



Deutsche Gesellschaft für
Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

DOKUMENTATION

der Vorträge
und Poster

München | 09. – 11. März 2016



Herausgeber: Simone Schmitz-Spanke



Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

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

Copyright 2016 by

Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

Herausgeber:

Simone Schmitz-Spanke

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander Universität
Erlangen-Nürnberg

Layout: Simone Schmitz-Spanke

Foto: Kollegienhaus der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (Bild: FAU/Erich Malter)

Die Seiten 4-27 wurden mit freundlicher Genehmigung des „ASU-Zeitschrift für medizinische Prävention“ aus der Sonderpublikation zum Kongress übernommen.

ISBN: 978-3-9817007-2-5

Dokumentationsband zur 56. DGAUM-Jahrestagung

Liebe Kolleginnen und Kollegen, sehr geehrte Damen und Herren,

auch in diesem Jahr war die 56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM vom 09. bis zum 11. März zu Gast im Klinikum Großhadern der Ludwig-Maximilian-Universität München.

Die Tagung umfasste drei Hauptthemen:

- Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt – dieser Schwerpunkt wurde von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA) gestaltet, die der Kooperationspartner dieser Tagung war.
- Betriebliches Gesundheitsmanagement
- Molekulare Arbeitsmedizin

Ich freue mich mit dem vorliegenden Dokumentationsband noch einmal die enorme Spannbreite der wissenschaftlichen Beiträge abbilden zu dürfen.

Die in diesem Band zusammengestellten Beiträge liegen in der Verantwortung der jeweiligen Autorinnen und Autoren. Ihnen war es freigestellt, welche Art der Präsentation sie wählten (Manuskript, Vortragsfolien oder das Originalposter). Ebenso sind ausschließlich sie verantwortlich für Inhalt und Layout sowie die Nutzung von Bildern, Grafiken und ähnlichen Materialien. Damit sind für eventuell

eintretende Regressansprüche hinsichtlich der Nutzung von Bildern, Grafiken und ähnlichen Materialien allein die Autorinnen und Autoren verantwortlich. Eine redaktionelle Bearbeitung der Beiträge erfolgte nicht.

Die Reihenfolge der dokumentierten Beiträge entspricht dem Programm.

Ich möchte mich bei Ihnen allen für Ihr wissenschaftliches Engagement bedanken, ohne dass es keine wissenschaftlichen Tagungen mit Ihren Diskussionen geben kann!

Erlangen, im November 2016

Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke

Tagungspräsidentin

Grußwort der Bundesministerin für Arbeit und Soziales



© BMAS/Werner Schuering

Andrea Nahles
Bundesministerin für Arbeit und Soziales

Ich grüße Sie herzlich als Schirmherrin der 56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM). Der DGAUM und ihren Mitgliedern danke ich für Ihre Arbeit und wünsche Ihnen, dass Sie an die Erfolge der vergangenen Jahre anknüpfen.

Die Arbeitswelt befindet sich in einem grundlegenden Wandel, heute erleben wir ein ganz neues Zusammenspiel von Mensch und

Technik. Die Digitalisierung erfordert und schafft eine Flexibilität, deren Herausforderungen wir gerade erst zu verstehen beginnen. Umso wichtiger ist daher der gleichermaßen offene wie sensible Blick auf die Veränderungen, die sich für die Beschäftigten und die Arbeitsumwelt ergeben.

Gute Arbeit für alle lässt sich auch nur gemeinsam mit allen beteiligten Partnern erreichen: mit Unternehmen und Beschäftigten, mit Gesellschaft und Wissenschaft. Gerade Ihr Wissen und Ihre Forschung sind dabei wichtiger Motor der Entwicklung. Ihre arbeitsmedizinische Expertise über die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Arbeit und Gesundheit brauchen wir, um die Welt der Arbeit menschengerecht zu gestalten.

Es war, ist und bleibt unser gemeinsames Ziel, die Gesundheit unserer Beschäftigten auch in sich verändernden Arbeitswelten mit allen geeigneten Mitteln zu schützen, zu fördern und zu erhalten, und diejenigen, die durch ihre Arbeit krank geworden sind, zu unterstützen. Dafür können wir uns auch den technisch-medizinischen Fortschritt zunutze machen. Mit Ihren Erkenntnissen und

dem Bewusstsein, dass die Vermeidung von Krankheit nicht gleich Gesundheit ist, können wir aber auch die tatsächlich gesundheitsfördernden Faktoren erkennen und nutzen.

Mich freut es sehr, dass Sie die Chancen und Risiken neuer Entwicklungen nicht nur in Ihrer täglichen Arbeit, sondern auch auf der diesjährigen 56. Jahrestagung in den Blick nehmen. Dass Sie die Ressourcen und Stressoren der Arbeit in den Fokus rücken. Dass Sie die neuen, ungeahnten Möglichkeiten von Nanotechnologie oder molekularer Medizin ebenso ausloten wie Sie deren Risiken analysieren.

Ich wünsche Ihnen eine erfolgreiche, spannende Tagung, auf der sowohl die Wissenschaft, Austausch und Fortschritt als auch anregende Gespräche und entspannte Augenblicke ihren Platz haben werden.

Andrea Nahles, MdB
Bundesministerin für Arbeit und Soziales

Grußwort des Bundesministers für Gesundheit



© Bundesregierung/Steffen Kugler

Herrmann Gröhe
Bundesminister für Gesundheit

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

anlässlich der 56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) in München übersende ich Ihnen meine herzlichen Grüße.

Nie zuvor wurden die Menschen in Deutschland so alt wie heute. Mit der steigenden Lebenserwartung wächst auch der Wunsch in uns allen, die gewonnene Zeit in möglichst hoher Lebensqualität und bei guter Gesundheit zu verbringen. Am besten gelingt uns das, wenn verhaltensbedingte Krankheiten verhindert werden, bevor sie überhaupt entstehen.

Diesen Ansatz verfolgt die Bundesregierung mit dem 2015 beschlossenen Präventionsgesetz. Mit einem breitgefächerten Maßnahmenpaket wollen wir jeden Einzelnen ermutigen, etwas für die eigene Gesundheit zu tun. Dazu wollen wir die Menschen dort erreichen, wo sie den Großteil ihres Tages verbringen, beispielsweise in Kitas, Schulen, am Arbeitsplatz oder im Pflegeheim.

Dabei bauen wir auch auf die Unterstützung der Betriebsärzte. Denn egal, ob es um Rückenschmerzen am Schreibtisch, unausgewogene Ernährung in der Mittagspause oder psychische Belastungen am Arbeitsplatz geht: Das Gespräch mit einem Betriebsarzt kann als leicht anzunehmendes Angebot der notwendige Anstoß für Veränderungen sein. Außerdem kennen sie die gesundheitliche Situation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihres Unternehmens wie kaum ein anderer. Dies greift unser Präventionsgesetz auf. Künftig sollen die Krankenkassen die Kompetenz der Betriebsärzte stets bei der Entwicklung gesundheitsförderlicher Maßnahmen für den Betrieb einbeziehen.

Zudem haben wir mit dem Präventionsgesetz die Möglichkeit geschaffen, dass die Krankenkassen mit Arbeits- und Betriebsmedizinern Verträge über die Durchführung von Gesundheitsuntersuchungen und weiteren Leistungen schließen können. Darüber hinaus soll es den Betriebsärzten möglich sein, allgemeine Schutzimpfungen durchzuführen.

Wie wichtig die weitere Erhöhung der Teilnahme an empfohlenen Schutzimpfungen ist, hat jüngst die Masernepidemie in Berlin noch einmal deutlich vor Augen geführt.

Durch das Präventionsgesetz erhalten Arbeitsmediziner und Betriebsärzte die Möglichkeit, ergänzend zu ihrer Arbeit im Auftrag des Betriebs, als Partner der gesetzlichen Krankenkassen tätig zu sein. Ich bin überzeugt davon, dass sie diese zusätzlichen Möglichkeiten zum Wohle der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie zum Wohle der Unternehmen in Deutschland nutzen werden.

Sicher bin ich mir zudem darin, dass das Präventionsgesetz eines der vielen Themen ist, zu denen Sie sich in diesem Jahr austauschen werden. Ich wünsche Ihnen eine erfolgreiche Jahrestagung mit interessanten Vorträgen und anregenden Diskussionen.

Herrmann Gröhe
Bundesminister für Gesundheit

Grußwort des Präsidenten der DGAUM



Prof. Dr. med. Hans Drexler
Präsident der DGAUM

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

Menschen arbeiten und gestalten täglich in vielfältiger Weise ihre Welt und ihre Lebenskontexte. Belastungen am Arbeitsplatz und durch die Umwelt bleiben nicht aus. Im Fokus der Arbeitsmedizin und der klinisch orientierten Umweltmedizin stehen daher seit jeher die Menschen in ihren jeweiligen sozialen Bezügen. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund hat man sich innerhalb der DGAUM erstmals in der Geschichte der Fachgesellschaft und ihrer Jahrestagungen zu einer engen Kooperation mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) entschlossen. Im Fokus der Zusammenarbeit steht dabei der Themenschwerpunkt „Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt“. Was schadet, was nutzt und wie kann man diese Zusammenhänge wissenschaftlich exakt erkennen und beschreiben?

Die 56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM, findet vom Mittwoch, 9. März, bis Freitag, 11. März 2016, wieder in München statt, wie auch die Jahrestagung 2015. Der Tagungsort im Klinikum der Ludwigs-Maximilians-Universität in Großhadern hat sich für uns im letzten Jahr hervorragend bewährt.

Noch niemals konnten wir über 800 aktive Kongressgäste bei einer Jahrestagung der DGAUM begrüßen. Die geografische Nähe zu Österreich und der Schweiz möchten wir nutzen, um auch die Mitglieder der Fachgesellschaften aus Österreich und der Schweiz wieder sehr herzlich zu dieser Tagung einzuladen. Wir werden so die in Bregenz 2013 begonnene intensivere Zusammenarbeit der deutschsprachigen arbeitsmedizinischen Verbände auch bei der kommenden Jahrestagung fortsetzen.

Für München 2016 stehen drei zukunftsweisende Themen im Mittelpunkt: Neben „Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt“ auch „Molekulare Arbeitsmedizin“ sowie „Betriebliches Gesundheitsmanagement“. Das Team um Kongresspräsidentin Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke vom Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin an der Universität Erlangen hat darüber hinaus aber auch ein Programmangebot erarbeitet, das mit Vorträgen und Postern die gesamte Themenbreite der modernen, wissenschaftlichen Arbeitsmedizin bzw. Umweltmedizin abbildet.

Jeder, der selbst einmal eine Tagung auszurichten hatte, weiß, mit welchem Maß an Arbeit dies verbunden ist. Daher möchte ich mich schon heute im Namen des gesamten Vorstands zuerst einmal bei der Kongresspräsidentin, Frau Professor Dr. med. Simone Schmitz-Spanke, sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der Geschäftsstelle sehr herzlich für jegliche Ideen und Arbeiten zur Vorbereitung dieser Jahrestagung bedanken. Sehr herzlich zu danken habe ich aber ebenfalls meinem Kollegen im Vorstand, dem Vizepräsidenten unserer Fachgesellschaft, Professor Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel, der sich ebenfalls bei diesem Vorhaben stark engagiert hat.

Mit der Auswahl dieser Themen ist auch heuer wieder eine wichtige politische Aussage verknüpft: Nicht zuletzt vor dem Hintergrund des inzwischen in Kraft getretenen Präven-

tionsgesetzes kommt den fast 12 500 Ärzten mit arbeitsmedizinischer oder betriebsärztlicher Fachkunde in unserem Land die Aufgabe zu, als Lotsen und neutrale Berater zwischen präventiver Gesundheitsförderung, ambulanter Versorgung, arbeitsmedizinischer Vorsorge und berufsfördernder Rehabilitation eine herausragende Rolle zu spielen. Diese Rolle sollten wir aktiv annehmen und offensiv gestalten. Betriebliches Gesundheitsmanagement ohne arbeitsmedizinische Forschung und Wissenschaft sowie die dazu gehörende betriebsärztliche Praxis ist einfach nicht verantwortungsvoll realisierbar!

Deshalb möchte ich Sie um eine aktive und zahlreiche Teilnahme an der kommenden Jahrestagung sowie an dem umfangreichen Programmangebot bitten. Wir sollten in der Öffentlichkeit zeigen, dass die Arbeitsmedizin ein unverzichtbarer Teil der Gesundheitsvorsorge in der Lebenswelt Arbeitsplatz darstellt. Wissenschaftliche Forschung und Erkenntnis ist im Leben nicht alles, aber ohne diese ist eine stetige Weiterentwicklung von Arbeitsmedizin und Arbeitssicherheit einfach unmöglich. Das mögen wir nie vergessen und selbstbewusst nach innen, in die Fachkommunität, und nach außen, in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, kommunizieren.

Gemeinsam mit den Mitgliedern im Vorstand der DGAUM sowie dem Wissenschaftlichen Komitee und allen Organisatorinnen und Organisatoren der Jahrestagung freue ich mich auf Ihre Teilnahme und ein Wiedersehen im Rahmen der 56. Jahrestagung der DGAUM in München 2016.

Mit den besten Empfehlungen

Prof. Dr. med. Hans Drexler
Präsident der DGAUM

Grußwort der Tagungspräsidentin



© FAU/Georg Pöhlein

Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke
Tagungspräsidentin

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

auch im März 2016 dürfen wir sie in München zur Jahrestagung der DGAUM willkommen heißen. Diesmal werden drei Hauptthemen diskutiert, die die enorme Spannweite der wissenschaftlichen Forschungsbereiche innerhalb der Arbeitsmedizin reflektieren:

- Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt
- Betriebliches Gesundheitsmanagement
- Molekulare Arbeitsmedizin

Für den Schwerpunkt „Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt“ hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) die Federführung übernommen. In diesen Sitzungen werden die aktuellen Aspekte der psychischen Gesundheit in der Arbeitswelt aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.

Die wissenschaftlichen, praktischen und politischen Seiten des „Betrieblichen Gesundheitsmanagements“ werden im zweiten Schwerpunkt diskutiert. Eine weitere Vertiefung wird dieses Thema in einem Satellitensymposium erfahren, in dem der Stellenwert des betrieblichen Gesundheitsmanagements für Unternehmensführungen betrachtet werden soll. Die Moderation und Organisation dieses Symposiums hat dankenswerterweise Dr. med. Stefan Webendörfer, Leiter der Gesundheitsförderung der BASF, übernommen.

Die „molekulare Arbeitsmedizin“ bringt uns zu den pathophysiologischen Grundlagen adverser Effekte. Erfreulicherweise wurden hierzu zahlreiche interessante Beiträge eingereicht, die in einem Vortragsblock „Gefahrstoffe – biologische Effekte“ zusammengefasst werden. Angesichts der aktuellen Diskussion über das gesundheitliche Risiko von Aluminium sollen in einem Symposium die verschiedenen toxikologischen Wirkungsmechanismen von Aluminium im Kontext mit der Datenlage zur Exposition und Aufnahme betrachtet werden.

Zusätzlich zu den Schwerpunktthemen sollen die gewohnten Themen (betriebliche Gesundheitsförderung und Prävention, Schnittstelle präventive und kurative Medizin, Gefahrstoffe und Biomonitoring, Berufsdermatosen, physikalische Faktoren, Ergonomie, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, Versorgungsforschung, evidenzbasierte Arbeitsmedizin, Arbeitsmedizin in der Bundeswehr, Umweltmedizin, Lehre sowie Fort- und Weiterbildung, freie Themen) wissenschaftlich diskutiert werden.

Die schon angesprochene beeindruckende Bandbreite der wissenschaftlichen Gebiete, die in der Arbeits- und Umweltmedizin gefragt sind, trägt in meinen Augen zur Attraktivität dieses Faches bei und spiegelt sich nicht nur in den wissenschaftlichen Themen der Tagung sondern auch in den unterschiedlichen beruflichen Qualifikationen der Teilnehmer: Akademiker aus den Natur- oder Geisteswissenschaften, der Medizin oder dem Ingenieurwesen sowie Vertreter der unterschiedlichsten Ausbildungsberufen bringen ihre Sichtweisen in die Diskussion ein und ermöglichen dadurch eine komplexe Betrachtungsweise. An dieser Stelle möchte ich ausdrücklich unseren Nachwuchs auffordern, sich selbstbewusst an dem wissenschaftlichen Meinungsaustausch zu beteiligen und ihre Ansichten zu formulieren. Nach wie vor besteht auf vielen Gebieten der Arbeits- und Umweltmedizin erheblicher Forschungsbedarf. Um diesem begegnen zu können, brauchen wir u. a. qualifizierten Nachwuchs und innovative Konzepte, die auch etablierte Pfade verlassen dürfen.

Ich wünsche uns allen in diesem Sinne anregende Diskussionen innerhalb und außerhalb der Sitzungen!

Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke
Tagungspräsidentin

Grußwort der Präsidentin der BAuA

(Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin)



Isabel Rothe
Präsidentin der BAuA

© BAuA/Peter Dorn

Hohe psychische Anforderungen bei der Arbeit können grundsätzlich zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen beitragen. Gleichzeitig kann Arbeit aber auch förderlich für die psychische Gesundheit sein, insbesondere wenn den Anforderungen angemessene Ressourcen gegenüberstehen. Ziel eines zeitgemäßen Arbeitsschutzes ist es, potentiell schädigende Arbeitsbedingungen zu vermeiden und Anforderungen und Ressourcen gesundheits- und leistungsgerecht zu gestalten. Für Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmediziner sind in diesem Zusammenhang wissenschaftliche Erkenntnisse von zentraler

Bedeutung, die Stressoren und Ressourcen identifizieren und aus denen sich konkrete Handlungshinweise für Betriebsärztinnen und Betriebsärzte ableiten lassen.

Ich freue mich sehr, gemeinsam mit Ihnen auf der Jahrestagung der DGAUM den aktuellen Forschungsstand hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen Arbeitsbedingungsfaktoren und psychischer Gesundheit diskutieren zu können! Im Rahmen des – derzeit noch laufenden – Projekts „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt“ nimmt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) den aktuellen Stand des Wissens auf und analysiert diesen vor dem Hintergrund des Wandels der Arbeit: Wie wirken sich veränderte Anforderungen an die Beschäftigten, z. B. in der Emotionsarbeit, auf deren psychische Gesundheit aus? Welche zusätzlichen Ressourcen, z. B. hinsichtlich technischer Unterstützung, Zeitautonomie oder einer besseren Vereinbarkeit von Arbeits- und Privatleben stehen zur Verfügung? Ziel des Projekts ist es, zur Fundierung der wichtigen Debatte über die psychische Gesundheit in der Arbeitswelt beizutragen. Wir möchten aber auch daran mitwirken, das Handlungs- und Gestaltungswissen für Betriebsärztinnen und Betriebsärzte sowie andere Akteure im Arbeitsschutz auf Grundlage gesicherter Erkenntnisse auszubauen.

Seit vielen Jahren besteht eine gute und produktive Zusammenarbeit zwischen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin und der BAuA, die nun in einer Kooperation bei der DGAUM-Jahrestagung zum Themenschwerpunkt „Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt“ mündet. Auf der diesjährigen Jahrestagung werden Sie Vorträge von Mitgliedern der DGAUM, von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der BAuA, aber auch von anderen Institutionen zur Erhaltung und Förderung der psychischen Gesundheit von Beschäftigten erleben.

Ich wünsche Ihnen bereichernde Diskussionen und Gespräche und der Jahrestagung ein gutes Gelingen.

Isabel Rothe

Präsidentin der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Grußwort des Präsidenten der Bundesärztekammer



© Bundesärztekammer

Prof. Dr. med. Frank U. Montgomery
Präsident der Bundesärztekammer

Mit der Wahl Ihrer Schwerpunktthemen „Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt“ sowie „Betriebliches Gesundheitsmanagement“ stellen Sie sich drängenden Themen der Zeit. Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung verändern Arbeit und Leben rasant. Diese „digitale Revolution“ – Arbeit 4.0 genannt – schafft neue Märkte, Produkte und Arbeitszeitmodelle für Beschäftigte und Unternehmen. Dabei zählen nicht allein neue Arbeitsplätze und Wirtschaftswachstum, insbesondere durch eine hochautomatisierte und vernetzte Industrieproduktion. Es geht vor allem darum, die Bedingungen für gute und faire Arbeit in den Betrieben zu erhalten und zugleich die Beschäftigten auf die komplexen Anforderungen in der digitalen Arbeitswelt vorzubereiten. Mit Blick auf die rasanten technologischen Entwicklungen geht es um Chancen, Herausforderungen und Risiken, vor allem aber darum, den digitalen Wandel aktiv mitzugestalten. Hier gilt es „Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt“ auszumachen, um mit diesem Wissen als Arbeitsmedizinerin und Arbeitsmediziner den Unternehmer und die Beschäftigten optimal beraten und unterstützen zu können.

Bei diesen komplexen Anforderungen ist dies im Rahmen eines betrieblichen Gesundheitsmanagements am besten umsetzbar. Das betriebliche Gesundheitsmanagement koordiniert unternehmerische und gesamtgesellschaftliche Interessen und wird auch im Hinblick auf die Umsetzung des Präventionsgesetzes in der Lebenswelt „Betrieb“ eine besondere Rolle spielen. Die Funktion des Gesundheitsmanagers füllt die ärztliche Profession vor dem Hintergrund ihrer profunden und weit angelegten Kenntnisse und Fähigkeiten am breitesten aus. Die Aufgaben des Gesundheitsmanagements – die Gesundheit der Beschäftigten zu erhalten und zu fördern – ist unmittelbar mit der betriebsärztlichen Kompetenz und ebenso mit der Intention der europäischen Arbeitsschutzgesetzgebung eng verknüpft. Auch unter unternehmerischen Aspekten ist eine Beauftragung des den Arbeitgeber ohnehin beratenden Betriebsarztes als die „Kompetenz für Gesundheit“ im Betrieb zur Durchführung des Gesundheitsmanagement nur konsequent, um redundante Aufgabenordnungen zu vermeiden und die am Gesundheitsmanagement beteiligten interdisziplinär ausgerichteten Akteure effizient zu koordinieren.

Dabei kann der Betriebsarzt im betrieblichen Gesundheitsmanagement viele Rollen einnehmen, sowohl die Rolle des Leistungserbringers als Betriebsarzt und „Präventionsdienstleister“, aber ebenso die Rolle des Gesundheitsmanagers als Koordinator, Strategie, Risikomanager und Vermittler zwischen Unternehmensführung und unterschiedlichen Interessengruppen, z. B. Betriebsrat, externen Professionen und Leistungserbringern der betrieblichen Gesundheitsförderung. Diese Rolle wird der Betriebsarzt in insbesondere kleineren Unternehmen in einer Person einnehmen, in größeren Unternehmen sind die Strukturen größer und komplexer, so dass es klare Rollenzuweisungen gibt.

Der Betriebsarzt als Gesundheitsmanager ist somit Ausdruck einer Weiterentwicklung der Arbeits- und Gesundheitsschutzsystematik, entsprechend der an sie gerichteten aktuellen Erwartungen und Herausforderungen. Der Gesundheitsmanager integriert damit die im Themenfeld Arbeits- und Gesundheitsschutz interdisziplinär agierenden Akteure unter dem gemeinsamen Ziel „Erhalt und Förderung von Gesundheit und Beschäftigungsfähigkeit“. So gelingt es, den von der WHO geforderten Paradigmenwechsel herbeizuführen: von einem tradierten, auf die Verminderung unfallversicherungsrechtlicher Aspekte ausgerichteten Arbeitsschutz in eine zukunftsfähige Arbeits- und Gesundheitsschutzsystematik. Betriebliches Gesundheitsmanagement dient also der Minimierung arbeitsbedingter körperlicher und psychosozialer Risiken im Unternehmen als „Präventions-Setting“ und wirkt sich auf die Gesamtgesellschaft aus. Deswegen begrüße ich es sehr, dass die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. sich mit dieser Thematik im Rahmen der Jahrestagung befasst.

Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der 56. Wissenschaftlichen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin übermittle ich die besten Grüße der Bundesärztekammer – verbunden mit dem Wunsch auf ein gutes Gelingen dieses Kongresses sowie eine hohe Beachtung in Politik und Öffentlichkeit.

Prof. Dr. med. Frank Ulrich Montgomery
Präsident der Bundesärztekammer

Grußwort des Stellvertretenden Hauptgeschäftsführers der DGUV



© DGUV/Stephan Floss Fotografie

Dr. rer. nat. Walter Eichendorf
Stv. Hauptgeschäftsführer der DGUV

Liebe Tagungsteilnehmerinnen
und Teilnehmer,

Die DGAUM knüpft mit der Wahl von München als Tagungsort 2016 an den Erfolg der Jahrestagung 2015 an und wird in bekannter Umgebung ein breites Themenspektrum an wissenschaftlichen Beiträgen präsentieren und diskutieren.

Mit dem Themenschwerpunkt „Ressourcen und Stressoren in der Arbeitswelt“ wird ein weiterer Aspekt der psychomentalen Belastungen der Beschäftigten in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen Veranstaltung gerückt. Diesmal geht es dabei allerdings nicht nur darum, Stressoren in der Arbeits-

welt zu erkennen und zu vermindern, sondern gleichzeitig auch um das Bewusstmachen und die Stärkung vorhandener Ressourcen, die den Umgang mit den gestiegenen Anforderungen im Beruf besser bewältigen lassen. All dieses hat Potenzial, die Arbeitswelt gesünder zu gestalten.

Die „Molekulare Arbeitsmedizin“, das zweite Schwerpunktthema, lässt uns die enormen Fortschritte in der Medizin der letzten 20 Jahre bewusst werden. Mit Hilfe modernster molekularbiologischer Verfahren ist die Forschung in der Lage, insbesondere die Wirkung von Gefahrstoffen und deren Mechanismen auf molekularer Ebene zu erkennen, zu bestimmen und zu bewerten. Dabei stehen vor allem berufsbedingte Tumorerkrankungen im Fokus, für die Biomarker zur Früherkennung dringend benötigt werden. Freuen Sie sich auf neueste Erkenntnisse aus diesem sehr zukunftssträchtigen Arbeitsfeld, dem auch die DGUV einen großen Stellenwert beimisst.

Das dritte Schwerpunktthema „Betriebliches Gesundheitsmanagement“ verspricht Denkanstöße, die unmittelbar in die Praxis umgesetzt werden können. Das betriebliche Gesundheitsmanagement hat flächendeckend, zumindest in den mittleren und großen Unternehmen, Einzug gefunden und soll durch verschiedene gesetzliche Regelungen und Gesetzesvorhaben, wie das Präventionsgesetz, strategisch gestärkt werden.

In guter Tradition wird auch 2016 im Rahmen der Jahrestagung der DGAUM wieder das Arbeitsmedizinische Kolloquium der DGUV stattfinden. Schwerpunktthemen des Kolloquiums sind in diesem Jahr „die zukünftige Rolle der Arbeitsmedizin bei der Arbeit 4.0“ sowie „die Branchenregeln der DGUV als Präventionsinstrument“.

Lassen Sie uns die 56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM in München nutzen, um gemeinsam mit Expertinnen und Experten im kollegialen Austausch fachlich zu diskutieren und uns zu motivieren, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen.

Dr. rer. nat. Walter Eichendorf
Stv. Hauptgeschäftsführer der DGUV

Programm

VORTRÄGE

Dienstag, 08. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
11:00 – 17:00 Uhr	Preconference-Seminar „Qualität von Leitlinien und Leitlinienbewertung – Beispiele aus der Arbeitsmedizin“

Mittwoch, 09. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
08:00 – 12:00 Uhr	Fortbildungsveranstaltung der arbeitsmedizinisch tätigen Ärzte und Ärztinnen der Bundeswehr Vorsitz: D. Densow
08:30 – 10:00 Uhr	Vorstandssitzung und Mitgliederversammlung Aktionsbündnis Nachwuchs
08:30 – 10:30 Uhr	Arbeitskreis Lehre Vorsitz: S. Hildenbrand, V. Harth
	S. Hildenbrand
	V154 Arbeitskreis Lehre – aktuelle Entwicklungen in der arbeitsmedizinischen Lehre im Humanmedizinstudium
	E. Hallier
	V287 Erfahrungen im Fach Arbeitsmedizin mit Prüfungen im OSCE-Format
	A.M. Preisser, V. Harth
	V161 Arbeitsmedizin im Modellcurriculum – Organ-bezogene Lehre mit Vernetzung von theoretischen und klinischen Fächern in Hamburg
	J.V. Groß, A. Pinger, T.C. Erren
	V098 Vorlesungen – In or Out?
	T. Muth, N. Wege, P. Angerer
	V260 Psychische Gesundheit nach dem Beginn des Medizinstudiums
	J. Reißweber, M. Zupanic, M. Hofmann
	V247 Realisierung der im NKLM geforderten Arztrollen (nach dem CanMEDS-Rahmenkonzept) im Querschnittsbereich 06 „Klinische Umweltmedizin“ an der Fakultät für Gesundheit der Universität Witten/Herdecke
09:00 – 11:00 Uhr	Forum Arbeitsphysiologie mit anschließender Sitzung der Mitglieder Vorsitz: B. Hartmann, I. Böckelmann, A. Klußmann
09:00 – 09:15 Uhr	A. Klußmann, C. Mühlemeyer, P. Serafin
	V284 Körperhaltungen und Bewegungsmuster von 19 000 Beschäftigten aus dem industriellen Sektor
09:20 – 09:40 Uhr	B. Steinhilber, R. Seibt, R. Wall, M.A. Rieger
	V285 Welche Effekte hat mehrstündiges Stehen? Einfluss von Alter, Geschlecht und beruflicher Vorerfahrung auf subjektive und objektive Parameter (Benjamin Steinhilber, Robert Seibt, Rudolf Wall, Monika A. Rieger)
09:00 – 10:30 Uhr	Forum Gefahrstoffe Vorsitz: D. Walter
	G. Leng
	V274 Biomonitoring – ein unverzichtbares Tool für den Arbeitsmediziner
	S. Helmig
	V275 Zellkulturstudien an Gefahrstoffen – Möglichkeiten und Grenzen der Bestimmung toxischer Effekte
10:30 – 12:00 Uhr	Forum Psychische Gesundheit/Führung und Gesundheit Vorsitz: P. Angerer
	P. Angerer, A. Bahemann, O. Zumstein, K. Hupfer, J. Lang, M. Weigl
	V286 Forum der AG Psychische Gesundheit in der Arbeit: "Führung und Gesundheit bei der Arbeit"

Mittwoch, 09. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
10:30 – 12:00 Uhr	Forum Umweltmedizin Vorsitz: K. Schmid
	A. Seidler, M. Wagner, M. Schubert, P. Dröge, J. Pons-Kühnemann, E. Swart, H. Zeeb, J. Hegewald V255 Herzinfarkt-Risiko durch Fluglärm, Straßen- und Schienenverkehrslärm – Ergebnisse der sekundärdatenbasierten NORAH-Fallkontrollstudie
	L.G. Budnik, X. Baur, V. Harth, A. Hahn V026 Schwermetall-Intoxikationen durch importierte Naturheilmittel
	S. Kespohl, S. Maryska, M. Raulf, T. Brüning V038 Diagnose von Schimmelpilzallergien – Hautpricktestung versus sIgE-Testung – was ist zu testen?
	A. Greiner, H. Drexler V118 Quartäre Prävention in der Umweltmedizin: Vermeidung unnötiger Diagnostik und Therapie
	K. Schmid V259 Weitere Ausrichtung der AG Umweltmedizin

Mittwoch, 09. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
14:30 – 15:30 Uhr	Arbeitsmedizinisches Kolloquium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) Teil 1 Begrüßung: W. Eichendorf Branchenregeln Vorsitz: M. Kluckert, W. Panter
14:40 – 15:05 Uhr	M. Hussing V288 Branchenregeln als Präventionsinstrument
15:05 – 15:30 Uhr	D. Fütting V291 Branchenregel "Abfallwirtschaft"
15:00 – 17:00 Uhr	„Gemeinsam klug entscheiden – Risiko für Fehlversorgung in der Arbeitsmedizin vermeiden“ in Kooperation mit der AWMF Vorsitz: M.A. Rieger
15:00 – 15:10 Uhr	M.A. Rieger, M. Nothacker V276 Begrüßung und Einführung
15:10 – 15:30 Uhr	M. Nothacker V277 Die AWMF-Initiative „Gemeinsam klug entscheiden“
15:30 – 15:50 Uhr	M.A. Rieger V278 Overdiagnosis – ein Problem in der Arbeitsmedizin?
15:50 – 16:10 Uhr	A.M. Preisser V279 Vorsorge und Eignung – Herausforderungen für die arbeitsmedizinische Diagnostik am Beispiel von Offshore-Arbeitsplätzen
16:10 – 16:30 Uhr	M. Albrecht, A. Steckelberg V280 Was sollen/wollen Beschäftigte wissen? – Gesundheitsinformationen für Beschäftigte
16:30 – 16:50 Uhr	S. Schlosser V281 Check-up und andere medizinische Angebote im Betrieb als Instrumente zur Personalbindung
16:50 – 17:00 Uhr	M.A. Rieger, M. Nothacker V282 Gemeinsame Abschlussdiskussion
15:00 – 17:00 Uhr	Seminar Verkehrsmedizin Vorsitz: M. Graw, T. Wagner · die rechtlichen Voraussetzungen für die Durchführung von Fahreignungsbegutachtungen (StVG, FeV, etc.) · die fachlichen Rahmenbedingungen für ärztliche und/oder medizinisch-psychologische Fahreignungsgutachten (BGL, Kommentar, BK) · Grundlagen der Durchführung der Untersuchungen und der Erstellung von Gutachten · Durchführung von Alkohol- und Drogenscreenings (Wahl der Parameter, ETG, Ablauf des Screenings, Vertragsgestaltung etc.) · Einsatz von Testverfahren (z. B. Anlage 5.2 FeV)
15:00 – 16:30 Uhr	Ergonomie Teil 1 Vorsitz: I. Böckelmann, R. Ellegast B. Hartmann, F. Brandstädt, H. Gebhardt, A. Klußmann, M. Schust, P. Serafin, U. Steinerg V206 Wissenschaftliche Grundlagen der Beurteilung von körperlichen Belastungen durch erzwungene Körperhaltungen R. Seibt, J. Salzmann, M.A. Rieger, B. Steinhilber V225 Entwicklung geeigneter Kenngrößen zur Kraftsinmessung bei Steharbeit A. Kozak, S. Freitag, R. Seddouki, A. Nienhaus V132 Belastende Körperhaltungen effektiv reduzieren – Ergebnisse der CUELA Evaluationsstudie in der Altenpflege A. Muttray, H. Rutrecht, P. Hengstenberg, E. Tutulmaz, B. Geißler, R. Reinhard, H. Hecht V060 Simulatorkrankheit und Adaptation bei wiederholten Fahrten auf einem PKW-Fahrsimulator D. Ditchen, M. Brütting, R. Ellegast, J. Bünger, P. Schäfer, J. Petersen V153 Einfluss unterschiedlicher Bildschirmkonstellationen auf Physiologie und Leistung des Menschen P. Fasching, S. Rinnerhofer, P. Hofmann, G. Wultsch V186 Der erste Laktat-Umstellpunkt als Grenzwert für körperlich schwere Arbeit E.M. Marek, O. Hagemeyer, M. Ulbrich, S. Peter, R. Merget, T. Brüning V156 Messung der körperlichen Belastung mittels mobiler Spiroergometrie in der papiererzeugenden Industrie

Mittwoch, 09. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
15:00 – 16:45 Uhr	Schichtarbeit; Demenz Vorsitz: M. Gube, V. Harth
	V. Kretschmer
	V063 Gesundheitsgerechte Gestaltung von Nachtarbeit. Befunde aus der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012
	R. Seibt, W. Kummer, A. Seibt, B. Hunger
	V240 Effekte der Schichtarbeit auf Gesundheit, Schlafverhalten und Work-Life-Balance – ein Längsschnittvergleich zwischen Schicht- und Tagarbeitern
	M. Schuster, M. Oster, M. Yong
	V221 Altersspezifischer Chronotyp und Schlafverhalten in der Wechselschicht
	M. Yong, D. Fischer, C. Germann, S. Lang, C. Oberlinner, C. Vetter
15:30 – 15:45 Uhr	V193 Schlaf und Metabolisches Syndrom
	T.C. Erren, P. Morfeld, R. Foster, R.J. Reiter, J.V. Groß, I. Westermann
	V097 Schlaf und Krebs: Epidemiologische Auswertungen von 94651 inzidenten Krebserkrankungen unter 1,5 Millionen Studienteilnehmern in 13 Ländern
	H. Burr, A. Pohrt, R. Rugulies, A. Holtermann, H.M. Hasselhorn
15:45 – 17:45 Uhr	V230 Does age modify the association between work environment and the incidence of poor general health?
	F.S. Then, T. Luck, M. Wagner, S.G. Riedel-Heller
15:30 – 15:45 Uhr	V073 Exposure-dependent impact of specific mental work demands on dementia risk
	Pause
15:45 – 17:45 Uhr	Arbeitsmedizinisches Kolloquium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) Teil 2
	Arbeiten 4.0 Vorsitz: T. Brüning, H. Drexler
15:45 – 16:20 Uhr	M. Braun
	V290 Arbeiten 4.0 – was erwartet uns?
16:20 – 16:55 Uhr	C. Serries
	V301 Arbeitsschutz in der "4.0-Welt"
16:55 – 17:30 Uhr	S. Letzel
	V289 Arbeiten 4.0: Herausforderungen an die Arbeitsmedizin
17:30 – 17:45 Uhr	W. Eichendorf
	V300 Schlusswort

Donnerstag, 10. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
09:00 – 10:00 Uhr	Postervorträge
	· Biomonitoring Teil 2 · Physikalische Belastung in der Arbeitswelt/Umwelt · Arbeitsbedingte Belastung im Gesundheitswesen · Belastung bei Reisen, Schifffahrt, Fliegen; betriebliche Gesundheitsförderung · Ergonomie · Arbeitsschutz und Organisationsstrukturen
09:00 – 11:30 Uhr	Seminar Infektionsschutz
	Infektionsschutz durch Impfungen und andere prophylaktische Maßnahmen Vorsitz F. Hofmann
	F. Hofmann
	V269 Arbeitsmedizinisch orientierte Empfehlungen der Ständigen Impfkommision am Robert Koch-Institut
	M. Alberer
	V307 Infektionskrankheiten bei Flüchtlingen
	D. Huzly
	V305 Management impfpräventabler Virusinfektionen in der Schwangerschaft
	S. Modrow
	V270 Empfehlungen zum Umgang mit Parvovirus B19-Infektionen in der Schwangerschaft

Donnerstag, 10. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
09:00 – 12:40 Uhr	Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – wissenschaftliche Standortbestimmung Vorsitz M. Schütte, A. Windel
	I. Rothe V308 Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt - Ein Projekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
	A. Windel V309 Struktur des Projekts Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt
	U. Lenhardt V148 Psychische Belastungen in der betrieblichen Praxis
	M. Schütte V150 Die Methode der Literaturnachbereitung im Projekt Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt
	N. Stab, S. Jahn, A. Schulz-Dadaczynski V086 Arbeitsintensität und negative Aspekte mentaler Gesundheit
	I. Schöllgen, A. Schulz V083 Emotionsarbeit
	D. Montano V076 Führung
	C.M. Haupt, E. Backé, U. Latza V135 Organisationale Gerechtigkeit und psychische Gesundheit, Erkrankungen und Leistung
	S. Drössler, A. Steputat, M. Schubert, U. Euler, U. Rösler, A. Seidler V144 Soziale Beziehungen am Arbeitsplatz. Einflüsse sozialer Ressourcen und sozialer Stressoren auf psychische Gesundheit, Motivation und Leistung
10:00 – 12:00 Uhr	Forum Atemweg und AG Lunge Vorsitz X. Baur
	X. Baur V130 Einführung Forum Atemwege/Lunge
	I. Sander, M. Raulf, T. Brüning V058 Allergenmessungen am Arbeitsplatz – ein Angebot des IPA für Prävention und Begutachtung
	J. Schneider V077 Lungenkrebskrankung infolge Chromat und Asbest
	L.T. Budnik, E. Scheer, P.S. Burge, X. Baur V162 Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen: eine Pilotstudie
	A.R.R. Heutelbeck V244 Möglichkeiten und Grenzen der Allergenbestimmung in Stäuben
10:00 – 11:15 Uhr	Biomonitoring – Expositionserfassung Teil 1 Vorsitz: T. Göen, M. Bader
	T. Jäger, S. Bäcker, B. Roßbach, S. Letzel, C. Oberlinner, S. Lang, M. Bader V142 Untersuchungen zur Belastung mit Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen im Urin als Biomarker einer Exposition gegenüber Dieselemissionen
	G. Johnen, R. Walter, P. Rozynek, S. Meier, S. Casjens, F. Mairinger, J. Wohlschläger, D. Theegarten, D. Wener, T. Brüning V158 Veränderte DNA-Methylierung in Lungentumoren als Basis für zukünftige Biomarker
	E. Eckert, C. Höllner, F. Münch, J. Müller, R. Cesnjevar, T. Göen V045 Migration der Weichmacher Di(2-ethylhexyl)terephthalat (DEHP) und Tri(2-ethylhexyl)trimelliat (TOTM) aus PVC-Schläuchen einer Herz-Lungen-Maschine – eine vergleichende Studie
	F. Lessmann, A. Schütze, R. Otter, A. Langsch, T. Weiß, H.M. Koch, T. Brüning V126 Metabolismus des Weichmachers Di(2-ethylhexyl)terephthalat (DEHP) nach oraler Dosierung an männlichen Probanden – spezifische Biomarker für ein Human-Biomonitoring
	J. Bertram, T. Kraus, J. Steitz, R.H. Tolba, T. Schettgen V042 Tierexperimentelle Untersuchungen zum Metabolismus von 1-Vinyl-2-Pyrrolidon mit dem Ziel der Etablierung einer Human-Biomonitoring Methode
10:00 – 11:30 Uhr	Forum Epidemiologie Grundlagen und Anwendungen einer Job-Expositions-Matrix (JEM) zur Abschätzung der beruflichen Belastung in epidemiologischen Studien Vorsitz: U. Latza, A. Seidler - Grundlagen einer Job-Expositions-Matrix: Erstellung und Anwendung (Dirk Taeger) - "WEM" - Aufstellen einer JEM für Schweißarbeitsplätze (Benjamin Kendzia) - Entwicklung einer Job-Expositions-Matrix (JEM) zu Arbeitslärm (Ulrich Bolm-Audorff) - Können die Referenzdaten der COPSQ-Datenbank für eine JEM zu psychosozialen Arbeitsbelastungen genutzt werden? (Matthias Nübling)

Donnerstag, 10. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
10:00 – 11:30 Uhr	Sitzung Akademieleiter
10:30 – 12:30 Uhr	Betriebliches Gesundheitsmanagement und Ressourcen – Teil 1 Vorsitz: C. Oberlinner, A. Tautz
	J. Lang, J.S. Lang, T. Kraus V202 Schnittstelle Arbeitsmedizin und Allgemeinmedizin
	H.M. Hasselhorn, M. Ebener V232 Sind Arbeitsfähigkeit und Gesundheit „Ressourcen“ für die geplante Erwerbsteilhabe älterer Beschäftigter? Analyse mit Längsschnittdaten der lidA-Studie
	K. Müller, C. Niermann, N. Kotschy-Lang, P. Wagner V253 Krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit als psychische Ressource bei Patienten mit pneumologischen Berufskrankheiten
	B. Hartmann, V. Leucht, A. Loerbroks V011 Psychosoziale Arbeitsbedingungen und Asthmamorbidität: Ergebnisse einer epidemiologischen Querschnittstudie
	S. Darius, F. Seiboth, R. Seibt, I. Böckelmann V040 Zusammenhang von Arbeitsbelastung und Gesundheitszustand mit der Arbeitsfähigkeit bei Lehrkräften
	T. Kurtz, M. Claus, A.K. Jakobs, R. Kimbel, S. Letzel, D.M. Rose V160 Der Zusammenhang zwischen Arbeitsanforderungen und Arbeitszufriedenheit von Lehrkräften und Pädagogischen Fachkräften an Förderschulen: Wahrgenommene Einfluss- und Entwicklungsmöglichkeiten als mögliche Ressource
	H. Thiele V116 Gefährdungsbeurteilung und Krankheitsgeschehen bei Dienstreisenden und Delegierten der BASF SE
	M. Betz, G. Berschin, U. Koehler V219 Wie fit und gesund sind unsere Auszubildenden?
11:00 – 12:45 Uhr	Ergonomie Teil 2 Vorsitz: E. Ochsmann, R. Stoll
	A. Becker, A. Müller, P. Angerer V149 Kann ein arbeitsstressbezogenes Coaching die Gesundheit und Arbeitsfähigkeit von Beschäftigten mit unspezifischen muskuloskeletalen Beschwerden unterstützen?
	U. Bolm-Audorff, A. Bergmann, J. Haerting, G. Petereit-Haack, A. Seidler V028 Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie zu begutachtungsrelevanten Fragen
	M. Sixl, M. Schuster, C. Germann, M. Yong, S. Webendörfer V101 Bewegungsverhalten und funktionelle Beweglichkeit in Zusammenhang mit Rückenschmerzen und Chronifizierungsrisiko bei BASF SE
	F. Liebers, H. Burr, U. Latza V027 Zusammenhang zwischen Knien im Beruf und Kniegelenkarthrose – Sekundäranalyse einer dänischen Kohortenstudie
	B. Steinhilber, S. Hoffmann, R. Seibt, A. Kustermann, M.A. Rieger, K. Karlovic, T. Maier, M. Heidingsfeld, O. Sawodny, M. Adam, R. Rothermund V233 Ein Arm-Stütz-System zur Reduktion biomechanischer Belastungen bei laparoskopisch tätigen Chirurgen
	J. Ohlander, M.C. Keskin, S. Weiler, J. Stork, K. Radon V164 Einsatz von Clipverbindungen bei manueller Montagearbeit und muskuloskelettale Beschwerden im Hand-Arm-Bereich
	A. Klußmann, P. Serafin, H. Gebhardt V102 Körperliche Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht – Eine Übersicht
11:15 – 11:30 Uhr	Pause
11:30 – 12:30 Uhr	Biomonitoring – Expositionserfassung Teil 2 Vorsitz: T. Göen, M. Bader
	G. Leng, W. Gries V047 Entwicklung einer Biomonitoringmethode zum Nachweis von Hexabromcyclododecan (HBCDD) in Blutplasma
	T. Schettgen, M. Krichels, B. Roßbach, T. Kraus V113 Humanbiomonitoring von Harz- und Härterkomponenten bei der Herstellung von Rotorblättern im Flugzeugbau
	K. Klotz, M. Zobel, T. Göen V067 Zuverlässige Analytik der Naphthalin-Biomarker 1,2-Dihydroxynaphthalin, 1- und 2-Naphthol im Urin
	W. Zschiesche, K. Sucker, D. Breuer, T. Weiß, D. Bury, C. Friedrich, S. Werner, J. Bünger, T. Brüning V053 Untersuchungen der externen und internen Naphthalin-Exposition bei Beschäftigten in der Schleifmittelproduktion

Donnerstag, 10. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
12:00 – 14:00 Uhr	Aktionsbündnis Arbeitsmedizin – Nachwuchssymposium Vorsitz: S. Letzel Im Namen des „Aktionsbündnis Arbeitsmedizin“ lädt die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) e.V. Studierende des klinischen Studienabschnittes Humanmedizin ein, sich auf dem „Nachwuchssymposium zur Einführung in das Fachgebiet Arbeitsmedizin“ selbst ein Bild zu machen. Das Symposium findet im Rahmen der 56. Wissenschaftlichen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) e.V. am 10. und 11. März 2016 in München statt.
12:00 – 12:30 Uhr	Begrüßung; Vorstellung des Fachs Arbeitsmedizin (S. Letzel, Vorsitzender des Aktionsbündnis, Arbeitsmedizin, Mainz)
12:30 – 13:30 Uhr	Round Table zu Berufsperspektiven und -möglichkeiten in der Arbeitsmedizin mit Vertretern aus Lehre und Forschung, Verbänden, der Gesetzlichen Unfallversicherung und Industrie (S. Letzel, Universität Mainz; T. Nessler, DGAUM; S. Brandenburg, BGW; C. Oberlinner, BASF; S. Schmitz-Spanke, Universität Erlangen)
13:30 – 14:00 Uhr	Vorbereitung der Betriebsführung Vortrag: Arbeitsplatz Theater: Arbeitsmedizinische Gefährdungsbeurteilungen für künstlerische und technische Beschäftigte an Theatern und Bühnen (E.M. Wanke, Institut für Arbeitsmedizin, Charité- Universitätsmedizin Berlin)
13:00 – 13:30 Uhr	Pause
13:30 – 14:30 Uhr	Diskussion an den Postern im Posterbereich
14:30 – 15:45 Uhr	Gefahrstoffe – biologische Effekte Teil 1 Vorsitz: S. Schmitz-Spanke, T. Brüning
	S. Kilo, K. Dennerlein, M. Zobel, T. Göen, H. Drexler V218 Dermaler Metabolismus von N-Phenyl-2-naphthylamin
	K. Dennerlein, S. Kilo, M. Zobel, T. Göen, H. Drexler V220 Dermal Resorption von aromatischen Aminen aus technischen Schmiermitteln
	S. Koslitz, E.M. Marek, M. Lieverz, H.U. Käfferlein, M. Fartasch, G. Schlüter, T. Weiß, T. Brüning V041 Dermal Penetration von N-Phenyl-2-Naphthylamin in vivo
	E.M. Marek, S. Koslitz, M. Fartasch, H.U. Käfferlein, M. Lieverz, G. Schlüter, T. Weiß, T. Brüning V159 Untersuchung der dermalen Penetration von Phenyl-2-Naphthylamin und 2-Naphthylamin aus Schmierfetten
	S. Ziegler, T. Schettgen, F. Beier, S. Wilop, N. Quinete, A. Esser, B. Kharabi, M. Ferreira, L. Vankann, P. Uciechowski, L. Rink, T. Kraus, T.H. Brummendorf, P. Ziegler V080 Beschleunigte Telomerverkürzung in peripheren Blutlymphozyten nach PCB Exposition in einer Recycling Firma
14:30 – 16:15 Uhr	Lunge, Luft und Staub Vorsitz: T. Kraus, D. Nowak
	W. Rosenberger, R. Wrbitzky, B. Beckmann V034 Untersuchungen zur Kabinenluftqualität in Verkehrsflugzeugen – Ein Update
	C. Bornemann, M. Müller, A. Seeckts, A.R.R. Heutelbeck V246 Symptomatische Crewmitglieder nach inhalativer Intoxikation durch kontaminierte Kabinenluft (Arbeitsunfall „fume event“): Klinik und Erstdiagnostik
	P. Morfeld, M. Spallek V001 Dieselmotoremissionen und Lungenkrebsrisiken - Bewertung der Meta-Analyse von Vermeulen et al. 2014
	R. Mergel, F. Nensa, E. Heinze, D. Taeger, T. Brüning V023 Bodyplethysmographie oder Spirometrie als Effektparameter beim Methacholintest?
	D. Walter, M. Mattenklott V015 Löslicher Anteil der A-Fraktion von Stäuben – Erste Ergebnisse aus der Praxis
	P. Brand, A. Markert, R. Baumann, B. Gerhards, M. Gube, V. Kossack, T. Kraus V003 Die Inhalation von sowohl kupfer- als auch zinkhaltigen Schweißrauch führt zu asymptomatischer, systemischer Inflammation
	R. Baumann, M. Gube, A. Markert, B. Gerhards, V. Kossack, T. Kraus, P. Brand V197 Die Kinetik von systemischem C-reaktiven Protein nach Inhalation von kupfer- und zinkhaltigem Schweißrauch: eine Pilotstudie
14:30 – 17:30 Uhr	Seminar Reisemedizin Vorsitz: T. Kupper, G. Dobler · Importerkrankungen bei Reisenden, Migranten und Flüchtlingen (Löscher) · Gesundheitsrisiken bei beruflichem Auslandsaufenthalt – eine aktuelle Analyse (Steglich) · Update Weltseuchen (M. Haditsch) · Zecken in der Arbeitsmedizin - Ein Thema? (G. Dobler) · Hantaviren: neue Erkenntnisse zu Krankheitsfällen, Erregern und Reservoirtieren (S. Essbauer) · Aktuelles zur Infektionsprophylaxe (B. Rieke) · Tsunamis, Hurricanes, Erdbeben und Co. - Prävention beim Langzeitaufenthalt (T. Kupper)
	S. Essbauer, P. Vollmar, M. Lubnow, M. Simon, B. Thoma V037 Hantaviren: neue Erkenntnisse zu Krankheitsfällen, Erregern und Reservoirtieren?

Donnerstag, 10. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
14:30 – 16:00 Uhr	Vorträge für arbeits- und betriebsmedizinisches Assistenzpersonal
14:30 – 14:40 Uhr	Begrüßung
14:40 – 15:10 Uhr	Hören S. Letzel
15:10 – 15:20 Uhr	Diskussion – Kurzpause
15:20 – 15:50 Uhr	Brillenversorgung am Bildschirmarbeitsplatz R. Kittel
15:50 – 16:00 Uhr	Diskussion – Kurzpause
14:30 – 17:00 Uhr	Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt Vorsitz: M. Schütte, A. Windel
14:30 – 14:50 Uhr	M. Amlinger-Chatterjee V072 Atypische Arbeitszeiten
14:50 – 15:10 Uhr	J. Wendsche, A. Lohmann-Haislah V069 Ein Scoping Review zur Wirkung von Arbeitspausen auf die Gesundheit
15:10 – 15:50 Uhr	A. Lohmann-Haislah, J. Wendsch V075 Die Arbeit noch im Kopf? Eine Metaanalyse zu Einflussfaktoren und Folgen des mentalen Abschaltens von der Arbeit
15:30 – 15:50 Uhr	A.M. Wöhrmann V104 Work-Life-Balance
15:50 – 16:10 Uhr	B. Körper, S. Gerstenberg V151 Systematischer Review zum Zusammenhang von Arbeitsplatzunsicherheit und Gesundheit
16:10 – 16:30 Uhr	L. Hünefeld V109 Atypische Beschäftigungsverhältnisse
16:30 – 16:50 Uhr	I. Schöllgen, A. Schulz V085 Traumatische Belastung im Arbeitskontext
15:45 – 16:00 Uhr	Pause
16:00 – 17:00 Uhr	Gefahrstoffe – biologische Effekte Teil 2 Vorsitz: S. Schmitz-Spanke, T. Brüning
	C. Kersch, M. Pink, S. Schmitz-Spanke V110 Effekte von 3-Nitrobenzanthon, einem mutagenen Bestandteil von Dieselruß, in Lungenzellen (A549) nach Exposition im Niedrigdosisbereich
	M. Pink, S. Schmitz-Spanke V108 Metabolische Aktivierung von 3-Nitrobenzanthon in der Harnblase
	S. Plöttner, L.A. Bastian, P. Welge, H.U. Käfferlein, T. Brüning V022 Beeinflussung der toxischen Effekte des Benzo[a]pyrens durch 2-Naphthylamin in humanen Urothelzellen
	S. Selinski, H. Bürger, M. Blaszkewicz, J.G. Hengstler, K. Golka V165 Einfluss eines polygenen Risiko-Scores auf das rezidiv-freie Überleben bei Harnblasenkrebspatienten
	P.M. Gaum, M. Gube, T. Schettgen, F. Putschögl, B. Fimm, T. Kraus, J. Lang V198 Der Einfluss von polychlorierten Biphenylen auf die psychische Gesundheit – Untersuchung neurochemischer Mechanismen
16:30 – 18:00 Uhr	Gefahrstoff Asbest Vorsitz: R. Merget, E. Hallier
	J. Heilmann V065 Zur Verteilung der Beweislast im BK-Verfahren
	J. Schneider, R. Arhelger, B. Brückel V046 Lungenstaubfaseranalysen in der Begutachtung asbestverursachter Erkrankungen
	U. Bolm-Audorff, R. Arhelger, J. Schneider, J. Beus, M. Hoffmann V030 Qualität der berufsgenossenschaftlichen Ermittlungen betreffend die Berufskrankheit 4104
	B. Pesch, B. Kendzia, T. Behrens, A. Olsson, J. Schuz, K. Straif, T. Brüning V093 Asbestexposition und Lungenkrebs bei Männern – Ergebnisse der SYNERGY-Studie
	C. Schikowsky, M. Felten, C. Eisenhawer, M. Das, T. Kraus V141 Hat die Asbestfaserstaubexposition einen Einfluss auf die Lungenfunktion bei Arbeitnehmern ohne radiologische Auffälligkeiten im CT?
	D. Weber, G. Johnen, I. Raiko, K. Gawrych, B. Pesch, P. Rozynek, S. Zachaki, G. Spanakos, A. Xydeas-Kikemenis, G. Dounias, V. Makropoulos, T. Brüning V074 Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

Freitag, 11. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
09:00 – 10:30 Uhr	Betriebliches Gesundheitsmanagement und Ressourcen - Teil 2 Vorsitz: J. Stork, A. Seidler S. Hengst, B. Steinhilber, A. Klußmann, M.A. Rieger, S. Völter-Mahlknecht V173 Entwicklung einer Handlungshilfe für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zur Ableitung des unternehmensspezifischen Bedarfs an BGM-Maßnahmen unter Berücksichtigung arbeitsbedingter Belastungen F. Papenfuß, A. Pesch, K. Reichenbach V245 Verbesserung der Qualität der Gesundheitsförderung durch ein Managementinstrument in dezentralen Betrieben S. Webendörfer, C. Oberlinner, S. Lang V016 Betriebliche Prävention mit strukturierten Gesundheits-Checks A. Hillebrecht, P. Bauer, S. Zeissler, C. Barthelmes, T. Frech, M. Hacke, F.C. Mooren, R. Nöring V039 Nutzen der Spiroergometrie im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements U. Elsler, S. Weiler V304 Einsatz von Biofeedbackverfahren in der arbeitsmedizinischen Praxis A. Hillebrecht, S. Zeissler, P. Bauer, T. Frech, A. Lattorff, R. Nöring, F.C. Mooren V021 Evaluation des Nutzens der Einführung einer gezielten Ernährungsberatung im Rahmen eines BGM B. Herbig, A. Müller V051 Mythos Führung: Wieviel Einfluss haben Aspekte des Führungsverhaltens wirklich auf die Gesundheit von Mitarbeitern?
09:00 – 10:00 Uhr	Postervorträge · Biomonitoring Teil 3 · Arbeitsbedingte psychische Belastungen · Infektion und Allergie · Beurteilung psychischer Belastung
09:00 – 10:00 Uhr	Aktionsbündnis Arbeitsmedizin – Nachwuchssymposium Vorsitz: S. Letzel Moderierte Gesprächsrunde mit Nachbesprechung der Betriebsbegehung Staatsoper München sowie Diskussion der Erwartungen an das Fach Arbeitsmedizin (S. Letzel, J. Stranzinger, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg)
09:00 – 12:30 Uhr	Assistenzpersonal – Thema 1: Praktische Übungen zum Sehtest In Zusammenarbeit mit der Firma Oculus Assistenzpersonal – Thema 2: Praktische Übungen zu Audiometrie In Zusammenarbeit mit der Firma Phonak
09:30 – 10:20 Uhr	Presse-Round-Table – Prävention am Arbeitsplatz gestalten: Perspektiven für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) Vorsitz: T. Nesselner Statements und Diskussion zu den Themen: · Gesund leben und arbeiten: Was bringt das neue Präventionsgesetz für die Arbeitswelt und das Betriebliche Gesundheitsmanagement? (Staatssekretärin Ingrid Fischbach, MdB, Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Berlin) · Perspektiven für das Betriebliche Gesundheitsmanagement aus Sicht der arbeitsmedizinischen Praxis (Dr. med. Andreas Tautz, Mitglied im Vorstand der DGAUM, Bonn; Dr. med. Joachim Stork, Leiter Gesundheitsmanagement Audi AG, Ingolstadt) · Perspektiven für das Betriebliche Gesundheitsmanagement aus Sicht der arbeitsmedizinischen Wissenschaft (Prof. Dr. med. Hans Drexler, Präsident DGAUM, Erlangen) · Erwartungen an das Betriebliche Gesundheitsmanagement an der Schnittstelle Arbeitsmedizin und Personalwesen (Katharina Heuer, Vorsitzende der Geschäftsführung Deutsche Gesellschaft für Personalführung (DGFP) e.V., Düsseldorf; Dr. med. Stefan Webendörfer, Vice President Diagnostik, Gesundheitsförderung, BASF SE, Ludwigshafen)
09:45 – 13:00 Uhr	Aluminium – biologische Effekte und Expositionen am Arbeitsplatz Vorsitz S. Schmitz-Spanke
09:45 – 09:55 Uhr	Einführung (S. Schmitz-Spanke, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Erlangen)
09:55 – 10:40 Uhr	Allgemeine Toxikologie und Toxikokinetik von Aluminium (A. Hartwig, Karlsruhe Institut für Technologie, Institut für Angewandte Biowissenschaften)
10:40 – 11:05 Uhr	S. Helmig, J. Schneider, D. Walter V139 Lunge: Untersuchungen zur Toxizität granulärer aluminiumhaltiger Stäube unterschiedlicher Biobeständigkeit von A459 Zellen
11:05 – 11:35 Uhr	Neurotoxizität, Neuropsychologie - Metaanalyse berufl. Aluminiumbelastung; neurotoxische Endpunkte (M. Meyer-Baron, Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund)
11:35 – 11:55 Uhr	Haut – Literatur/Preliminary data: ex-vivo human skin Diffusionszell-Studie (S. Kilo, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Erlangen)
11:55 – 12:15 Uhr	Brust – Antiperspirants, aluminium salts and breast cancer: Preliminary data from a case control study (C. Linhart, Department für Medizinische Statistik, Informatik und Gesundheitsökonomie, Innsbruck)
12:15 – 12:30 Uhr	Exposition an ausgewählten Arbeitsplätzen (B. Roßbach, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Mainz)
12:30 – 12:45 Uhr	Aluminium am Arbeitsplatz – Beurteilungswerte in biologischem Material (K. Klotz, H. Drexler, W. Weistenhöfer, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Erlangen)
12:45 – 13:00 Uhr	Zusammenfassung und Diskussion mit allen Referenten/innen

Freitag, 11. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
10:00 – 12:00 Uhr	Stress in der Arbeitswelt Vorsitz: S.G. Riedel-Heller, A. Müller
	A. Steputat, K. Pergold, A. Seidler, R. Seibt V236 Qualitative Untersuchung der arbeitsbezogenen Ressourcen und Stressoren sowie des Krankheitsprozesses bei langzeiterkrankten Lehrkräften
	S. Hornung, M. Weigl, J. Glaser V032 Das Stressoren-Ressourcen Modell der Arbeitsgestaltung und die Selbstbestimmungstheorie der Motivation: Eine konzeptuelle und empirische Integration
	R. Herrera, U. Berger, J. Genuneit, J. Gerlich, D. Nowak, W. Schlotz, C. Vogelberg, E. von Mutius, G. Weinmayr, D. Windstetter, K. Radon V200 Chronischer Stress bei jungen Erwachsenen – wer ist betroffen? Ergebnisse einer prospektiven Kohortenstudie
	P. Angerer, J. Li, N. Riedel, A. Barrech, H. Gündel V194 Kurz- und langfristige Auswirkungen eines beruflichen Stressbewältigungstrainings für männliche Industriemeister
	A. Loerbroks, M. Weigl, J. Li, P. Angerer V007 Effort-Reward Imbalance and Perceived Quality of Patient Care: A Cross-Sectional Study among Physicians in Germany
	D. Borchart, H.M. Hasselhorn, J.-B. du Prel V133 Die Rolle von Depressivität beim Zusammenhang von arbeitsbezogenem Stress und Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe – Längsschnittergebnisse von der IIdA-Studie
	M. Weigl, A. Schneider V054 Arbeitsbelastungen, Burnout und Versorgungsqualität: Eine Querschnittsstudie bei Notaufnahmepersonal
	M. Falkenstein, P.D. Gajewski, S. Boden V178 Burnout lässt sich durch ereigniskorrelierte Potenziale (EKP) objektivieren
10:30 – 13:00 Uhr	Prävention am Arbeitsplatz gestalten, Perspektiven für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) Vorsitz: T. Nesseler
10:30 – 10:40 Uhr	Begrüßung und Einführung: BGM – Antwort auf den demografischen Wandel oder Herausforderung für die Arbeitsmedizin? (H. Drexler, Erlangen, Präsident DGAUM, Erlangen)
10:40 – 10:55 Uhr	Erwartungen der Politik: Prävention am Arbeitsplatz – welche Rolle hat die Arbeitsmedizin? (I. Fischbach, MdB, Parl. Staatssekretärin Bundesministerium für Gesundheit, Berlin)
10:55 – 11:10 Uhr	Perspektiven für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) aus Sicht der Wissenschaft (J. Kiesel, Institut für Arbeits-, Sozial- u. Umweltmedizin, Erlangen)
11:10 – 11:25 Uhr	Perspektiven für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) aus Sicht der arbeitsmedizinischen Praxis (A. Tautz, Mitglied im Vorstand DGAUM, Bonn/Dr. Joachim Stork, Leiter Gesundheitsmanagement Audi AG, Ingolstadt)
11:25 – 11:40 Uhr	Perspektiven für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) aus Sicht des AfAMed (S. Letzel, Mainz, Vizepräsident DGAUM, Vorsitzender des AfAMed)
11:40 – 12:30 Uhr	Wer braucht was? Erwartungen und Ansprüche an das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) aus der Sicht unterschiedlicher Akteure und Professionen. Kurzstatements von: - Arbeitgeber: Erwartungen der BDA an das BGM zw. Groß- bzw. K/M-Unternehmen - Arbeitnehmer: Erwartungen des DGD an das BGM - Arbeitsschutz im Betrieb und Unternehmen gestalten: Die Rolle von Betriebsärzten u. Sifa - Bundesärztekammer: Was kann BGM für die Präventionsmedizin leisten? - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: Arbeit sicher und unfallfrei machen – mit oder ohne Ärzte? - Gesetzliche Krankenversicherung: Arbeitsmediziner als Lotsen beim BGM? - Sicherheitsingenieure: Schnittstellen zwischen Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin - Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologen: Wer macht was beim BGM? - Personalwesen: Erwartungen an das Betrieblichen Gesundheitsmanagement - Betriebliche Gesundheitsförderung im Rahmen des Präventionsgesetzes gestalten B. Verworn, Soziale Sicherung, BDA, Berlin/V. di Pasquale, Stv. Landesvorsitzende DGB Bayern, München/H.-P. Viethen, Leiter Abt. Arbeitsrecht und Arbeitsschutz, BMAS, Berlin/A. Schöller, Bundesärztekammer, Berlin/N.N., DGUV, St. Augustin/M. Kücking, Leiterin Abt. Gesundheit, GKV-Spitzenverband, Berlin/R. v. Kiparski, Vorsitzender VDSI, Wiesbaden/R. Trimpop, Vors. PASIG, Jena/K. Heuer, Vorsitzende Geschäftsführung DGFP, Düsseldorf/H. Kühn-Mengel, MdB, Präsidentin BVP

Freitag, 11. März 2016	
Uhrzeit	Veranstaltung
14:00 – 17:00 Uhr	Betriebliches Gesundheitsmanagement für Personalverantwortliche – BGM für HR Vorsitz: S. Webendörfer, A. Schöller, S. Weiler Moderation: S. Webendörfer (BASF SE, Vice President, Diagnostik, Gesundheitsförderung, Kommunikation)
14:00 – 14:20 Uhr	BGM – Wissen wir alle, wovon wir reden? (Dr. Stefan Webendörfer, BASF SE, Vice President, Diagnostik, Gesundheitsförderung, Kommunikation)
14:20 – 14:40 Uhr	BGM bei Siemens (Stefan Moschko, Siemens AG, Leiter Human Resources Deutschland)
14:40 – 15:00 Uhr	Wiedereingliederung und Re-Integration als wertschöpfender Teil des BGM (Prof. Dr. med. Andreas Weber, Leiter des Medizinischen Dienstes, Berufsförderungswerk Dortmund)
15:00 – 15:20 Uhr	Die Rolle der Betriebskrankenkassen beim BGM (Franz Knieps, Vorstand des BKK Dachverbandes e.V. Berlin)
15:20 – 15:35 Uhr	Erwartungen der Mitarbeitervertretung an das BGM (Sinischa Horvath, Mitglied des Betriebsrates BASF SE)
15:35 – 15:45 Uhr	Pause
15:45 – 16:00 Uhr	Gesundheit als Führungsaufgabe in einem mittelständischen Betrieb (Dr. Ralf Schulz, Managing Director, BASF Wolman GmbH, Sinzheim)
16:00 – 16:15 Uhr	BGM bei Fresenius oder bei den Helios-Kliniken (Michael Lehmann Vice President Corp. Human Resources, Fresenius SE & Co KG aA, Bad Homburg oder Dr. Oliver Schad, Leiter Zentraler Dienst, Mitarbeitergesundheit und -sicherheit, Helios-Kliniken, Berlin)
16:15 – 17:00 Uhr	Diskussion der Referenten mit dem Auditorium und zusätzliche Teilnehmer Moderation: S. Weiler (Vorstandsmitglied der DGAUM) und A. Schöller (Bundesärztekammer Berlin)
14:30 – 16:00 Uhr	Entgrenzung und psychische Gefährdung am Arbeitsplatz Vorsitz: M. Weigl, M. Nübling
	E. Palm, B. Heiden, B. Herbig, S. Kolb, G. Lücke, D. Nowak, C. Herr, J. Glaser V235 Flexibilisierung, erweiterte Erreichbarkeit und Entgrenzung in der Arbeitswelt und ihre Auswirkungen auf die psychomentele Gesundheit von Beschäftigten: Ergebnisse einer Längsschnittstudie in bayerischen KMU
	S. Kolb, U. Mraß, P. Jäger, E. Palm, B. Heiden, B. Herbig, G. Lücke, D. Nowak, J. Glaser C. Herr V025 Entgrenzung von Arbeit: Zusammenhang einer erweiterten beruflichen Erreichbarkeit mit gesundheitlichen Beschwerden – Einfluss der Möglichkeit zu autonomer Grenzsetzung
	V. Weinhhammer, S. Kolb, B. Heiden, B. Herbig, E. Palm, G. Lücke, D. Nowak, J. Glaser, C. Herr V024 Flexibilisierung, ständige Erreichbarkeit und Entgrenzung in der Arbeitswelt (FlexA) – Entwicklung eines Handlungsleitfadens für kleine und mittlere Unternehmen
	R. Lambrecht, S. Kreuzfeld V125 Eignung von Beobachtungsinterviews als Instrument zur psychischen Gefährdungsanalyse in Jobcentern
	T. Filmer, M. Prohn, B. Herbig V152 Differentielle Zusammenhänge von emotionaler Erschöpfung, Depersonalisation und Depression bei Rettungsdienstmitarbeitern – ein längsschnittlicher Ansatz
	A. Clärner, W. Uter, L. Ruhmann, N. Wrenger, A. Martin, H. Drexler V249 „Wenn die Seele einen Puffer braucht“ – Erste Erkenntnisse zur Wirksamkeit kollegialer Erstbetreuung
14:30 – 16:00 Uhr	Infektion und Allergie Vorsitz: M. Rauff, B. Kütting
	P. Brauner, K. Klug, U. Jäckel V014 Belastung von Beschäftigten durch luftgetragene biologische Arbeitsstoffe in Geflügelbrütereien
	F. Barresi, A. Oppliger, M. Maggi-Beba, P. Schmid-Grendelmeier, F. Huax, P. Hotz, H. Dressel V231 Personenbezogene Endotoxin-Luftmessungen und berufsassoziierte Symptome bei gegenüber Tieren exponierten Mitarbeitenden von universitären Instituten: eine Querschnittsstudie
	M. Rauff, F. Hoffmeyer, V. van Kampen, H.-D. Neumann, V. Liebers, A. Deckert, J. Bünger, T. Brüning V018 Einsatz von nicht-invasiven Methoden zur Erfassung von entzündlichen Prozessen in den Atemwegen von Beschäftigten in der Abfallwirtschaft
	J. Rösler, J. Morgenthaler V191 Häufigkeit von Non-respondern nach Hepatitis B Schutzimpfung im Gesundheitsdienst
	A. Nienhaus, M. Dulon, D. Wendeler, C. Westermann V188 Hepatitis C als Berufskrankheit und ihre Kosten

POSTER

BIOMONITORING TEIL 1

Vorsitz: L.T. Budnik, K. Golka

- P129 Zeitliche Entwicklung deutscher Ringversuchsteilnahme im internationalen Vergleich**
T. Göen, H. Drexler
- P082 Survivin im Urin: Auch als Protein ein potenzieller Tumormarker für Harnblasenkarzinome?**
J. Gleichenhagen, C. Arndt, S. Casjens, B. Pesch, T. Ecke, G. Johnen, T. Brüning
- P175 N-Acetyltransferase 1*10 Genotyp und Harnblasenkarzinom**
S. Höhne, H. Gerullis, M. Blaszkewicz, S. Selinski, H. Niedner, J.G. Hengstler, T. Otto, K. Golka
- P174 Beruflich bedingter Harnblasenkrebs und Polymorphismen fremdstoffmetabolisierender Enzyme bei Gutachtenpatienten**
C. Lukas, H.M. Prager, S. Selinski, M. Blaszkewicz, J.G. Hengstler, K. Golka
- P171 Risikofaktoren für das Harnblasenkarzinom in einem ehemaligen Montanstandort**
E. Krech, S. Selinski, M. Blaszkewicz, H. Bürger, J.G. Hengstler, M.C. Truß, K. Golka
- P213 Polymorphismen fremdstoffmetabolisierender Enzyme bei Harnblasenkarzinompatienten der Semmelweis Universität Budapest**
D. Ebbinghaus, G. Banfi, S. Selinski, M. Blaszkewicz, H. Bürger, J.G. Hengstler, P. Nyirády, K. Golka
- P172 Berufliche Risiken für das Prostatakarzinom in einer früheren Montanregion: Ergebnisse einer Studie aus den 1990er Jahren**
S. Krech, S. Selinski, H. Bürger, J.G. Hengstler, P. Jedrusik, J. Hodzic, H.J. Knopf, K. Golka

MÖGLICHKEITEN DER LITERATUR-/DATENRECHERCHE

Vorsitz: T.C. Erren, J. Lang

- P105 Methodische Fallstricke bei der Ableitung von Expositions-Risiko-Zusammenhängen aus mortalitätsbasierten Kohortenstudien für seltene Tumoren am Beispiel Formaldehyd und Nasopharynxkarzinom**
M. Möhner
- P228 Möglichkeiten und Grenzen von Scoping-Reviews am Beispiel der gesundheitlichen Auswirkungen von Windkraftanlagen**
A. Freiberg, M. Girbig, A. Seidler

- P124 Gesundheitsbezogene Lebensqualität und berufsbedingtes Asthma bronchiale – ein systematischer Review**
M. Velasco Garrido, C. Bittner, V. Harth, A.M. Preisser
- P117 Der Einfluss von „Gender“ auf das Gesundheitsverhalten in der Primärprävention von Erwachsenen: ein systematischer Review**
K. Schatz, H. Drexler, J. Hiller
- P229 Schichtarbeit und Herz Kreislauf Erkrankungen – was lässt sich aus Studien, die den Zusammenhang zwischen frühen funktionellen Veränderungen untersuchen, ableiten?**
C. Brendler, E. Backé, C. Vetter, A. van Mark, U. Latza
- P081 Aderhautmelanome und künstliche UV-Strahlung bei Schweißern – Koinzidenz oder Kausalität?**
J. Hiller, H. Drexler, W. Weistenhöfer

BETRIEBLICHE GESUNDHEITSFÖRDERUNG

Vorsitz: S. Völter-Mahlknecht, A. Bahemann

- P066 Ist-Zustandserhebung bei Beginn eines Betrieblichen Gesundheitsmanagement – Wo besteht Handlungsbedarf bei Arbeitsgestaltung und -mitteln?**
S. Sammito, J. Adams, K. Schöne, D.M. Rose
- P033 BI Betsi-PräReha: Konzept und erste Ergebnisse eines Programms zur "Prähabilitation"**
M. Schneider
- P234 Einsatzmöglichkeiten von Engagement-Umfragen im Betrieblichen Gesundheitsmanagement**
A. Tripmaker, Y.S. Chang-Gusko
- P227 Einfluss von Rekrutierungsmaßnahmen auf den Rücklauf einer Mitarbeiterbefragung im Rahmen der Einführung eines Betrieblichen Gesundheitsmanagementsystems**
K. Schöne, J. Adams, D.M. Rose, S. Sammito
- P106 Der Einfluss von Arbeitsmerkmalen auf die Teilnahme an BGF-Maßnahmen: Ergebnisse einer Interventionsstudie**
A. Claus, M. Claus, D.M. Rose, S. Sammito
- P017 Evaluation einer Intervention im Rahmen der Organisationsentwicklung eines Bankunternehmens: erste Ergebnisse der Basiserhebung**
S. Mache, V. Harth, S. Linnig
- P157 Schnelle und gezielte Hilfe statt langes Warten bei psychischen Störungen: Das BASF-Psych-Projekt**
K. Hupfer

PREISTRÄGER DES 19. SYMPOSIUMS "ARBEITSMEDIZIN UND ARBEITSWISSENSCHAFT FÜR NACHWUCHSWISSENSCHAFTLER" (FORUM ARBEITSPHYSIOLOGIE DER DGAUM UND DER GFA)

- P295** Vorkommen von wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen
A.K. Waldminghaus, C. Mühlemeyer, A. Klußmann
- P299** Negative Einflüsse von Selbstkontrollanforderungen auf psychisches Wohlbefinden: Mentales Abschalten von der Arbeit als schützende Ressource
L. Gombert, W. Rivkin, K.H. Schmidt
- P303** Belastungsfaktoren, Arbeitsfähigkeit und psychische Gesundheit bei Lehrkräften verschiedener Schularten
H. Vorwerk, S. Darius, R. Seibt, I. Böckelmann
- P306** Posttraumatische Belastungsstörungen und Auswirkungen auf die Gesundheit von Bankangestellten
A. Wonneberger, C. Wernecke, I. Böckelmann, B. Thielmann

BERUFSBEZOGENE BEANSPRUCHUNG

Vorsitz: A. Bergmann, H.C. Broding

- P203** Rollenkonflikte zwischen Arbeit und Familie und psychische Gesundheit in der beruflichen Sozialisation von Krankenhaus-ärzten: Ergebnisse einer Kohortenstudie
S. Hornung, M. Weigl, J. Glaser, P. Angerer
- P131** Einfluss der Schlafqualität auf die psychische Gesundheit und die Erholungsunfähigkeit bei Bus- und Straßenbahn-fahrern im Schichtdienst
K. Wesemann, S. Darius, I. Böckelmann
- P248** "Wenn's einmal kracht" – Eine qualitative Untersuchung über das Erleben der am Unfallort einsetzenden Versorgungskette für Mitarbeitende aus dem öffentlichen Personennahverkehr nach traumatischen Ereignissen
N. Wrenger, H. Drexler, A. Clarner
- P211** Evaluation eines alternativen Dienstzeitmodells für den Polizeidienst – Studiendesign und Durchführung
C. Bittner, M. Velasco Garrido, S. Mache, C. Terschüren, P. Jordan, A.M. Preisser, M. Nazari, R. Servaty, T. Petersen, V. Harth
- P199** Arbeitsbezogene Beanspruchung, Mobbing und Gewalterfahrung als Risikofaktoren für Asthmasymptome bei peruanischen Reinigungskräften – eine Querschnittsanalyse
K. Radon, A. Arce, U. Llanqui, D. Nowak, M. Parra
- P183** Aktuelle Arbeitssituation von Seeleuten an Bord von Kauffahrteischiffen
M. Oldenburg, V. Harth, H.J. Jensen

- P088** Haben Angst- und Depressionssymptome einen Einfluss auf den Verlauf einer Berufsdermatose? – Ergebnisse einer Nachbefragung
D. Hoffmann-Gmorczyński, V. Kagel, B. Kusma

LEHRERGESUNDHEIT

Vorsitz: B. Herbig, A. Loerbroks

- P210** Beratung für Lehrkräfte mit Behinderung am Institut für Lehrer*innen-Gesundheit der Universitätsmedizin Mainz
D. Frey D, A. Claus, D.M. Rose, S. Letzel
- P226** Subjektive und objektive Stressparametern bei Lehrkräften (Longitudinalstudie): Vorstellung der Methodik und der Pilotphase
G. Petereit-Haack, U. Bolm-Audorff
- P091** Einflussfaktoren auf die subjektive Einschätzung zur zukünftigen Erwerbsfähigkeit von Lehrkräften
T. Beutel, A.K. Jakobs, S. Letzel, D.M. Rose
- P147** Tätigkeitsbezogenes Belastungserleben von Lehrkräften an rheinland-pfälzischen Schwerpunktgrundschulen (SPGS)
M. Riechmann-Wolf, M. Claus, K. Schöne, D.M. Rose, R. Kimbel
- P092** Psychische Erkrankungen im betrieblichen Eingliederungsmanagement an Schulen
U. Burger, P. Vives Pieper, S. Sammito, A.K. Jakobs, D.M. Rose, S. Letzel
- P216** Psychische Gesundheit und kognitive Leistungsfähigkeit – ein Vergleich von Lehrkräften und Allgemeinbevölkerung
R. Seibt, S. Spitzer, A. Weissmann, U. Rose, G. Freude
- P283** Die psychische Beanspruchung von Lehrern ermittelt im Modellprojekt im Vergleich zu anderen Berufsgruppen
W. Fischmann, J. Kiesel, B. Glöckler, B. Jüngert, U. Ochmann, T. Goldbrunner, D. Nowak, H. Drexler

BIOMONITORING TEIL 2

Vorsitz: G. Leng, M. Müller

- P084** Antibiotikabelastung von Beschäftigten in Geflügelmastanlagen
R. Paul, S. Schuchardt, K. Blümlein, M. Berger, U. Jäckel
- P128** Entwicklung und Validierung einer Methode zur Erfassung der potenziellen dermalen Belastung bei der chemischen Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners mittels Sprüh-anwendungen
A. Schäferhenrich, M. Roitzsch, R. Heibisch, A. Baumgärtel, T. Göen

- P122 Bestimmung von S-Naphthylmerkaptursäuren in Urin mittels LC-MS/MS als potenzielle neue Naphthalin-Biomonitoringparameter**
M. Zobel, H. Drexler, T. Göen
- P209 Metabolismus von α -Pinen und Eliminationskinetiken der Metabolite in vivo**
L. Schmidt, T. Göen
- P107 Stellt die Behandlung mittels Apherese eine mögliche Therapie zur Reduktion einer Belastung mit polychlorierten Biphenylen (PCB) dar?**
M. Gube, C. Schikowsky, T. Schettgen, T. Kraus, A. Esser
- P120 New Possibilities for Urinary Biomarker of PCB exposure: Determination of hydroxylated polychlorinated biphenyls (OH-PCBs) in a highly occupationally exposed German Cohort**
N. Quinete, J. Möcking, T. Kraus, T. Schettgen
- P055 Zusammenhang zwischen PCB-Exposition und Diabetes mellitus im PCB-Betreuungsprogramm HELPCB**
A. Esser, T. Schettgen, M. Gube, T. Kraus
- P272 Untersuchung der Drop-out-Raten bei einem langjährig angelegten arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogramm**
P.M. Gaum, A. Esser, T. Schettgen, M. Gube, T. Kraus, J. Lang

PHYSIKALISCHE BELASTUNG IN DER ARBEITSWELT/UMWELT

Vorsitz: K. Radon, M. Fartasch

- P062 Schallbelastung und Hörschwellen bei Piloten der zivilen Luftfahrt**
R. Müller, J. Schneider
- P012 Stromunfälle: Grundlagen und Darstellung der am häufigsten vorkommenden Verletzungen**
T. Emonds, D. Dechent, S. Driessen, D. Gräfrath, T. Kraus
- P136 Die Wirkungen von statischen elektrischen Feldern**
A.K. Petri, S. Driessen, D. Gräfrath, T. Kraus
- P254 Untersuchung zur Störung von kardialen Implantaten durch magnetische Felder bis 200 kHz**
K. Jagielski, D. Stunder, T. Seckler, T. Kraus
- P078 Berufskrankheit 5103 – Quantifizierung der UV-Exposition und Begutachtungspraxis**
J. Hiller, M. Braun, H. Drexler
- P212 Validierung des Online-UV-Anamnesetools zur Expositionsabschätzung der natürlichen UV Strahlendosis**
W. Weistenhöfer, J. Hiller, H. Drexler, J. Kiesel

P205 Abschätzung der Exposition gegenüber Schweißrauch mit dem WELDOX-Tool

A. Lotz, M. Lehnert, A. Lanzer, B. Kendzia, R. Van Gelder, K. Gawrych, B. Pesch, T. Brüning

P264 Erfassung des Ödems bei Steharbeit: Testgüte einer modifizierten Wasserplethysmographie und Effekte durch eine mehrstündige Stehexposition

R. Wall, R. Seibt, G. Garcia, A. Klußmann, B. Martin, T. Läubli, M.A. Rieger, B. Steinhilber

ARBEITSBEDINGTE BELASTUNG IM GESUNDHEITSWESEN

Vorsitz: A. Nienhaus, S. Hildenbrand

P190 Betriebliches Gesundheitsmanagement an Universitätskliniken

J. Rösler

P099 Körperliche Belastung von Pflegekräften in Rheinland-Pfalz

L.C. Escobar Pinzon, S. Rieger, E. Leschnik, M. Gutendorf, S. Letzel

P123 Einflussfaktoren auf die Arbeitszufriedenheit von Pflegekräften in Rheinland-Pfalz

S. Rieger, E. Leschnik, M. Gutendorf, S. Letzel, L.C. Escobar Pinzon

P258 Wahrnehmung psychischer Belastungen im ärztlichen Kontext – Ärztliche Eigenwahrnehmung vs. studentische Fremdwahrnehmung

J. Bauer

P273 Das Tor zur Praxis: Eine qualitative Studie zu berufsspezifischen Belastungen und Ressourcen Medizinischer Fachangestellter

P. Eickmann, A. Loerbroks

P271 Associations of psychosocial working conditions and working time characteristics with somatic complaints in German resident physicians

N. Fischer, J. Li, A. Loerbroks, A. Müller, P. Angerer

P056 Quantitative Ermittlung der Wirkstofffreisetzung im Umgang mit flüssigen Oralien bei pflegerischen Tätigkeiten

V. Segner, P. Jochems, B. Roßbach, R. Kimbel, A. Heinemann, I. Krämer, S. Letzel

P057 Quantitative Ermittlung der Wirkstofffreisetzung beim Stellen und Vorbereiten von Tabletten

P. Jochems, V. Segner, B. Roßbach, R. Kimbel, I. Krämer, A. Heinemann, S. Letzel

P302 Wirbelsäulenstellungen von Zahnärzten während der Behandlung – eine kinematische Haltungsanalyse

D. Ohlendorf, C. Erbe, I. Hauck, J. Nowak, R. Ellegast, D. Ditschen, I. Hermanns, D.A. Groneberg

BELASTUNG BEI REISEN, SCHIFFFAHRT, FLIEGEN; BETRIEBLICHE GESUNDHEITSFÖRDERUNG

Vorsitz: D.M. Rose, H.M. Hasselhorn

- P241 Betriebliche Schlafapnoe-Diagnostik bei der BASF**
D. Meyjohann, S. Lang
- P048 Spiroergometrie und Ermittlung des metabolischen Äquivalents am Arbeitsplatz als Bausteine der Leistungsabschätzung im betrieblichen Eingliederungsmanagement (BEM)**
D. Gehrke, D. Blanarsch, J. Schneider
- P207 Technische Hilfsmittel zur Prävention von Muskel-Skelett-Beschwerden bei Pflegekräften – ein systematisches Review**
J. Scharfe, J. Hegewald, A. Freiberg, M. Girbig, A. Nienhaus, S. Freitag, A. Seidler
- P143 Besondere Risiken und betriebsärztlicher Beratungsbedarf von in Deutschland beschäftigten Schwangeren im Ausland**
C. Neckermann, M. Claus, S. Wagner, D.M. Rose
- P185 Kardiovaskuläres Risiko von Seeleuten – ein Vergleich zwischen europäischen und kiribatischen Besatzungsmitgliedern**
R. von Katzler, B.C. Zyriax, B. Jagemann, J. Westenhöfer, H.J. Jensen, V. Harth, M. Oldenburg
- P257 Altersbedingte Entwicklung medizinischer Risikomarker bei osteuropäischen Helikopterpiloten im Rettungsdienst**
H. Bauer, D. Nowak, B. Herbig
- P115 Helicopter Underwater Emergency Breathing Apparatus (HUEBA): Emergency Breathing Systeme (EBS) versus Short Term Air Supply Systeme (STASS) – Vor- und Nachteile der Rettungssysteme bei Helicopter-Transporten zu Offshore-Einsätzen**
R. Rodegro, J. Wolniakowski, S. Arndt, T. Solbach, B. Jungclaus, A. Wahl-Wachendorf

ERGONOMIE

Vorsitz: M. Oldenburg, A. Seidler

- P187 Einfluss einer Anti-Ermüdungsmatte auf Ödembildung in den unteren Extremitäten und subjektive Beschwerden bei lang anhaltender Stehexposition – Ergebnisse einer Pilotstudie**
O. Lips, R. Wall, R. Seibt, M.A. Rieger, B. Steinhilber
- P089 Die Arbeitsplatzbegleitung als Baustein der Individualprävention Rücken bei der BGW**
B. Kusma, A. Pietsch, A. Nienhaus, U. Pohrt

- P127 Bewegungstraining und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am BAU (BELA-BAU)- Ausdauerleistungs-fähigkeit, Rauchgewohnheiten und Körpermasseindex (BMI) der Teilnehmer des Ausbildungsjahres 2014/2015**
B. Jungclaus, E. Emken, M. Kluin, D. Seidel, A. Wahl-Wachendorf
- P243 Muskel-Skelett-Beschwerden und Arbeitsfähigkeit von Forstarbeitern in Mecklenburg-Vorpommern**
S. Kreuzfeld, C. Welzel, R. Stoll
- P238 Ergonomische Analyse von Belastungen an industriellen Schraubarbeitsplätzen**
C. Boekels, A. Hoppe
- P224 Anwendbarkeit ergonomischer Messmethoden auf Arbeitsplätzen im Bereich sicherheitskritischer Systeme**
R. Bichler, B. Laser
- P044 Zur Reproduzierbarkeit von Druckschmerzschwellen (Druckspitzen)**
B. Geißler, M. Melia, J. König, R. Menges, F. Sammoum, S. Letzel, A. Muttray
- P262 Internationaler Vergleich der Rehabilitation von Menschen im Erwerbsalter – Ergebnisse eines Gesundheitssystemvergleichs**
A. Wagner, K. Hutterer, M. Steiner, J. Godnic-Cvar, M.A. Rieger, B. Danuser, S. Völter-Mahlknecht

ARBEITSSCHUTZ UND ORGANISATIONSSTRUKTUREN

Vorsitz: U. Latza, M. Nasterlack

- P090 Ein Runder Tisch zur Unterstützung von Unternehmern und Führungskräften**
S. Baars
- P179 Psychische Gesundheit – was Führungskräfte wollen**
M. Eisele, B. Seeg, F. Papenfuß
- P059 Soziale Unterstützung durch Vorgesetzte – in welchem Arbeitsbereich bringt sie am meisten?**
J. Adams, K. Schöne, D.M. Rose, S. Sammito
- P263 Prozessevaluation eines Programmes betrieblicher Gesundheitsförderung auf der Managementebene**
M. Steudtner, T. Kraus, G. Preuss, S. Mache, E. Ochsmann
- P005 Arbeitsschutzmängel in Fingernagel- und Kosmetikstudios**
U. Bolm-Audorff
- P050 Abhängigkeit von Arbeitsschutzmängeln von der Betriebsgröße, der Branche sowie der arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung**
U. Bolm-Audorff

- P096 Herausforderungen einer Mortalitätsstudie in Deutschland: Empirisches Update – "Datenspende nach dem Tod"?**
J.V. Groß, P. Morfeld, B. Noll, T.C. Erren

BIOMONITORING TEIL 3

Vorsitz: J. Bünger, D. Walter

- P002 Standardisiertes Human-Biomonitoring-Programm für Einsatzkräfte mit Gefahrstoffkontakt**
M. Bader, T. Jäger, S. Bäcker, G. Van Bortel, S. Webendorfer
- P035 Krebsrisiken bei Feuerwehreinsatzkräften – aktueller Stand der arbeits-epidemiologischen Forschung**
D. Taeger, D. Pallapies, T. Behrens, B. Pesch, T. Brüning
- P209 Bestimmung toxikologisch relevanter Staubpartikel in der Umwelt – Ein Vergleich zwischen mobilen und stationären Messergebnissen**
D. Walter, B. Brückel, S. Albeser
- P087 Phagozytose, Apoptose und Sekretion proinflammatorischer Zytokine von durch Bariumsulfat exponierten NR8383-Alveolarmakrophagen**
I. Schremmer, K. Loza, C. Sengstock, M. Eppler, M. Köller, G.A. Westphal, J. Bünger, T. Brüning
- P146 Ungewöhnliche pulmonale Manifestation bei einem Aluminiumschweißer**
J. Walther, O. Hagemeyer, F. Hoffmeyer, W. Zschiesche, E.M. Marek, J. Bünger, A. Weber, I. Schmitz, R. Merget, T. Brüning
- P195 Manganbelastung beim Schweißen und deren gesundheitliche Auswirkungen auf die Feinmotorik von Männern – Ergebnisse aus der Heinz Nixdorf Recall Studie**
B. Kendzia, B. Pesch, S. Robens, L. Eisele, T. Behrens, T. Weiß, N. Pundt, A. Marr, R. Van Gelder, N. Dragano, K.H. Jöckel, T. Brüning
- P208 Cadmium-Konzentration im Urin aktiver und berenteter Steinkohlenbergleute**
J. Isermann, H.M. Prager, R. Ebbinghaus, B. Janasik, W. Wasowicz, S. Selinski, B. Dufaux, H.F. Meyer, A. Wiedera, J.G. Hengstler, K. Golka

ARBEITSBEDINGTE PSYCHISCHE BELASTUNGEN

Vorsitz: L.C. Escobar Pinzon, M. Weigl

- P134 Präsentismus im Spannungsfeld psychosozialer Belastungen und Beanspruchungen bei der Arbeit. Ortsbestimmungen mit dem COPSQ**
H.J. Lincke, M. Nübling

- P181 Der Work Well Index – eine Kennzahl für arbeitsbedingte psychische Belastungen**
D. Mauss, J. Li, P. Angerer

- P265 Körperliche und kognitive Effekte aktivierender Meditationstechniken: Implikationen für eine Optimierung der Arbeitsleistung**
I. Elfantel

- P256 Arbeitsphysiologische Untersuchung psychischer Belastung und Beanspruchung von Arbeitnehmern eines Wasserwirtschaftsbetriebes**
F. Voß, B. Thielmann, I. Böckelmann

- P140 Wie sind geschlechtsspezifische Unterschiede bei Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe erklärbar? – Ergebnisse der lidA-Studie**
J.B. du Prel, H.M. Hasselhorn, D. Borchart

- P064 Grenzen subjektiver Methoden zur Ermittlung und Beurteilung von psychischen Anforderungen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung**
A. Wittman, M. Schmeing

- P222 Gesundheit und Wohlbefinden von Unternehmerfrauen im Handwerk**
M. Betz, M. Freiburg, U. Müller, B. Schade

- P182 Flüchtlingsrettung im Mittelmeer durch Besatzungen von Kauffahrteischiffen**
M. Oldenburg, V. Harth, S. Mache

INFEKTION UND ALLERGIE

Vorsitz: A.R.R. Heutelbeck, D.A. Groneberg

- P043 Innenraumallergene in Kindertageseinrichtungen – Einflussfaktoren auf die Allergenkonzentration**
I. Sander, A. Lotz, H.D. Neumann, C. Czibor, E. Zahradnik, A. Flagge, L. Hoyden, M. Buxtrup, M. Raulf, T. Brüning

- P237 Vergleich von Methoden zur Quantifizierung von Latexallergenen in Einmalhandschuhen**
C. Bittner, L. Mehner, M. Velasco Garrido, V. Harth

- P196 Atemwegsbeschwerden und Asthma im Friseursalon**
R. Seidel, C. Burger, B. Jüngert, H. Drexler

- P167 Risikoberuf Müllentsorger - Fallbeispiele allergischer Erkrankungen durch Schimmelpilze**
A.M. Preisser, L.T. Budnik, V. Harth

- P094 Hygienekontrolle von Luftbefeuchtungsanlagen: Praxistest der ATP-Messung zur ersten Einschätzung mikrobieller Kontaminationen**
V. Liebers, S. Causemann, S. Freundt, M. Düser, H. Stubel, D. Fendler, M. Boeckler, M. Raulf, T. Brüning
- P166 Norovirus-Gastroenteritis: Wie hoch ist die Dunkelziffer? Studiendesign einer Methodenmix-Studie**
F. Hofmann, M. Michaelis, M. Nübling, U. Stöbel
- P121 Haben Beschäftigte in Kinderkrankenhäusern ein höheres Risiko für eine Cytomegalievirus-Infektion?**
J. Stranzinger, M. Henning, D. Wendeler, A. Nienhaus
- P103 Masern, Mumps und Röteln: wie ist die aktuelle Immunitäts-lage bei jungen Lehrerinnen in Rheinland-Pfalz?**
A.K. Jakobs, P. Kegel, B. Wimmer, M. Claus, S. Letzel, D.M. Rose
- P095 Erfahrungen im Hygienemanagement multiresistenter Erreger in der ambulanten Pflege in Hamburg**
S. Steinke, C. Peters, A. Nienhaus

BEURTEILUNG PSYCHISCHER BELASTUNG

Vorsitz: R. Seibt, T. Muth

- P261 Schnittstelle Arbeitsmedizin und Psychologische Psychotherapie – Evaluationsergebnisse des Pilotprojekts „Netzwerke für die psychische Gesundheit am Arbeitsplatz“**
I. Schneider, T. Kraus, J. Lang
- P163 Wie bedeutsam ist die Arbeitswelt für die Entstehung psychischer und psychosomatischer Erkrankungen? Einschätzungen von Haus- und Betriebsärzten**
M. Michaelis, F. Junne, E. Rothermund, R. Shahriari, S. Zipfel, H. Gündel, M.A. Rieger
- P297 Erlebte Wertschätzung in der Arbeit – Der Zusammenhang zwischen Wertschätzung und Arbeitsengagement unter Berücksichtigung der Selbstwirksamkeit und des Positiven Affekts**
M. Pfandler
- P251 Wie nehmen Hausärzte die Arbeit von Betriebsärzten im Hinblick auf die Rehabilitation wahr? Ergebnisse einer Pilotstudie**
J.M. Stratil, M. Michaelis, B. Müller, M.A. Rieger, S. Völter-Mahlknecht
- P201 Förderung Ihrer psychischer Gesundheit: ein eLearning-Tool für Beschäftigte**
J. Lang, A.K. Matyssek, M. Maedler, T. Kraus

- P266 Psychische Gesundheit sächsischer Arbeitnehmer fördern: Innovative E-Health Ansätze für jüngere und ältere Arbeitnehmer – Nutzungsakzeptanz des internetbasierten Selbstmanagementprogramms MoodGYM**
F. Förster, M. Löbner, J. Stein, A. Seidler, A. Kersting, S.G. Riedel-Heller
- P252 Evaluation eines Checklistenentwurfs zur betriebs-ärztlichen Betreuung und Versorgung von Beschäftigten mit psychischen Fehlbeanspruchungen**
R. Petru, A. Müller, P. Angerer, M. Weigl
- P071 Gefährdungsbeurteilung psychische Belastungen in der BASF SE**
O. Zumstein, T. Hill, G. Hoffmann, S. Lang

Arbeitskreis Lehre

Aktuelle Entwicklungen in der arbeitsmedizinischen Lehre im Humanmedizinstudium

Dr. Sibylle Hildenbrand

*Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen,
72074 Tübingen*

Kurzfassung

Die Arbeitsgruppe Lehre trifft sich einmal jährlich bei den Jahrestagungen der DGAUM. Es werden in Vorträgen neue Formate und Strukturen in der Lehre präsentiert und diskutiert. Aktuell sind die neue Lehrformate in den Modellstudiengängen und die Auswirkungen der Empfehlungen des Wissenschaftsrats zur Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland im Fokus.

Schlüsselwörter:

Lehre; Wissenschaftlichkeit

Einleitung

In den letzten sieben Jahre traf sich der Arbeitskreis Lehre der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) jeweils bei den Jahrestagungen der DGAUM. Erstmals im Jahr 2016 tagte das Forum als Arbeitsgruppe Lehre. Die Arbeitsgruppe Lehre ist ein Forum, in welchem im kollegialen Rahmen Wissensaustausch und Diskussionen über Themen der arbeits- und umweltmedizinischen Lehre im Humanmedizinstudium stattfinden.

Methoden

Der Teilnehmerkreis besteht aus den Lehrstuhlinhaber/-innen sowie weiteren in der Lehre involvierten und interessierten Personen. Der Austausch verläuft, neben dem Treffen, im Wesentlichen über einen E-Mail-Verteiler.

Zu einigen Themen, z.B. Vorlesungs- und Seminarthemen, Betriebsbegehungen, Teilnahme an Querschnittsbereichen, Wahlpflichtveranstaltungen, Leistungsnachweis, Modell- und Reformstudiengängen, Evaluation der Lehre, Famulatur, E-Learning wurden über Fragebögen, die auf freiwilliger Basis ausgefüllt wurden, Erhebungen durchgeführt.

Ergebnisse

Die Studierenden des Humanmedizinstudiums an den 37 Standorten in Deutschland finden unterschiedliche Studienabläufe vor, je nachdem ob sie sich an einem Standorten mit Modellstudiengang, reformiertem oder klassischem Regelstudiengang [1] eingeschrieben haben.

Im Forum der Arbeitsgruppe Lehre wurden aus vier verschiedenen Standorten mit Modellstudiengängen über aktuelle Entwicklungen in der arbeits- und umweltmedizinischen Lehre im Humanmedizinstudium berichtet. Zusätzlich wurde aus einem Standort über Erfahrungen mit Prüfungssystemen berichtet.

Über Planungen zur Weiterentwicklung des Humanmedizinstudiums auch auf Grund der Empfehlungen

des Wissenschaftsrats [2] und über die Folgen des Miteinbeziehens des Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Medizin (NKLM) durch die Medizinischen Fakultäten in Deutschland wurde insbesondere an Hand des Standort Tübingen berichtet.

Eine der grundlegenden Empfehlungen des Wissenschaftsrats [2] ist, die Wissenschaftlichkeit im Humanmedizinstudium zu erhöhen. Die Medizinische Fakultät an der Universität Tübingen ist daher im Begriff, Inhalte des Studiengangs, der zu den reformierten Regelstudiengängen zählt [1], zu ändern. Um die Wissenschaftlichkeit zu erhöhen, wird ab dem Sommersemester 2016 eine Ringvorlesung zu verschiedenen Wissenschaftsschwerpunkten der Fakultät für die Studierenden im 1. Fachsemester angeboten. Zusätzlich sollen für die Wissenschaftlichkeit grundlegende Inhalte wie z.B. Biometrie, statistische Herangehensweise, Literatursuche, Zitierwesen in den Fachsemestern 2 und 3 gelehrt werden. Diese Themen wurden bisher deutlich später im Studium behandelt. Es ist geplant, dass nach dem Physikum in den Fachsemestern 5 und 6 von den Studierenden Projektarbeiten in einen Umfang von 160 Stunden durchgeführt werden. Dies nimmt einen weiteren Teil der Anregungen des Wissenschaftsrats auf. Dieser hatte sowohl eine einmonatige Projektarbeit in frühen Semestern als auch eine dreimonatige Forschungsarbeit in den späteren Semestern angeregt [2, 3].

In den Empfehlungen des Wissenschaftsrats wurde auch eine mögliche Aufspaltung der Lehrinhalte in ein verpflichtendes Kerncurriculum und in ein Mantelcurriculum mit ggf. wählbaren Bereichen angesprochen.

Am Standort Tübingen wird zunächst ein detaillierter Überblick, über die Lehrinhalte angestrebt, indem von der Medizinische Fakultät der NKLM herangezogen wurde. Die Lehrenden aller Bereiche wurden gebeten, dessen Inhalte mit der aktuellen Lehre übereinanderzulegen, es fand das so genannte Mapping statt. Für die einzelnen Lehrveranstaltungen wurden die Kompetenzen und Lernziele des NKLM abgefragt. Die Bereiche sollten jeweils Kompetenzebenen, Transparenzgrad, Prüfung und Lernzielabdeckung angeben.

Aus den Ergebnissen können Inhaltsschwerpunkte z.B. zum Thema Wissenschaftlichkeit erkannt werden aber auch mehrfache Abdeckung von Kompetenzen/Lernzielen oder fehlende Kompetenzabdeckungen.

Diskussion/ Schlussfolgerung

Das Humanmedizinstudium in Deutschland ist jetzt schon je nach Standort unterschiedlich, bezogen auf Lerninhalte, Prüfungen, Gewichtungen, Formaten etc. Eine ständige Fortentwicklung ist u.a. durch Entwicklungen in Wissenschaft, Technik und Gesellschaft begründet und wird weiter stattfinden.

Referenzen

- [1] Hildenbrand S.
Bestandsaufnahme der humanmedizinischen
Modellstudiengänge durch den Wissenschaftsrat –
Überblick. In: Dokumentation der 55. Jahrestagung,
Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und
Umweltmedizin e.V., 18. bis 20. März 2015, München.
Hrsg. Hildenbrand S, Rieger MA. Tübingen 2015: 79-81.
ISBN 978-3-9817007-1-8
- [2] Empfehlungen zur Weiterentwicklung des
Medizinstudiums in Deutschland auf Grundlage einer
Bestandsaufnahme der humanmedizinischen
Modellstudiengänge;
<http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4017-14.pdf>

- [3] Hildenbrand S.
Empfehlungen des Wissenschaftsrats zur
Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland –
Überblick. In: Dokumentation der 55. Jahrestagung,
Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und
Umweltmedizin e.V., 18. bis 20. März 2015, München.
Hrsg. Hildenbrand S, Rieger MA. Tübingen 2015: 76-78.
ISBN 978-3-9817007-1-8

Korrespondenz Adresse

Dr. Sibylle Hildenbrand
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und
Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen

Erfahrungen im Fach Arbeitsmedizin mit Prüfungen im OSCE-Format

E Hallier¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen

Die "Objective Structured Clinical Examination" (OSCE) ist eine Prüfungsform, in der Fertigkeiten und klinische Kompetenz geprüft werden. Sie ist somit eine wertvolle Ergänzung zu den im Medizinstudium etablierten schriftlichen Klausuren und mündlichen Testaten. An der Universitätsmedizin Göttingen wurde im Sommersemester 2004 ein OSCE "Klinische Basisfertigkeiten" eingeführt. Seitdem absolvieren alle Studierenden am Ende des 2. klinischen Semesters diese Prüfung. Das Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin war von Anfang an an der Konzeptionierung und Durchführung beteiligt. Mittlerweile liegen mehr als zehn Jahre Erfahrung vor. In 2016 wird eine zweite OSCE am Ende des klinischen Studienabschnitts eingeführt.

Im Rahmen der OSCE absolvieren die Studierenden einen Parcours von 9 Stationen. An der Tür zur jeweiligen Station ist ein Informationsblatt angebracht, auf dem die Aufgabenstellung im jeweiligen Raum mitgeteilt wird. Zu den Aufgaben gehören z.B. eine Blutzuckermessung, eine Reanimation, das Legen einer Venenverweilkanüle (mit Beachtung der Hygiene), das Ausfüllen eines Totenscheins. Für alle Räume zeitgleich ertönt ein Gong, woraufhin die oder der Studierende den Raum betritt und die Prüfungsaufgabe erfüllt. Nach 5 Minuten ertönt wieder ein Gong; die Prüfung ist beendet. Handlungen müssen vom Studierenden sofort abgebrochen werden. Alle 10 Minuten sucht die oder der Studierende eine weitere Station auf. Der Prüfungserfolg wird von einem Arzt als "Rater" (englisch ausgesprochen) erfasst und dokumentiert. Dies erfolgt anhand einer Checkliste, die subjektive Einflüsse seitens des Prüfers minimiert. Die nach jeweiligem Prüfungsende verbleibende kurze Zeit nutzt der Prüfer für die Dokumentation und der Prüfling zum Aufsuchen der nächsten Station.

In der Station der Arbeitsmedizin wird die Erhebung einer Arbeits- und Sozialanamnese geprüft. Dieses ist zuvor in einem Seminar eingeübt worden. Sowohl im Seminar als auch in der OSCE-Prüfung simulieren Schauspielpatienten einen Fall. Eine Reihe erfahrener Schauspielpatienten steht hierfür zur Verfügung, die Fälle reichen vom jugendlichen Probanden einer Jugendarbeitsschutzuntersuchung bis zum älteren Opfer eines Wegeunfalls.

OSCE-Prüfungen finden eine hohe Akzeptanz bei den Studierenden. Die Reliabilität, Variabilität zwischen Untersuchern etc. werden ständig statistisch ausgewertet. Problematisch ist der recht hohe zeitliche Aufwand der Prüfer, hierfür gibt es aber Lösungsmöglichkeiten.



Hamburg | Behörde für Gesundheit
und Verbraucherschutz



Arbeitsmedizin im Modellcurriculum – Organ-bezogene Lehre mit Vernetzung von theoretischen und klinischen Fächern in Hamburg

Alexandra M. Preisser
Marcial Velasco Garrido
Volker Harth



Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und
Maritime Medizin (ZfAM),
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf



56. Jahrestagung der DGAUM e.V.

8. März 2016

Arbeitsgruppe Lehre

INTEGRIERTER
MODELLSTUDIENGANG
MEDIZIN HAMBURG **iMED**

Reformziele:

- Zentrales Leitprinzip:
Wissenschaftliche Orientierung mit
 - fragender kritischer Haltung
 - Problem- und Methodenbewusstsein
 - Strukturierungsfähigkeit und Selbstständigkeit
 - Orientierung an Evidenz-basierte Wissenschaft
- Zentrale Aufgaben der **Ausbildung**:
Vermittlung von
 - praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten
 - psycho-sozialen Kompetenzen für den Arztberuf
- Theoretische und praktisch-klinische Ausbildungsinhalte werden
über den Gesamtverlauf des Studiums eng vernetzt.

Quelle: Guse A: Prodekanat für Lehre, UKE

Theorie und Praxis – A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM e.V.
AG Lehre, 9. März 2016



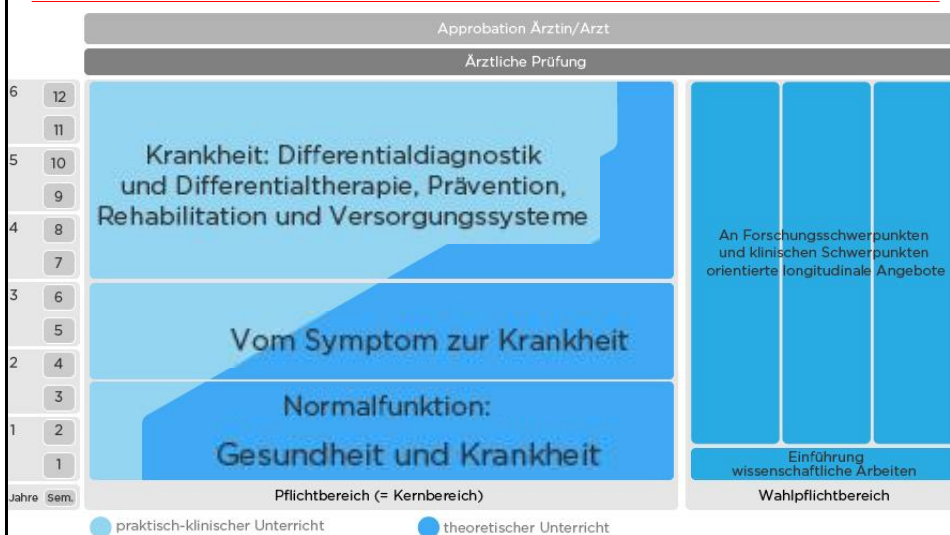
Behörde für Gesundheit
und Verbraucherschutz



Wesentliche Neuerungen zum bisherigen Curriculum:

- Vernetzung von Theorie und Klinik, ab 1.Semester
- Organbezogene Bündelung von Lehrinhalten, nicht primär fachbezogen, hierdurch höheres Verständnis der Lehrinhalte, besserer Lernerfolg
- Zusätzlicher Wahl-Pflichtbereich („second track“) zum Erlernen von wissenschaftlichen Arbeiten und Erstellen einer Master- und evtl. Doktorarbeit

Vernetzung von Theorie und Klinik



Quelle: Prodekanat Lehre UKE

Organbezogene Lehrgestaltung

Die Lehre ist fächerübergreifend in „Modulen“ organisiert,
 „Arbeitsmedizin“ wird gelehrt in den Modulen:

- Modul „**Medizin des Erwachsenen-Alters** und des Alterns“
- Modul „**Kardiovaskuläres System & Lunge**“
- QB **Umweltmedizin** im Modul „Infektion/Immunität/Hämatologie“

6	12	Praktisches Jahr 3. Tertial			
	11 12	Praktisches Jahr 2. Tertial			
	11	Praktisches Jahr 1. Tertial			
5	10	Studienarbeit			
	9	Kopf/Neurowiss./Psyche	Modul 9	Geburtshilfe, Kinder- & Jugendmedizin, Frauenheilkunde	Wiss. Arbeit
4	8	Kardiovask. System/Lunge	Modul 8	Med. des Erwachsenenalters und d. Alterns	Wiss. Arbeit
	7	Infektion/Immunologie/Hämatologie	Modul 7	Abdomen/Retroperitoneum Endokrin. System./Stoffwechsel	Wiss. Arbeit
3	6	Kopf/Neurowiss./Psyche	Modul 6	Infektion/Immunologie/Hämatologie Med. des Erw.-alters und des Alterns	Wiss. Arbeit
	5	Kardiovask. System/Lunge	Modul 5	Abdomen/Retroperitoneum Endokrin. System./Stoffwechsel	Famulatur
2	4	Bewegungsapparat, Traumatologie, Perioperative Medizin	Modul 4	Geburtshilfe, Kinder- & Jugendmedizin, Frauenheilkunde	Famulatur
	3	Körperfunktionen I	Modul 3	Körperfunktionen II	Famulatur
1	2	Moleküle, Gene, Zellen I	Modul 2	Moleküle, Gene, Zellen II, Entw. Leben	Krankenpflegepraktikum
	1	Unfall & Bewegungsapparat	Wiss. Ar	Notfälle: Herz/Kreislauf/Lunge	Krankenpflegepraktikum
Jahre	Sem.	Modul I (Wochen 1-6)		Modul II (Wochen 9-14)	
Wahlpflicht-Module					
Vorlesungsfreie Zeit					

Theorie und Praxis – A.M. Preisser

36. Jahrestagung der DGAUM e.V.
AG Lehre, 9. März 2016

Hamburg

Beitrag für Gesundheit und Wohlfühlende

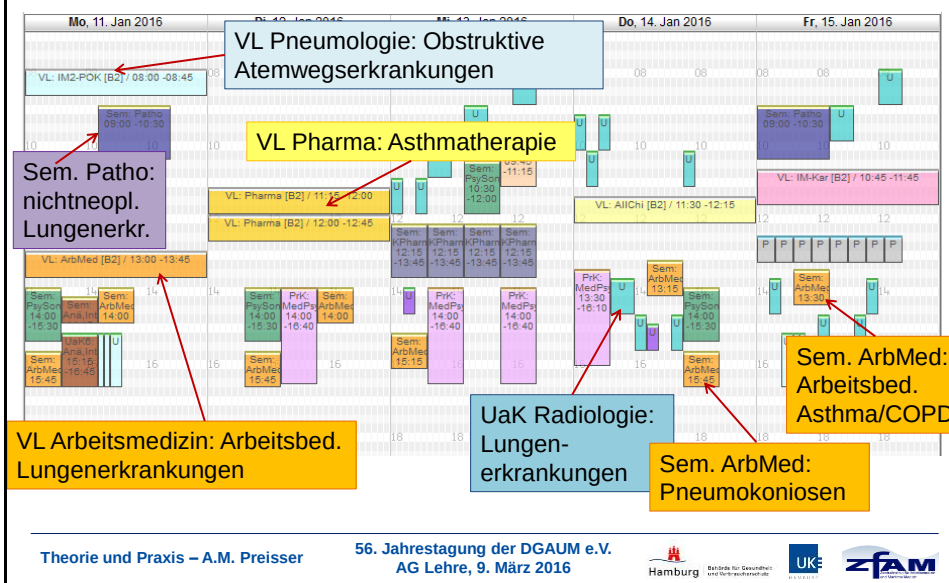
Quelle: Prodekanat Lehre UKE

UKE

ZfAM

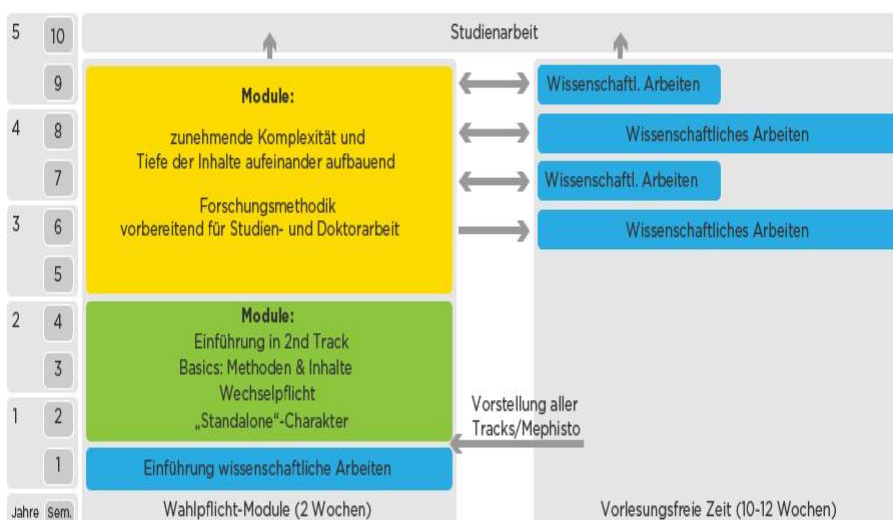
Stundenplan

Modul „B2: Lunge und Herz“, 2. Woche



Wahlpflichtcurriculum (2nd-Track)

Arbeitsmedizin verortet in „Präventive Medizin“



Studienarbeit

Generelle Unterscheidung zwischen der Studienarbeit als einer

- deskriptiven,
- theoretischen,
- literaturbasierten Arbeit

und der Dissertation als eigenständige wissenschaftliche Arbeit mit konkreter Fragestellung bzw. Hypothese sowie einem über den deskriptiven Anteil hinausgehenden translationalen Anteil.

Fazit

- » Mehr Praxisorientierung bereits in frühen Semestern, dadurch bessere Verständlichkeit der Theorie
- » Mehr Lehre zu klinisch-praktischen und kommunikativen Fähigkeiten
- » Orientierung der Lehre an Organsystemen
- » Besseres Verständnis von wissenschaftlichem Arbeiten, verpflichtende Studienarbeit, Erleichterung der Promotion
- » Vertiefungen der Inhalte in höheren Semestern (Prinzip „Lernspirale“)
- » System teils different zu anderen Universitäten, hierdurch erschwerter Wechsel des Studienortes

Vorlesungen - In or Out?

JV Groß¹, A Pinger¹, TC Erren¹

¹Uniklinik Köln, Köln

Hintergrund

Die Lehre der Medizin hat sich in den vergangenen Jahrhunderten stetig gewandelt und wird sich auch in der Zukunft an sich verändernde organisatorische und technische Möglichkeiten sowie die entsprechenden gesellschaftlichen Entwicklungen anpassen müssen. Zunehmend wird sich daher auch in der Arbeitsmedizin die Frage stellen, ob „klassische Vorlesungen“ noch zeitgemäß sein können oder diese den „neuen“ Möglichkeiten des „e-learning“ oder „blended learnings“ unterlegen sind.

Zielsetzung

Ziel ist es, einen Überblick über wissenschaftliche Untersuchungen zum Vergleich der Effekte von „alten“ und „neuen“ Lehrmethoden im Rahmen der medizinischen Ausbildung zu gewinnen.

Methoden

In einer Literaturrecherche der Datenbanken Pubmed, Web of Knowledge und SIGLE wurden durch Nutzen von Suchbegriffen wie „e-learning“ und „blended learning“ Studien identifiziert, die „herkömmliche“ und „neue, technisch-orientierte“ Unterrichtsmethoden im Rahmen des Medizinstudiums vergleichend untersucht haben.

Ergebnisse

Zahlreiche Studien geben Hinweise auf positive Einflüsse von e-learning Methoden, u.a. in Kombination mit herkömmlichen didaktischen Herangehensweisen. Zu Bedenken ist jedoch, dass in diesen Studien überwiegend objektiv messbare Kriterien, wie vergleichende Leistungskontrollen, als Endpunkte genutzt werden; als subjektive Kriterien wurde vereinzelt u.a. die Zufriedenheit der Studierenden beschrieben.

Schlussfolgerung

Moderne, technisch-basierte Unterrichtsmethoden können bei der Vermittlung medizinischen Wissens erfolgreich eingesetzt werden. Effekte von Lehre sollten jedoch nicht nur durch das Untersuchen einer objektiv messbaren Wissensvermittlung beurteilt werden. Vielmehr ist auch die Notwendigkeit der Förderung kommunikativer Fähigkeiten und des Initiierens kritischer Diskussionen und Denkprozesse zu berücksichtigen. Die Vermittlung und der Erwerb dieser komplexen Fähigkeiten sind erheblich schwerer messbar, sind jedoch bei der Ausbildung der Studierenden elementar wichtig und durch „reale“ Dozenten – zum Beispiel in „guten“ Vorlesungen – wesentlich, positiv beeinflussbar. Insbesondere in Bezug auf diese „weichen Kriterien“ sowie spezifische Aspekte der Arbeitsmedizin scheinen weitere Untersuchungen indiziert.

Psychische Gesundheit nach dem Beginn des Medizinstudiums

T Muth¹, N Wege¹, P Angerer²

¹Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

²Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

Hintergrund

Trotz steigender Zahl der Studierenden zeigt sich ein Mangel an ausgebildeten Ärzten. Der hausärztliche Bereich ist ebenso betroffen, wie die wissenschaftliche Hochschulmedizin. Verschiedene Arbeiten weisen darauf hin, dass berufstätige Ärzte aber auch bereits Studierende der Medizin vermehrt Anzeichen psychomentaler Beanspruchung zeigen.

Das vorgestellte Projekt hat das Ziel, Studierende durch ihre Ausbildung zu begleiten, Belastungen und Beanspruchungen zu dokumentieren und Lösungsmöglichkeiten wie Unterstützungsansätze zu erarbeiten. Hier wird über Effekte der ersten beiden Semester des Studiums auf die psychische Gesundheit der Studierenden berichtet.

Methode

Am ersten Tag des Medizinstudiums an der HHU in Düsseldorf wurde das Projekt vorgestellt und ein standardisierter Fragebogen verteilt. Die Rückgabe erfolgte über eine anonyme Box. Eine zweite Erhebung erfolgte am Ende des zweiten Semesters als online-Befragung. Mit Hilfe des PHQ wurden Depressivität, Angst- und somatoforme Störungen gemessen.

Ergebnisse

Insgesamt haben 591 Studierende an der ersten und 494 an der zweiten Erhebung teilgenommen. Für eine Untergruppe (n=112) ist der individuelle Längsschnittvergleich der PHQ-Werte möglich. Hier zeigen sich bereits nach zwei Semestern Studium deutliche Verschlechterungen der psychischen Gesundheit. Dabei sind in erster Linie die weiblichen Studierenden betroffen, unter ihnen nimmt der Anteil von mittleren und ausgeprägten Symptomatikern stark zu (33,8% vs. 10.1%, $p < 0,01$). Ähnliche Entwicklungen sind für die „Angstsymptome“ zu berichten.

Diskussion

Frauen stellen über zwei Drittel der Studierenden. Obwohl sie besser qualifiziert scheinen, sind sie offenbar erheblich anfälliger für die Belastungen durch das Studium und zeigen ausgeprägte Beanspruchung bereits nach zwei Semestern. Die weiteren Untersuchungen werden zeigen, welche Faktoren hier im einzelnen verantwortlich sind und welche Unterstützungsangebote sinnvoll konzipiert werden können.



Realisierung der im NKLM geforderten Arztrollen im QB 06 „Klinische Umweltmedizin“ an der Universität Witten/Herdecke

Jörg Reißenweber, Michaela Zupanic, Marzellus Hofmann

Department für Humanmedizin, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke

56. Wissenschaftliche Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

9.-11. März 2016 in München

In Kooperation mit der
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)



56. Jahrestagung der DGAUM • 09. – 11. März 2016 in München

Zielsetzung • Methodisches Vorgehen • Ergebnisse • Schlussfolgerung

NKLM und CanMEDS





QB 06 an der UW/H

Lehrkonzept und Komponenten der Umweltmedizinwoche

Exkursion,
Vorlesungen Arzneimittelverordnung, Verfahren der Umweltmedizin,
Seminar zur Risikokommunikation und
kombinierte Lehr- und Prüfungsveranstaltung
(Leistungsnachweis durch Referate)

- 42 Studierende im 7. Semester, Gruppenreferate
- Themenauswahl umweltmedizinischer Referate
relevante Oberthemen nach Expositionsort und Expositionsart
konstant abgedeckt (Bericht DGAUM 2015)



Komponenten und Arztrollen

Welche unterschiedlichen Arztrollen werden bei diesen didaktischen Komponenten berücksichtigt?

- Wittener Lehrkonzept hinsichtlich der im NKLM geforderten Arztrollen detailliert analysiert

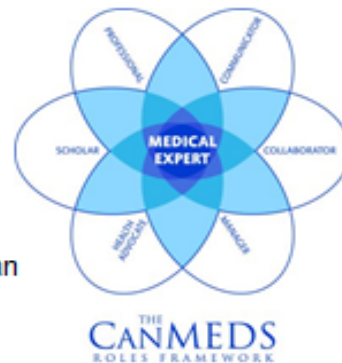
- Exkursion
Vorlesungen
Seminar
kombinierte Lehr- und Prüfungsveranstaltung





Folgende Arztrollen sind realisiert:

- **Kommunikator**
vorrangig bei der Risikokommunikation
- **Teamarbeiter**
vorrangig bei der Ausarbeitung und Präsentation der Referate
- **Gesundheitsberater**
vorrangig bei der Diskussion im Anschluss an die Präsentation der Referate



Folgende Arztrollen sind weniger realisiert:

- **Manager**
erst in der klinischen Ausbildung möglich
- **Lebenslang Lehrender und Lernender**
kann erst in Alumni-Befragungen eruiert werden
- **Professionell Handelnder**
erst in der klinischen Ausbildung möglich
- **Medizinischer Experte**
avisiertes Ziel aus allen didaktischen Komponenten





Diskussion

- Umsetzung der im **NKLM** geforderten Arztrollen (nach dem CanMEDS-Rahmenkonzept) ist in Anteilen schon realisiert
- Avisiertes Ziel des **Medizinischen Experten** aus allen didaktischen Komponenten erst in der Ausbildung zum Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin realisierbar
- Entwicklung von **Lern- und Prüfungsformaten** für noch fehlende Arztrollen, z. B. OSCE, ist angedacht

Literatur

- [1] NKLM (Internet: http://www.nklm.de/files/nklm_fibel_2015-07-03.pdf)
- [2] Reißerweber J, Zupanic M, Buntrock-Schweier M, Hofmann M (2015): Trends in der Themenauswahl umweltmedizinischer Referate von 2006 bis 2014 am Department für Humanmedizin der Universität Witten/Herdecke, Poster-Nr. 317 des Tagungsbandes DGAUM 2015
- [3] Riegler M, Buntrock-Schweier M, Reißerweber J, Westkott M (2005): Klinische Umweltmedizin ganz groß? Lehrkonzept Umweltmedizin im Modellstudiengang Medizin der Universität Witten/Herdecke. Workshop auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) zur Qualität der "Neuen" Lehre in der Medizin, 04.11. bis 06.11.2005, Münster
- [4] Hautz SO, Hautz WE, Keller N, Feußel MA, Spies G. The scholar role in the National Competence Based Catalogues of Learning Objectives for Undergraduate Medical Education (NKLM) compared to other international frameworks. GMS Ger Med Sci. 2015;13:Doc20. DOI: 10.3205/000224, URN: urn:nbn:de:hbz:5-000224



Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Ansprechpartner:

Dr. med. Jörg Reißerweber
Facharzt für Physiologie
Zusatzbezeichnung Umweltmedizin
Department für Humanmedizin
Fakultät für Gesundheit
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Straße 50
D-58448 Witten

Tel.: 02302/ 926 734
e-mail: joerg.reisserweber@uni-wh.de

Forum Gefahrstoffe

BIOMONITORING – EIN UNVERZICHTBARES TOOL FÜR DEN ARBEITSMEDIZINER

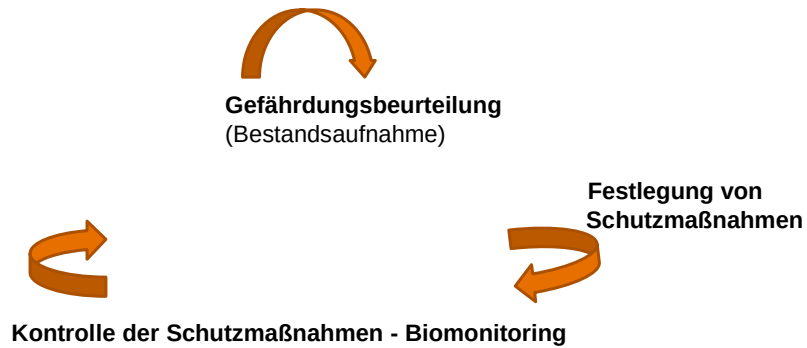
Leng, Gabriele

Currenta GmbH & Co.OHG, Sicherheit-Gesundheitsschutz-Institut für
Biomonitoring, Chempark Leverkusen, Geb. L 9, 51368 Leverkusen,
gabriele.leng@currenta.de

INFOS ZU BIOMONITORING

- Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbmedVV – 01.11.2013)
- AMR 6.2 – Biomonitoring
- TRGS 903 – Grenzwerte (BGW) Biomonitoring
- TRGS 910 – ERB incl. Äquivalenzwerte
- Leitlinie der DGAUM – AWMF online: Human Biomonitoring
- DFG – MAK/BAT online, kostenloser Zugang:
http://www.dfg.de/dfg_profil/gremien/senat/gesundheitschaedliche_arbeitsstoffe/
- Biomonitoring-Informationssystem der BAuA
- GESTIS
- www.biomonitoring.currenta.de

GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG



Resultate des Biomonitorings fließen wieder in die Gefährdungsbeurteilung ein:

- Keine Auffälligkeiten: Schutzmaßnahmen sind ausreichend
- Auffälligkeiten: sowohl Schutzmaßnahmen als auch Arbeitshygiene müssen überprüft werden

ARBMEDVV

ArbmedVV § 6: Pflichten des Arztes oder der Ärztin

(2) Biomonitoring ist Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge, soweit dafür arbeitsmedizinisch anerkannte Analyseverfahren und geeignete Werte zur Beurteilung zur Verfügung stehen. Biomonitoring darf nicht gegen den Willen des oder der Beschäftigten durchgeführt werden.

AMR 6.2, Abs. 3.4 Anlass zur Durchführung des Biomonitorings

(1) Biomonitoring ist dem oder der Beschäftigten anzubieten, wenn arbeitsmedizinische Vorsorge nach Anhang Teil 1 ArbMedVV durchgeführt wird (auch hinsichtlich einer eventuellen Vorbelastung) und arbeitsmedizinisch anerkannte Analyseverfahren (2.4) sowie Werte zur Beurteilung (2.5) vorliegen.

(2) Biomonitoring ist insbesondere angezeigt bei Tätigkeiten bei denen unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen besteht, die in toxikologisch relevanter Menge über die Haut aufgenommen werden

WERTE ZUR BEWERTUNG



1. Biologische Grenzwerte (BGW) – Gesundheitsbasiert, TRGS 903
2. Biologische Arbeitsstoff-Toleranz-Werte (BAT) – Gesundheitsbasiert, DFG
3. Biologische Leitwerte (BLW) - DFG
4. Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA) – Luftkorrelationen, DGF
5. Äquivalenzwerte für das biologische Material abgeleitet aus den Exposition-Risiko-Beziehungen (ERB), TRGS 910
6. Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) – Hintergrundbelastung, DFG
7. Humanbiomonitoring-Werte (HBM) - UBA
8. Referenzwerte aus der Umweltmedizin - UBA
9. Internationale Werte (z.B. BEI)
10. Laborinterne Bewertungsmaßstäbe

ISOCYANATE (HDI) - PRODUKTIONSMITARBEITER

- Im Rahmen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge wurde festgestellt:
- Grenzwertüberschreitung (Marker: HDA im Urin) bei 24 % der Mitarbeiter (z.T. Werte > 300 µg/l)
- Höchste Werte nicht bei Produktionsmitarbeitern sondern bei:
 - Messwartemitarbeitern
 - Büromitarbeitern



KONSEQUENZEN - ARBEITSHYGIENE

- Schaffung von Schwarz-Weiß-Bereichen – strikte arbeitshygienische Standards:
 - Regelung für **Handläufe** festlegen (Handschuhe ja/nein // wo)
 - Ablage von üblicher PSA außerhalb des Weiß-Bereiches
 - **Handwäsche** vor Betreten von Weißbereichen + nach Binden/Anziehen der Schuhe
 - **Zugangsbeschränkungen** zu Weißbereichen
 - Keine Arbeitsmittel (z.B. Werkzeug, Probenbehälter etc) innerhalb von Weißbereichen
 - Handwerker – benutze Arbeitsmittel
- Grau-Bereiche:
 - Messwarte, Büros, Besprechungsräume, Pausenräume, Treppenhaus
 - Bei Anlagenneubau strikte Trennung von Produktion und Administration incl. Messwarte sinnvoll!
- Integration des Managements ...Schaffung von Awareness, Anreiz für Mitarbeiter

ISOCYANATE (HDI, MDI, TDI) - ANWENDER

Sind Parkettleger gegenüber Isocyanaten
exponiert durch Verwendung
entsprechender
Klebstoffe und Parkettsiegel?

Thema: Arbeitsschutz / Handschuhe ?!?



SCHLUSSFOLGERUNG - PARKETTLEGER

- Alle Anwendungen beim Parkettlegen:
 - inhalative Isocyanatbelastung ist zu vernachlässigen
- Klebstoffanwendung ohne Handschuhe führt zu einer geringen dermalen Aufnahme von TDI und MDI
- Versiegelungsmittel führen zu einer nicht akzeptablen HDI – Belastung
 - Problem: Hohe Vor-Schicht-Werte!
 - Arbeitshygiene
 - Arbeitsschutz: Vermeidung von Hautkontakt

Literatur: Leng, Rühl, Heine, Kersting: Isocyanatmonitoring bei Parkettlegern.
Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 50, 508 - 514, 2015

KONSEQUENZEN FÜR TECHNISCHE REGELN

 Die Anwendung von isocyanathaltigen Klebern und Lacken auf Wasserbasis ist dem Einsatz von lösemittelhaltigen Produkten bei Parkettlegearbeiten vorzuziehen. D.h. Substitution sinnvoll!

TRGS 610:

Polyurethan - Klebstoffe sollen als Ersatzstoffe für stark lösemittelhaltige Klebstoffe eingesetzt werden

TRGS 617:

Polyurethan - Siegel sollen als Ersatzstoffe für stark lösemittelhaltige Oberflächenbehandlungsmittel für Holzböden verwendet werden.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des
Universitätsklinikums Gießen und Marburg

Zellkulturstudien an Gefahrstoffen - Möglichkeiten und Grenzen der Bestimmung toxischer Effekte

Dr. Simone Helmig

Bewertung von Risiken durch Gefahrstoffe

epidemiologischen
Studien

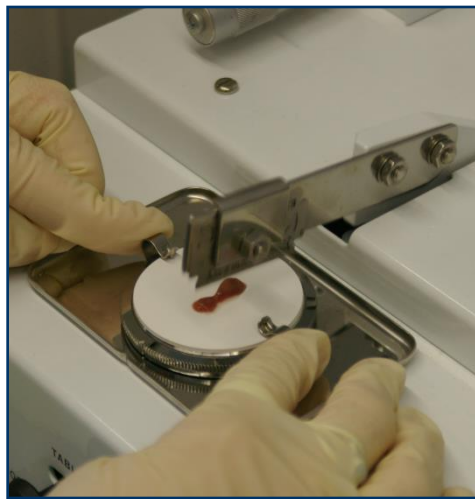
Zellkulturen

Tiermodelle

- Instrument um grundlegende Wirkmechanismen z.B. von Gefahrstoffen zu verstehen.
- Untersuchungen sind unter standardisierten, gleichbleibenden und reproduzierbaren Bedingungen möglich.
- Zeitliche Verläufe einzelner Parameter sowie Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen können aufgestellt werden.

Zellkulturen

Primärkulturen: In vitro Züchtungen von nicht immortalisierten Zellen, die direkt aus einem Organismus entnommen wurden. Primärzellen werden durch mechanische oder enzymatische Dissoziation des Gewebes gewonnen.



Adulte Kardiomyozyten der Ratte

Zellkulturen

Stabile Zelllinien: Immortalisierte (unsterbliche) Zelllinien, werden meist aus Tumor- oder embryonalen Gewebe gewonnen. Die Immortalisierung kann z.B. durch Selektion oder virale Transfektion durchgeführt werden.

American Type Culture Collection



European Collection of Authenticated
Cell Cultures



Vor- und Nachteile von primären vs. stabilen Zelllinien

Primärzellen

- Frisch aus intaktem Gewebe
- Verfügbarkeit begrenzt
- Zeitlich begrenzt
- Heterogen, individuell
- Physiologische Vorgänge entsprechen dem Organismus

Zelllinien

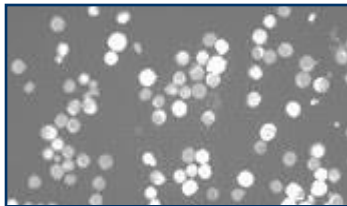
- Aus Tumorgewebe oder virustransformiert
- Große Mengen verfügbar
- Vermehrung unendlich
- Homogen
- Die meisten stabilen Zelllinien sind “verändert” und zeigen spez. Charakteristika

Zellkulturen

Suspensionskulturen

wachsen frei im Medium,
Bildung v. Zellaggregaten,
natürlicherweise im Blut und in
der Lymphe

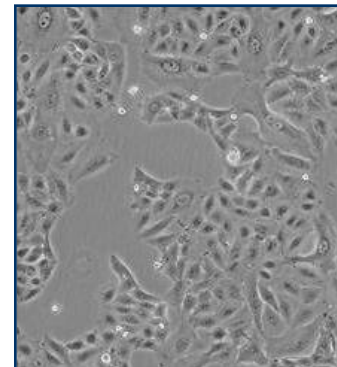
- Jurkat T-cell Leukämie
Zellen
- BL28 Burkitt's Lymphoma
Zellen



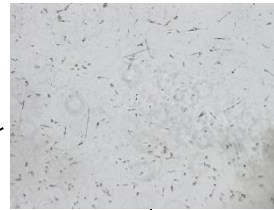
Adhärenzte Zellen

heften sich meist als
Monolayer am Boden des
Kulturgefäßes an

- A549
- Beas2B
- Met5A
- HeLa

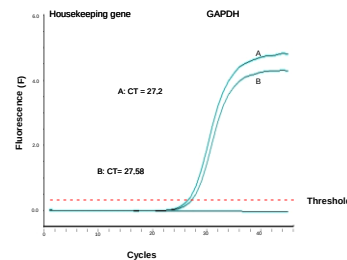
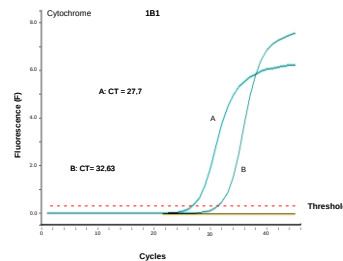


Gefahrstoff (z.B. Benzo(a)pyren, Chrysotil, Titandioxid usw.)



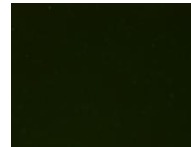
Zellkultur
(A549, Beas-2B, Leukozyten)

Relative RNA Expression
(RT-PCR)

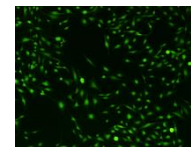


ROS Bildung
(Oxidativer Stress)

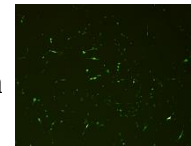
Kontrolle



Kontrolle + H₂O₂



Krokydolith



Hämatit



TAM Air
(Isothermische Kalorimetrie)



CYP1B1-Induzierbarkeit der homozygoten Genotypen durch Benzo(a)pyren

Fragestellung: Ist die CYP1B1-Induzierbarkeit durch Benzo(a)pyren in Leukozyten-Zellkulturen mit dem CYP1B1-*3/*3-Genotyp im Vergleich zum CYP1B1-*1/*1-Genotyp vermindert?

Methode:

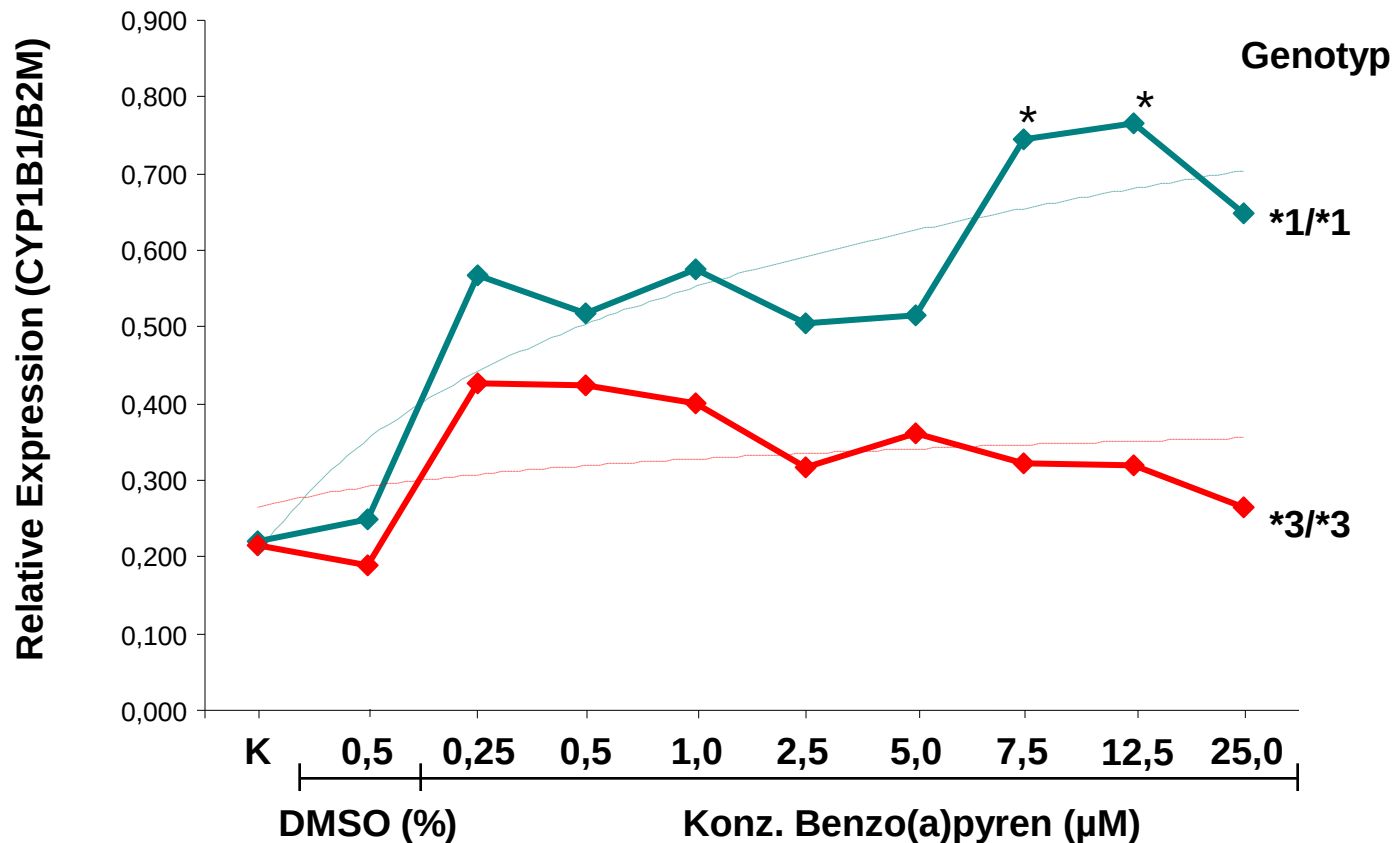
1. Bestimmung der Genotypen:

Schmelzkurvenanalyse von CYP1B1-Leu432Val.

2. Leukozytenkulturen: Leukozyten wurden mit unterschiedlichen Konzentrationen (0,5 µM – 25 µM) Benzo(a)pyren über 6 Stunden inkubiert.

3. Quantitative Expression mittels LightCycler®: Relative Real-Time-PCR; CYP1B1/B2M; $2^{-\Delta\Delta CT}$ -Methode.

CYP1B1-Induzierbarkeit der homozygoten Genotypen durch Bezo(a)pyren



Zusammenfassung

Je nach Fragestellung sind die Vor- und Nachteile der Zellsystemsmodelle gut abzuwägen.

Die Expositionsbedingungen in solchen Modellsystemen können genau definiert und systematisch modifiziert werden.

Großes Potenzial ist bei dem Vergleich von Gefahrstoffen und Gefahrstoffgemischen auch im Hinblick auf die Risikoabschätzung zu sehen.

Bei in vitro Modellen handelt es sich um Einzeleffekte, die nicht einfach auf den physiologisch komplexen Gesamtorganismus übertragbar sind.

Forum Psychische Gesundheit/Führung und Gesundheit

Die Rolle des betriebsärztlichen Dienstes in der Verhältnisprävention in einem großen Unternehmen



Olga Zumstein, Kristin Hupfer

Prof. Dr.med. Stefan Lang

Chief Medical Officer

Occupational Medicine & Health Protection BASF SE



Verhältnisprävention als Führungsaufgabe

Verhältnisprävention



- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG §4) fordert eine Reduktion der Gefährdungsfaktoren und Begrenzung von Belastungen
„...Gefahren sind an ihren Quellen zu bekämpfen...“
- Der Schwerpunkt der ArbSchG liegt auf der Verhältnisprävention
- Verhältnisprävention ist die direkte Aufgabe des Arbeitgebers / HR
- **Das Ziel von Verhältnisprävention ist, die Gesundheitsrisiken** aus der Arbeitsumwelt (Arbeitsabläufe, Arbeitszeiten, Gestaltung der Arbeitsprozesse, Arbeitsklimas, Unternehmenskultur, Entwicklung und Fortbildung der Personalverantwortlichen in gesundheitsorientierte Führung etc.) **zu kontrollieren, zu minimieren und beseitigen**



Stellenwert der Führungskraft in der Verhältnisprävention

Vorbild und Gestalter von
Rahmenbedingungen

Führungsstil hat direkte
Auswirkung auf die
Gesundheit der Mitarbeiter



Promotor der
Gesundheitsförderung in
Unternehmen

Sorgt für Reintegration
langzeiterkrankter und
schwerbehinderter Mitarbeiter

Stellenwert des betriebsärztlichen Dienstes in der Verhältnisprävention

Primär-Prävention

Sekundär-Prävention



Tertiär-Prävention

Verhältnispräventive Wirkung

Primär-Prävention in der Verhältnisprävention



Unterstützung der Unternehmer in der Gesundheitsförderung und Entwicklung betrieblicher Regelungen

Mitwirkung bei der Gefährdungsanalyse und Gefährdungsbeurteilung



Zusammenarbeit mit dem Management, HR und anderen Konzernstrukturen in der Gestaltung der Unternehmenskultur, z.B. Einführung Sicherheits- und Gesundheitsbeauftragter in Betrieben

Verhältnispräventive Wirkung

Sekundär-Prävention in der Verhältnisprävention



Health Oriented Leadership für Senior Executive Candidates

Besteht seit ca. 6 Jahren

Ca.150 Teilnehmer

Tages-Seminare für Executive Candidates

Besteht seit über 6 Jahren

Ca.300 Teilnehmer



Workshops „Gesunde Führung“ im Rahmen von Piloten in diversen Bereichen

Schwerpunkt: Früherkennung von Überlastsymptomen, Suchterkrankungen etc., Umgang mit „schwierigen“ Mitarbeitern, „Team Building“, gesundheitsfördernde Führung und Kommunikation...

Insgesamt ca. 400-500 Teilnehmer (auch an anderen Standorten)

Tertiär-Prävention in der Verhältnisprävention

Betriebliche
Eingliederungsmanagement
(BEM-) Workshops für die FK

2011 gestartet
Über 150 Teilnehmer

„Round Table“ Praxis (BEM)
bei der Rückkehr (return-to –
work) langzeiterkrankter
Mitarbeiter in den Betrieb

Teilnehmer: Mitarbeiter,
Betriebsarzt, Betriebsrat, HR,
Führungskraft



Indirekte Indikatoren der Effizienz unserer Wirkung und Maßnahmen im Bereich der Verhältnisprävention

- Teilnehmerquote an den Workshops und Seminaren
(die Teilnahme ist freiwillig; 1930 Teilnehmer im Jahre 2014)
- Anzahl der erfolgreichen Wiedereingliederungen (92% von 537 WE im Jahre 2014)
- Anzahl psychiatrischer Sprechstunden (1974 im Jahre 2014)
- Teilnehmerquote an Gesundheitschecks über 15000 Teilnehmer
- Teilnehmerquote an den Gesundheitsaktionen – über 8000 ausgefüllten Fragebogen
- Regelmäßige Beratungsgespräche der FK

Feedback-Fragebogen als Indikator der Effizienz

- Werden nach jedem Seminar/Workshop ausgefüllt
- Rückgabequote liegt bei 99%
- Abstimmung mit dem Betriebsrat notwendig

Feedback-Fragebogen

100 years

Fragen aus den Feedback-Fragebögen

 **BASF**
We create chemistry

Wird gefragt:

- Erwartungen der Teilnehmer
- Meinung zu Seminar-/Workshopinhalt
- Meinung zu Form und Ablauf des Seminars/Workshops
- Einschätzung des Referenten
- Rolle des Vorgesetzten bei der Empfehlung des o.g. Seminars/Workshops
- Relevanz für den beruflichen Alltag
- Einschätzungen aus dem Blickwinkel der Führungskraft und der Mitarbeiter
- Weite Empfehlung des Seminars/Workshops

Feedback-Fragebogen

ZUSAMMENFASSUNG

- Seminare/Workshops bleiben aktuell, „nach Maß geschnitten“, lebendig
- Hilfreich in der Entwicklung von neuen Konzepten
- Helfen in der Gestaltung (Rollenspielen, Video, etc.)
- Qualitätskontrolle (Inhalt, Referent)
- Sorgen für Nachhaltigkeit
- Fragen im Feedback-Fragebögen tragen bei zur Selbstreflektion bei den Teilnehmern

Nachteil:

- Effizienz der Maßnahmen kurzfristig nur indirekt messbar

Forum Umweltmedizin



Herzinfarkt-Risiko durch Fluglärm, Straßen- und Schienenverkehrslärm – Ergebnisse der sekundärdatenbasierten NORAH-Fallkontrollstudie

Andreas Seidler, Mandy Wagner, Melanie Schubert, Patrik Dröge, Jörn Pons-Kühnemann, Enno Swart, Hajo Zeeb, Janice Hegewald

»Tief in die Stunden des Schlafes hinein tönt der Lärm fort. Das Rasseln der Wagen, das Sausen und Stöhnen der Elektrischen, sie beschäftigen unser Gehirn auch im Schläfe.«

Stekel, Wilhem. Hygiene der Straße. Wiener Bilder 1905;32.



Methodik: sekundärdatenbasierte Fallkontrollstudie



- Routinedaten von drei großen gesetzlichen Krankenkassen im Rhein-Main-Gebiet (soweit verfügbar einschließlich Wohnvorgeschichte 1996 bis 2005)
- Einschluss mindestens 40-jähriger Fälle und Kontrollpersonen (insgesamt n= 1.026.658 Personen)
- Adressbezogene Zuordnung von Fluglärm, Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm (Dauerschallpegel für 24 h und für definierte Zeitscheiben, Maximalpegel) für das Jahr 2005 sowie für Wohnvorgeschichte
- Stationäre und ambulante (bei Herzinsuffizienz und depressiven Störungen) Neu-Diagnosen 2006 bis 2010
- Risikoschätzer (Odds Ratios) für
 - Herzinfarkt (n=19.632)
 - Schlaganfall (n=25.495)
 - Herzinsuffizienz/hypertensive Herzkrankheit (n=104.145)
 - depressive Episoden (n=77.295)
 - Brustkrebs bei Frauen (n=6.643)





Definition „inzidenter“ Herzinfarkt



ICD-10 Klassifikation	inzidenter Herzinfarkt*
I21.-: Akuter Herzinfarkt	1x stationäre Entlassungs- oder Nebendiagnose I21.- 1x ambulante sichere Diagnose I21.- („g“) <u>und</u> Tod im Diagnose- oder Folgequartal

*Die Definition eines Herzinfarktes war dann erfüllt, wenn die Kriterien in einer der obigen zwei Zeilen erfüllt waren.

Voraussetzung: mindestens vier vorherige Quartale „diagnosefrei“



Ergebnisse: Herzinfarkt – Fluglärm



	Fälle n	%	Kontrollen n	%	OR, Basismodell 3 (95% KI)
24Std Dauerschallpegel					
<40dB, Max. <50dB	7.885	40,2	328.815	39,4	1,00 -
<40dB, Max. ≥50dB	1.346	6,9	52.825	6,3	1,05 (0,98-1,11)
≥40-<45dB	5.839	29,7	249.666	29,9	1,01 (0,97-1,05)
≥45-<50dB	3.029	15,4	134.464	16,1	1,00 (0,95-1,05)
≥50-<55dB	1.151	5,9	52.923	6,3	0,97 (0,91-1,04)
≥55-<60dB	376	1,9	15.845	1,9	1,06 (0,95-1,18)
≥60dB	6	<0,05	196	<0,05	1,42 (0,62-3,25)
Kontinuierlich (pro 10 dB)					0,993 (0,966-1,020) p = 0,606

OR adjustiert für Alter, Geschlecht, Bildung, Beruf, SGBII Quote

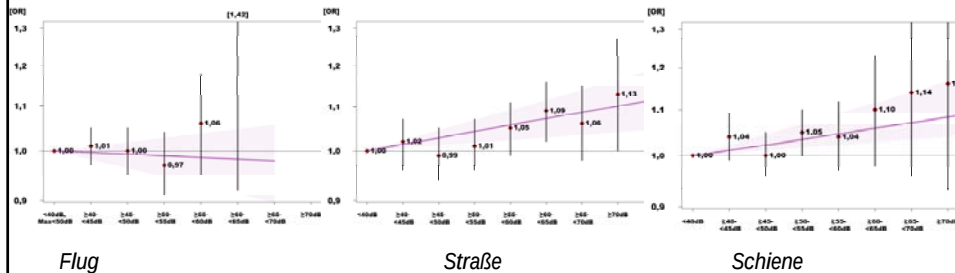


Herzinfarktrisiko der einzelnen Verkehrslärm-Arten im Vergleich



- statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen 24 Stunden-Dauerschallpegel des Straßenverkehrslärms und Schienenverkehrslärms, nicht des Fluglärms mit der Diagnose eines Herzinfarktes
- Fluglärm-bezogene 24 Stunden-Dauerschallpegel ab 60 dB mit erhöhtem Herzinfarkt-Risiko verbunden (bei Einschränkung der Analyse auf verstorbene Herzinfarkt-Patienten statistisch signifikant)

Herzinfarkt-Risikoschätzer, lineares Modell (ohne Berücksichtigung der Maximalpegel)



Anmerkung: vergleichsweise größere Unsicherheiten im Risikoverlauf beim Fluglärm (siehe auch Breite der 95%-Konfidenz-bereiche!) aufgrund der vergleichsweise „Seltenheit“ höherer Schallpegel (24 Stunden-Dauerschallpegel über 55 dB beim Fluglärm nur bei 1,9% der Kontrollpersonen gegenüber 26,4% beim Straßenverkehrslärm und 7,1% beim Schienenverkehrslärm)



Fluglärm und Herzinfarkt-Fälle, die im Studienverlauf verstorben sind*



	Fälle n	%	Kontrollen n	%	OR, Basismodell 3
24Std Dauerschallpegel					
<40dB, Max. <50dB	4.021	39,0	328.815	39,4	1,00 -
<40dB, Max. ≥50dB	703	6,8	52.825	6,3	1,07 (0,98-1,16)
≥40-<45dB	3.121	30,3	249.666	29,9	1,06 (1,01-1,12)
≥45-<50dB	1.649	16,0	134.464	16,1	1,08 (1,01-1,15)
≥50-<55dB	605	5,9	52.923	6,3	1,03 (0,94-1,12)
≥55-<60dB	198	1,9	15.845	1,9	1,09 (0,94-1,27)
≥60dB	5	0,1	196	>0,05	2,70 (1,08-6,74)
Kontinuierlich					
(pro 10 dB)					1,032 (0,944-1,071) p=0,097

* Personen, die einen Herzinfarkt erlitten haben und vor der Durchführung der vertiefenden Befragung verstarben (tatsächliche Todesursachen nicht ermittelt)



Nächtlicher Fluglärm und Herzinfarkt



- Unterschiedliche Nachtscheiben (gesetzliche Nacht 22-06 Uhr, Zeitraum 23-05 Uhr, EU-Nacht 23-07 Uhr): statistisch nicht signifikant erhöhte Risikoschätzer ab 50 dB
- bei einem Fluglärmpegel von 55 bis 60 dB zwischen 5 und 6 Uhr ist das Herzinfarkt-Risiko um 25% erhöht. Dieses Ergebnis ist statistisch signifikant.

	Fälle n	%	Kontrollen n	%	Odds Ratio	(95% KI)
Mittelungspegel in der Einzelstunde 5 bis 6 Uhr						
<40dB, Max. <50dB	9233	47,03	386450	46,30	1,00	-
<40dB, Max. ≥50dB	6930	35,30	292746	35,07	1,00	(0,97-1,04)
≥40-<45dB	1958	9,97	87848	10,52	0,96	(0,91-1,01)
≥45-<50dB	961	4,90	46062	5,52	0,94	(0,88-1,01)
≥50-<55dB	404	2,06	16332	1,96	1,04	(0,93-1,15)
≥55-<60dB	146	0,74	5294	0,63	1,25	(1,05-1,48)
≥60dB	0	0,00	2	0,00	-	-



Nur Personen mit Verkehrslärm-Dauerschallpegel <40dB in Referenzkategorie



	Fluglärm		Straßenlärm		Schienenlärm	
<40dB Verkehrslärm	1,00	-	1,00	-	1,00	-
<40dB, Max. ≥50dB Fluglärm	1,09	1,00-1,18				
<40dB, mindestens eine andere Verkehrslärmquelle ≥40dB	1,05	0,98-1,12	1,06	0,97-1,15	1,04	0,97-1,10
≥40-<45dB	1,05	0,98-1,12	1,04	0,98-1,12	1,07	1,00-1,15
≥45-<50dB	1,04	0,97-1,12	1,02	0,96-1,09	1,04	0,96-1,11
≥50-<55dB	1,01	0,93-1,10	1,04	0,97-1,11	1,08	1,01-1,17
≥55-<60dB	1,10	0,98-1,12	1,08	1,00-1,16	1,07	0,98-1,18
≥60-<65dB	1,48	0,65-3,39	1,12	1,03-1,21	1,14	1,00-1,29
≥65-<70dB	-	-	1,09	1,00-1,19	1,18	0,99-1,46
≥70dB	-	-	1,16	1,02-1,32	1,20	0,95-1,51



Zusammenschau der Ergebnisse



- Sekundärdatenbasierte NORAH-Fallkontrollstudie basiert auf 1.026.658 über 40jährigen Versicherten dreier Krankenkassen im Rhein-Main-Gebiet
- Erstmalig unmittelbarer Vergleich der Risikoschätzer für Straßenverkehrslärm, Schienenverkehrslärm und Fluglärm
- Zusammenhänge mit der Diagnose eines Herzinfarktes für alle drei Verkehrslärm-Arten
- Zusammenhang eines Herzinfarktes mit dem 24-Stunden-Dauerschallpegel tendenziell deutlicher für den Straßen- und Schienenverkehrslärm als für den Fluglärm ► Dauerschallpegel allein nur eingeschränkt zur Abbildung der Fluglärm-bezogenen Herzinfarkt-Risiken geeignet?
- Bei allen drei Verkehrslärm-Arten vergleichbar hohe Risikoschätzer in der Subgruppe der Verstorbenen (deutlich über den jeweiligen Risikoschätzern in der Gesamtgruppe aller Versicherten) ► Einfluss des Verkehrslärms auf den Verlauf eines Herzinfarktes
- Bei einem Fluglärmpegel von 55 dB oder mehr zwischen 5 und 6 Uhr ist das Herzinfarkt-Risiko um 25% erhöht. Dieses Ergebnis ist statistisch signifikant.








Schwermetall-Intoxikationen durch importierte Naturheilmittel

L.T. Budnik¹, X. Baur², V. Harth¹, A. Hahn³

¹ Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM)
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

² Institut für Arbeitsmedizin, Charité-Universitätsmedizin, Berlin

³ Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

09-03-2016

Schwermetall-Intoxikationen durch importierte Naturheilmittel

Hintergrund

Eine unbekannte Zahl von Personen nimmt weltweit unkontrolliert diverse Naturheilmittel (in der EU als Nahrungsergänzungsmittel geltend) ein. **Patienten glauben, dass diese Mittel sicher und im Gegensatz zu schulmedizinischen Therapeutika frei von Nebenwirkungen sind, da sie lediglich aus pflanzlichen, tierischen und/oder natürlichen Mineralien zubereitet werden.** Auch bestehende Lehrmeinungen (Naturmedizin) führen dazu, „Gleiches mit Gleichem“ zu behandeln und Schwermetalle in vermeintlich sicheren Dosen zur „therapeutischen Entgiftung“ einzusetzen.

'Quecksilber' und 'Blei': Frau durch Ayurveda-Medikamente vergiftet





2 Artikel im Spiegel 08.2015
<http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/ayurveda-medikament-lebensbedrohliche-vergiftungsgefahr-a-1050322.html>

Warnung vor Ayurveda-Präparaten, 10. 11.2015;
www.aerzteblatt.de










Schwermetall-Intoxikationen durch importierte Naturheilmittel

ZIELE

Unser Ziel war es, uns zugesandte Naturheilmittel, die im Verdacht standen, Intoxikationen verursacht zu haben, zu analysieren und zu bewerten.

METHODEN

Proben: 2009-2015, n=20

Eingenommene Naturheilmittel von Patienten mit Verdacht auf eine Schwermetall-Intoxikation (von den Patienten entweder aus dem Ausland mitgebracht oder über das Internet bestellt).

Krankheitssymptome: Bauchkrämpfe, Anämie, Neuropathien, Nierenversagen u.a.m.

BUDNIK

DGAUM 2016





Schwermetall-Intoxikationen durch importierte Naturheilmittel

ERGEBNISSE

82% der untersuchten Naturheilmittel enthielten **Bleikonzentrationen** über dem EU-Grenzwert für Nahrungsergänzungsmittel (3 µg/g). Mittelwert: 35,803 µg/g; Median: 45 µg/g] [1]

62% Proben überschritten den **Quecksilber**-Grenzwert für Nahrungsergänzungsmittel (0,1 µg/g), Mittelwert: 22,132 µg/g; Median: 0,43 µg/g] [1]

Arsen wurde in einer Probe nachgewiesen

60% Proben hatten sowohl Blei als auch Quecksilber [1]

BUDNIK

DGAUM 2016





DISKUSSION

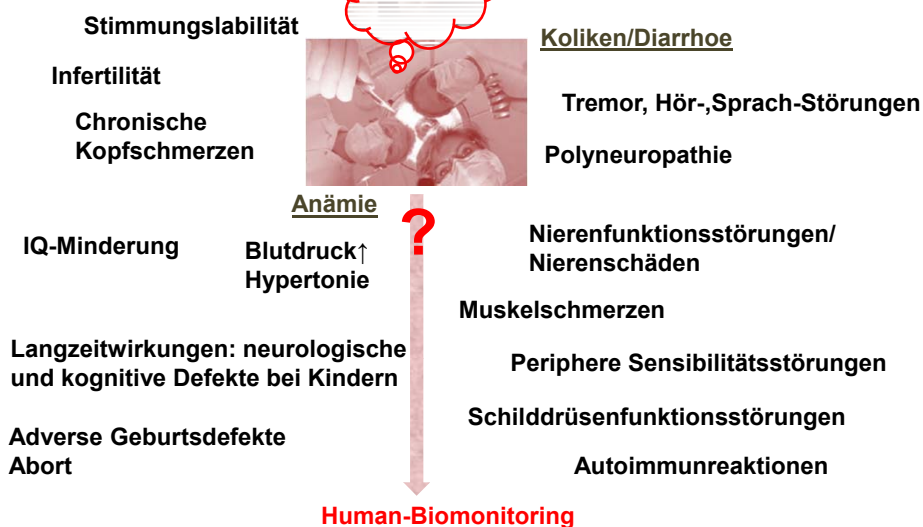
1. In Deutschland: gibt es **kein umfassendes Nutrivigilanz- oder Vergiftungsmonitoring**, aus dem die Anwendung dieser Mittel und dadurch bedingte Intoxikationen abgeschätzt werden können.

Im Sinne des Verbraucherschutzes ist dieses Risiko dringend umfassend wissenschaftlich zu evaluieren.



2. Problem:

- Diagnose
- Expositionsanamnese



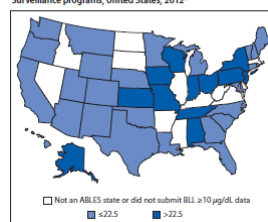
Vergiftungsmonitoring in USA: Blei-Intoxikationen

Vergiftungsmonitoring, ABLES, USA, 2012 (Erwachsene)

TABLE 1. Reported numbers of cases of adults* with blood lead levels $\geq 10 \mu\text{g/dL}$ and blood lead levels $\geq 25 \mu\text{g/dL}$, by geographic division and area — State Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance programs, United States, 2012[†]

Division/Area	No. of employed state-resident adults (in 1,000s)	Blood lead levels $\geq 10 \mu\text{g/dL}$		Blood lead levels $\geq 25 \mu\text{g/dL}$ [§]	
		All cases [¶]	State residents**	All cases	State residents
Total	131,879	27,218	26,034	7,529	7,332

FIGURE 1. Prevalence rate* of adults with elevated blood lead levels $\geq 10 \mu\text{g/dL}$, by state — State Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance programs, United States, 2012[†]



Quelle: CDC/ 23.10.2015 <http://www.cdc.gov/niosh/topics/ables/>
und <http://www.bls.gov/>

BUDNIK

DGAUM 2016

Hamburg

Baltische für Gesundheit und Verbraucherschutz

UK

ZFAM

Vergiftungsmonitoring in USA: Blei-Intoxikationen

Vergiftungsmonitoring in USA, 2007-2012 (Kinder, <5J, Blutbleiwerte >100µg/L),
Quelle: CDC

TABLE 1. Number and percentage of cases of elevated blood lead levels $\geq 10 \mu\text{g/dL}$ among children aged <5 years, by month — Childhood Blood Lead Surveillance System, United States, 2007–2012

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Total no.
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	
2007	3,323 (16.2)	1,066 (5.2)	1,159 (5.7)	1,087 (5.3)	1,487 (7.3)	1,751 (8.6)	2,013 (9.8)	2,440 (11.9)	2,088 (10.2)	1,944 (9.5)	1,226 (6.0)	869 (4.2)	20,453
2008	2,681 (15.7)	834 (4.9)	857 (5.0)	1,127 (6.6)	1,242 (7.3)	1,543 (9.0)	1,809 (10.6)	1,787 (10.4)	1,858 (10.9)	1,529 (8.9)	981 (5.7)	845 (4.9)	17,103
2009	2,319 (15.4)	773 (5.1)	899 (6.0)	926 (6.2)	1,095 (7.3)	1,476 (9.8)	1,671 (11.1)	1,544 (10.3)	1,538 (10.2)	1,194 (7.9)	838 (5.6)	767 (5.1)	15,040
2010	752 (5.8)	686 (5.3)	840 (6.4)	991 (7.6)	1,120 (8.6)	1,329 (10.2)	1,510 (11.6)	1,593 (12.2)	1,438 (11.0)	1,212 (9.3)	888 (6.8)	700 (5.4)	13,059
2011	1,796 (15.3)	579 (4.9)	727 (6.2)	669 (5.7)	842 (7.2)	1,102 (9.4)	1,068 (9.1)	1,320 (11.3)	1,192 (10.2)	977 (8.3)	809 (6.9)	636 (5.4)	11,717
2012	693 (6.8)	625 (6.1)	674 (6.6)	667 (6.5)	959 (9.4)	1,024 (10.0)	1,109 (10.8)	1,412 (13.8)	1,115 (10.9)	852 (8.3)	644 (6.5)	455 (4.4)	10,229

BLL > 100 µg/L

20 453 (2007)

10 229 (2012)

2015

CDC (US-Centers for Disease Control and Prevention) hatten den Risiko-Referenzwert für Blei im Blut "Level of Concern" von 100 µg/L auf 50 µg/L gesenkt.

BUDNIK

DGAUM 2016

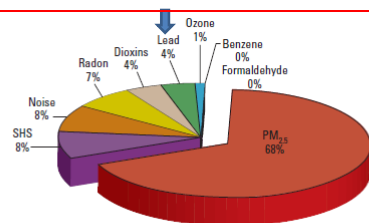
Hamburg

Baltische für Gesundheit und Verbraucherschutz

UK

ZFAM

Blei ist immer noch ein Risikofaktor in Westeuropa (2014)



Environmental Burden of Disease in Europe: Assessing Nine Risk Factors in Six Countries

Otto Hämmäläinen,¹ Anne B. Knol,² Matti Jantunen,³ Tak-Ang Lim,³ Andre Conrad,⁴ Marianne Rappold,⁴ Paolo Carer,⁵ Anne-Clara Fanetti,⁶ Rokho Kim,⁶ Jürgen Buekers,⁷ Rudi Torfs,⁷ Ivano Iavarone,⁸ Thomas Classen,⁹ Claudia Hornberg,⁹ Odile C.L. Makel¹⁰ and the EBoDE Working Group

<http://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/122/5/ehp.1206154.pdf>

6 Länder: Belgien, Niederlande, Frankreich, Deutschland, Italien, Finnland

Figure 1. Relative contributions of the nine targeted risk factors to the estimated burden of disease attributed to these risk factors, averaged over the six participating countries

Lead	IQ loss	Children (< 5 yr)	Blood lead levels	µg/L	24	NA
Lead	Mild mental retardation (morbidity only)	Children (< 5 yr)	Blood lead levels	µg/L	24	2a
Lead	Hypertensive diseases (morbidity only)	Adults/all	Blood lead levels	µg/L	50	2b
Lead	Increased blood pressure	Adults/all	Blood lead levels	µg/L	50	NA

Risikowerte-Threshold (levels of concern)

Bleibut-Kinder: >24 µg/L

Bleibut-Erwachsene: >50 µg/L

Blei: 100-900 DALYs (Disability Adjusted Life Years) per Million Menschen in Westeuropa

BUDNIK

DGAUM 2016



Schwermetall-Intoxikationen durch importierte Naturheilmittel

DISKUSSION

Schwerwiegende Schwermetallintoxikationen durch importierte Naturheilmittel wurden in Deutschland bisher nur in Einzelfällen berichtet. Entsprechende Mitteilungen in den USA und asiatischen Ländern sind deutlich häufiger. Die Dunkelziffer (nicht gemeldete u. nicht erkannte Fälle) dürfte weit höher liegen.

Die Blei- und Quecksilberkonzentrationen der untersuchten Naturheilmitteln sind alarmierend hoch; bei Einnahme einer größeren Menge sind diese mit der Gefahr einer Schwermetallintoxikation verbunden.

LITERATUR

1. Budnik LT, Baur X, Harth V, Hahn A. Alternative drugs go global: possible heavy metal intoxication from imported natural health products. J Occup Med Toxicol. 2016

BUDNIK

DGAUM 2016



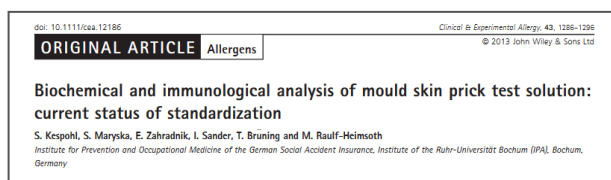
Diagnose von Schimmelpilzallergien:

Hautpricktestung versus sIgE-Testung – Was ist zu testen?

S. Kespohl, S. Maryska, Th. Brüning, M. Raulf

56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM e.V.
München, 09.–11. März 2016

Der Vortrag basiert auf Daten der folgenden Publikationen:



Schimmelpilzsensibilisierung

- » **Diagnose** IgE-vermittelter Schimmelpilzsensibilisierung ist aufgrund des heterogenen Ausgangsmaterials und fehlender Standardisierung oft **schwierig**
- » **Übereinstimmung** zwischen **Hautpricktest** Ergebnissen und **slgE**-Befund ist je nach Schimmelpilzspezies und Testextrakt **sehr variabel**
- » Zunehmende **Reduktion** der kommerziell verfügbaren Testextrakte
- » **Kann die alleinige slgE-Bestimmung die Hautpricktestung im Rahmen der Schimmelpilzdiagnostik ersetzen?**



QuaSchi-Studie

- » Insgesamt wurden in **13 allergologischen Praxen** bzw. Kliniken **168 Patienten*** mit Verdacht auf Schimmelpilzallergie und/oder Exposition rekrutiert (von 01/2012 bis 02/2014) *Alter: von 10 bis 78 Jahre (Median: 44 J.; MW: 42 J.); Gender: 51% ♂/ 49% ♀
- » **166** von **168** Patienten gaben **Schimmelpilz-assoziierte respiratorische Beschwerden** an
- » **Hautpricktestung** mit insgesamt **17 Schimmelpilzextrakten** plus 3 Umweltallergenen: Baumpollen, Graspollen, Hausstaubmilbe (Allergopharma)
 - 4 x *Aspergillus fumigatus*, Asp f (Allergopharma, ALK, HAL, Lofarma)
 - 4 x *Penicillium chrysogenum*, Pen ch (Allergopharma, ALK, HAL, Lofarma)
 - 3 x *Cladosporium herbarum*, Cla h (Allergopharma, ALK, Lofarma)
 - 4 x *Alternaria alternata*, Alt a (Allergopharma, ALK, HAL, Lofarma)
 - 2 x *Aspergillus versicolor*, Asp v (IPA-Allergon, IPA-Greer)
- » **slgE-Messung** mit ImmunoCAP-System (Thermo Fisher Scientific)



Standardisierte Hautpricktestung

Ellenbeuge d. rechten Arms
Abstand ca. 3 cm
Daumenseite

1 Negativ-K.	12 Cla h ALK
2 Histamin	13 Cla h Lofarma
3 Asp f Allergo.	14 Alt a Allergo.
4 Asp f ALK	15 Alt a ALK
5 Asp f HAL	16 Alt a HAL
6 Asp f Lofarma	17 Alt a Lofarma
7 Pen c Allergo.	18 Asp v IPA-Allergon
8 Pen c ALK	19 Asp v IPA-Greer
9 Pen c HAL	20 Graspol. Allergo.
10 Pen c Lofarma	21 Baumpol. Allergo.
11 Cla h Allergo.	22 HDM Allergo.

Abstand ca. 3 cm
Handgelenk d. rechten Arms

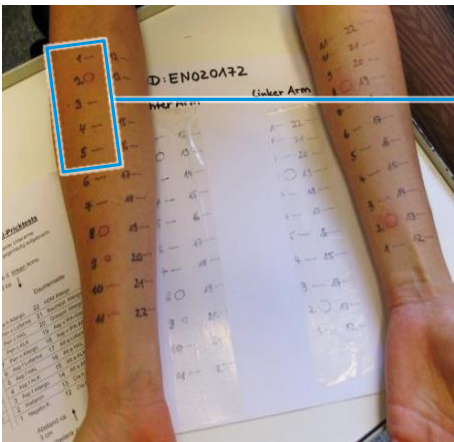
Ellenbeuge d. rechten Arms
Abstand ca. 3 cm

Daumenseite	
11 Cla h Allergo.	22 HDM Allergo.
10 Pen c Lofarma	21 Baumpol. Allergo.
9 Pen c HAL	20 Graspol. Allergo.
8 Pen c ALK	19 Asp v IPA-Greer
7 Pen c Allergo.	18 Asp v IPA-Allergon
6 Asp f Lofarma	17 Alt a Lofarma
5 Asp f HAL	16 Alt a HAL
4 Asp f ALK	15 Alt a ALK
3 Asp f Allergo.	14 Alt a Allergo.
2 Histamin	13 Cla h Lofarma
1 Negativ-K.	12 Cla h ALK

Abstand ca. 3 cm
Handgelenk d. rechten Arms



Zentrale Auswertung der Hautprickteste am IPA



1 (neg. Kontrolle)	—
2 (Histamin)	
3 (Asp f Allergo)	—
4 (Asp f ALK)	—
5 (Asp f HAL)	—
...	—

MD: maximal Durchmesser
SM: Senkrechte zum Mittelpunkt des MD
MV: mean value [(MD+SM)/2]



Schimmelpilzsensibilisierungen in 168 Patienten

Allergen / Ges. IgE	SPT- Sensibilisierung* n= (%)	slgE-Sensibilisierung# n= (%)
Gesamt IgE	-	79 (47)
Umweltallergene (sx1)	-	104 (62)
HDM (d1)	71 (42)	66 (39)
Mould mix (mx1)	-	55 (33)
Asp f (m3)	43 (26)	22 (13)
Pen ch (m1)	54 (32)	23 (14)
Cla h (m2)	35 (21)	14 (8)
Alt a (m6)	58 (35)	46 (27)
Asp v (Gm25)	28 (17)	4 (2)
ANY Mould	90 (54)	56 (33)

* Gesamt IgE Konz. >150 kU/L oder slgE- Konz. ≥ 0.35 kU/L;

* SPT mit MW ≥ 1,5 mm (Doppelbestimmung) auf mindestens einen der 2-4 getesteten SPT-Extrakte

- » Insgesamt wurden mit **SPT** deutlich **mehr Sensibilisierungen** gegen Schimmelpilze detektiert verglichen mit der slgE-Bestimmung
- » Die serologischen Testung auf **mx 1** (Schimmelpilz-Mix 1) erfasste **98% aller IgE-Sensibilisierungen** auf die entsprechenden einzelnen Schimmelpilzspezies

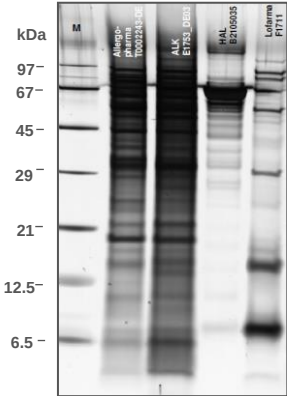
Übereinstimmung von SPT und slgE-Test

Übereinstimmung der detektierten Sensibilisierungen mit Schimmelpilz **SPT**-Lösungen verschiedener Hersteller im Vergleich zu **slgE**

- » *Aspergillus fumigatus*: 40 – 53%
- » *Penicillium chrysogenum*: 32 – 44%
- » *Cladosporium herbarum*: 30 – 42%
- » *Alternaria alternata*: **63 – 67%**
- » *Aspergillus versicolor*: 13 – 16%

Biochemische Heterogenität der Schimmelpilz SPT-
Lösungen exemplarisch für *Aspergillus fumigatus* (Asp f)

SPT-Extrakt Hersteller	Lot. Nr.	Protein [µg/ml]	Antigen [µg/ml]
Asp f Allergopharma	T0002243-DE	90	250.3
Asp f ALK	E1753_DE03	150	345.0
Asp f HAL-Allergie	B2105035	180	0.5
Asp f Lofarma	F1711	40	82.1



SDS-Silbergel verschiedener
Asp f SPT-Extrakte

Kespohl S, Maryska S, Zahradnik E, Sander I, Brüning T, Rauff-Heimsoth M.
Clin Exp Allergy. 2013 Nov;43(11):1286-96.

Biochemische Heterogenität der Schimmelpilz SPT-
Lösungen exemplarisch für *Aspergillus fumigatus* (Asp f)

SPT-Extrakt Hersteller	Lot. Nr.	Protein [µg/ml]	Antigen [µg/ml]	Hautreaktion MW ≥ 1.5 mm [n=]
Asp f Allergopharma	T0002243-DE	90	250.3	37
Asp f ALK	E1753_DE03	150	345.0	29
Asp f HAL-Allergie	B2105035	180	0.5	20
Asp f Lofarma	F1711	40	82.1	20

- » Schimmelpilz SPT-Lösungen mit hohem Antigengehalt resultierten häufiger in positiven Hautreaktionen
- » Proteingehalt war bezüglich der Anzahl positiver Hautreaktionen nicht relevant

Detektionsrate: sIgE plus 1 SPT*

Allergen	sIgE (mx1 oder Einzel- allergen)	Plus 1 SPT* (je nach Hersteller)	Plus 2 SPT* (je nach Hersteller)
<i>Aspergillus fumigatus</i>	(22/47) 47%	60 - 89%	bis zu 96%
<i>Penicillium chrysogenum</i>	(23/59) 39%	56 - 76%	bis zu 93%
<i>Cladosporium herbarum</i>	(14/37) 38%	65 - 74%	bis zu 99%
<i>Alternaria alternata</i>	(46/65) 71%	83 - 91%	bis zu 98%
<i>Aspergillus versicolor</i>	(4/29) 14%	59 - 79%	100%

*von den 17 untersuchten SPT-Lösungen (2012-2014) sind aktuell noch 12 SPT-Lösungen kommerziell erhältlich



Kespohl – Diagnose von Schimmelpilzallergien

11

Zusammenfassung

- » **Serologische Testung** mit Schimmelpilz-Mix 1 (**mx 1**) erfasst **98% aller IgE-Sensibilisierungen** auf die vier enthaltenen Schimmelpilzspezies (Pen ch, Cla h, Asp f, Alt a)
- » **Hautprickteste** sind ein **sensitives** und **unverzichtbares** Tool für den Nachweis von Schimmelpilzsensibilisierungen
- » Insbesondere bei heterogenen Schimmelpilzextrakten ist die **parallele Testung** im **Serum** und auf der **Haut** essentiell und wird generell für sämtliche Schimmelspezies empfohlen



Kespohl – Diagnose von Schimmelpilzallergien

12

Quartäre Prävention in der Umweltmedizin: Vermeidung unnötiger Diagnostik und Therapie

A Greiner¹, H Drexler¹

¹IPASUM, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

Ziel der quartären Prävention ist es, Patienten vor unnötiger, potentiell schädlicher Diagnostik und Therapie zu schützen. Nach wie vor werden nicht validierte Methoden der Gefahrstoffbelastung mit umweltmedizinischer Fragestellung eingesetzt. Wir wollten prüfen, wie häufig derartige Untersuchungen Anlass für weitere Diagnostik waren.

Methoden

Es wurden konsekutiv die Akten von 268 Patienten der Sprechstunde des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin gesichtet und ermittelt, wie häufig eine inadäquate Diagnostik Anlass zu weiteren Untersuchungen und Abklärung des Sachverhalts gab.

Ergebnisse

In obigem Kollektiv wurden 17 Patienten identifiziert, die mindestens ein inadäquat angewendetes diagnostisches Verfahren durchlaufen hatten, und sich aus Sorge um die Gesundheit in der Poliklinik vorstellten (Alter 25-71 Jahre, 5 männliche und 12 weibliche Patienten). Am häufigsten fand sich eine Schwermetalldiagnostik nach DMPS- oder DMSA-Mobilisation (8x), gefolgt von Haaranalyse (4x), Bioresonanz-Test (3x), sowie je einmal Speicheluntersuchung, kinesiologische Diagnostik, Urin-Bleibestimmung und Lymphozytentransformationstest.

Schlussfolgerung

Inadäquate diagnostische Verfahren, die i.d.R. vom Betroffenen selbst finanziert werden, verursachen nach wie vor große psychische Belastungen für den Patienten und Folgekosten für die Sozialversicherungen. Da wahrscheinlich nur wenige Patienten, die von alternativen Heilern betreut werden, auch die wissenschaftliche Medizin einer Universität konsultieren, dürfte das Problem größer sein, als es sich hier darstellt. Im Sinne der Quartärprävention müssen sowohl Patienten als auch Therapeuten besser aufgeklärt werden, um sowohl Patienten als auch die Gesellschaft vor unnötigen Schäden zu bewahren.

Weitere Ausrichtung der AG Umweltmedizin

K Schmid¹

¹Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Die AG Umweltmedizin besteht derzeit nur aus einem Mitglied, nämlich dem Leiter. Es werden dringend Interessierte gesucht, die in der AG mitarbeiten möchten.

Das Thema Umweltmedizin ist im Namen der DGAUM enthalten und sollte auch in der Arbeit der Fachgesellschaft den entsprechenden Stellenwert haben. Trotz intensiver Bemühungen ist es bisher nicht gelungen, Mitglieder für die AG zu gewinnen. Es gäbe die Möglichkeit, sich in vielfältigen Themenbereichen zu engagieren. Auch die meisten der bisher von der DGAUM bearbeiteten umweltmedizinischen Leitlinien sind zwischenzeitlich überholt.

Eine effektive Beschäftigung mit dem Thema Umweltmedizin innerhalb der DGAUM ist aus meiner Sicht nur im Rahmen einer Arbeitsgruppe möglich.

Mit den anwesenden umweltmedizinisch Interessierten soll das weitere Vorgehen diskutiert werden.

Arbeitsmedizinisches Kolloquium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) Teil 1

Branchenregeln als Präventionsinstrument

M Hussing¹

¹Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), St. Augustin

Lese- und Kommunikationsgewohnheiten ändern sich. Was bedeutet das für die gesetzliche Unfallversicherung? Wie kann sie heute Ihre Zielgruppen erreichen? Diese und weitere Fragen haben sich die Fachbereiche der DGUV gestellt. Herausgekommen ist die Idee für ein völlig neues Medienprodukt: die DGUV Branchenregel.

Neu ist, dass die Branchenregel den Unternehmen ein Komplettangebot macht. Erstmals wird es eine auf die Branche zugeschnittene Aufarbeitung und Zusammenfassung der relevanten Bestimmungen und Informationen geben, Zudem zeigen die Branchenregeln konkrete Lösungen anhand von praktischen Beispielen für spezifische Gefährdungen auf. Mit der Branchenregel allein soll vor allem der Klein- und Mittelbetrieb den Löwenanteil an Maßnahmen für einen sicheren und gesunden Betrieb schnell überblicken und passende Maßnahmen für seinen Betrieb ergreifen können.

Als Kompendium für eine Branche beinhalten Branchenregeln

- die Darstellung branchenspezifischer Arbeitsschutzanforderungen und -lösungen, die für die gesamte Sparte Gültigkeit haben und möglichst alle relevanten Gefährdungsarten betrachten
- eine ganzheitliche branchenspezifische Betrachtungsweise einschließlich von Aspekten der Arbeitshygiene und Gesundheitsförderung
- eine branchenorientierte Beschreibung des Standes der Technik, der Arbeitsmedizin und Hygiene sowie der sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse
- konkrete Maßnahmen zur Erreichung der Schutzziele der für die jeweilige Branche einschlägigen Gesetze, Verordnungen, DGUV Vorschriften, und staatlichen Regeln.

Die Sprache dieses modernen Präventionsinstruments ist anwenderorientiert und praxisnah.

Verständliche Piktogramme, treffende Beispielbilder und die übersichtliche Gliederung erleichtern die Anwendung in der Praxis. Alle Branchenregeln folgen demselben Aufbau, so dass eine schnelle Orientierung durch den Nutzer möglich ist.

Die Branchenregeln werden in bewährter Form von den Experten aus der betrieblichen Praxis gemeinsam mit den Sozialpartnern in den Fachbereichen und Sachgebieten der DGUV entwickelt.

Die ersten drei Branchenregeln „Abfallwirtschaft Teil I, Abfallsammlung“, „Abfallwirtschaft Teil II, Abfallbehandlung“ sowie „Gewinnung und Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen“ wurden als Pilotprojekte im Jahr 2015 von den Fachbereichen der DGUV erarbeitet. Maßgeblichen Raum in allen Branchenregeln nimmt dabei auch das Kapitel „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ ein. Berücksichtigt wurden zudem auch zwei Langzeitstudien des Institutes für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA) der DGUV zu Gesundheitsrisiken in der Abfallwirtschaft, die in den letzten 15 Jahren zusammen mit der BG

Verkehr, der Unfallkasse NRW und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt wurden.

Mit den Branchenregeln verbunden sind viele Erwartungen und Hoffnungen. Aus diesem Grund wird die Einführung in die betriebliche Praxis mit Unterstützung der Kommunikationsabteilungen der DGUV und der Unfallversicherungsträger intensiv medial begleitet werden.

Darüber hinaus werden die Möglichkeiten zur elektronischen Bereitstellung der Branchenregeln geprüft. Außerdem sollen die Wirksamkeit, Verständlichkeit und Nutzerfreundlichkeit der Branchenregeln durch eine geplante Evaluation untersucht werden.

Branchenregel „Abfallwirtschaft“

D Fütting¹

¹Unfallkasse Berlin, Berlin

Die Branchenregel „Abfallwirtschaft“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) soll die Unternehmer der betreffenden Wirtschaftszweige („Branche“) direkt ansprechen und Ihnen aufzeigen, auf welche Weise sie die Forderungen aus Vorschriften und Regelwerken des staatlichen Rechts sowie des autonomen Rechts der Unfallversicherungsträger umsetzen können.

Die Beschreibung der Ziele und Zielgruppen, der Regelungsumfang und die Verbindlichkeit sind im GDA-Leitlinienpapier zur Neuordnung des Vorschriften- und Regelwerks im Arbeitsschutz, vom 31. August 2011 festgeschrieben.

Branchenregeln enthalten fachliche Empfehlungen zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit und sollen einen hohen Praxisbezug und Erkenntniswert für die Zielgruppe haben.

Der Erarbeitung der Branchenregeln liegt das qualitätsgesicherte Verfahren der DGUV Regeln zugrunde, so dass diese als geeignete Richtschnur für das betriebliche Präventionshandeln gelten können.

Die DGUV Regel 114-60x Branche „Abfallwirtschaft“ wurde als eines von zwei Pilotprojekten auserkoren.

Sie setzt sich zukünftig aus fünf Teilen zusammen:

- Teil I „Abfallsammlung“ (Beschluss zurückgestellt, Entwurf in Überarbeitung)
- Teil II „Abfallbehandlung“ (am 20.10.2015 verabschiedet)
- Teil III „Straßenreinigung“ (in Erarbeitung)
- Teil IV „Deponien“ (in Erarbeitung)
- Teil V „Recyclinghöfe und Schadstoff-Aannahmestellen“ (in Erarbeitung)

Während der Erarbeitung der Branchenregel „Abfallwirtschaft“ waren und sind verschiedene Hürden in der praktischen Umsetzung zu überwinden.

Neben der fachlichen Diskussion über die aktuellen, dem Stand der Erkenntnisse entsprechenden Handlungsmaßstäbe war und ist auch die Gewöhnung an die neue Form der Ansprache der Zielgruppe eine Herausforderung für alle Beteiligten. Ebenso setzen die Anforderungen an Layout und die zugrundeliegenden Redaktionsregeln Grenzen, die für die in der engeren Bearbeitung Eingebundenen zunächst ungewohnt waren.

Im laufenden Erarbeitungsverfahren wurden Spannungsfelder zwischen tradierten Vorgehensweisen und Methoden des modernen Arbeitsschutzes deutlich sowie zwischen weiter Auslegung von Möglichkeiten bei spezifischen Interessen und enger Anlehnung an gewohntes Vorgehen.

Der Interessenausgleich zwischen den interessierten Kreisen bei Förderung und Verbesserung eines angemessenen Schutzniveaus der Versicherten steht weiterhin im Mittelpunkt der Erarbeitung einer praxisgerechten Branchenregel „Abfallwirtschaft“.

**„Gemeinsam klug entscheiden - Risiko für
Fehlversorgung in der Arbeitsmedizin vermeiden“ in
Kooperation mit der AWMF**

Begrüßung und Einführung

MA Rieger¹, M Nothacker²

¹Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

²AWMF-Institut für Medizinisches Wissensmanagement (AWMF-IMWi), Marburg

Innerhalb der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) wurde im Februar 2015 die Einrichtung einer Ad Hoc Kommission zum Thema "Gemeinsam Klug Entscheiden" beschlossen.

Es handelt sich hierbei um eine Qualitäts-Offensive mit dem Ziel, die Versorgungsqualität zu verbessern. Zur Erreichung dieses Ziels soll eine wissenschaftlich und ethisch begründete Entscheidungsfindung von Arzt und Patient, d.h. in der Arbeitsmedizin von Arzt und Proband oder Beschäftigtem, unterstützt werden.

Mit Blick auf die Tätigkeitsfelder von Betriebsärzten und die Leitlinienarbeit der DGAUM wird im Rahmen der gleichnamigen Sitzung erarbeitet und diskutiert, in welchem Umfang die Impulse der Initiative auch in der Arbeitsmedizin aufgegriffen werden können. Hierbei werden folgende Punkte in Vorträgen und Diskussion beleuchtet:

- Die AWMF-Initiative "Gemeinsam klug entscheiden"
 - Overdiagnosis - ein Problem für die Arbeitsmedizin?
 - Vorsorge und Eignung – Herausforderungen für die arbeitsmedizinische Diagnostik am Beispiel von Offshore-Arbeitsplätzen
 - Was sollen/ wollen Beschäftigte wissen? – Gesundheitsinformationen für Beschäftigte
 - Check-up und andere medizinische Angebote im Betrieb als Instrumente zur Personalbindung
- Nach jedem Vortrag und am Ende der Sitzung bleibt ausreichend Zeit für die Diskussion.

„Gemeinsam klug entscheiden –
Risiko für Fehlversorgung in der Arbeitsmedizin vermeiden“
DGAUM-Jahrestagung 2016
München, 09.03.2016

Die Initiative „Gemeinsam klug entscheiden“ der AWMF und ihrer Fachgesellschaften

Dr. Monika Nothacker, MPH
AWMF Institut für Medizinisches Wissensmanagement
Philips Universität Marburg



Arbeitsgemeinschaft der
Wissenschaftlichen
Medizinischen
Fachgesellschaften e.V.



MEDICAL PROFESSIONALISM IN THE NEW MILLENNIUM: A PHYSICIAN CHARTER

Präambel **2002**

Die ärztliche Berufsethik ist die Basis für den Kontrakt zwischen Medizin und Gesellschaft.

Grundlegende Prinzipien, ärztliche Verantwortlichkeiten

- Das Primat des Patientenwohls
- Das Selbstbestimmungsrecht des Patienten
- Soziale Gerechtigkeit

Anspruch

Medical Professionalism. Physician Charter 2002

Commitment / (innere) Verpflichtung

- zur fachlichen Kompetenz
- zur Wahrhaftigkeit im Umgang mit Patienten
- zur ständigen Qualitätsverbesserung
- zur gerechten Verteilung begrenzter Mittel im Gesundheitswesen
- zur Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse
- zum angemessenen Verhalten bei Interessenskonflikten

Wirklichkeit

Campbell et al. 2007, Professionalism in Medicine

- Befragung von 3504 praktizierenden Ärzten
- hohe Zustimmungsraten zu den Commitments / Verpflichtungen
- Diskrepanzen zwischen Anspruch und Verhalten

Hintergrund:
Ärzte im
Spannungsfeld von
Ethik, Qualität,
Ökonomie



American Board
of Internal Medicine

**Choosing
Wisely**

An initiative of the ABIM Foundation

“Top 5” Listen mit „Don’t Do“

Choosing Wisely is an initiative of the ABIM Foundation to help physicians and patients engage in conversations about the overuse of tests and procedures and support physician efforts to help patients make smart and effective care choices.

David Klemperer 2015 

Qualität: Intrinsische Motivation von Ärzten

20 Jahre ärztliche Leitlinien in Deutschland - was haben sie bewirkt?

Reflections on 20 years of clinical practice guideline programmes in Germany: what is their impact?

Monika Nothacker, Cathleen Muche-Borowski, Ina B. Kopp*



Status Quo zur
Jahreswende
2014/15 *

- 151 Mitgliedsgesellschaften der AWMF haben sich an der Leitlinienentwicklung beteiligt, 104 federführend
- 61% der Leitlinien im Register der AWMF sind interdisziplinär – angemeldete Leitlinienvorhaben zu 88%
- Beteiligung von Gesundheitsberufen (>70 FG/Organisationen) und Patienten-/bzw. Bürgervertretungen (>100 Organisationen) gesetzt
- Verbreitung und Implementierung:
Fort- und Weiterbildung, Kongresse, QS-Maßnahmen, Gesetze, untergesetzliche Normen
- Aktionsfeld Implementierung: **Über- und Unterversorgung**

* <http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk/awmf-publikationen-zu-leitlinien.html>



Barrieren für Integration von Leitlinien in das deutsche Gesundheitssystem

u.a. Ökonomie, Rechtl. Rahmen, Patientenerwartung



Ökonomisch motivierte Übersorgung. Chefärzte ja/definitiv

Innere Medizin	25%
Kardiologie	51%
Allgemeinchirurgie	39%
Unfallchirurgie/Orthopädie	39%
Gynäkologie/Geburtshilfe	32%
Reifferscheid, Pomorin, Wasem 2014	

Gründe für die Vermeidung von Empfehlungen etwas nicht (mehr) zu tun:

- Patienten erwarten Fortführung
- Mangelnde Zeit, um Änderungen zu erklären
- Angst vor Haftung
- Unwohlsein mit unsicherer Evidenz
- Patienten könnten vermuten, der Arzt rationiert
- Patienten könnten vermuten, der Arzt hat sie aufgegeben

Pollack CE et al. (2012)
Archives of Internal Medicine



Folie: I. Kopp

Anstoß eines neuen Engagements in Deutschland



Choosing Wisely
An initiative of the ABIM Foundation



BMJ



The JAMA Network



PREVENTING OVERDIAGNOSIS
along with the help of our most reliable

Conference partners



ebm

Entscheiden trotz Unsicherheit
14. Jahrestagung – Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin
15./16. März 2013 | Charité Berlin
EbM-Kongress 2013

Pre-Conference Workshop, EbM-Kongress, 14.03.2013, Berlin

Eine Choosing Wisely Initiative für Deutschland?

„Gemeinsam Klug Entscheiden“: Ein probates Mittel gegen Über- und Unterversorgung?



theatrum anatomicum

International Roundtable on Choosing Wisely

When Choosing Wisely meets clinical practice guidelines

Wenn "Choosing Wisely" auf Leitlinien trifft

Daniel Strech^{1,*}, Markus Follmann², David Klemperer³,
Monika Lelgemann⁴, Günter Ollenschläger⁵, Heiner Raspe⁶,
Monika Nothacker⁷

ZEFQ (2014)108:601-03



DEGAM

Vermeidung von Über- und Unterversorgung-
Klug Entscheiden



DG M

Klug Entscheiden in der Inneren Medizin



Gemeinsam Klug Entscheiden
In Orthopädie und Unfallchirurgie



DGPPN KONGRESS

Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde



AWMF

Gemeinsam Klug Entscheiden Initiative der AWMF und ihrer Fachgesellschaften

- zielt auf die Verbesserung der Versorgungsqualität durch ausgewählte Empfehlungen zu prioritären Themen
- betont die Gemeinsamkeit der Fachgesellschaften in der AWMF, die gemeinsame fach- und berufsgruppenübergreifende Versorgung und die gemeinsame Entscheidungsfindung von Arzt und Patient;
- stellt Patienten/Versorgungsaspekte zu Erkrankungen in den Mittelpunkt, nicht Fachgebiete
- stützt die Professionalisierung von Ärzten und die Befähigung von Patienten zur Teilhabe im Rahmen der partizipativen Entscheidungsfindung
- erstrebt eine wissenschaftlich und ethisch begründete Entscheidungsfindung unter Würdigung von Individualität und Solidarität als Antwort auf eine zunehmend marktwirtschaftliche Orientierung des Gesundheitssystems.



<http://www.awmf.org/medizin-versorgung/gemeinsam-klug-entscheiden.html>

Gemeinsam Klug Entscheiden Initiative der AWMF und ihrer Fachgesellschaften

• Ziele:

- Verbesserung der Versorgungsqualität (nicht nur Überversorgung auch Unterversorgung) durch *ausgewählte Empfehlungen zu prioritären Themen*
- Unterstützung der *Fokussierung des Dialogs von Ärzten und Patienten* und damit deren Teilhabe im Sinne partizipativer Entscheidungsfindung



Ziel: TOP- Listen

pro Thema etwa 3-5 Empfehlungen

Konzept: Nutzung von Leitlinienempfehlungen

<http://www.awmf.org/medizin-versorgung/gemeinsam-klug-entscheiden.html>



Ad Hoc Kommission Gemeinsam Klug Entscheiden

- **19 Mitglieder*** inkl. Patientenvertreter
- Entwicklung der Methodik
 - Hilfe für Fachgesellschaften, die Empfehlungen im Rahmen der Initiative entwickeln wollen
 - Orientierungshilfe für Adressaten, die Empfehlungen einer methodischen Prüfung unterziehen wollen
- **Zwischenergebnis: Manual**



Manual
Entwicklung von Empfehlungen im
Rahmen der Initiative
Gemeinsam Klug Entscheiden (GKE)

Version 1.0 vom 15.09.2015 (Konsultationsfassung)

* R. Kreienberg (AWMF), I. Kopp, M. Nothacker, C. Muche-Borowski (IMWi), W. Gaebel (DGPPN), M. Gogol (DGGG, DGG), M. Härter (DGMP), G. Hasenfuß (DGIM), U. Helms (NAKOS/DAGSHG), D. Klemperer (DGSMP), C. Kremer (DGHTG), B. Löwe (DKPM), P. Lynen-Jansen (DGVS), H.-J. Meyer (DGCh), M. Scherer (DEGAM), K. Werdan (DGK), C. Schaefer, (ÄZQ), H. Raspe, D. Strech



Manual zu Gemeinsam Klug Entscheiden

Methodik des Vorgehens - Prozessschritte

- I. Auswahl des Versorgungsaspekts
- II. Zusammensetzung eines repräsentativen Gremiums
- III. Anwendung von Kriterien zur Auswahl von Empfehlungen
- IV. Strukturierte Konsensfindung
- V. Zielgruppenorientierung
(Anwenderformate: zu jeder Empfehlung mind. eine laienverständliche Version)
- VI. Verbreitung und Umsetzung
- VII. Evaluierung der Effekte (erwünschte/unerwünschte; Einstellungen/Verhalten von Ärzten; Erfahrungen von Patienten/Messung patientenberichtete Endp.)



Fazit:

- Die ehrenamtlichen Initiativen der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften gemeinsam mit Patienten/Bürgerorganisationen (bottom-up- Ansätze) sind erfolgreich im Bereich der Entwicklung und Implementierung von Leitlinien
- „Gemeinsam Klug Entscheiden“ setzt ergänzend auf mehr Information für die individuelle Entscheidungsfindung in besonders schwierigen Bereichen der Versorgung
- „Gemeinsam Klug Entscheiden“ ist Ausdruck des professionellen Selbstverständnisses, Qualität zu erzeugen





„Overdiagnosis“ und Fehlversorgung – ein Problem in der Arbeitsmedizin?



Prof. Dr. med. Monika A. Rieger

56. DGAUM-Jahrestagung, 9.3.2016



Fehlversorgung= Überversorgung oder Unterversorgung

	Objektiver Bedarf nach einer Versorgungsleistung vorhanden	Objektiver Bedarf nach einer Versorgungsleistung nicht vorhanden
Versorgungsleistung wird in Anspruch genommen	Idealfall	Überversorgung
Versorgungsleistung wird nicht in Anspruch genommen	Unterversorgung	Idealfall

Methodische Herausforderung:

wo besteht welcher objektive Bedarf in Bezug auf Menge/ Inhalt z.B. ...

- ... der arbeitsmedizinischen Vorsorge?
- ... der betriebsärztlichen Betreuung?
- ... von Maßnahmen der Betrieblichen Gesundheitsförderung?
- ... von medizinischen Maßnahmen zur Feststellung der Eignung?

Outcomes?

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Ziele (§ 1 (1) ArbMedVV)

- Früherkennung und Verhütung arbeitsbedingter Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten
- Beitrag zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit
- Beitrag zum Betrieblichen Gesundheitsschutz

→ Vielzahl von Outcomes

→ Vielzahl von zu untersuchenden (Surrogat)Parametern

z.B. „Tätigkeit an Bildschirmgeräten“ (Anhang 4 ArbMedVV)

1. Angebotsvorsorge – generelle Überlegungen

Angebotsvorsorge = Schutz vor Überversorgung?

z.B. bessere Wahrung der Grundrechte der Beschäftigten

Angebotsvorsorge = Risiko der Unterversorgung?

z.B. mangelnde Zurverfügungstellung oder Inanspruchnahme

2. Aussage zum Inhalt der arbeitsmedizinischen Vorsorge: Beratung plus

- „... das Angebot auf eine angemessene Untersuchung der Augen und des Sehvermögens“

- „erweist sich auf Grund der Angebotsvorsorge eine augenärztliche Untersuchung als erforderlich, so ist diese zu ermöglichen.“

- unverzügliches Angebot der Angebotsvorsorge bei Sehbeschwerden (§ 5 (2) ArbMedVV)

....

z.B. „Tätigkeit an Bildschirmgeräten“ (Anhang 4 ArbMedVV)

1. Angebotsvorsorge – generelle Überlegungen

Angebotsvorsorge = Schutz vor Überversorgung?

z.B. bessere Wahrung der Grundrechte der Beschäftigten

Angebotsvorsorge = Risiko der Unterversorgung?

z.B. mangelnde Zurverfügungstellung oder Inanspruchnahme

2. Aussage zum Inhalt der arbeitsmedizinischen Vorsorge: Beratung plus

- „... das Angebot auf eine angemessene Untersuchung der Augen und des **Sehvermögens**“

- „erweist sich auf Grund der Angebotsvorsorge eine **augenärztliche Untersuchung** als erforderlich, so ist diese zu ermöglichen.“

- unverzügliches Angebot der Angebotsvorsorge bei **Sehbeschwerden** (§ 5 (2) ArbMedVV)

Nackenbeschwerden? Rückenschmerzen? „Mausarm“?→ Unterversorgung?

z.B. „Tätigkeit an Bildschirmgeräten“ (Anhang 4 ArbMedVV)

AMR 14.1 „Angemessene Untersuchung des Auges und des Sehvermögens“

Bek. d. BMAS v. 4.12.2013 - IIIb1-36628-15/2, GMBI 63 vom 17. Dezember 2013, S. 1264

2. Angemessene Untersuchung

(1) Zu einer angemessenen Untersuchung der Augen und des Sehvermögens gehören:

a) ein ärztliches Gespräch mit Ermittlung der Vorgeschichte und aktueller Beschwerden,

b) ein Sehtest bestehend aus:

- einer Sehschärfestimmung im Nah- und Fernbereich
- tigung arbeitsplatzrelevanter Sehabstände),
- einer Prüfung der Stellung der Augen,
- einer Prüfung des zentralen Gesichtsfeldes,
- und
- einer Prüfung des Farbsinnes sowie

c) eine ärztliche Beurteilung und persönliche Beratung, einschließlich Mitteilung des Ergebnisses.

(Surrogat)Parameter für
welche Outcomes/ Beschwerden?
→ Sehen/ Sehapparat?
→ Muskel-Skelett-System?

(2) Beschäftigte haben das Recht auf eine augenärztliche Untersuchung, wenn sich diese aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung als erforderlich erweist (Anhang Teil 4 Absatz 2 Nummer 1 Satz 2 ArbMedVV).

z.B. „Tätigkeit an Bildschirmgeräten“ (Anhang 4 ArbMedVV)

AMR 14.1 „Angemessene Untersuchung des Auges und des Sehvermögens“

Bek. d. BMAS v. 4.12.2013 - IIIb1-36628-15/2, GMBI 63 vom 17. Dezember 2013, S.

2. Angemessene Untersuchung

(1) Zu einer angemessenen Untersuchung der Augen und des Sehvermögens gehören:

- ein ärztliches Gespräch mit Ermittlung der Vorgeschichte und aktueller Beschwerden,
- ein Sehtest bestehend aus:
 - einer Sehschärfestimmung in der Tätigkeit arbeitsplatzrelevanter Sehtätigkeiten,
 - einer Prüfung der Stellung der Augen,
 - einer Prüfung des zentralen Gesichtsfeldes und
 - einer Prüfung des Farbsinnes
- eine ärztliche Beurteilung und persönliche Beratung des Ergebnisses.

(2) Beschäftigte haben das Recht auf eine Untersuchung, wenn diese aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung Teil 4 Absatz 2 Nummer 1 Satz 2 ArbMed

HWS
Schulter
Augen + Unterarm
LWS
Hände

z.B. DGUV G37

- Angabe zu (Surrogat)Parametern [angemessen?] (z.B. Visus $\geq 0,8$)
- Angabe zu Verfahren [Testgüte?]
- Angabe zu Fristen [Evidenz?] (z.B. DIN 58220 Teil 5)

Inhalt: „Gesundheitsbeschwerden ... durch Tätigkeiten an Bildschirmarbeitsplätzen ... verhindern oder frühzeitig erkennen“

z.B. Labortests in arbeitsmedizinischen Untersuchungen

Medizinisch-technische Untersuchungsbefunde **BAPRO**

	ja	keine Angabe	nein	Kommentar des Untersuchers
Sehvermögen				
Fernvisus				
ohne Sehtafeln rechts	☐	☐	☐	
mit Sehtafeln rechts	☐	☐	☐	
Nahvisus				
ohne Sehtafeln rechts	☐	☐	☐	
mit Sehtafeln rechts	☐	☐	☐	
Farbsinn	☐	☐	☐	
Hörvermögen				
Audiogramm	☐	☐	☐	
Lungenfunktion				
VC	☐	☐	☐	
FEV ₁ /FVC	☐	☐	☐	
Ruhe-EKG				
	☐	☐	☐	
Laboruntersuchungen				
BGG	☐	☐	☐	
Kleiner Blutbild	☐	☐	☐	
Urinstatus (Mikroskopisch)	☐	☐	☐	
Biochem. Labor	☐	☐	☐	

www.kepnerdruck.de/BAPRO_Untersuchungsprogramm.pdf

Was suchen wir?

Akut Erkrankungen?

Chronische Erkrankungen?

erhöhtes Risiko für

- arbeitsbedingte Erkrankungen?
- Berufskrankheiten?

→ in der Regel niedrige Prävalenz!

Annahme Prävalenz von „krank“ 3/1000

Annahme: **Sensitivität** und **Spezifität** 90%

cave: 99,7 falsch positive Ergebnisse

		Test positiv	Test negativ
krank	3	2,7	0,3
gesund	997	99,7	897,3
Gesamt N	1000	102,4	897,6

„Negative“ Aussagen in Leitlinien der DGAUM? – ja! (Beispiele)

Biomonitoring – Arbeitsmedizin 002-027 (S1)

„Aktuell werden Biomonitoringuntersuchungen zur quantitativen Bestimmung der Gefahrstoffbelastung im arbeitsmedizinischen Kontext ausschließlich in Blut und Urin durchgeführt. Weitere humanbiologische Materialien, z.B. Haare, Zähne, Finger- und Fußnägel oder Speichel, gelten für diese Aufgabe als nicht geeignet (Triebig et al. 2012).“

Humanbiomonitoring Umweltmedizin 002-024 (S1)

„Für die quantitative Untersuchung der inneren Belastung sind Analysen in anderen biologischen Matrices wie z.B. Speichel, Haar, Alveolarluft, Nägel, Fettgewebeproben, Samenflüssigkeit o.ä. derzeit aus methodischen Gründen (fehlende Referenzwerte, unzureichende Standardisierung der Probenahme und der Messverfahren) in der Regel nicht geeignet.“

Nutzung der Herzschlagfrequenz und der Herzratenvariabilität in der Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft 002-042 (S2k)

„Nicht geeignet sind ULF und VLF. Für den Einsatz als Prädiktor für kognitive Leistungen ist nach den z. Z. vorliegenden Kenntnissen aus der Literatur die Ruhe-HRV-Messung jedoch in Querschnittsanalysen nicht geeignet [268].“

Oberflächen-Elektromyographie in der Arbeitsmedizin, Arbeitsphysiologie und Arbeitswissenschaft 002-016 (S2k)

„Bei einer Digitalisierung ab 15 Bit ist eine Variation der Verstärkung i.d.R. nicht notwendig. Eine Analog-Digital-Wandlung mit weniger als 10 Bit ist für OEMG-Rohsignale nicht geeignet.“

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Fehlversorgung (Unter- / Überversorgung) in Arbeitsmedizin möglich durch:

Inhalte der arbeitsmedizinischen Vorsorge / arbeits- und betriebsärztlicher Angebote:

- Herausforderung der Definition geeigneter Zielgrößen/ Outcomes
- Herausforderung der Auswahl geeigneter (Surrogat)Parameter
- bei diagnostischen Verfahren:
 - Testcharakteristika in Verbindung mit niedriger Prävalenz in Stichprobe
- bei therapeutischen/ präventiven Angeboten:
 - Auswahl der und „Passung“ zur Zielgruppe
-

Angebots-, Pflicht- und Wunschvorsorge bzw. verpflichtenden Untersuchungen
→ werden die Beschäftigten wirklich bedarfsgerecht angesprochen?

Forschungsbedarf : Ableitung evidenz-basierter, am Bedarf orientierter Empfehlungen

Vorsorge und Eignung – Herausforderungen für die arbeitsmedizinische Diagnostik am Beispiel von Offshore-Arbeitsplätzen

Alexandra M. Preisser

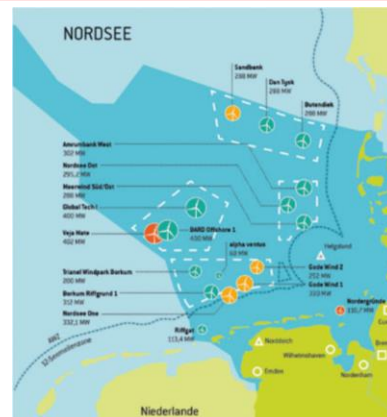
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und
Maritime Medizin (ZfAM)
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf



Korrespondenzadresse: PD Dr. med. Alexandra M. Preisser, ZfAM / UKE,
Seewartenstraße 10, 20459 Hamburg

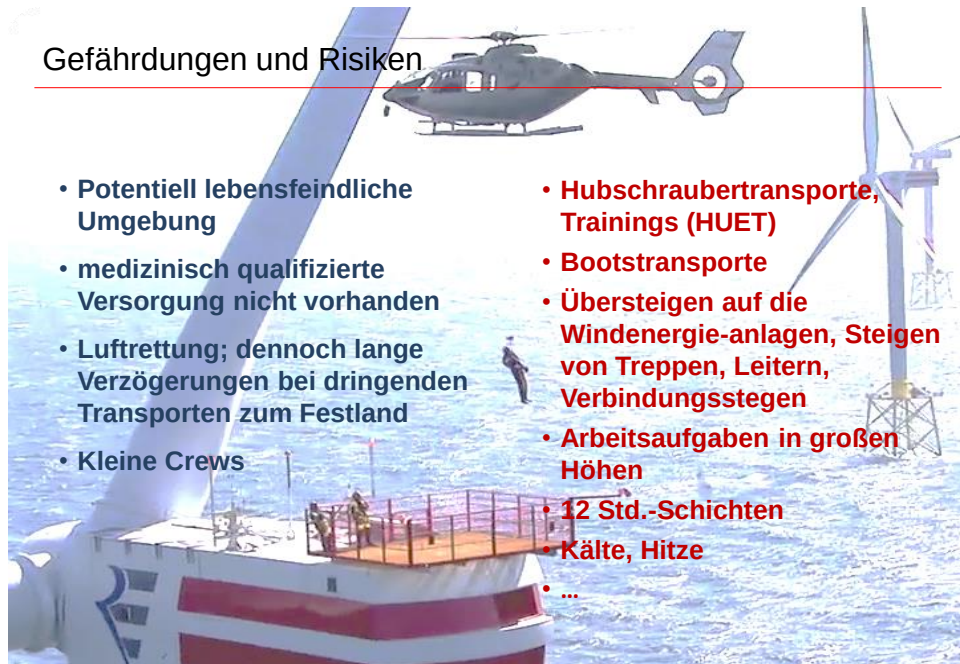
Inhalt

- Risikobeurteilung
- Primärprävention:
Vorsorge und Eignung
- Rechtl. Hintergrund zu
Eignungsuntersuchungen in
Deutschland
- AWMF-/DGAUM-Leitlinie
- Eignungsprüfung und Vorsorge,
beides möglich?



© Stiftung Offshore Windenergie
Stand 15. Januar 2016

Gefährdungen und Risiken



- Potentiell lebensfeindliche Umgebung
- medizinisch qualifizierte Versorgung nicht vorhanden
- Lufttrettung; dennoch lange Verzögerungen bei dringenden Transporten zum Festland
- Kleine Crews
- Hubschraubertransporte, Trainings (HUET)
- Bootstransporte
- Übersteigen auf die Windenergieanlagen, Steigen von Treppen, Leitern, Verbindungsstegen
- Arbeitsaufgaben in großen Höhen
- 12 Std.-Schichten
- Kälte, Hitze
- ...

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Berufliche für Gesundheit
und Vorkursverfahren

UK

ZFAM

Risikobeurteilung

Die physische und mentale (verminderte) Belastbarkeit und die medizinische Belange eines Offshore-Arbeitnehmers dürfen keine zusätzliche Risiken beinhalten

- weder für ihn selbst,
- noch für seine Kollegen,
- noch für den sicheren Betrieb der Anlage.

Vorsorge nach
ArbMedVV

Eignung

Konsequenz: Empfehlungen zur Gesundheit von Arbeitern auf Offshore Wind Anlagen sind unverzichtbar.

Eine qualitative und quantitative Erhebung unter Experten und Betriebsärzten ergab vollständige Zustimmung zur Notwendigkeit der medizinischen Untersuchung. (Toepel, Preisser, Harth. FTR 2016)

- Die Beurteilung der **medizinischen Eignung** beruht auf
 - körperliche Fitness
 - Anamnese zur Risikoabschätzung einer plötzlichen Erkrankung
- Die Beurteilung der **arbeitsmedizinischen Vorsorge** beruht ebenfalls auf den ermittelten gesundheitlichen Gefährdungen

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Berufliche für Gesundheit
und Vorkursverfahren

UK

ZFAM

Rechtliche Lage für Eignungsuntersuchungen

- Rechtsvorschriften, die eine **Eignungsuntersuchung** vorsehen:
Gesetze oder Verordnungen, in denen eine Pflicht zur gesundheitlichen Eignungsuntersuchung eindeutig definiert ist, z.B.
 - Seearbeitsgesetz mit Seediensttauglichkeit
 - Strahlenschutzverordnung
 - Fahrerlaubnisverordnung
 - Druckluftverordnung (ohne genaue inhaltliche Beschreibung)
- Beschäftigung mit **Eignungsvorbehalt**
 - Arbeitsschutzgesetz (TRGS 512, § 7 Übertragung von Aufgaben)
 - In der Routine nicht anwendbar

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Bericht für Gesundheit
und Vorschauarbeit

UK

ZfAM

S1-Leitlinie 002/43: Arbeitsmedizinische Eignungsuntersuchungen für Arbeitnehmer auf Offshore-Windenergieanlagen und Offshore-Installationen
aktueller Stand: 02/2015

publiziert bei:  **AWMF online**
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

Arbeitsmedizinische Eignungsuntersuchung für Arbeitnehmer auf Offshore- Windenergieanlagen und anderen Offshore-Installationen

AWMF-Register Nr. 002/043 Klasse: S1

➤ Anmeldung über
DGAUM

➤ Verabschiedet
Februar 2015

Autoren:
Preisser (Koordination)
Decker, Faesecke,
Kremer, Kolb,
Neuhöfer, Puch,
Rodegro, Rogall,
Schnegelsberg

<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/002-043.html>

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Bericht für Gesundheit
und Vorschauarbeit

UK

ZfAM

Leitlinie – Inhalt

Kapitel

1 a. Gesundheitsfragebogen, ausführliche Anamnese

1 b. Feststellung des Gesundheitszustandes

- Komplette körperliche Untersuchung
- Blut- und Urin-Untersuchung
- Hörtest
- Sehtest
- Lungenfunktionsprüfung
- Ruhe- und Belastungs-EKG
(Belastbarkeit mit mindestens 2,1 Watt/kg
Körpergewicht für Männer und 1,7 Watt/kg
KG für Frauen (W_{150}))

Vorsorge oder Eignung?

**Bisher keine Evidenz
für diese Forderung;
Dissertationsarbeit zur
Überprüfung begonnen**

2. Bewertung der medizinischen Hinweise (Anamnese)

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Beitrag für Gesundheit
und Vaterschaft

UK

ZFAM

Leitlinie – Bewertung der Eignung

Gesundheitliche Eignung

Berücksichtigung von

- vorliegenden Erkrankungen und gesundheitlichen Einschränkungen
- Risiko eines Rückfalls oder einer akuten Verschlimmerung, die ärztliches Eingreifen erfordert
- Prognose über Wirksamkeit oder mögliche Nebenwirkungen einer notwendigen medikamentösen Behandlung
- Gesundheitsbelastungen, die durch die Offshore-Umgebung herbeigeführt werden können.

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Beitrag für Gesundheit
und Vaterschaft

UK

ZFAM

Leitlinie – und arbeitsmedizinische Vorsorge ?

Vorsorge

- Beratung unter Berücksichtigung des ausgefüllten Fragebogens und der erhobenen Anamnese.
- Beratung unter Berücksichtigung der medizinischen Befunde, welche für die Eignungsprüfung erhoben wurden.
- Beratung über Gesundheitsbelastungen, die durch die Offshore-Umgebung herbeigeführt werden können.
- Erhebung von Befunden, die nicht unmittelbar der Eignungsüberprüfung dienen?
Beispiele: Audiometrie, Ergometrie mit Ausbelastung, Erhebung ausgedehnter Blutbefunde.
- Einfluss dieser Befunde auf die Bewertung bezüglich der medizinischen Eignung?

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Berufliche für Gesundheit
und Vorkursen

UK

zfam

Fazit und Ausblick

Fitnessuntersuchung nach Leitlinie

- ...ist etabliert in Deutschland
- Internationale Anerkennung der Leitlinie und des Zertifikates durch NOGEPA (The Netherlands) ist erreicht, Ziel: Abkommen auch mit UK, Norway, Denmark
- Für die Leitlinien-Überarbeitung wird höhere Evidenz angestrebt

Gesundheitsförderung und Vorsorge

- Arbeits- und Lebensbedingungen offshore sind nicht einheitlich, Forschung mit Empfehlungen werden angestrebt (BestOff-Projekt, Evaluation ArbZV, ROW-Projekt der BG-Klinik bzgl. Rettung)
- Beratung der Beschäftigten zur Gesundheitsvorsorge unabdingbar, auch zu möglichen "drohenden" gesundheitlichen Einschränkungen, die die Offshore-Eignung beeinträchtigen
- Angebote für die Gesundheitsförderung sind notwendig

Offshore: Vorsorge und Eignung
A.M. Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Berufliche für Gesundheit
und Vorkursen

UK

zfam

Was sollen/wollen Beschäftigte wissen?

Evidenzbasierte Gesundheitsinformationen für Beschäftigte

Martina Albrecht, Anke Steckelberg^a

^a MIN-Fakultät, Gesundheitswissenschaften, Universität Hamburg

Kurzfassung

Evidenzbasierte Gesundheitsinformationen sind eine Voraussetzung für informierte Entscheidungen. Auch Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer wollen mehr und vor allem glaubwürdigere Informationen. Zudem begründet sich der Anspruch auf evidenzbasierte Informationen zu gesundheitsrelevanten Themen ethisch und rechtlich. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Anforderungen an evidenzbasierte Gesundheitsinformationen für Beschäftigte und zeigt in Beispielen die Umsetzung.

Schlüsselwörter:

Evidenzbasierte Gesundheitsinformation; informierte Entscheidung.

Einleitung

Bürgerinnen und Bürger wünschen sich Informationen und die Beteiligung an medizinischen Entscheidungsprozessen (1, 2). Untersuchungen aus den Niederlanden und Frankreich zeigen, dass 71% bzw. 53% der befragten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer Fragen hinsichtlich gesundheitsbezogener Risiken am Arbeitsplatz und Berufskrankheiten haben (3, 4). Evidenzbasierte Gesundheitsinformationen (EBGI) gelten als Voraussetzung für informierte Entscheidungen. Das Modell der informierten Entscheidung umfasst die Dimensionen Wissen, Einstellung und Inanspruchnahme. Entscheidungen gelten als informiert, wenn zu der medizinischen Maßnahme adäquates Wissen vorhanden und die Einstellung kongruent mit der Inanspruchnahme ist (5). Im Bereich der Arbeitsmedizin gilt dieses insbesondere für präventive Maßnahmen und Früherkennungsuntersuchungen. Die Beschäftigten sollen in die Lage versetzt werden, als mündige Bürgerinnen und Bürger informierte Entscheidungen in Bezug auf ihre eigene Gesundheit zu treffen. Verfügbare Informationen erfüllen derzeit häufig nicht diese Anforderungen und für medizinische Laien ist die Qualität identifizierter oder bereitgestellten Materialien nicht beurteilbar.

Evidenzbasierte Gesundheitsinformationen

EBGI unterstützen die individuelle Entscheidungsfindung von Bürgerinnen und Bürger (hier Beschäftigten) im Einklang mit ihren persönlichen Werten und Präferenzen. Sie sollen Wissen verbessern und realistische Erwartungen über Nutzen und Schaden von medizinischen Interventionen erzeugen. Die Kriterien für evidenzbasierte Gesundheitsinformationen sind definiert (6-8) und geben an, welche Inhalte und Darstellungen für die Vermittlung der Information berücksichtigt werden sollten, um informierte Entscheidungen zu ermöglichen. Die Wissenschaftsbasierung bezieht sich sowohl auf die Relevanz, Vollständigkeit und Qualität der Inhalte als auch auf die Art und Weise, wie diese Inhalte präsentiert werden.

Methoden der Erstellung

Die Methodik des Erstellungsprozesses einer EBGI sollte in einem Methodenpapier prädefiniert sein (7) und auf den Methoden der evidenzbasierten Medizin (9) fußen. Dabei wird für die Erarbeitung die zurzeit beste verfügbare Evidenz zu dem jeweiligen Zielthema herangezogen.

Um ein transparentes methodisches Vorgehen der Entwicklung von Gesundheitsinformationen zu gewährleisten, beruhen evidenzbasierte Informationen auf

1. systematischen Recherchen,
2. einer begründeten Evidenzauswahl,
3. einer unverzerrten Darstellung der relevanten Ergebnisse.

Die Grundlage der Erstellung von EBGI sind systematische Recherchen, die sich an der Fragestellung orientieren und die die entsprechende aktuelle Literatur berücksichtigen. Eine systematische Recherche bedeutet nicht zwangsläufig, dass die gesamte medizinische Literatur in mehreren Datenbanken gesucht werden muss. Je nach Fragestellung kann eine systematische Recherche zum Beispiel auf wenige Datenbanken, kurze Zeiträume, wenige Sprachen, bestimmte Studientypen oder Teilfragestellungen eingeschränkt sein. Entscheidend ist, dass der Umfang der Recherche und die Ein- und Ausschlusskriterien den Zielen der Information entsprechen und bei der Darstellung der Ergebnisse angemessen berücksichtigt werden.

Bei der Erstellung der Textversion sind die definierten Standards für evidenzbasierte Informationen und aktuellen Erkenntnisse der Forschung zur Risikokommunikation zu berücksichtigen. Zudem sollten die Zielgruppen der Information in den gesamten Erstellungsprozess eingebunden werden (6-8, 10).

Inhalte evidenzbasierter Gesundheitsinformationen

Die relevanten Inhalte für EBGI werden u.a. durch das Patientenrechtegesetz, ethische Leitlinien und die Informationsbedarfe der Bürgerinnen und Bürger definiert (11, 12) sowie durch weitere Metainformationen ergänzt.

Es muss über den natürlichen Verlauf der Erkrankung beziehungsweise des Beschwerdebildes informiert werden. Zudem müssen alle Optionen genannt werden, einschließlich der Möglichkeit, auf eine Intervention (vorerst) zu verzichten. Das gilt sowohl für präventive und diagnostische als auch therapeutische Maßnahmen. Zu den anstehenden medizinischen Eingriffen müssen Wahrscheinlichkeiten zu Erfolg, Ausbleiben des Erfolgs und Schaden präsentiert werden. Die Angaben sollen sich auf Zielparameter beziehen, die für die Bürger und Patienten Relevanz haben. Das Fehlen von Evidenz muss ebenfalls offengelegt werden. Im Falle diagnostischer Maßnahmen und Screening-Untersuchungen müssen Daten zu möglichen falschen Ergebnissen beziehungsweise den Vorhersagewerten für positive beziehungsweise negative Testergebnisse kommuniziert werden.

Zusätzliche Metainformationen beinhalten den Verfasser, die Sponsoren beziehungsweise finanzielle Abhängigkeiten, Ziele der EBGI, Informationsquellen, Erstellungsdatum (Aktualität der Information), Hinweise auf Adressen für weitere Informationsquellen sowie Hinweise auf Unterstützungsangebote/Selbsthilfegruppen (6).

Präsentation evidenzbasierter Gesundheitsinformationen

Damit entscheidungsrelevante Inhalte von den Beschäftigten in Entscheidungsprozessen genutzt werden können, müssen diese verständlich und lesbar vermittelt werden.

Maßgeblich im Umgang mit Zahlen und Risikoangaben sind die aktuellen Erkenntnisse der Risikokommunikation, die in den Publikationen zu den Kriterien für evidenzbasierte Gesundheitsinformationen (6-8) dargelegt sind. Dazu zählen neben der laienverständliche Kommunikation von Häufigkeiten durch absolute Risikomaße (in Prozent oder als x von Y) auch die ausgewogene Darstellung des Nutzen und der potentiellen Risiken (unerwünschte Wirkungen).

Verdeutlicht wird auch, dass die dargestellten Daten aus wissenschaftlichen Studien stammen und keine sicheren Vorhersagen für den Einzelnen erlauben; dass diese Daten in einer bestimmten Patienten-/Personengruppe erhoben wurden und dadurch ggf. nur bedingt übertragbar sind.

Neben der numerischen Darstellung können auch grafische Darstellungen (Tabellen, Piktogramme oder Balkendiagramme) eingesetzt werden, wobei die Anforderungen an eine objektive Darstellung (zur Vermeidung eines framing of data) beachtet werden müssen.

Die Vergleichbarkeit von Daten wird durch die Verwendung gleicher Bezugsgrößen und adäquater Vergleichsgruppen erzielt.

Darüber hinaus gilt es zielgruppenspezifische Aspekte wie Sprache, Formate der Information (print, online, Schulungen), kulturelle Besonderheiten, Layout und Typographie zu beachten.

„Best-practice“-Beispiele

Im Folgenden soll an einzelnen Beispielen gezeigt werden, wie Informationen aufbereitet sein sollten, um informierte Entscheidungen zu ermöglichen.

Beispiel zur Kommunikation von Nutzen und Schaden

Von 1.000 Personen mit Okkultbluttest-Früherkennung alle 2 Jahre über einen Zeitraum von 10 Jahren, hat etwa 1 Person insofern einen Nutzen, als sie in dieser Zeit nicht an Darmkrebs stirbt. (13)

Als weitere Möglichkeit der Darstellung von Nutzen und Schaden können tabellarische Darstellungen genutzt werden (Abb. 1).

Beispiel zur Kommunikation der Testgüte

Die Aussagekraft von medizinischen Testverfahren kann grafisch dargestellt werden (Abb. 2).

Darmkrebs-Früherkennung

Nutzen und fehlender Nutzen der Früherkennung mit dem Okkultbluttest

	Ohne Früh-erkennung	Mit Früh-erkennung jährlich	Mit Früh-erkennung alle 2 Jahre
Verstorben an Darmkrebs	7	4	6
Nicht verstorben an Darmkrebs	993	996	994
Verstorben an anderen Krebserkrankungen	56	54	54
Gesamtzahl der verstorbenen Personen (alle Todesursachen)	210	209	210
Nicht verstorben	790	791	790

Nebenwirkungen der Koloskopie

Koloskopie-Teilnehmer	10.000	davon erleiden etwa ...
	24	eine schwere Blutung
	3	einen Darmdurchbruch
	6	schwere Störungen von Herz und Atmung

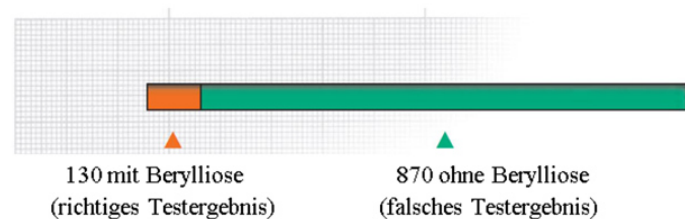
Abbildung 1 – Tabellarische Darstellung des Nutzens und Schadens einer Maßnahme (13)

Testergebnisse des Thorax-Röntgens

Was sagt ein positives Testergebnis?

Für Beschäftigte in berylliumverarbeitenden Industrien gilt:

Von 1.000 Personen mit einem positiven Testergebnis haben etwa 130 eine chronische Berylliose und 870 haben keine chronische Berylliose.



Was sagt ein negatives Testergebnis?

Für Beschäftigte in berylliumverarbeitenden Industrien gilt:

Von 1.000 Personen mit einem negativen Testergebnis haben etwa 10 eine chronische Berylliose und 990 haben keine chronische Berylliose.

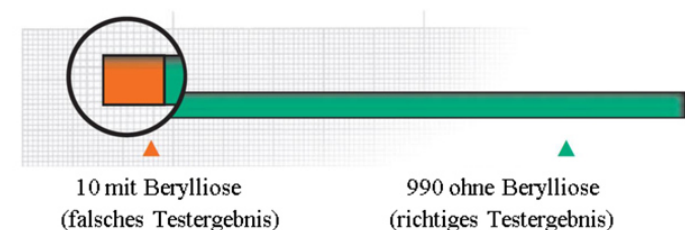


Abbildung 2 – Grafische Darstellung der Testgüte eines diagnostischen Verfahrens (14)

Schlussfolgerung und Ausblick

Anforderungen an evidenzbasierte Informationen sind definiert und ein Manual zur Erstellung von Gesundheitsinformationen für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer liegt vor (9). Die Beschäftigten haben den Wunsch und Anspruch auf verlässliche Informationen, die die Gesundheit am Arbeitsplatz betreffen. Evidenzbasierte Informationen müssten bereit gestellt werden. Leitlinien sollten die relevanten numerischen Daten beinhalten. Jedoch fehlen häufig Studien hoher methodischer Qualität, die als Informationsgrundlage dienen.

Als weitere Initiativen, um den Informationsbedarf erfüllen zu können, werden unter anderem auch Trainings in evidenzbasierter Praxis für Beschäftigte diskutiert (15).

Anmerkung: Teile des eingeladenen Beitrags wurden in ähnlicher Form schon in früheren Publikationen der Autorinnen veröffentlicht.

Referenzen

- [1] Hamann J, Neuner B, Kasper J et al.: Participation preferences of patients with acute and chronic conditions. *Health Expect* 2007; 10: 358-63.
- [2] Braun B, Marstedt G: Partizipative Entscheidungsfindung beim Arzt: Anspruch und Wirklichkeit. In: Böcken J, Braun B, Meierjürgen R (eds.): *Gesundheitsmonitor 2014. Bürgerorientierung im Gesundheitswesen*. Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung 2014; 107-31.
- [3] Rhebergen MDF, Lenderink AF, van Dijk FJH et al.: Do Dutch workers seek and find information on occupational safety and health? *Am J Ind Med* 2011; 55:250-259.
- [4] Rollin L, Ladner J, Gislard A et al.: Hazard information needs and information seeking in French workers. *Occup Med* 2013; 63: 473-478.
- [5] Marteau T, Dormandy E, Michi S: A measure of informed choice. *Health Expect* 2001; 4: 99-108.
- [6] Bunge M, Mühlhauser I, Steckelberg A: What constitutes evidence-based patient information? Overview of discussed criteria. *Pat Educ Couns* 2010; 78: 316-328.

- [7] Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin e. V., Arbeitsgruppe Gute Praxis Gesundheitsinformation: *Gute Praxis Gesundheitsinformation. Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 2016; 110: 85-92.
- [8] Leitlinie Gesundheitsinformation, [online]. [Zugriff: 27.05.2016]. URL: <http://www.leitlinie-gesundheitsinformation.de>
- [9] Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB: *Evidence-based Medicine: How to Practice and Teach EBM*. 2nd edn. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000.
- [10] Albrecht M, Steckelberg A: *Manual für die Erstellung von evidenzbasierten Informationen für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer*. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2014.
- [11] Gesetz zur Verbesserung der Rechte von Patientinnen und Patienten, vom 20. Februar 2013. In: *Bundesgesetzblatt (BGBl.)* 2013; 277.
- [12] General Medical Council: *Consent: patients and doctors making decisions together*. 2008. [Zugriff: 27.05.2016] http://www.gmc-uk.org/Consent_English_1015.pdf_48903482.pdf
- [13] Steckelberg A, Mühlhauser I: *Darmkrebs Früherkennung*. [Zugriff: 27.05.2016] www.gesundheit.uni-hamburg.de/upload/Barmer_Darmkrebsbroschuere.pdf
- [14] Kreiss K, Wasserman S, Mroz MM et al.: Beryllium disease screening in the ceramics industry. Blood lymphocyte test performance and exposure-disease relations. *J Occup Med* 1993; 35(3): 267-74.
- [15] Rhebergen M, van Dijk F, Hulshof C: Can workers answer their questions about occupational safety and health: challenges and solutions. *Ind Health* 2012; 50: 239-249.

Korrespondenz Adresse

Martina Albrecht
MIN-Fakultät, Gesundheitswissenschaften
Universität Hamburg
Martin-Luther-King-Platz 6
20146 Hamburg

Check-up und andere medizinische Angebote im Betrieb als Instrumente zur Personalbindung

S Schlosser¹

¹TRUMPF GmbH + Co. KG, Ditzingen

Medizinische Untersuchungen und Maßnahmen werden im Betrieb häufig auch jenseits von arbeitsmedizinischer Vorsorge angeboten. Bei der Auswahl der Angebote spielen Überlegungen zur Personalbindung häufig eine besondere Rolle. Doch wie sind Angebote zu bewerten, die zu einer Überversorgung der Beschäftigten führen? Wie ist zu bewerten, dass in Betrieben medizinische Angebote gemacht werden, die z.B. aufgrund ihrer Nutzenbewertung in der kassenärztlichen Versorgung nicht zu Lasten der Gesetzlichen Krankenversicherung erbracht werden können?

Gemeinsame Abschlussdiskussion

MA Rieger¹, M Nothacker²

¹Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

²AWMF-Institut für Medizinisches Wissensmanagement (AWMF-IMWi), Marburg

Beitrag ohne Abstract

Ergonomie Teil 1

Wissenschaftliche Grundlagen der Beurteilung von körperlichen Belastungen durch erzwungene Körperhaltungen

B Hartmann¹, F Brandstädt², H Gebhardt³, A Klußmann³, M Dr. Schust⁴, P Serafin³, U Steinberg²

¹ArbMedErgo Beratung Hamburg, Hamburg

²Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

³Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

⁴BAuA, Berlin

Problem

Nach ArbmedVV ist Beschäftigten eine arbeitsmedizinische Vorsorge bei wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen durch erzwungene Körperhaltungen anzubieten. Etwa 9% der [k1] Beschäftigten fühlen sich durch Zwangshaltungen körperlich besonders belastet (SUGA 2013). Es liegen für Gefährdungsbeurteilungen nur in geringem Umfang praxistaugliche Beurteilungsmethoden vor.

Zielsetzung

Es sollen auf Grund der verfügbaren Methoden und Literaturquellen der Arbeitsphysiologie, der Ergonomie und der Epidemiologie Kriterien für die Beurteilung der Gefährdungen durch Haltungsbelastungen am Arbeitsplatz abgeleitet werden.

Methode

Es wurde eine Literaturrecherche zu Methoden und Beanspruchungskennzeichen von Körperzwangshaltungen durchgeführt und bezogen auf die Fragestellung ausgewertet.

Ergebnisse

Das spezifische Merkmal erzwungener Körperhaltungen (Zwangshaltungen) ist die Zeit der fortlaufenden oder ungenügend unterbrochenen statischen Dauerbelastung.

Das Paradigma der Dauerleistungsfähigkeit bei statischer Muskelbelastung von ca. 15% der muskulären Maximalkraft sowie biomechanische Abschätzungen andauernder Druckbelastung bilden den wichtigsten Hintergrund zur Beurteilung von Körperzwangshaltungen.

Die Mindestdauer von Belastungen, die als Körperzwangshaltungen bewertet werden, wird physiologisch zwischen 4 und ca. 30 Sekunden angenommen.

Die höchste akzeptable oder tolerable Dauer von Körperzwangshaltungen liegt je nach der belasteten Muskulatur zwischen einigen Minuten und vielen Stunden des Arbeitstages. Bereits minimale Haltungsvariationen können diese Dauer erhöhen.

Körperzwangshaltungen sollten aus physiologischen und epidemiologischen Gründen nicht pauschal, sondern auf Körperregionen ihrer Beanspruchungswirkung (Nacken und Schultern, oberer bzw. unterer

Rücken, Oberschenkel- und Knieregion) bezogen beurteilt werden.

Die Erfassung aller für eine physiologisch begründete Beurteilung erforderlichen Parameter durch Beobachtung in ihrer Zeitvariation stößt an die Grenzen der Fähigkeiten von Beobachtern in der Praxis. Bisher verfügbare Methoden zur Beurteilung von Körperzwangshaltungen basieren überwiegend auf Schätzverfahren, nur wenige experimentelle und epidemiologische Studien liegen vor.

Schlussfolgerungen

Körperzwangshaltungen verursachen komplexe Beanspruchungen, bei denen die Zeitdokumentation ein entscheidender Engpass sein kann. Bei der Entwicklung von Beurteilungsmethoden für die Praxis sind die dargestellten Kriterien zu beachten.

Entwicklung geeigneter Kenngrößen zur Kraftsinnmessung bei Steharbeit

Seibt, Robert; Salzmann, Jannika; Bollerey, Johanna
Rieger, Monika A., Steinhilber, Benjamin
Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und
Versorgungsforschung
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

Robert.Seibt@med.uni-tuebingen.de



Systematische Untersuchung der Wirkungen lang andauernder Steharbeit

Grundlagen

60 Probanden (m/w, jünger/älter, beruflich stehexponiert ja/nein)

3 * 8 h – „Arbeitstag“ mit je 4,5 h Steh- bzw. Gehexposition

Analyse physiologischer Kenngrößen:

- Beanspruchung und Ermüdung der Beinmuskulatur und der unteren Rückenmuskulatur
- Ödembildung
- Veränderung im Bewegungsverhalten und der Beckenstellung
- Veränderungen im Kniegelenk
- Beeinflussung des Kraftsinns bei 30 Probanden (15 junge Frauen, 15 junge Männer, alle ohne berufliche Stehexposition)

Analyse psychologischer Kenngrößen

- Konzentrations- und Reaktionsfähigkeit
- empfundene Beanspruchung

Kraftsinnmessung

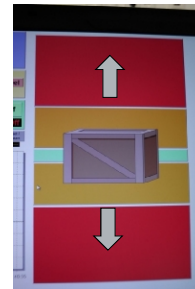
anhand der Reproduktion eines Zielmoments und
der Stabilität der Muskelkontraktion

Grundlagen

Methoden

Ergebnisse

Diskussion



Zielmomente

- Plantarflexion
(M. gastrocnemius):
Frauen: 17,5 Nm
Männer: 22,5 Nm

- Dorsalextension
(M. tibialis anterior):
Frauen / Männer: 15 Nm
(Größenordnung: $\frac{1}{4}$ der Maximalkraft)

Robert Seibt | 2016

© 2016 Universität Tübingen

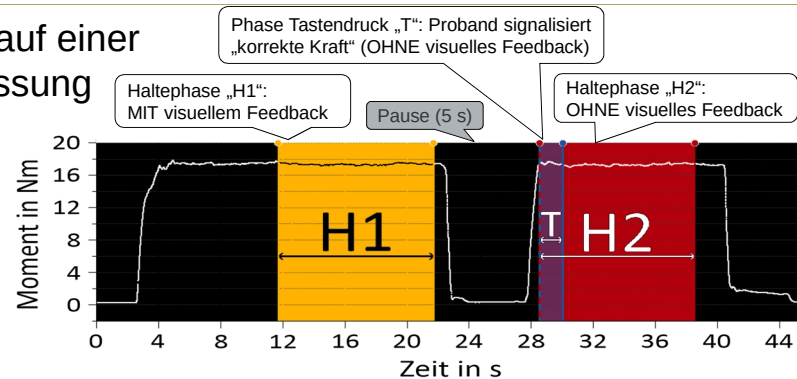
Ablauf einer Messung

Grundlagen

Methoden

Ergebnisse

Diskussion



Mess- größen

„MRF-H“: Moment-Reproduktions-Fehler
in Haltephase = Moment H2 – Moment H1

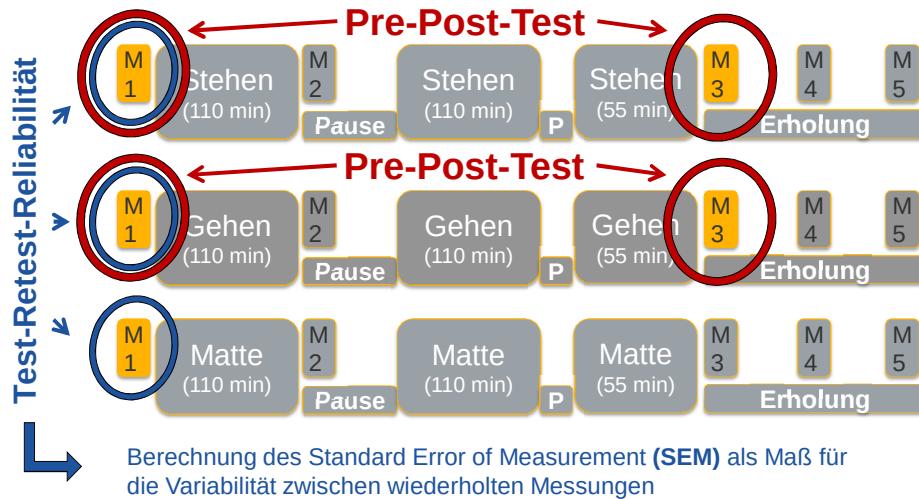
„MRF-T“: Moment-Reproduktions-Fehler
bei Tastendruck = Moment T – Moment H1

„Momentvariation“ = Varianz d. Moments in Phase „H2“

Robert Seibt | 2016

© 2016 Universität Tübingen

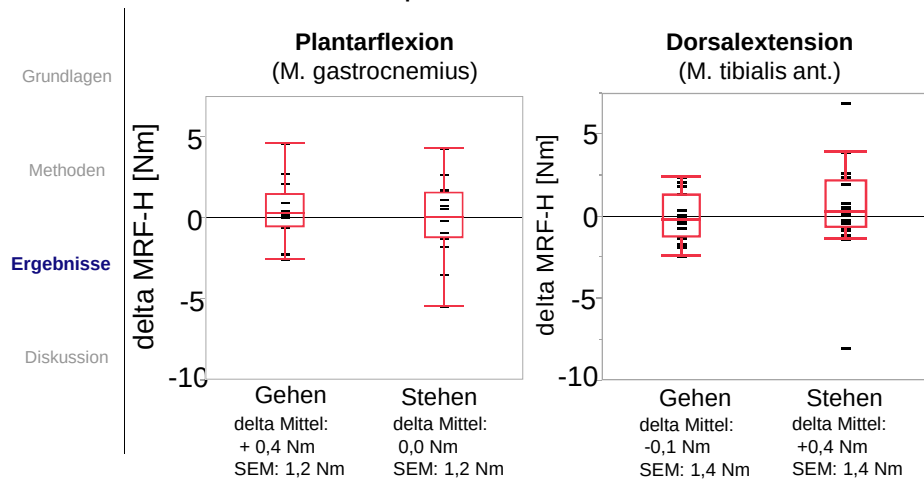
Reliabilität und expositionsbedingte Variation der Messgrößen



Robert Seibt | 2016

© 2016 Universität Tübingen

Pre-Post-Test Veränderung von MRF-H durch die Expositionen „Gehen“ und „Stehen“

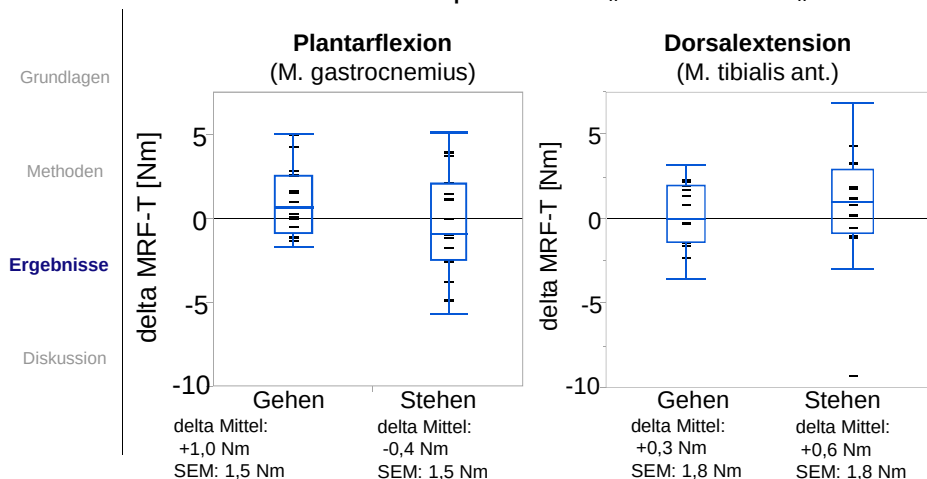


Robert Seibt | 2016

© 2016 Universität Tübingen

Pre-Post-Test

Veränderung von MRF-T durch
die Expositionen „Gehen“ und „Stehen“

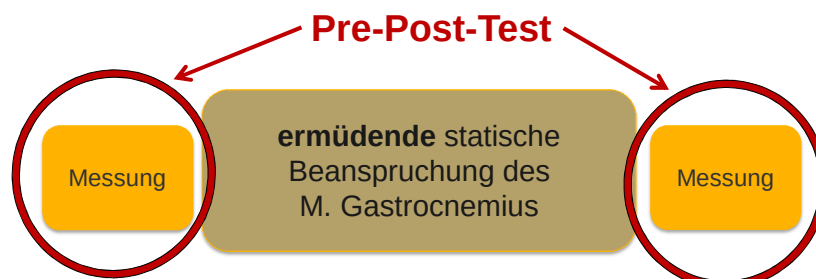


Robert Seibt | 2016

© 2016 Universität Tübingen

Zusätzliche Versuchsreihe
zur Bewertung der Messgrößenvariation:

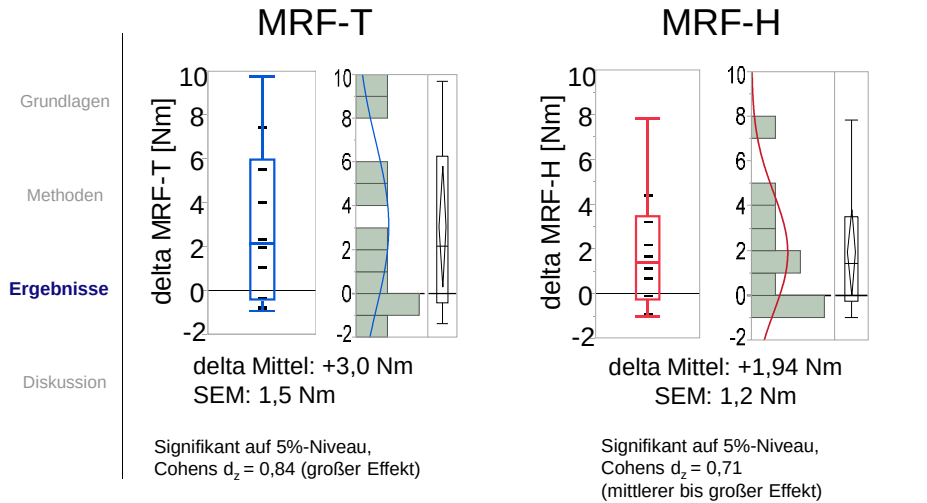
Variation des Kraftsinns
bei provozierter Ermüdung der Beinmuskulatur



Robert Seibt | 2016

© 2016 Universität Tübingen

Veränderungen durch muskuläre Ermüdung



Zusammenfassung und Diskussion

Grundlagen	Sensible Reaktion auf muskuläre Ermüdung? à Ja: alle getesteten Kenngrößen des Kraftsinns (MRF-H, MRF-T, Variation: mittlere bis große Effektstärke)
Methoden	Veränderungen bei Steh-/Gehexposition? à Nein: keine der getesteten Kenngrößen (MRF-H, MRF-T, Variation) à Stehexposition zeigt keine Wirkung auf Kraftsinn
Ergebnisse	
Diskussion	Ausblick? à gruppenspezifische Analyse z.B. „jüngere“ vs. „ältere“ à Folgestudie mit definiertem Expositionswechsel in Arbeit



Evaluation eines Schulungskonzeptes zur Reduzierung von ungünstigen Körperhaltungen in der Pflege

56. Jahrestagung der DGAUM

09.03.2016



A. Kozak¹, S. Freitag², R. Seddouki², A. Nienhaus^{1,2}

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, CVcare

² Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Abt. GPR

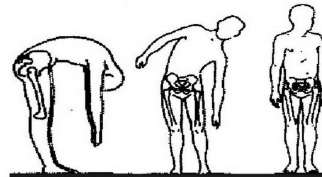


Wirbelsäulenbelastungen in der Pflege

■ Transfers / Mobilisation

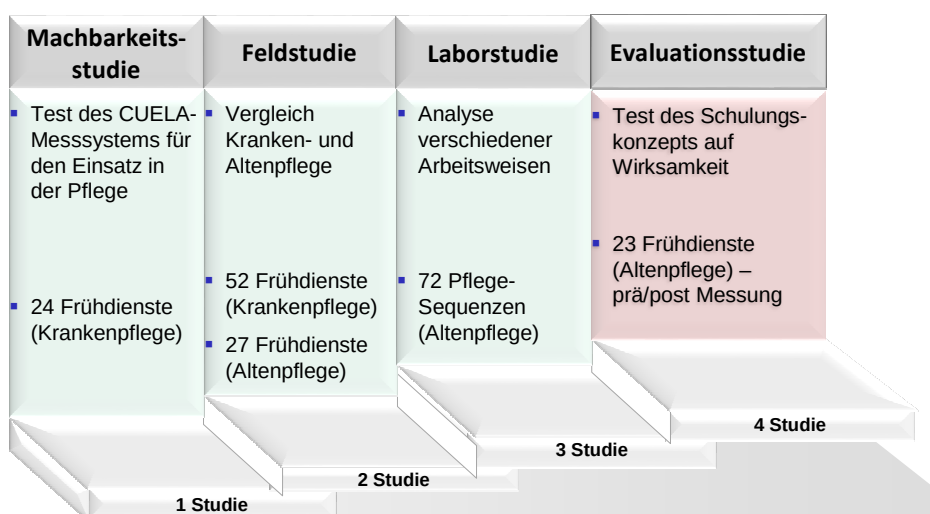


- Vorneigungen
- Seitneigungen
- Torsionen
- Statische Körperhaltungen
(> 4 Sek.)





Computer-unterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Muskel-Skelett-Belastungen





Hitliste der Neigungen > 60°

1. Bett machen
2. Umgang mit Materialien
3. Grundpflege in der Waschecke
4. Mobilisation
5. Grundpflege im Bett



■ Basis-Seminar (2 Tage) für alle Pflegekräfte einer Station

- a) Theorie zu Körperhaltungen
- b) Körperwahrnehmung und Entspannung
- c) Praktische Umsetzung am Bett (hüfthoch) und im Bad (Hocker)
- d) Umgestaltung des Arbeitsplatzes

Ergonomisches
Bewohnerzimmer



Einsatz eines
Pflegekörbchens

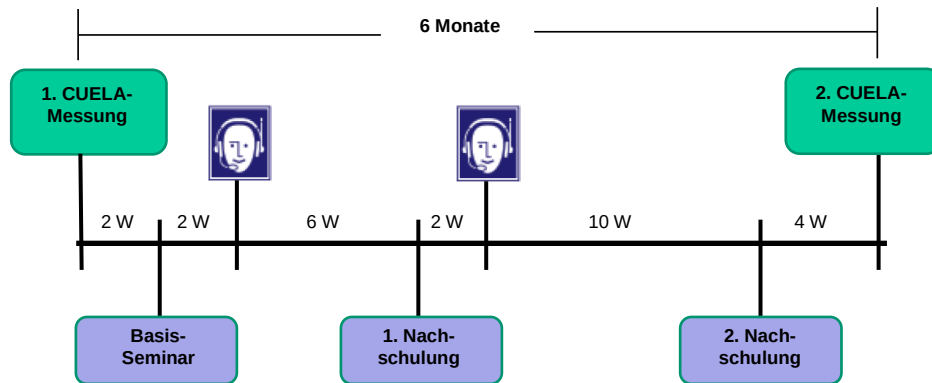


Einsatz einer
Wäschewanne

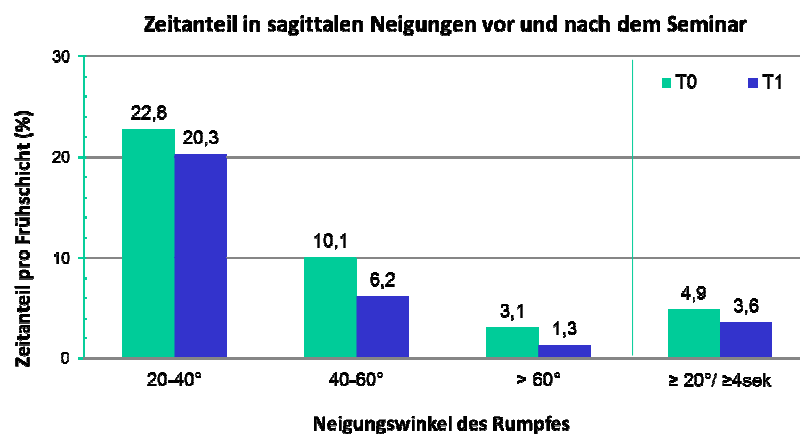




Ablauf der Evaluation



Ergebnisse der Evaluation





1. Das Seminar wurde von den TN als sehr gut und wichtig bewertet
2. Neigungen über 20° um 30 Minuten während der Frühschicht reduziert
3. Starke Neigungen über 60° um 58% und statische Haltungen um 27% reduziert
4. Maßnahmen in Pflegesituationen nur zu 50% korrekt angewendet (z.B. Bett hüfthoch) → Potenzial für weitere Reduzierung vorhanden
5. Keine Schlussfolgerung zur Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen möglich, da Untersuchung von „Surrogat Parameter“
6. Generalisierbarkeit nur eingeschränkt möglich, da keine Zufallsstichprobe
7. Beobachtungsbias → Unterschätzung der Dauer in sagittalen Neigungen
8. Alternativerklärungen nicht ausgeschlossen, da „vorexperimentelle Versuchsanordnung“ ohne Randomisierung

Simulatorkrankheit und Adaptation bei wiederholten Fahrten auf einem PKW-Fahrsimulator

A Muttray¹, H Rutrecht^{1, 2}, P Hengstenberg¹, E Tutulmaz¹, B Geißler¹, R Reinhard², H Hecht³

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

²Psychologisches Institut der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

³Psychologisches Institut der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Mainz

Zielsetzung

PKW-Fahrsimulatoren werden u.a. in der Rehabilitation und zum Training eingesetzt. Bei etlichen Fahrern tritt Simulatorkrankheit (VIMS) auf. Die Symptome können einer Kinetose ähneln. Systematische Untersuchungen zur Entwicklung von VIMS in ihrem zeitlichen Verlauf sind jetzt mit der validierten Fast Motion Sickness Scale (FMS) möglich. Unsere Frage lautete, wie sich VIMS bei wiederholten Fahrten entwickelt und ob eine Adaptation auftritt.

Methoden

5 Probanden wurden wegen starker VIMS ersetzt. 28 gesunde Probanden (18-29 Jahre; 14 männlich) fuhren in einem klimatisierten, statischen Foerst F10-P-Simulator. An Tag 1 wurde derselbe Kurs (mit Stadt, Landstraße und Autobahn) 2-mal gefahren, an Tag 2 ca. 1 Woche danach 4-mal. Während der ca. 20-minütigen Fahrten wurde mittels FMS (Score 0-20, Abbruchkriterium 15) 20-mal nach dem Ausmaß möglicher Simulatorkrankheit gefragt. Der Verlauf der FMS-Werte wurde mit Cumulative Link gemischten Modellen für ordinale Daten analysiert. Das Design wurde von der zuständigen Ethikkommission positiv bewertet.

Ergebnisse

Symptome waren insbesondere Schwindel und Übelkeit, nicht aber Erbrechen. Ein Modell ohne Interaktionsterme zeigte eine Zunahme der FMS-Scores während einer Fahrt (Differenz der 3. Quartile $dQ3_{\text{Messung20-Messung1}} = 3,25$) und bei sukzessiven Fahrten ($dQ3_{\text{Kurs2-Kurs1}} = 1$) an einem Tag. Scores am 2. Tag waren niedriger ($dQ3_{\text{Tag2-Tag1}} = -1$). Interaktionsterme verbesserten die Balance aus Modellpassung und -komplexität. In diesem Modell spiegelten sich die niedrigen FMS-Scores an Tag 2 in einer geringeren VIMS-Zunahme im Verlauf des 2. Tages wider, sowohl während der einzelnen Kurse ($\text{Tag} \times \text{Messzeit}$: $Q3_{\text{Messung20-Messung1}; \text{Tag1}} = 4$, $dQ3_{\text{Messung20-Messung1}; \text{Tag2}} = 3$) als auch für aufeinanderfolgende Kurse desselben Tages ($\text{Tag} \times \text{Kurs}$: $dQ3_{\text{Kurs2-Kurs1}; \text{Tag1}} = 2$, $dQ3_{\text{Kurs2-Kurs1}; \text{Tag2}} = 1$). Zudem zeigte sich eine Tendenz zur Verlangsamung des VIMS-Anstieges innerhalb einer Fahrt über sukzessive Fahrten ($\text{Kurs} \times \text{Messzeit}$: $dQ3_{\text{Messung20-Messung1}; \text{Kurs1}} = 3.25$, $dQ3_{\text{Messung20-Messung1}; \text{Kurs2}} = 3$).

Schlussfolgerungen

Der Verlauf der FMS-Scores zeigt eine Adaptation, die durch die hohe zeitliche Auflösung der FMS

genau verfolgt werden kann. Adaptive Prozesse können z.B. bei der Rehabilitation und beim Training sensibler Personen genutzt werden.

Danksagung

Die Studie wurde von der Johannes Gutenberg-Universität gefördert. Einige Daten wurden den med. Diss. von P.H. und E.T. entnommen.



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Einfluss unterschiedlicher Bildschirm-Konstellationen auf die Physiologie und Leistung des Menschen

Ditchen D¹, Brütting M¹, Ellegast R¹,
Bünger J², Schäfer P³, Petersen J³

¹IFA, Sankt Augustin, ²IPA, Bochum, ³VBG Ludwigsburg/Hamburg

56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM
09.-11.03.2016, München



IFA

Ausgangslage

Bildschirmarbeitsplätze

- ... ca. 50% aller Arbeitsplätze in Deutschland
- ... klassischer Einzelbildschirm (19") immer seltener
- ... immer häufiger: Mehrfachbildschirme/Großbildschirme
- Auswirkungen auf Physiologie/Leistung?
- Ergonomische Empfehlungen noch aktuell?
(z.B. DGUV-I 215-410, G37)

Hypothesen

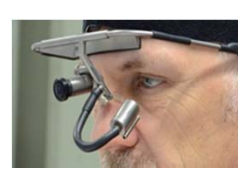
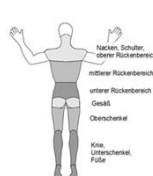
Größe der Bildschirmfläche beeinflusst u.a.

- Kopf-/Körperbewegungen
- Nacken-Muskelaktivität
- Lidschlagfrequenz
- Abstand zum Bildschirm
- Produktivität/Effektivität
- Sehschärfe

- Vergleich von 3 Konfigurationen mit jeweils 22"-Bildschirmen (waagerechter Einzelbildschirm [w], Kombination waagerecht-waagerecht [ww], Kombination waagerecht-senkrecht [ws])
- Durchführung von 3 Aufgabentypen (Daten sortieren, Text abschreiben, Text vergleichen)
- 10 „gesunde“, freiwillige Probanden (5m/5w, Durchschnittsalter 36,1 ±13,4 Jahre)
- Erfassung physischer/physiologischer Parameter (u.a. Körperhaltung, Muskelaktivität, Lidschlussfrequenz)
- Erfassung von Leistungsparametern (qualitativ/quantitativ), subjektivem Empfinden und individuellen Präferenzen

Messmethoden und -parameter

Messparameter	Messmethode
Kopfdrotation [°]	CUELA inertial
Halskrümmung [°]	CUELA inertial
BWS-Neigung [°]	CUELA inertial
Bürostuhl-Rotation [°]	Inertial-Sensor in Lehne
Elektr. Aktivität M. trapezii [%MVC]	OEMG
Lidschlussfrequenz	Eye-Tracking
Sehschärfe/Visus	Landolt-Sehtest (Smartphone)
Bildschirmabstand [cm]	Kamera des Eye-Tracking
Subjektive Beanspruchung/Präferenzen	Fragebogen
Leistung	Auswertung Aufgabentypen



Ergebnisse: individuelle Präferenzen



Ich nutze zur Zeit
an meinem Arbeitsplatz:

	ww	ws	w	w+D
01			•	
02			•	
03	•			
04	•			
05			•	
06	•			
07			•	
08			•	
09	•			
10	•			
Ges.	5	0	5	0

Am besten geeignet zur
Aufgabenbearbeitung:

	ww	ws	w	w+D
01			•	
02	•			
03	•			
04		•		
05	•			
06	•			
07	•			
08	•			
09	•			
10	•			
Ges.	8	1	1	0

Ich hätte gerne
an meinem Arbeitsplatz:

	ww	ws	w	w+D
01			•	
02	•			
03	•			
04		•		
05	•			
06	•			
07	•			
08	•			
09	•			
10	•			
Ges.	8	1	1	0

ww=2 waagerechte Bildschirme, ws=waagrecht/senkrecht, D=Dokumentenhalter

Ergebnisse: Leistungsvergleich



Erzielte Leistungen (MW, SD)

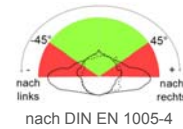
Aufgabe/Leistung	W	WW	WS
Daten sortieren (Anzahl Datensätze)	171 (48)	199 (45)	209 (64)
Text abschreiben (Anzahl Worte)	907 (229)*	1095 (328)	1055 (297)
Text vergleichen (Anzahl Worte)	3255 (873)	2879 (619)	2995 (563)
Text vergleichen (erkannte Unterschiede [%])	51 (17)	60 (23)	54 (15)

*= signifikant ($\alpha = 5\%$) gegen WW und WS

Ergebnisse: Halstorsion/Kopfrotation



nach links (-)/rechts (+), Bewegungsumfang P05 – P95



	W	WS	WW
Daten sortieren (Ds)	-8°/11°	-19°/16°	-20°/20°
Text abschreiben (Ta)	-9°/7°	-12°/13°	-15°/14°
Text vergleichen (Tv)	-9°/12°	-15°/15°	-17°/17°

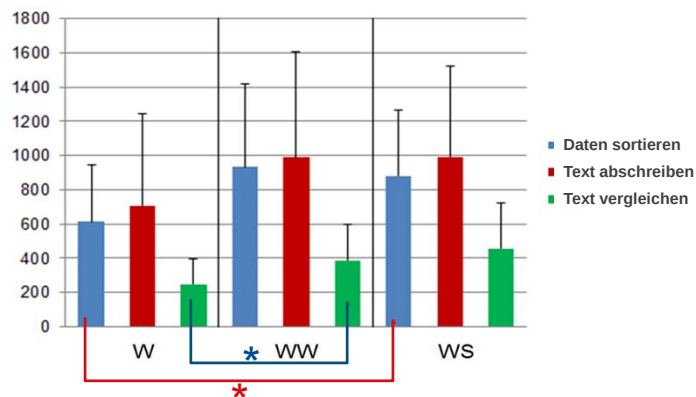
p-Werte (t-test), *= signifikant ($\alpha = 5\%$)

Ds	WS	WW	Ta	WS	WW	Tv	WS	WW
W	0,000*	0,000*	W	0,008*	0,002*	W	0,017*	0,015*
WS		0,034*	WS		0,026*	WS		0,269

Ergebnisse: Lidschlussfrequenz



Anzahl Lidschlüsse (nach 45 min Aufgabebearbeitung; MW und SD)



*= signifikant ($\alpha = 5\%$)

Ergebnis-Zusammenfassung



Messparameter	Bildschirmkonfiguration	Aufgabentyp	Messparameter	W	WW	WS
Halstorsion	signifikant	signifikant nur bei zwei Bildschirmen	Lidschlussfrequenz	0	+	+
Halskrümmung	z.T. signifikant	z.T. signifikant	Fragebögen	0	++	+
BWS-Neigung	nicht signifikant	nicht signifikant	Beanspruchung (NASA TLX)	0	+	+
Bürostuhl-Rotation	nicht signifikant, sehr geringe Bewegung	nicht signifikant	Leistung	0	+	+
OEMG M. <u>trapezi</u>	nicht signifikant (1 Ausnahme)	signifikant, rechts ausgeprägter				
Lidschluss-Frequenz	z.T. signifikant	z.T. signifikant				
Sehschärfe/Visus	keine messbaren Unterschiede	nicht untersucht				
Bildschirmabstand	nicht signifikant	nicht signifikant (1 Ausnahme)				
<u>indiv.</u> Präferenzen	Präferenz zugunsten WW	nicht untersucht				
subj. Beanspruchung	Nur Einzel-Items z.T. signifikant für WW bzw. WS	nicht untersucht				
Leistung	allgemein höher bei WW und WS (1 Ausnahme)	nicht untersucht				

D. Ditchen et al.

DGAUM 2016

09.03.2016

Seite 9

Schlussfolgerungen



- Insgesamt sprechen die erzielten Leistungen und die individuellen Präferenzen für die Verwendung von zwei Bildschirmen.
- Physiologisch limitierende Faktoren an den untersuchten Konstellationen konnten nur in geringem, meist nicht signifikanten Ausmaß gefunden werden.
- Eine Änderung der bestehenden Präventionsempfehlungen zu Bildschirmarbeitsplätzen erscheint auf Basis dieser Untersuchung nicht erforderlich.

Für die Autoren:

Mark Brütting
(mark.brueetting@dguv.de)

Dr. Dirk Ditchen
(dirk.ditchen@dguv.de)

IFA - Institut für Arbeitsschutz der DGUV
Referat Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Alte Heerstr. 111
53757 Sankt Augustin
www.dguv.de → Webcode: d5109

**IFA-Report 5/2016
erscheint in Kürze!**

D. Ditchen et al.

DGAUM 2016

09.03.2016

Seite 10

Der erste Laktat Umstellpunkt als Grenzwert für körperlich schwere Arbeit

^{1,2} Fasching Patrick, ¹ Rinnerhofer Stefan, ¹ Wultsch Georg, ² Hofmann Peter

¹Arbeitsmedizinisches Zentrum Graz, AMEZ Graz, Austria

²Institut für Sportwissenschaft, Exercise Physiology, Training & Training Therapy
Research Group, Karl-Franzen-Universität Graz, Austria

Kurzfassung

Überbeanspruchungen durch Schwerarbeit und/oder durch einen niedrigen Fitnesszustand können gesundheitliche Schädigungen hervorrufen. Der erste Laktat Umstellpunkt kann ein geeigneter Parameter sein, um einen individuellen physiologischen Grenzwert für physische Schwerarbeit zu definieren.

Schlüsselwörter: körperlich schwere Arbeit; Laktat Umstellpunkte

1. Einleitung

Personen, die in Schwerarbeitsberufen tätig sind haben ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen, Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparates und in Folge dessen Früh- und Invaliditätspensionierungen. Schwerarbeit in Verbindung mit einem niedrigen Fitnesszustand kann dieses Risiko noch weiter erhöhen (Ha et al. 2005, Holtermann et al. 2010, Jarvholm et al. 2014). Um Überbeanspruchungen zu vermeiden ist es wichtig Grenzwerte zu erstellen. Bestehende Grenzwerte definieren Schwerarbeit über die Herzfrequenz (Hf), die Sauerstoffaufnahme (VO₂), oder wie die Schwerarbeiterregelung in Österreich (Schwerarbeiterregelung BGBl. II Nr. 104/2006: „Körperliche Schwerarbeit“- iSd § 1 Abs. 1 Z 4 der Verordnung über besonders belastende Berufstätigkeiten 2006) über den Arbeitsenergieumsatz (AEE). Diese sind aber entweder reine Belastungsparameter, und/oder geben keinerlei, oder unzureichende Aussagen über die individuelle Beanspruchung einer Person und haben somit klare Limitierungen (Wultsch et al. 2012, Rinnerhofer 2012). Ziel der Studie war die Tauglichkeit der ergometrischen Leistungskenngröße erster Laktat-Umstellpunkt (LTP₁) zur Beurteilung von Schwerarbeit zu untersuchen.

2. Methoden

167 männliche (m) (Alter 35.5 ± 10.3 a) und 52 weibliche (f) (34.5 ± 10.6 a) Personen aus neun unterschiedlichen Arbeitsbereichen, die als Schwerarbeit definiert sind, absolvierten einen Fahrrad-Ergometer Test auf einem elektronisch gebremsten, computergesteuerten Fahrradergometer (Monark 839 E, *Monark Exercise ABm Sweden*) bis zur subjektiven Erschöpfung. Die Startbelastung wurde bei den Frauen mit 20 Watt und einer Steigerung um 15 Watt pro Minute, oder 40 Watt für die Männer mit einer Steigerung um 20 Watt pro Minute bis zur subjektiven Ausbelastung gewählt (Wonisch et al. 2008).

Der LTP₁ wurde mit einem linearen Break-Point-Regressionsmodell bestimmt und wurde als erster markanter Anstieg der Blut-Laktat-Konzentration (La) über dem Ruhe-Wert definiert (Hofmann et al. 1997). Die Herzfrequenz wurde während der gesamten Arbeitszeit von acht Stunden (Hf_{8h}) mit dem Herzfrequenzmessgerät Polar S610 (*Polar Electro, Finnland*) aufgezeichnet. Während 20 Minuten einer repräsentativen Arbeitstätigkeit wurden

spirometrische Kenngrößen wie die Sauerstoffaufnahme ($\text{VO}_{2\ 20\text{min}}$) und Kohlendioxidabgabe ($\text{VCO}_{2\ 20\text{min}}$) mit einem tragbaren Spirometer (Metamax 3B; *Cortex Biophysik, Deutschland*) gemessen.

3. Ergebnisse

Die Leistung (P_{LTP_1}) am LTP_1 betrug $92.5 \pm 30.4\ \text{W}$ ($42.8 \pm 8.3\ \% P_{\text{max}}$) (m) und $58.4 \pm 15.8\ \text{W}$ ($38.9 \pm 7.4\ \% P_{\text{max}}$) (f), die Hf am LTP_1 (Hf_{LTP_1}) $122.1 \pm 12.6\ \text{S.min}^{-1}$ ($69.5 \pm 6.1\ \% \text{Hf}_{\text{max}}$) (m) und $127.4 \pm 16.7\ \text{S.min}^{-1}$ ($71.7 \pm 5.7\ \% \text{Hf}_{\text{max}}$) (f). Die VO_2 am LTP_1 ($\text{VO}_{2\ \text{LTP}_1}$) war $1.52 \pm 0.35\ \text{l.min}^{-1}$ ($53.3 \pm 7.7\ \% \text{VO}_{2\text{max}}$) (m) und $1.09 \pm 0.22\ \text{l.min}^{-1}$ ($57 \pm 8.1\ \% \text{VO}_{2\text{max}}$) (f). Die Hf während der Arbeit ($\text{Hf}_{8\text{h}}$) war bei $95.9 \pm 13.8\ \text{S.min}^{-1}$ ($79.1 \pm 11.9\ \% \text{Hf}_{\text{LTP}_1}$; $54.8 \pm 8.4\ \% \text{Hf}_{\text{max}}$) (m) und $99.3 \pm 10\ \text{S.min}^{-1}$ ($78.9 \pm 10.2\ \% \text{Hf}_{\text{LTP}_1}$; $56.2 \pm 6.2\ \% \text{Hf}_{\text{max}}$) (f). Die VO_2 während repräsentativen Arbeitstätigkeiten ($\text{VO}_{2\ 20\text{min}}$) war für m bei $0.98 \pm 0.32\ \text{l.min}^{-1}$ ($67.1 \pm 27.3\ \% \text{VO}_{2\ \text{LTP}_1}$; $34.9 \pm 11.8\ \% \text{VO}_{2\text{max}}$) und für f bei $0.72 \pm 0.25\ \text{l.min}^{-1}$ ($67.4 \pm 23.9\ \% \text{VO}_{2\ \text{LTP}_1}$; $37.8 \pm 12.3\ \% \text{VO}_{2\text{max}}$). Ein signifikanter Zusammenhang wurde zwischen $\text{VO}_{2\text{LTP}_1}$ und $\text{VO}_{2\text{max}}$ ($R = 0.86$, $p < 0.01$) und P_{LTP_1} und P_{max} ($R = 0.87$, $p < 0.01$) gefunden. Die $\text{Hf}_{8\text{h}}$ in $\% \text{Hf}_{\text{max}}$ zeigte einen signifikanten Zusammenhang mit der P_{max} ($R = -0.56$, $p < 0.01$), der $\text{VO}_{2\text{max}}$ ($R = -0.41$, $p < 0.01$) und dem P_{LTP_1} ($R = -0.49$, $p < 0.01$) (Abbildung 1).

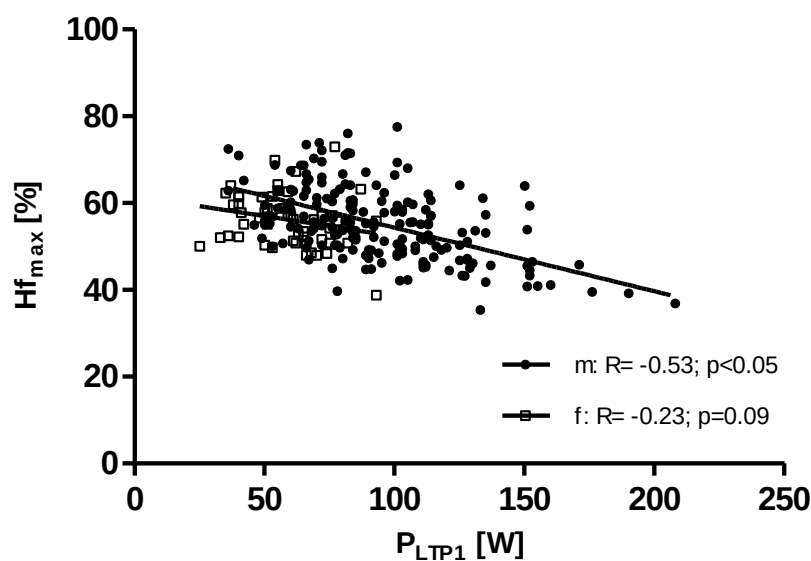


Abb. 1: Zusammenhang der Leistung am LTP_1 (P_{LTP_1}) und der Hf während der Arbeitszeit als $\% \text{Hf}_{\text{max}}$

Keinen Zusammenhang gab es zwischen dem Alter und dem P_{LTP_1} ($R = 0.02$, $p = 0.37$) und der $\text{VO}_{2\ 20\text{min}}$ ($R = -0.04$, $p = 0.27$). Trotz unterschiedlichem Fitness-Zustand waren 97.6% der Personen während der Schwerarbeit unter dem LTP_1 (Abbildung 2). Belastungen unter dem ersten Laktat-Umstellpunkt (LTP_1) werden als Beanspruchungsbereich für Arbeit, der Bereich über dem LTP_1 als Sport definiert.

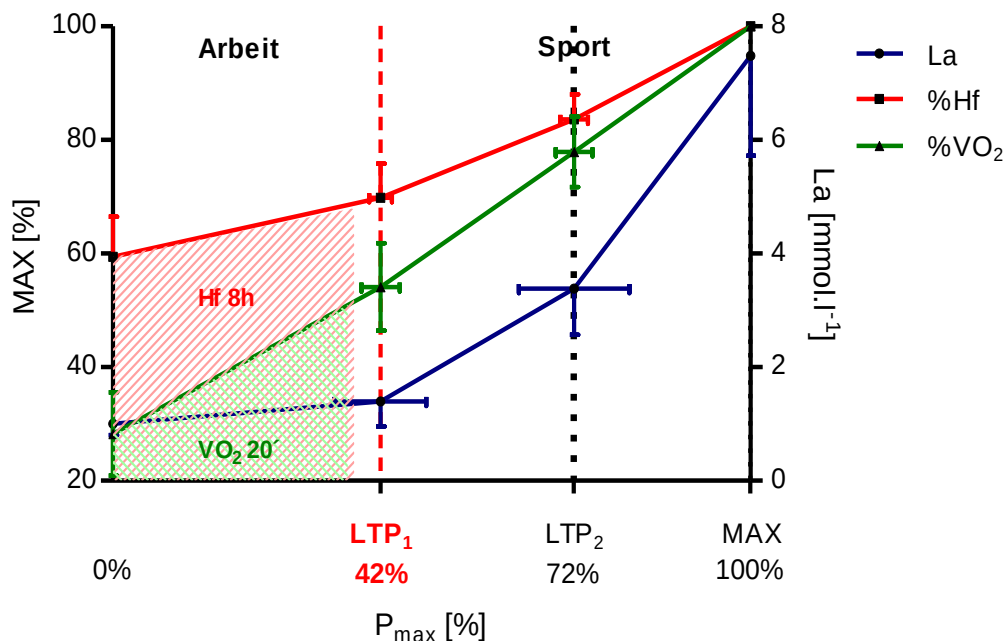


Abb. 2: Durchschnittliche Beanspruchungen ($\pm$ SD) der ProbandInnen als Herzfrequenz (Hf) und Sauerstoffaufnahme (VO_2) während der Arbeitszeit in Bezug zum stufenförmigen Fahrrad-Ergometer-Test und der Laktat-Umstellpunkte (LTP₁ und LTP₂) (Hofmann et al. 1997).

3. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde aufgezeigt, dass der LTP₁ als individueller Grenzwert für Schwerarbeit zulässige Aussagen über die individuelle Beanspruchung während der Arbeitstätigkeit erbringt. Die Ergebnisse zeigen, dass trotz unterschiedlichem Fitnesszustand beinahe alle ProbandInnen unter dem individuellen Grenzwert des LTP₁ lagen. Der individuelle Fitnesszustand hat einen direkten Einfluss auf die relative Beanspruchung während der Arbeitstätigkeit. Personen mit einer niedrigen Leistung am LTP₁ und einer niedrigen maximalen Leistung im Fahrrad-Ergometer-Test haben im Durchschnitt deutlich höhere Beanspruchungswerte als leistungsstärkere Personen. Daraus folgt, dass für Schwerarbeitsberufe, die durch ihre Arbeitsanforderung über das normale Belastungsmaß hinausgehen, eine gewisse Soll-Leistung der arbeitenden Personen erforderlich ist, um Überbeanspruchungen vermeiden zu können. Für manche Schwerarbeitsberufe ist vor allem für Frauen und ältere Personen eine überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit nötig, um Überbeanspruchungen und in Folge dessen gesundheitliche Risiken vermeiden zu können, oder aber es erfolgt eine Reduktion der durchschnittlichen Arbeitsbelastung (Klaren 2014, Dennison 2012, Mascarenhas 2014).

5. Schlussfolgerung

Der LTP₁ kann ein geeigneter Parameter sein, um die individuelle Obergrenze für tolerierbare Beanspruchungen während Schwerarbeit zu definieren und um Mindestgrenzwerte der Leistungsfähigkeit für Schwerarbeit festzulegen (Fasching et al. 2014; Pokan et al. 2014).

6. Referenzen

- [1] Dennison K, Mullineaux D, Yates J, Abel M. The effect of fatigue and training status on firefighter performance. In: *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 26 (4) 2012, S. 1101–1109. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31822dd027.
- [2] Fasching P, Rinnerhofer S, Wultsch G, Hofmann P. First Lactate Turn Point: a limiting factor for heavy occupational work. In: *Medicine and Science in Sports and Exercise* 46, 2014, 5: S545-546.
- [3] Ha M, Park J. Shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease. In: *J Occup Health* 47 (2) 2005, S. 89–95.
- [4] Hofmann P, Pokan R, Von Duvillard S, Seibert F, Zweiker R, Schmid P. Heart rate performance curve during incremental cycle ergometer exercise in healthy young male subjects. In: *Med Sci Sports Exerc* 29 (6) 1997, S. 762–768.
- [5] Holtermann A, Mortensen O, Burr H, Søgaard K, Gyntelberg F, Suadicani P. Physical demands at work, physical fitness, and 30-year ischaemic heart disease and all-cause mortality in the Copenhagen Male Study. In: *Scand J Work Environ Health* 36 (5) 2010, S. 357–365.
- [6] Jarvholm B, Stattin M, Robroek S, Janlert U, Karlsson B, Burdorf A. Heavy work and disability pension - a long term follow-up of Swedish construction workers. In: *Scand J Work Environ Health* 40 (4) 2014, S. 335–342. DOI: 10.5271/sjweh.3413.
- [7] Klaren R, Horn G, Fernhall B, Motl R. Accuracy of the VO₂peak prediction equation in firefighters. In: *Journal of occupational medicine and toxicology (London, England)* 9, 2014, S. 17. DOI: 10.1186/1745-6673-9-17.
- [8] Mascarenhas A, Fernandes R. How do physical fitness and heavy physical work interact in the occurrence of musculoskeletal disorders? In: *Cadernos de saude publica* 30 (10) 2014, S. 2187–2198.
- [9] Pokan R, Ocenasek H, Hochgatterer R, Miehl M, Vonbank K, Von Duvillard SP, Franklin B, Würth S, Volf I, Wonisch M, Hofmann P. Myocardial Dimensions and Hemodynamics during 24-h Ultraendurance Ergometry. In: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Feb;46(2) 2014, S.268-75. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3182a64639,
- [10] Rinnerhofer S. Körperliche Leistungsfähigkeit und gemessener Energieverbrauch bei unterschiedlichen berufstypischen Tätigkeiten – Entwicklung von Normwerten. Dissertation. Karl-Franzen Universität Graz, Institut für Sportwissenschaft, Austria 2012.
- [11] Wonisch M, Berent R, Klicpera M, Laimer H, Marko C, Pokan R, Schmid P, Schwann H. Praxisleitlinien Ergometrie. In: *Journal für Kardiologie* (15) 2008, S. 3–17.
- [12] Wultsch G, Rinnerhofer S, Tschakert G, Hofmann P. Governmental regulations for early retirement by means of energy expenditure cut offs. In: *Scand J Work Environ Health* 38 (4) 2012, S. 370–379. DOI: 10.5271/sjweh.3195.

Korrespondenz Adresse:

Patrick Fasching MSc, Theodor-Prosen Gasse 13/8, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee
Tel. Nr.: 0664 4279594; E-Mail: patrick.fasching@edu.uni-graz.at

Messung der körperlichen Belastung mittels mobiler Spiroergometrie in der papiererzeugenden Industrie

EM Marek¹, O Hagemeyer¹, M Ulbrich¹, S Peter², R Merget¹, T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

²Arbeitsmedizinischer Dienst Dr. med. Peter Lenhardt, Duisburg

Die Arbeit in der papiererzeugenden Industrie gilt als „schwer“, objektive Daten der kardiopulmonalen Beanspruchungen fehlen aber weitgehend. Astrand et al. (1988) geben als maximale Sauerstoffaufnahme ($\dot{V}O_2\text{max}$) bei Arbeitern in der papierverarbeitenden Industrie altersabhängig 2,1 - 2,5 L/min an. Ziel der Studie war es, mittels mobiler Spiroergometrie die körperliche Beanspruchung zu erfassen.

Methoden

Die prospektive Studie wurde nach Genehmigung der Ethikkommission durchgeführt. Eingeschlossen wurden 12 männliche Teilnehmer (Alter 51 - 55 Jahre). Nach Bestimmung der maximalen Leistungsfähigkeit (Fahrradergospirometrie) im Labor wurden mittels mobiler Ergospirometrie (Oxycon Mobile™ CareFusion, Hoechberg, Deutschland) kardiopulmonale Parameter (Herzfrequenz (HF), $\dot{V}O_2$) an jeweils 2 Tagen über 3 Stunden während der Arbeit aufgezeichnet.

Ergebnisse

Die mittlere $\dot{V}O_2$ betrug in Ruhe $0,33 \pm 0,05$ l/min und die mittlere HF 69 ± 12 min⁻¹. Die $\dot{V}O_2\text{max}$ und HFmax wurden bei fahrradergometrischer Ausbelastung mit $3,46 \pm 0,51$ L/min und 170 ± 15 min⁻¹ gemessen. Während der Arbeitszeit betrug die mittlere $\dot{V}O_2$ 38 ± 20 % der $\dot{V}O_2\text{max}$ und die HF 56 ± 15 % der HFmax wobei maximale Werte von 75 ± 21 % (% $\dot{V}O_2\text{max}$) und 74 ± 15 % (%HFmax) gemessen wurden.

Schlussfolgerung

Mit Hilfe der mobilen Spiroergometrie konnten erstmals kardiopulmonale Parameter unter realen Arbeitsplatzbedingungen in der papierverarbeitenden Industrie über eine Zeitdauer von jeweils 3 Stunden gemessen werden. Im Vergleich zu den Angaben von Astrand et al. (1988) zeigen sich deutliche höhere Messwerte in Bezug auf die $\dot{V}O_2\text{max}$. Weiterhin ist die körperliche Beanspruchung unter realen Arbeitsplatzbedingungen vereinbar mit der Definition von „schwerer“ Arbeit nach Åstrand et al. (2003).

Schichtarbeit; Demenz

Gesundheitsgerechte Gestaltung von Nachtarbeit. Befunde aus der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012.

Dr. Veronika Kretschmer

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Kurzfassung

Insbesondere mit der Nachtarbeit geht ein erhebliches gesundheitliches Risiko für die Beschäftigten einher. Schlafstörungen gehören zu den häufigsten gesundheitlichen Beschwerden bei Nachtschichtarbeitenden. Für den Erhalt der mentalen und physischen Leistungsfähigkeit ist eine gute Schlafqualität wesentlich. Vor diesem Hintergrund wird in dem vorliegenden Beitrag in Anlehnung an das Job Demand-Control-Support (JDCS) Modell analysiert, ob und in welchem Ausmaß psychosoziale Tätigkeitsmerkmale mit gestörtem Schlaf bei Nachtschichtarbeiter/-innen assoziiert sind. Die statistische Auswertung beruht auf der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012. Es werden abhängig Beschäftigte untersucht, die Schichtarbeit mit Nachtarbeitsanteil ausüben. Unter Einsatz von multivariablen logistischen Regressionsmodellen wird der Zusammenhang zwischen psychosozialen Tätigkeitsmerkmalen und dem Vorhandensein von Schlafstörungen bei Nachtschichtarbeiter/-innen analysiert. Neben dem durch untypische Arbeitszeiten gestörten Biorhythmus scheinen bei Nachtarbeitenden auch psychosoziale Merkmale der Arbeitstätigkeit (quantitative, kognitive, emotionale Anforderungen; Gemeinschaftsgefühl; soziale Unterstützung durch Kollegen, den direkten Vorgesetzten; Informationsfluss; Work-to-Family-Konflikt) eine wichtige Rolle beim Auftreten von Schlafstörungen zu spielen. Angesichts der Befunde sollten Unternehmen langfristig neben der üblicherweise empfohlenen belastungsorientierten Verhaltens- und Verhältnisprävention auch verstärkt ressourcenorientierte Ansätze in die Arbeitsgestaltung von Schicht- bzw. Nachtarbeiter/-innen integrieren. Zukünftige Forschung sollte den Einfluss von Interaktionen zwischen Tätigkeitsmerkmalen und Personmerkmalen auf gestörten Schlaf überprüfen.

Schlüsselwörter:

Schicht- und Nachtarbeit; Schlafstörungen; psychosoziale Tätigkeitsmerkmale; BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung.

Einleitung

Die ansteigende Flexibilisierung des Arbeitsmarktes geht mit einer Zunahme atypischer Arbeits- und Beschäftigungsformen (z. B. Schicht- und Nachtarbeit, befristete Beschäftigung) sowie Veränderungen der Arbeitsorganisation (z. B. Restrukturierungen) einher. Schichtarbeit birgt verschiedenste Belastungsfaktoren, welche sich aus wechselnden und untypischen Arbeitszeiten, der Arbeitsumgebung und dem Arbeitsinhalt ergeben können. Insbesondere für Nachtschichtarbeitende besteht ein erhöhtes gesundheitliches Risiko [1]. Da in der Nachtarbeit zeitverschoben zur Tagesperiodik wesentlicher Körperfunktionen gearbeitet und geschlafen wird, kommt es zur biologischen Desynchronisation. Aus dieser können sich verschiedene gesundheitliche Beschwerden ergeben, vor allem Schlafstörungen [2, 3].

Es ist bekannt, dass gesundheitliche Beschwerden, wie z. B. Schlaf- und Erholungsstörungen, nicht allein durch eine gestörte zirkadiane Rhythmik entstehen können, sondern auch

durch ungünstige psychosoziale Arbeitsbedingungen [4, 5]. Ein Modell, welches Komponenten der Arbeitstätigkeit und deren Zusammenwirken beschreibt, ist das Job Demand-Control-Support (JDCS) Modell [6, 7]. Ungünstige Konstellationen von Tätigkeitsmerkmalen, d. h. hohe Arbeitsanforderungen (Job Demands), geringer Entscheidungsspielraum (Job Control) und geringe soziale Unterstützung (Support), führen zu einem erhöhten Fehlbeanspruchungsrisiko. Aus dieser Fehlbeanspruchung können negative gesundheitliche Folgen resultieren, z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Erschöpfung, Ängste oder Depressionen [6]. Quer- und Längsschnittuntersuchungen liefern Hinweise darauf, dass einzelne psychosoziale Tätigkeitsmerkmale und Kombinationen daraus einen Einfluss auf Indikatoren psychischer und physischer Gesundheit, u. a. Depressivität, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlaf- und Erholungsstörungen, haben [8, 9].

Die Arbeitsfähigkeit und Produktivität der Beschäftigten in Nacht- bzw. Schichtarbeit zu erhalten bzw. zu steigern, stellt eine Aufgabe für Betriebe, Sozialpartner und Politik dar. Bisherige Forschungsbefunde verdeutlichen, dass langfristiger Schlafmangel zu einem erhöhten Risiko affektiver Störungen, kardiovaskulärer oder auch chronischer Erkrankungen bis hin zu einer erhöhten Mortalität führen kann [10]. Eine gute Schlafqualität hingegen kann den Gesundheitszustand, das Allgemeinbefinden, die physische bzw. mentale Leistungsfähigkeit und auch die Arbeitsproduktivität positiv beeinflussen [11]. Vor diesem Hintergrund wird in Anlehnung an das Job Demand-Control-Support (JDCS) Modell [8, 9] untersucht, inwieweit psychosoziale Tätigkeitsmerkmale mit dem Vorhandensein von Schlafstörungen bei Nachtschichtarbeiter/-innen zusammenhängen.

Methoden

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung wird gemeinsam vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) alle sechs Jahre durchgeführt. Hinsichtlich der aktuellen Befragung aus dem Jahr 2012 wurden 20.036 Erwerbstätige in Deutschland telefonisch befragt, welche mindestens 15 Jahre alt sind und einer bezahlten Tätigkeit von mindestens 10 Stunden pro Woche nachgehen [12]. Die BIBB/BAuA-Befragung stellt eine repräsentative Stichprobe der Erwerbsbevölkerung dar und dient der Arbeitsweltbericht-erstellung. Es werden Veränderungen in den Arbeitsbelastungen und -beanspruchungen, in Branchen, Berufen und Personengruppen sowie die Auswirkungen von Veränderungen auf die Arbeitszufriedenheit oder Gesundheit etc. beschrieben.

Der vorliegende Beitrag untersucht die Bedeutung einzelner psychosozialer Tätigkeitsmerkmale in Anlehnung an das JDCS-Modell für die Vorhersage von Schlafstörungen (Auftreten häufiger Schlafstörungen in den letzten 12 Monaten) bei Nachtschichtarbeiter/-innen. Basierend auf dem COPSOQ-Fragebogen zu psychischen Belastungen am Arbeitsplatz (Copenhagen Psychosocial Questionnaire)

werden folgende psychosozialen Tätigkeitsmerkmale abgefragt [13]:

- Arbeitsanforderungen
 - Quantitative Anforderungen
 - Kognitive Anforderungen
 - Emotionale Anforderungen
 - Work-to-Family-Konflikt¹
- Tätigkeitsspielraum
 - Informationsfluss
 - Einfluss bei der Arbeit
- Soziale Unterstützung
 - Hilfe/Unterstützung durch Kollegen
 - Hilfe/Unterstützung durch den direkten Vorgesetzten
 - Gemeinschaftsgefühl

Die multivariablen logistischen Regressionsanalysen beruhen auf 1.004 abhängig Beschäftigten (70,7 % Männer; 18-64 Jahre), welche Schichtarbeit mit Nachtschichtanteil ausüben (ø 6,8 Nachtarbeitstage pro Monat) und für die alle interessierenden Variablen verfügbar sind. Die Analysen wurden für die Kovariaten Geschlecht, Alter, subjektiver Gesundheitszustand, Familienstand, Restrukturierungen im Arbeitsumfeld und Laufzeit des Arbeitsvertrags adjustiert, da diese das Auftreten von Schlafstörungen beeinflussen können.

Ergebnisse

Fast die Hälfte der Befragten berichtet von häufigen Schlafstörungen innerhalb der letzten 12 Monate. Mit erhöhten quantitativen, kognitiven und emotionalen Arbeitsanforderungen steigt das Risiko für gestörten Schlaf (Vgl. Tab. 1).

Tabelle 1 – Multivariable logistische Regressionen zum Einfluss von psychosozialen Tätigkeitsmerkmalen auf Schlafstörungen bei Beschäftigten in der Nachtarbeit

Tätigkeitsmerkmal	OR	95 % KI	R ²
Quantitative Anforderungen	1,44**	1,17-1,78	0,226
Kognitive Anforderungen	1,47**	1,16-1,87	0,225
Emotionale Anforderungen	1,45***	1,25-1,67	0,242
Work-to-Family-Konflikt	1,69***	1,37-2,09	0,295
Gemeinschaftsgefühl	0,74**	0,60-0,90	0,223
Soziale Unterstützung durch Kollegen	0,73**	0,58-0,91	0,222
Soziale Unterstützung durch direkten Vorgesetzten	0,87*	0,75-0,99	0,218
Informationsfluss	0,81*	0,68-0,96	0,219
Einfluss bei der Arbeit	1,04	0,88-1,22	0,213

Anmerkung: OR = Odds Ratio; KI = Konfidenzintervall; R² = Nagelkerkes R-Quadrat = Modellgüte; adjustiert für Geschlecht, Alter, subjektiver Gesundheitszustand, Familienstand, Restrukturierungen im Arbeitsumfeld, Laufzeit des Arbeitsvertrags

Signifikanzniveau: * <0,05; ** <0,01; *** <0,001

¹ Konflikt zwischen Beruf und Familie, d. h. berufliche Anforderungen bzw. Verpflichtungen stören bei der Ausführung familiärer Aufgaben.

Nachtschichtarbeiter/-innen mit einem stärker ausgeprägten Work-to-Family-Konflikt weisen eine größere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Schlafstörungen auf (Vgl. Tab. 1). Sowohl ein positives Gemeinschaftsgefühl, ein höheres Maß an sozialer Unterstützung durch Kollegen und den direkten Vorgesetzten als auch ein besserer Informationsfluss können die Eintrittswahrscheinlichkeit von Schlafstörungen tendenziell reduzieren (Vgl. Tab. 1). Diese Zusammenhänge sind gegenüber den o. g. Kovariaten stabil. Hinweise für eine Risikosenkung von Schlafstörungen durch einen größeren Handlungsspielraum bei der Arbeit können nicht gefunden werden (Vgl. Tab. 1).

Diskussion und Schlussfolgerung

Neben dem durch untypische Arbeitszeiten gestörten Biorhythmus scheinen bei Nachtschichtarbeiter/-innen auch psychosoziale Arbeitsmerkmale eine wichtige Rolle beim Auftreten von Schlafstörungen zu spielen. Die Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass hohe Arbeitsanforderungen und eine gestörte Work-Life-Balance das Auftreten von Schlafstörungen begünstigen können, während arbeitsbezogene Ressourcen, wie soziale Unterstützung bei der Arbeit oder ein positives Gemeinschaftsgefühl, präventiv gegen gestörten Schlaf wirken können.

Nacht- bzw. Schichtarbeitende stellen eine besonders belastete Beschäftigtengruppe dar. Belastungs- und Beanspruchungskumulationen ergeben sich aus den atypischen bzw. wechselnden Arbeitszeiten und auch aus den spezifischen Arbeitstätigkeiten [14]. Im Rahmen eines Betrieblichen Gesundheitsmanagements sollten sowohl verhältnisorientierte Maßnahmen (z. B. Anpassen der Schichtpläne; ergonomische Arbeitsplätze) als auch verhaltensorientierte Maßnahmen (z. B. Gesundheitsberatung/-coaching zur Schlafhygiene, Ernährung; firmeninterne Gesundheitskurse) aufeinander abgestimmt umgesetzt werden, um die Belastungen und Beanspruchungen der Beschäftigten zu minimieren bzw. zu kompensieren und deren Gesundheit nachhaltig zu fördern. Angesichts der Ergebnisse dieses Beitrags sollten Unternehmen langfristig neben der üblicherweise empfohlenen belastungsorientierten Verhaltens- und Verhältnisprävention auch verstärkt ressourcenorientierte Ansätze in die Arbeitsgestaltung von Nachtschichtarbeitenden integrieren. Beispiele hierfür sind der Ausbau eines gesundheitsförderlichen und mitarbeitergerechten Führungsstils, die Steigerung der Mitarbeiterpartizipation bei Planungsprozessen sowie die Gestaltung des Sozialklimas in Form eines kollegialen Coachings.

Zukünftige Forschung sollte den Einfluss möglicher Wechselbeziehungen zwischen den Tätigkeitsmerkmalen auf gestörten Schlaf überprüfen. Zusätzlich sollten verschiedene Personmerkmale (z. B. negative Affektivität, depressive Symptome, Chronotyp) beleuchtet werden, welche mit Schlafstörungen häufig in Verbindung gebracht werden [15].

Referenzen

- [1] Costa, G. (2010). Shift work and health: current problems and preventive actions. *SH@W* 1(2):112–123.
- [2] Åkerstedt, T. (2003). Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occupational Medicine* 53:89–94.
- [3] Boivin, D. B.; Boudreau, P. (2014). Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathol Biol* 62(5):292–301.

- [4] Lallukka, T. et al. (2010). Sleep complaints in middle-aged women and men: the contribution of working conditions and work–family conflicts. *J Sleep Res* 19:466–477.
- [5] Parkes, K. R. (2016). Age and work environment characteristics in relation to sleep: Additive, interactive and curvilinear effects. *Appl Ergon* 54:41–50.
- [6] Karasek, R. A.; Theorell, T. (1990). *Healthy Work: stress, productivity and the reconstruction of working life*. New York: Basic Books.
- [7] Theorell, T. (1996). The Demand-Control-Support Model for Studying Health in Relation to the Work Environment: An Interactive Model. In: K. Orth-Gomer & N. Schneiderman, *Behavioral Medicine Approaches to Cardiovascular Disease Prevention*. (pp. 69-85). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates.
- [8] De Lange, A. et al. (2003). The very best of the Millennium: Longitudinal Research and the Demand-Control-(Support) Model. *Journal of Occupational Health Psychology* 8(4):282-305.
- [9] Pelfrene, E. et al. (2002). Psychosocial work environment and psychological well-being: assessment of the buffering effects in the job demand-control (-support) model in BELSTRESS. *Stress and Health* 18(1):43-56.
- [10] Roberts, R. E. et al. (2000). Sleep complaints and depression in an aging cohort: A prospective perspective. *Am J Psychiatry* 157(1):81–88.
- [11] Happe, S. (2011). Schlaf und seine Störungen im Alter. *Bundesgesundhbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz* 54(11):1311–1318.
- [12] BAuA (2012). BIBB/BAuA – Erwerbstätigenbefragung 2012. Online: <http://www.baua.de/arbeitsbedingungen> (abgerufen am 13.04.2016).
- [13] Nübling, M. et al. (2005). Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen. Erprobung eines Messinstrumentes (COPSOQ). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Fb 1058). Online: <http://www.copsoq.de> (abgerufen am 13.04.2016).
- [14] Beermann, B.; Kretschmer, V. (2015). Schichtarbeit und betriebliche Gesundheitsförderung. In: Badura, B. et al. (Hrsg.): *Fehlzeiten-Report 2015*, Berlin: Springer.
- [15] Steptoe, A. et al. (2008). Positive affect, psychological well-being, and good sleep. *J Psychosom Res* 64(4):409–415.

Korrespondenz Adresse

Dr. Veronika Kretschmer
 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
 Fachbereich 1 Grundsatzfragen und Programme
 Gruppe 1.2 Arbeitsweltberichterstattung, Grundsatzfragen
 Internationales
 Friedrich-Henkel-Weg 1-25
 44149 Dortmund
 Tel.: 0231 / 9071 - 2129
 Email: Veronika.Kretschmer@baua.bund.de

Effekte der Schichtarbeit auf Gesundheit, Schlafverhalten und Work-Life-Balance - ein Längsschnittvergleich zwischen Schicht- und Tagarbeitern

Reingard Seibt¹, Wenke Kummer¹, Annelore Seibt², Bettina Hunger³

1 Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden

2 THUMEDI-Präventionsmanagement GmbH

3 Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe ASD*BGN, Koordinationsstelle Potsdam

Kurzfassung

Schichtarbeit geht mit Beeinträchtigungen des Schlaf-Wach-Rhythmus einher und kann zu gesundheitlichen Problemen, Schlafstörungen und eingeschränktem Sozialleben führen. Es wurden Veränderungen im Gesundheitszustand (GZ), Schlafverhalten (SV) und der Work-Life-Balance (WLB) zwischen Ausgangs- und Wiederholungsmessung nach drei Jahren bei Schichtarbeitern im 12-Stunden-Schichtsystem (12-h-S) im Vergleich zu Tagarbeitern (N-S) geprüft.

Die Stichprobe dieser Längsschnittuntersuchung bestand aus 45 Schichtarbeitern im 12-h-S (Männer: 80%; Altersdurchschnitt Ausgangsmessung: 41±10 Jahre; 22% >3 Jahre in Schichtarbeit) sowie 23 Tagarbeitern (Männer: 78%; Altersdurchschnitt Ausgangsmessung: 40±11 Jahre) eines Lebensmittelbetriebes aus Sachsen-Anhalt. Die Daten wurden in arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen erhoben. Der GZ wurde mittels Body Mass Index (BMI), HbA1c-Wert und PROCAM-Score (Zehnjahresrisiko für kardiovaskuläre Erkrankungen) überprüft. Als schlafbezogene Variablen wurden Schlafquantität und -qualität anhand des Pittsburgh Schlafqualitäts-Index ermittelt (PSQI: [1]). Die Erfassung der WLB (Zufriedenheit mit der verfügbaren freien Zeit) erfolgte mit dem modifizierten Fragebogen für Schichtarbeiter [2, 3].

Zur Ausgangsmessung unterschieden sich beide Schichtgruppen nicht signifikant in ihrem GZ und ihrer WLB, obwohl für Schichtarbeiter durchschnittlich ein höherer BMI- (28 vs. 26 kg/m²) und HbA1c-Wert (40 vs. 39 mmol/mol) zu verzeichnen waren. Im SV wiesen Schichtarbeiter bereits zur Ausgangsmessung eine signifikant niedrigere Schlafquantität sowie -qualität auf. Zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten wurden weder für Schicht- noch für Tagarbeiter signifikante Veränderungen im GZ, SV und der WLB gefunden.

Über den Zeitraum von drei Jahren haben sich die negativen Auswirkungen der Schichtarbeit, die zur Ausgangsmessung im GZ und SV auftraten, nicht verstärkt. Die medizinischen Befunde weisen dennoch auf Präventionsbedarf hin. Das 12-h-S scheint sich auf die WLB der Schichtarbeiter eher positiv auszuwirken; es gibt im 12-h-S kompensatorische Zusammenhänge zum SV. Der WLB ist zukünftig bei der Schichtplangestaltung mehr Beachtung zu widmen.

Schlüsselwörter:

Schichtarbeit, Längsschnitt, Gesundheit, Schlafverhalten, Work-Life-Balance

Einleitung

Schichtarbeit ist mit besonderen Belastungen verbunden, die zu gesundheitlichen Problemen, Schlafstörungen und Beeinträchtigungen des Soziallebens führen können. Knapp die Hälfte der in Wechselschicht arbeitenden Erwerbstätigen ist im Wirtschaftszweig „Bergbau und verarbeitendes Gewerbe“ tätig [4]. Insbesondere für Nachtschichtarbeit wurden negative Effekte auf die *Gesundheit*, das *Schlafverhalten* und die *Work-Life-Balance* der Beschäftigten mehrfach bestätigt [5-8]. Jedoch mangelt es an aussagekräftigen Längsschnittuntersuchungen, die den Einfluss von verlängerten Arbeitszeiten bei Schicht- und Nachtarbeit betrachten. Es besteht zunehmendes Interesse von Arbeitgebern und auch -nehmern an 12-Stunden-Schichtsystemen, da sie Vorteile für den betrieblichen Ablauf und für die Beschäftigten mehr Freiräume in der Freizeitgestaltung versprechen [9, 10]. Speziell für die Berufsgruppe der Maschinen- und Anlagenführer (MAF) besteht Untersuchungsbedarf zu Auswirkung von Schichtarbeit auf ihre *Gesundheit*, ihr *Schlafverhalten* und ihre *Work-Life-Balance*.

Bei Schichtarbeitern wird aufgrund der Störung des Schlaf-Wach-Rhythmus sowie des sozialen 'Rhythmus' von einer Verschlechterung der Gesundheit [11, 12], starken Effekten auf Schlafquantität und -qualität [13] sowie einem ungünstigen Zusammenspiel von Arbeit und Privatleben [14] ausgegangen. In diesem Zusammenhang erwiesen sich Beschäftigte mit Tagarbeit als wichtige Vergleichsgruppe.

Ziel der Studie war es, innerhalb von drei Jahren (zwei Messzeitpunkte) Veränderungen im *Gesundheitszustand*, dem *Schlaf* und der *Work-Life-Balance* bei MAF eines „2x12“-Stunden- und eines Normalschichtsystems zu vergleichen.

Methoden

Die Daten wurden im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen in einem Unternehmen der Lebensmittelindustrie erhoben und fanden von 2011 (erster Messzeitpunkt) bis 2013 (dritter Messzeitpunkt) statt (Längsschnittuntersuchung). Die Untersuchungen setzten sich aus Messungen, Tests und Fragebögen, sowie einer schichtarbeiter-spezifischen Beratung durch den Arbeitsmediziner zusammen. Sie erfolgten in den jeweiligen Arzträumen der Betriebe und dauerten für jeden Teilnehmer 30 Minuten.

Stichprobe

Die Stichprobe bestand aus 68 MAF, die in einem 12-Stunden-Wechselschichtsystem (12-h-S) und in Tagarbeit mit Regelarbeitszeit (N-S: 7 bis 17 Uhr) tätig waren (nachfolgend

Schicht- bzw. Tagarbeiter). Das 12-h-S umfasste Tagdienste von 6 bis 18 Uhr und Nachtdienste von 18 bis 6 Uhr. Dabei handelt es sich um ein vorwärts rotierendes Schichtsystem mit einem freien Tag bzw. drei freien Tagen zwischen den Schichtwechseln).

Beide Schichtgruppen unterschieden sich in Geschlecht (je Schichtsystem 20% Frauen), Alter, Familienstand und Kinderstatus nicht signifikant. Zum Zeitpunkt der Ausgangsmessung lag das Durchschnittsalter in beiden Schichtgruppen bei 41±10 Jahren. Die Schichtarbeiter arbeiteten ein Jahr bis drei Jahre im 12-h-S.

In beiden Schichtsystemen lebten fast drei Viertel der Beschäftigten mit einem (Ehe-)Partner zusammen; 60% von ihnen hatten keine Kinder im Haushalt (12-h-S: 50%; N-S: 83%).

Untersuchungsmethoden

Für die Datenerhebung wurden Selbstberichte und gemessene physiologische Daten herangezogen. Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung bestand aus:

- einem modifizierten Fragebogen für Schichtarbeiter [2, 3] (Erhebung soziodemografischer und arbeitsanamnestischer Angaben, Beschwerden und Erkrankungen, einschließlich Medikation, Work-Life-Balance)
- einer körperlichen Untersuchung (einschließlich der Messung von Körpermaßen)
- einer Blutentnahme (Bestimmung der Glucose- und Fettstoffwechselparameter)
- einer Blutdruckmessung.

Soziodemographische und arbeitsbezogene Angaben: Soziodemographische Angaben und arbeitsbezogene Faktoren wurden mit dem modifizierten Fragebogen für Schichtarbeiter erhoben [2], der in Anlehnung an den internationalen Schichtarbeiterfragebogen (Standard Shiftwork Index [SSI, 3] erarbeitet und auf die Spezifik des Berufsbildes des MAF abgestimmt wurde. Die Fragen und Themenbereiche orientieren sich an den in der Literatur bekannten gesundheitlichen, schlafbezogenen und sozialen Folgen von Schicht- und Nachtarbeit sowie an der schichtbezogenen Arbeitsbelastung (u.a. Fragen zu Berufsjahren, Wochenarbeitszeit, Schichtdienst, -systemen, -dauer).

Gesundheitszustand: Zur Erhebung des Gesundheitszustands wurden Body Mass Index, HbA_{1c}-Wert sowie die Parameter zur Einschätzung des Zehnjahresrisikos für kardiovaskuläre Erkrankungen verwendet.

Body Mass Index (BMI). Der BMI wird als Maßzahl zur Bewertung des Körpergewichts in Relation zur Körpergröße und nach dieser Formel berechnet: $BMI = \frac{\text{Körpergewicht (kg)}}{\text{Körpergröße (m}^2\text{)}}$. Nach der World Health Organisation [15] werden Unter- (<18,5 kg/m²), Normal- (18,5-24,9 kg/m²) und Übergewicht (25,0-29,9 kg/m²) sowie Adipositas (≥ 30 kg/m²) unterschieden.

Hämoglobin A_{1c}-Wert (HbA_{1c}). Zur Einschätzung des Diabetesrisikos bzw. einer Erkrankung an Diabetes mellitus wurde die Hämoglobin-Sonderform HbA_{1c} im Blut untersucht. Der HbA_{1c}-Wert gibt Auskunft über die Blutzuckerwerte der letzten vier bis zwölf Wochen (Langzeit-Blutzucker). Dabei gelten Werte <39 mmol/mol als normal, von 39 bis 47 mmol/mol als auffällig (Diabetesrisiko) und ≥48 mmol/mol als Diabetes.

Procam-Score. Das Zehnjahresrisiko für Herzinfarkt wird anhand des PROCAM-Scores [16] eingeschätzt. In die Berechnung des Scores gehen folgende acht Risikofaktoren ein:

Lebensalter [Jahre], Raucherstatus, Vorliegen eines Diabetes und/oder Herzinfarktes in der Familie (Verwandte 1. Grades), systolischer Blutdruck [mmHg], Blut-Konzentration von HDL- und LDL-Cholesterin [mmol/l] und der Triglyceride [mmol/l]. Ermittelt und bewertet wird das Risiko wie folgt [16]:

Punktzahl	ermitteltes Risiko [%]	Risiko-Bewertung
0 - 47	< 10	niedrig bis moderat
48 - 56	10 - 20	intermediär
> 56	> 20	hoch

Schlafverhalten: Für die Erfassung der Schlafqualität wurde der *Pittsburgh Schlafqualitäts-Index* [PSQI: 1] eingesetzt, der für die letzten vier Wochen folgende 7 PSQI-Komponenten erfasst, die jeweils einen Wert von 0 bis 3 annehmen können: Schlafqualität, gewöhnliche Schlafzeiten, Einschlaf latenz und Schlafdauer (-quantität), Schlafstörungen, Einnahme von Schlafmedikamenten, sowie die Tagesschläfrigkeit. Der Gesamtscore ergibt sich aus der Summation der Komponentenscores und variiert von 0 bis 21, wobei eine höhere Ausprägung einer verringerten Schlafqualität entspricht. Der Cut-off-Wert 5 erlaubt, gute und schlechte Schläfer, der Cut-off-Wert 11 chronische Schlafstörungen zu differenzieren [1, 17].

Work-Life-Balance (WLB): Die Work-Life-Balance sowie das Freizeitverhalten wurden mit dem Fragebogen für Schichtarbeiter [2, 3] ermittelt. Die einzelnen Fragen orientierten sich an den aus der Literatur bekannten Aspekten zur Work-Life-Balance von Nacht- und Schichtarbeit. Besonders wurde die Skala „Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit“ für verschiedene Aspekte der Work-Life-Balance betrachtet. Die Items waren auf einer dreistufigen Antwortskala („ja“=1, „teilweise“=2, „nein“=3) einzuschätzen und wurden in einem Zufriedenheits-Score zusammengefasst. Ein geringer Score weist dabei auf eine hohe Zufriedenheit mit der verfügbaren freien Zeit hin und umgekehrt.

Ergebnisse

Zuerst werden die Ergebnisse zur Ausgangssituation für Gesundheitszustand, Schlafverhalten und Work-Life-Balance der Schicht- und Tagarbeiter dargestellt. Danach erfolgen anhand von Varianzanalysen mit Messwiederholung für diese Konstrukte die Unterschiedsprüfungen zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten und Schichtgruppen. Als Kovariate gingen in die Analysen Alter, Geschlecht, Dauer der Schichtdiensttätigkeit und zu Hause zu betreuende Kinderanzahl ein.

Ausgangsmessung (Tab. 1)

Zur Ausgangsmessung unterschied sich der Gesundheitszustand (BMI, HbA_{1c}-Wert, Procam-Score) zwischen den Schichtgruppen nicht signifikant; im Trend waren aber die untersuchten Gesundheitsparameter ungünstiger ausgeprägt. Für das Schlafverhalten bestätigte sich eine signifikant geringere Schlafquantität und -qualität, d.h. Schichtarbeiter schlafen weniger und schlechter als Tagarbeiter. Die Work-Life-Balance in Form der „Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit“ war bei Schichtarbeitern sogar günstiger ausgeprägt.

Gesundheitszustand (Tab. 1). Schichtarbeiter wiesen gegenüber Tagarbeitern einen durchschnittlich höheren BMI auf (aber nicht signifikant p=.072). In beiden Schichtgruppen ergab der durchschnittliche BMI Übergewicht. Adipositas wurde bei 31% der Schicht- und 13% der Tagarbeiter ermittelt. Auch der HbA_{1c}-Wert war bei Schichtarbeitern durchschnittlich hö-

her als bei Tagarbeitern (aber auch nicht signifikant $p=.329$). 11% der Schicht- und 13% der Tagarbeiter wiesen HbA_{1c} -Werte im Diabetes-Bereich auf. Zudem lagen bei Schichtarbeitern die HbA_{1c} -Werte häufiger im auffälligen Bereich (42% vs. 13%), der auf ein Diabetesrisiko hinweist. Selbst das Zehnjahresrisiko für kardiovaskuläre Erkrankungen war für Schichtarbeiter nur geringfügig höher (nicht signifikant $p=.574$). Für 82% der Stichprobe wurde ein niedriges bis moderates ($< 10\%$), für 6% ein hohes kardiovaskuläres Risiko ($>20\%$) ermittelt.

Tab. 1: Gesundheitszustand, Schlafverhalten und Work-Life-Balance der Schichtgruppen zu zwei Erhebungszeitpunkten

Schichtgruppe	n	Ausgangsmessung (n = 68)	Wiederholungsmessung (n = 68)	Zwischensubjekteffekte F-Wert	p-Wert	η^2 partiell
Gesundheitszustand						
Body Mass Index [kg/m²]						
Schichtarbeit	45	28.1 ± 4.8	28.4 ± 4.6			
Tagarbeit	23	25.9 ± 4.3	26.0 ± 4.5			
		<i>Schichtgruppe</i>		3.99	.050	.057
		<i>Zeit * Schichtgruppe</i>		0.00	.957	.000
Kovariate		<i>Alter</i>		5.52	.013	.092
		<i>Geschlecht</i>		.71	.404	.011
		<i>Dauer Schichtdiensttätigkeit</i>		.02	.876	.000
HbA_{1c}-Wert [mmol/mol]						
Schichtarbeit	45	37.6 ± 8.2	36.5 ± 7.7			
Tagarbeit	23	37.9 ± 8.5	33.9 ± 6.2			
		<i>Schichtgruppe</i>		0.33	.856	.001
		<i>Zeit * Schichtgruppe</i>		0.28	.597	.004
Kovariate		<i>Alter</i>		16.98	<.001	.210
		<i>Geschlecht</i>		1.13	.292	0.17
		<i>Dauer Schichtdiensttätigkeit</i>		14.57	<.001	.393
Procam-Score						
Schichtarbeit	45	25.8 ± 16.2	27.5 ± 15.9			
Tagarbeit	23	24.6 ± 16.8	24.5 ± 17.9			
		<i>Schichtgruppe</i>		0.254	.616	.004
		<i>Zeit * Schichtgruppe</i>		1.56	.216	.024
Kovariate		<i>Alter</i>		56.62	<.001	.469
		<i>Geschlecht</i>		40.35	<.001	.387
		<i>Dauer Schichtdiensttätigkeit</i>		4.71	.038	.136
Schlafverhalten						
Schlafqualität [PSQI-Score - Punkte]						
Schichtarbeit	45	4.7 ± 2.2	5.1 ± 2.2			
Tagarbeit	23	3.8 ± 2.0	3.8 ± 2.1			
		<i>Schichtgruppe</i>		4.16	.046	.065
		<i>Zeit * Schichtgruppe</i>		.40	.527	.007
Kovariate		<i>Alter</i>		3.18	.090	.137
		<i>Geschlecht</i>		.14	.708	.007
		<i>Dauer Schichtdiensttätigkeit</i>		11.47	.001	.173
Work-Life-Balance						
Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit [Punkte]						
Schichtarbeit	45	10.7 ± 2.9	12.2 ± 3.5			
Tagarbeit	23	12.4 ± 3.5	14.1 ± 3.9			
		<i>Schichtgruppe</i>		6.28	.015	.089
		<i>Zeit * Schichtgruppe</i>		.03	.861	.000
Kovariate		<i>Alter</i>		0.34	.562	.005
		<i>Geschlecht</i>		2.47	.121	.037
		<i>Kinderanzahl</i>		5.81	.019*	.097
		<i>Dauer Schichtdiensttätigkeit</i>		.011	.917	.000

Anmerkungen. n: Stichprobenumfang. MW ± SD: Mittelwerte ± Standardabweichungen. F: Fischers F (Prüfgröße). Häufigkeiten [%]; χ^2 -Test; Fisher-Freeman-Halton - Exact-Test; η^2 partiell; partielles Eta-Quadrat (Effektgröße). Signifikanzniveau (zweiseitig): * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$. PSQI: Pittsburgh Schlafqualitäts-Index

Schlafverhalten (Tab. 1). Der PSQI-Index (Schlafqualität) unterschied sich zwischen beiden Schichtgruppen signifikant ($p=.046$). Schichtarbeit ging mit deutlich geringerer Schlafdauer einher ($p<.001$). Über 60% der Schichtarbeiter schliefen täglich durchschnittlich nur 5 bis 6 Stunden. Von den Tagarbeitern betraf das 9%; dagegen schliefen 60% der Tagarbeiter und lediglich 5% der Schichtarbeiter durchschnittlich 7 Stunden und länger. Die signifikant ($p=.048$) schlechtere Schlaf-

qualität der Schichtarbeiter war daran sichtbar, dass 28% von ihnen als schlechte Schläfer (N-S: 14%) und 2% sogar als chronisch schlafgestört klassifiziert wurden.

Work-Life-Balance (Tab. 1, Abb. 1). Die „Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit“ unterschied sich zur Ausgangsmessung zwischen den Schichtgruppen signifikant ($p=.015$), wonach Schichtarbeiter insgesamt, aber auch für die einzelnen Items höhere Zufriedenheit mit der ihnen verfügbaren Zeit berichteten als Tagarbeiter (Abb. 1). Signifikante Effekte zwischen den Schichtgruppen bestanden aber nur für die Items „Hobbies und sportliche Aktivitäten“ ($p=.018$) und „Teilnahme an Organisationen und Vereinen“ ($p=.027$).

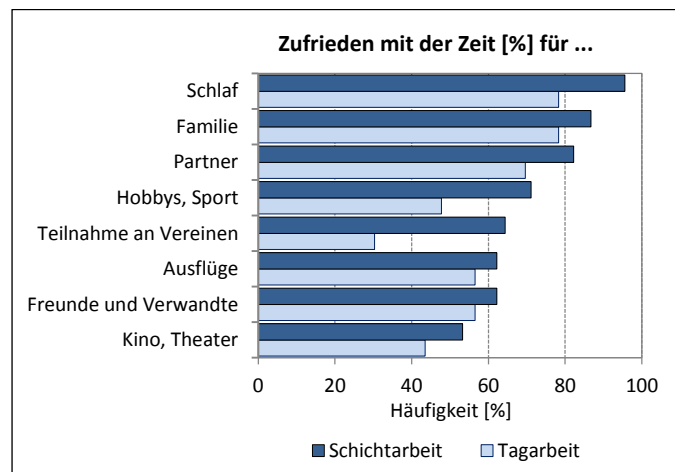


Abb. 1: Unzufriedenheit mit der verfügbaren Zeit für soziale und freizeitbezogene Aktivitäten der Schichtgruppen zum ersten Erhebungszeitpunkt (Ausgangsmessung)

Anmerkung: χ^2 -Test; Fisher-Freeman-Halton - Exact-Test; Signifikanzniveaus (2-seitig): * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Wiederholungsmessung nach drei Jahren (Tab. 1)

Gesundheitszustand (Tab. 1). Zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten wurden weder für Schicht- noch für Tagarbeiter signifikante Veränderungen im Gesundheitszustand gefunden; es ließen sich keine schichtsystembezogenen Effekte über die Zeit nachweisen. Die Zeit zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten hat keinen Einfluss auf den BMI, HbA_{1c} -Wert und Procam-Score. Für das Geschlecht ergab sich kein signifikanter Effekt für den BMI und den HbA_{1c} -Wert, aber auf den Procam-Score, d.h. für Frauen bestätigte sich gegenüber Männern ein signifikant geringeres kardiovaskuläres Zehnjahresrisiko. Alter und Dauer der Schichtdiensttätigkeit wirkten sich ebenfalls - unabhängig vom Schichtmodell - signifikant auf den Gesundheitszustand aus. Die älteren und länger in Schichtarbeit Beschäftigten wiesen einen ungünstigeren Gesundheitszustand auf.

Schlafverhalten (Tab. 1). Für Schichtarbeiter war zu beiden Erhebungszeitpunkten eine signifikant niedrigere Schlafdauer zu verzeichnen, die sich über die Zeit von drei Jahren nicht veränderte. Für die Schlafqualität der Schicht- und Tagarbeiter wurde über den Zeitraum von drei Jahren kein signifikanter Unterschied ermittelt; es gab auch keine signifikante Interaktion zwischen Erhebungszeitpunkt und Schichtgruppe ($p=.527$). Die Schichtgruppenzugehörigkeit hatte indes signifikanten Einfluss auf die Schlafqualität ($p=.046$). Schichtarbeiter berichteten geringere Schlafqualität. Geschlecht und Alter zeigten keinen, die Dauer der Schichtdiensttätigkeit hatte dagegen einen signifikanten Effekt auf die Schlafqualität. Diese war bei den länger im Schichtdienst Beschäftigten schlechter.

Work-Life-Balance (Tab. 1). Die Zeit zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten leistete in beiden Schichtgruppen keinen signifikanten Beitrag zur Erklärung der „Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit“ für soziale und freizeitbezogene Aktivitäten ($p=.861$). Nicht die Schichtarbeiter, sondern viel mehr die Tagarbeiter schätzten ihre zur Verfügung stehende freie Zeit ungünstiger ein. Deskriptiv war in beiden Schichtgruppen nach drei Jahren allerdings ein leichter Rückgang der Zufriedenheit zu verzeichnen.

Für die *Work-Life-Balance* wurde neben *Alter*, *Geschlecht* und der *Dauer der Schichtdiensttätigkeit* noch die *Kinderanzahl*, die zu Hause zu betreuen ist, als Kovariate einbezogen. Davon hatte nur die *Kinderanzahl* einen signifikanten Einfluss auf die „Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit“ ($p=.019$). So berichteten Beschäftigte ohne Kinder im Vergleich zu denen mit mindestens einem Kind häufiger „Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit“. Tendenziell gaben Frauen in Abhängigkeit von der Zeit eine etwas größere Unzufriedenheit an als Männer ($p=.121$) und ältere zeigten gegenüber jüngeren Beschäftigten im Durchschnitt eine höhere „Zufriedenheit“ ($p=.562$).

Diskussion

Die 12-Stunden-Schichtarbeiter wiesen bereits zum ersten Erhebungszeitpunkt einen ungünstigeren kardiovaskulären Gesundheitszustand, geringere Schlafqualität und -quantität, aber eine höhere „Zufriedenheit mit ihrer verfügbaren Zeit“ für soziale und freizeitbezogene Aktivitäten auf als Tagarbeiter. So ist der Gesundheitszustand der Schichtarbeiter bereits zur Ausgangsmessung in der Tendenz durch einen höheren BMI, ein höheres Diabetesrisiko und ein höheres Zehnjahresrisikos für kardiovaskuläre Erkrankungen gekennzeichnet.

Über einen Zeitraum von drei Jahren wirkte sich *Schichtarbeit* eher nicht auf den *Gesundheitszustand* aus. Vielmehr wurden Effekte durch die einbezogenen Kovariaten beobachtet. So hatten vor allem *Alter* und *Dauer der Schichtdiensttätigkeit* und teilweise auch das *Geschlecht* (Procam-Score) signifikanten Einfluss auf die Gesundheit.

Unabhängig davon verdeutlichen die Befunde zum *Gesundheitszustand*, dass präventiver betrieblicher Handlungsbedarf besonders für Schichtarbeiter notwendig ist, um einer Erhöhung ihres kardiovaskulären Gesamtrisikos entgegenzuwirken. Dazu kann bei allen beeinflussbaren kardiovaskulären Risikofaktoren angesetzt werden, insbesondere bei Adipositas, ungesunder Ernährung und körperlicher Inaktivität.

Die *Schlafqualität* der Schichtarbeiter nahm über die Zeit von drei Jahren nicht deutlich ab. Beide Schichtgruppen waren nach der Klassifikation von Buysse et al. [17] im Durchschnitt als „gute Schläfer“ zu klassifizieren, wobei der Mittelwert der Schichtarbeiter zum zweiten Erhebungszeitpunkt nahe dem Cut-Off-Wert für „schlechte Schläfer“ lag. *Geschlecht*, *Alter* und *Dauer der Schichtdiensttätigkeit* hatten keinen Einfluss auf die Ausprägung der Schlafqualität. Nach diesem Befund scheint die Regelarbeitszeit der *12-Stunden-Schichtarbeit* leicht überlegen zu sein. Vermutlich bieten die zusätzlichen freien Tage zwar Vorteile zur Kompensierung von schichtbezogenen Schlafdefiziten, reichen aber offensichtlich zur deren vollständiger Kompensierung nicht aus. Das Schichtsystem und die damit einhergehende Verteilung der freien Tage und der Arbeitstage haben Einfluss auf die Gesundheit [9].

Die Ergebnisse zum Schlafverhalten legen nahe, dass Schichtarbeit bereits nach kurzer Zeit Einfluss auf die Schlafgewohnheiten ausübt [8]. Dieser Effekt entspricht den Befunden

in der Längsschnittstudien von Waage et al. [18] und Merkus et al. [19], die über kürzere Erhebungszeiten eine Abnahme der Schlafqualität ermittelten.

Die „Zufriedenheit mit der verfügbaren Zeit“ für soziale und freizeitbezogene Aktivitäten veränderte sich in den Schichtgruppen zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten nicht signifikant unterschiedlich. Entgegen der Erwartungen berichteten die Schichtarbeiter bereits zur Ausgangsmessung eine höhere „Zufriedenheit“. Jedoch wurde in beiden Schichtgruppen über die Zeit von drei Jahren ein negativer Trend für diese „Zufriedenheit“ entdeckt. Sie wurde zudem durch die *Kinderanzahl* der Beschäftigten beeinflusst: Je mehr Kinder im Haushalt lebten, desto höher war die Unzufriedenheit.

Nach diesen Befunden scheinen die von Hoff [9] genannten Vorteile eines *12-Stunden-Schichtsystems* nicht zu wirken. Wiener [2014] folgend, gelten vor allem vollkontinuierliche Schichtsysteme als unflexibel und werden als besonders belastend wahrgenommen. So scheint die höhere Anzahl freier Tage in den 12-Stunden-Schichtsystemen von den Nachteilen der Nachtarbeit überstrahlt zu werden.

Es gibt verschiedene Ansatzpunkte, die *Work-Life-Balance* der Schichtarbeiter zu verbessern und dem Konflikt zwischen Arbeit und Privatleben entgegenzutreten. Hauptansatzpunkt ist dabei die Unterstützung durch den Vorgesetzten und die Unternehmensorganisation, denn darüber lässt sich die Gestaltung der Arbeitsaufgabe (u.a. Arbeitspensums, Autonomie) und Arbeitszeit (u.a. Wochenarbeitszeit) beeinflussen.

Schlussfolgerung

Schichtarbeit geht mit einer Desynchronisation der *inneren Uhr* einher. Daher existiert kein ideales Schichtarbeitszeitmodell, das sämtliche Effekte, die Schichtarbeit bei den Betroffenen bewirkt, beseitigen kann. Nach den Befunden dieser Studie kann dem Normal-Schichtsystem gegenüber dem untersuchten 12-h-Schichtsystem keine eindeutige Überlegenheit bescheinigt werden. Die höhere Zufriedenheit mit der *Work-Life-Balance* bei den Schichtarbeitern ist im Kontext der Anzahl freier Tage und deren Verteilung im Schichtzyklus zu diskutieren. Allerdings gelingt es auch bei diesem 12-Stunden-Schichtsystem nicht, die entstandenen Schlafdefizite auszugleichen. Dennoch bietet dieses Arbeitszeitmodell für die Schichtarbeiter Vorteile.

Aufgabe der Arbeitsmedizin ist es, schichtarbeitsbedingte Beeinträchtigungen der *Gesundheit*, des *Schlafverhaltens* und der *Work-Life-Balance* auf ein Minimum zu reduzieren. Langen Arbeitszeiten (hier 12-h-S) bedürfen aus arbeitsmedizinischer Sicht besonderer Beachtung. Ein ausgeglichenes Verhältnis von Arbeit und Freizeit sollte bei der Schichtplangestaltung mit beachtet werden. Die Vor- und Nachteile von 12-Stunden-Schichtsystemen sollten weiterführend in Längsschnittuntersuchungen analysiert werden. Dabei ist zu beachten, dass sich *Gesundheit*, *Schlafverhalten* und *Work-Life-Balance* gegenseitig beeinflussen und dementsprechend nicht die Einzelergebnisse, sondern die Wechselwirkungen zwischen den Konstrukten untersucht werden sollten. Hinzu kommt, dass neben der Schichtarbeit eine Vielzahl weiterer Variablen Einfluss auf *Gesundheit*, *Schlaf* und *Work-Life-Balance* haben (z.B. arbeitsbezogener Stress, Chronotyp, Ernährungsverhalten), die einbezogen werden sollten.

Bei der Übertragbarkeit der Befunde auf andere Berufsgruppen oder Schichtsysteme der Lebensmittelindustrie ist die eingeschränkte externe Validität zu beachten.

Literatur

- [1] Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 28: 193-213.
- [2] Seibt R, Ulbricht S (2011). Fragebogen für Schichtarbeiter. Unveröffentlichter Fragebogen: Technische Universität Dresden: Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin.
- [3] Barton J, Spelten E, Totterdell P, Smith L, Folkard S, Costa G (1995). The Standard Shiftwork Index: a battery of questionnaires for assessing shiftwork-related problems. *Work Stress* 9(1): 4-30.
- [4] Leser C, Tisch A, Tophoven S (2013). Schichtarbeit und Gesundheit (IAB-Kurzbericht 21/2013). Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB).
- [5] Angerer P, Petru R. (2010). Schichtarbeit in der modernen Industriegesellschaft und gesundheitliche Folgen. *Somnologie* 2: 88-97.
- [6] Beermann B (2010). Nacht- und Schichtarbeit. In B Badura B, Schröder H, Klose J, Macco K (Hrsg.): Fehlzeiten-Report. Berlin Heidelberg: Springer, 71-82.
- [7] Costa G (2010). Shift Work and Health: current problems and preventive actions. *Safety Health Work* 1: 112-123.
- [8] Paridon H, Ernst S, Harth V, Nickel P, Nold A, Pallapies D (2012). Schichtarbeit - Rechtslage, gesundheitliche Risiken und Präventionsmöglichkeiten. (DGUV Report 1/2012). Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung.
- [9] Hoff A (2010). Warum 12-Stunden-Schichtsysteme besser sind. Düsseldorf: Deutsche Gesellschaft für Personalführung.
- [10] Keller SM (2009). Effects of extended work shifts and shift work on patient safety, productivity, and employee health. *AAOHN* 57(12): 497-502.
- [11] Bara AC, Arber S (2009). Working shifts and mental health - findings from the British Household Panel Survey (1995-2005). *Scand J Work Environ Health* 35(5): 361-367.
- [12] Harth V, Pallapies D, Pesch B, Johnen G, Rabstein S, Raulf-Heimsoth M, Brüning T et al. (2009). Gesundheitliche Risiken durch Schichtarbeit? - Eine Übersicht der aktuellen Literatur. *IPA-Journal* 03/2009.
- [13] Drake C L, Roehrs T, Richardson G, Waish JK, Roth T (2004). Shift Work Sleep Disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep* 27(8): 1453-1462.
- [14] Demerouti E, Geurts SA, Bakker AB, Euwema M (2004). The impact of shiftwork on work-home conflict, job attitudes and health. *Ergonomics* 47(9): 987-1002.
- [15] World Health Organization (WHO) (2015). BMI Classification. Abgerufen am 06.08.2015 unter http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
- [16] Assmann G, Cullen P, Schulte H (2002). Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the Prospective Cardiovascular Münster (PROCAM) Study. *Circulation* 105: 310-315.
- [17] Buysse DJ, Hall ML, Strollo PJ, Kamarck TW, Owens J, Lee L, Reis SE, Matthews KA (2008). Relationships between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and clinical/polysomnographic measures in a community sample. *J Clin Sleep Med* 4(6): 563-571.
- [18] Waage S, Pallesen S, Moen BE, Bjorvatin B (2013). Sleep and health in oil rig workers- before and after a two week work period offshore. *Ind Health* 51: 172-179.
- [19] Merkus SL, Holte KA, Huysmans MA, van de Ven PM, van Mechelen W, van der Beek AJ (2015). Self-reported recovery from 2-week 12-hour shift work schedules: a 14-day follow-up. *Safety and Health at Work* 6: 240-248.
- [20] Wiener B (2014). Schichtarbeit und Work-Life-Balance – Geht das? In: Böttcher S, Csongár J, Schlegel U, Wiener B (Hrsg.): Schichtwechsel: Work-Life-Balance neugestalten. Ideen, Anregungen, Beispiele. Halle-Wittenberg: Universitätsverlag, 19-42.

Korrespondenz

Dr. rer. nat. Reingard Seibt

Bereichsleiterin Psychophysiologische Diagnostik,
Laborleiterin

Technische Universität Dresden

Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

Direktor: Univ.-Prof. Dr. Andreas Seidler, MPH

Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

Tel.: +49 (351) 3177-452 Fax: +49 (351) 3177-459

e-Mail: reingard.seibt@mailbox.tu-dresden.de

Altersspezifischer Chronotyp und Schlafverhalten in der Wechselschicht

M Schuster¹, M Oster², M Yong¹

¹Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, BASF SE, Ludwigshafen

²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

Zielsetzung

Mit zunehmendem Alter leiden Arbeitnehmer in Schichtarbeit verstärkt unter den Folgen der Störung ihres chronobiologischen Rhythmus. Der Fokus der vorliegenden Studie liegt auf altersspezifischen Veränderungen im Hinblick auf Schlafpräferenzen, Schlafdauer und Schlafdefizit bei Männern in Wechselschicht.

Methoden

Zwischen dem 01.04.2011 und dem 31.12.2013 gaben männliche Wechselschichtarbeiter ihre Schlafpräferenzen mittels modifiziertem „Munich Chronotype Questionnaire“ an. Erhoben wurden Informationen zu Schlafbeginn und Schlafende 1) an freien Tagen, 2) vor Tagschicht und 3) nach Nachtschicht. Daraus berechnen sich a) Schlafdauer, die sich aus den Stunden von Schlafbeginn bis Schlafende ergibt, b) Chronotyp, der dem Mittelpunkt zwischen Schlafbeginn und Schlafende an freien Tagen, korrigiert für den Ausgleich des Schlafdefizits, entspricht, c) die absolute und relative Schlafdifferenz zwischen Schlafdauer vor Tag- bzw. nach Nachtschicht und an freien Tagen in Stunden sowie d) sozialer Jetlag, der die Differenz der Schlafmitten an freien und Arbeitstagen angibt. Anhand linearer Regressionsanalysen wurden Zusammenhänge zwischen Schlafdauer, -differenzen und Alter, adjustiert für Chronotyp sowie sozialem Jetlag und Alter untersucht.

Ergebnisse

Von den 449 männlichen Wechselschichtmitarbeitern, zu denen auswertbare Fragebögen vorlagen, betrug der Altersdurchschnitt 43 Jahre. Die durchschnittliche Schlafdauer an freien Tagen (SDF), vor Tagschicht (SDT) und nach Nachtschicht (SDN) war 8,5; 6,7 und 6,3 Stunden. Mit zunehmenden Alter konnte eine signifikante Verringerung der SDF ($p < 0,0001$) und SDN ($p = 0,0461$) und ein signifikanter Anstieg der SDT ($p = 0,0124$) festgestellt werden. Je älter die Arbeitnehmer desto geringer wurde die absolute und relative Differenz zwischen Schlafdauer vor Tagschicht und an freien Tagen ($p < 0,0001$ und $p = 0,0002$). Im Gegensatz dazu gab es bei den absoluten und relativen Differenzen zwischen Schlafdauer nach Nachtschicht und an freien Tagen keinen signifikanten Zusammenhang hinsichtlich des Alters. Mit steigendem Alter verschob sich der Chronotyp in Richtung Frühtyp und der soziale Jetlag vergrößerte sich signifikant.

Schlussfolgerungen

Der mit dem zunehmenden Alter vergrößerte soziale Jetlag weist auf eine erhöhte Diskrepanz zwischen tatsächlichem und bevorzugtem Schlafverhalten hin. Die älteren Wechselschichtarbeiter leiden eher unter ungünstigem Schlaftiming, als unter Schlafmangel.

Schlaf und Metabolisches Syndrom

Mei Yong¹, Dorothee Fischer², Christina Germann¹, Stefan Lang¹, Christoph Oberlinner¹, Céline Vetter³

¹Occupational Medicine and Health Protection, BASF SE, Ludwigshafen, Germany

²Institut für Medizinische Psychologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

³Channing Division of Network Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School Boston, Boston, USA

Fragestellung

Schlafdauer, -qualität und -zeitpunkt sind bekannte Einflussfaktoren auf metabolische Prozesse. Arbeitszeiten, die mit individuell unterschiedlichen Schlafpräferenz („Chronotyp“) kollidieren, führen zu einem sog. ‚sozialen Jetlag‘. In der vorliegenden Querschnittsstudie wird der Einfluss von Chronotyp, Schlafdauer und sozialem Jetlag, in Abhängigkeit des Arbeitszeitregimes (Tagschicht vs. Wechsel-schicht), auf das Metabolische Syndrom (MetS) untersucht.

Methoden

In einer Population von 2.474 Studienteilnehmern wurde im Rahmen eines Gesundheits-Checks das Schlafverhalten erfragt. Aus dem Schlaf- und Wachverhalten an Arbeitstagen und an freien Tagen wurden jeweils die Schlafdauer und daraus eine durchschnittliche Schlafdauer berechnet. Dem „Mu-nich ChronoType Questionnaire“¹⁴ folgend wurde der Chronotyp (MSFsc) ermittelt. Der soziale Jetlag berechnete sich aus der Differenz zwischen den Schlafmitten an Arbeitstagen und an freien Tagen. Das metabolische Syndrom wurde gemäß der „American Diabetes Association“ definiert, und die folgenden Einzelkriterien untersucht: zentrale Adipositas, erhöhte Triglyceride, erniedrigtes HDL, erhöhter Blutdruck sowie erhöhter Blutglukosespiegel. Zum Schätzen der Effekte von Chronotyp, sozialem Jet-lag und Schlafdauer auf das MetS Risiko wurden logistische Regressionsmodelle angewandt, in welchen wir schrittweise für potentielle Störfaktoren wie Alter, Geschlecht, Rauchverhalten, Berufsstatus und Arbeitszeitregime adjustierten.

Ergebnisse

Die Prävalenz des MetS lag bei 15,4% in der Studienpopulation. Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Chronotyp, MetS Prävalenz oder dessen Einzelkriterien. Erhöhter sozialer Jetlag und verkürzte Schlafdauer schienen tendenziell mit einem erhöhten MetS Risiko verbunden zu sein, jedoch ohne statistische Signifikanz. Schlafdefizit (> 2,5 Std.) weist auf ein erhöhtes Risiko für MetS hin (Abb. 1). Das Arbeitszeitregime (Wechselschicht) war hingegen mit erhöhten Triglyceriden assoziiert.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Während Parsons et al. (2015) eindeutige Zusammenhänge zwischen sozialem Jetlag und Biomarker für Diabetes und Inflammation fanden, zeigt unsere Studie keinen signifikanten Zusammenhang zwischen sozialem



Vorträge – „Schichtarbeit / Arbeitszeit“

Jetlag, Schlafdauer und MetS, obwohl Wechselschichtarbeiter ein erhöhtes MetS Risiko aufwiesen. Dieser Umstand könnte daraufhin weisen, dass weitere Faktoren in der Kausalkette zwischen Schichtarbeit und metabolischen Erkrankungen liegen.

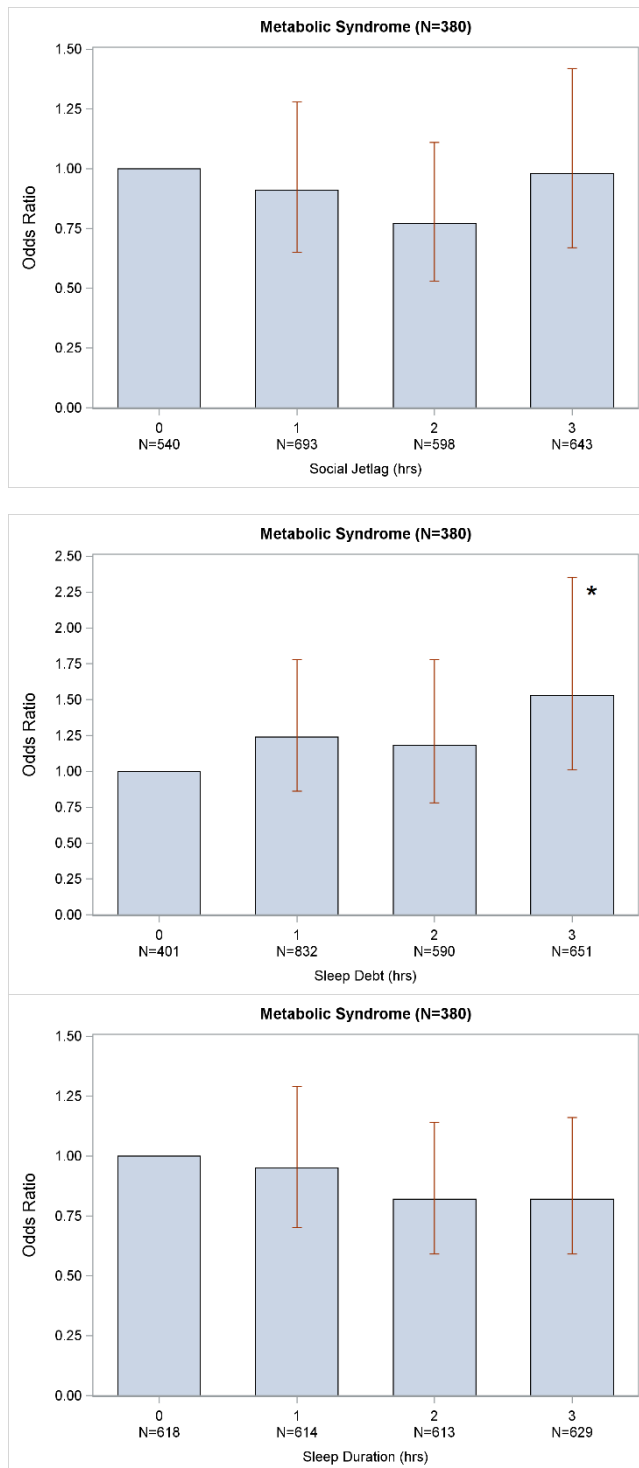
Literatur

- 1 Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mellow M. (2003) Life between clocks-daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms* 18:80-90.
- 2 Parsons MJ, Moffitt TE, Gregory AM, Goldman-Mellor S, Nolan PM, Poulton R, Caspi A. (2015) Social jetlag, obesity and metabolic disorder: investigation in a cohort study. *Int J Obes* 39:842–848.



Vorträge – „Schichtarbeit / Arbeitszeit“

Abbildung 1: Eigenständiger Effekt von sozialem Jetlag, Schlafdauer und Schlafdefizit im Hinblick auf metabolisches Syndrom, nach der Adjustierung für Alter, Geschlecht, sozialen Jetlag, Schlafdauer, Schlafdefizit, Raucherstatus, Berufsstatus, Berufsdauer und Arbeitszeit.



Schlaf und Krebs: Epidemiologische Auswertungen von 94651 inzidenten Krebserkrankungen unter 1,5 Millionen Studienteilnehmern in 13 Ländern

TC Erren¹, P Morfeld², R Foster³, RJ Reiter⁴, JV Groß¹, I Westermann¹

¹Uniklinik Köln

²Evonik Services GmbH, Essen

³University of Oxford

⁴University of Texas, San Antonio

Hintergrund

Dass Schlaf eine wichtige regenerative Ressource sein kann, um Stressoren in der Arbeits- und Umwelt zu bewältigen, ist mit Forschungsergebnissen zu Schlaffacetten und seinen Auswirkungen auf die Physiologie und Pathophysiologie aus unterschiedlichen Blickwinkeln vereinbar. In Bezug auf Krebserkrankungen zeigt sich eine zunehmende experimentelle Evidenz, dass Verbindungen mit Chronodisruption und Schlaf-und-Cirkadianen-Rhythmusstörungen chronobiologisch plausibel sein können.

Zielsetzung

Ziel war es, epidemiologische Studien zur Inzidenz von Krebserkrankungen im Zusammenhang mit der Schlaflänge, Napping und der Störungskategorie „Poor sleep“ zu untersuchen.

Methoden

Eine umfassende, systematische Literaturrecherche mit verschiedenen Suchbegriffen der Variablen „Schlaf“ und „Krebs“ wurde im März 2015 in MEDLINE, ISI WEB OF KNOWLEDGE und SIGLE durchgeführt. Aus den eingeschlossenen Studien wurden die Relativen Risiken [RR] für unterschiedliche Krebsendpunkte und definierte Schlaffacetten extrahiert. Die Kategorie „Poor sleep“ umfasste hierbei „Schlafqualität“, „Insomnie“, „Schlafstörungen“ und „Schlafprobleme“. Gesamtschätzer für verschiedene Expositionen und Endpunkte wurden berechnet. Die Homogenität der Daten, die zu kombinierten Meta-Regressions-RR-Schätzern [meta-RR] beitrugen, wurde statistisch geprüft.

Ergebnisse

23 relevante Originalstudien mit 94.651 inzidenten Krebserkrankungen bei mehr als 1.500.000 Studienteilnehmern in 13 Ländern wurden identifiziert. Bezüglich Krebserkrankungen der Brust und des Kolorektums boten 13 Originalstudien insgesamt 36 Risikodatensätze zu „Schlaflänge“ (26), „Napping“ (4) und „Poor sleep“ (6). Bei Normabweichungen zur „Schlaflänge“, „Napping“ und „Poor sleep“ war das kombinierte meta-RR für Brustkrebs 1,01 (95%CI: 0,97-1,06), für Krebsentwicklungen des Kolorektums 1,11 (95%CI:1,00-1,22; homogene Daten), der Lunge 1,11 (95%CI:1,00-1,22) und

der Prostata 1,05 (95%CI:0,83-1,33).

Schlussfolgerungen

Epidemiologische Daten zu Beziehungen zwischen Schlaffacetten und inzidentem Krebs sind variabel und nicht konklusiv. Das Kernproblem kann in der wahrscheinlichen Fehlklassifizierung von varianten bzw. gestörten Schlaffacetten über Jahr(zehnt)e vermutet werden. Um die Frage zu beantworten „Welche Kausalbeziehungen gibt es zwischen Schlaf und Krebs?“ geben wir Forschungsempfehlungen, die die Komplexität von multidirektionalen Beziehungen berücksichtigen.

Does age modify the association between work environment and the incidence of poor general health?

H Burr¹, A Pohrt², R Rugulies³, A Holtermann³, HM Hasselhorn⁴

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

²Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

³National Research Centre for the Working Environment (NRCWE), Copenhagen

⁴Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Wuppertal

Background

It has been found that age modified the association between social class and health; with increasing age the social gap in health increases strongly (1,2). Very few studies suggest that age modifies the association of working conditions with health (3-8). We hypothesized that the prospective association of physical work demands with declining self-rated health is stronger among older workers than among younger workers. Based on previous findings We hypothesized also that relational psychosocial factors (e.g. leadership quality) are more detrimental for older workers and that psychosocial job factors (e.g. influence at work) are more detrimental for younger workers..

Method

We analyzed two-four five-year cohorts in the Danish Work Environment Cohort Study with a total of 13,947 observations (i.e. baseline measurements of independent variables with follow up measurements of health) from 7,762 employees (follow up participation rate 74%). Physical work demands were assessed via demanding body postures and heavy lifting. Psychosocial job factors were assessed via work pace, influence, opportunities for development and psychosocial relational factors via support from manager and quality of leadership. Self-rated health (SRH) was measured with a single item. Effect modification was defined as the deviation from additivity and examined for physical work demands by calculating Excess Relative Risk due to Interaction (ERRI). The reference group was employees aged 18-32 with low physical exposure.

Results

Increasing age predicted a higher five-year incidence of poor SRH among women and men.

Demanding body postures predicted poor SRH among women, but not men. Heavy lifting did not predict poor SRH.

Physical factors: Regarding demanding body postures we found ERRI to be statistically significant among older women and among older men. Regarding heavy lifting we found statistically significant ERRI among older women, but not among men.

Psychosocial factors: In most cases no significant ERRI was found. Only a few psychosocial job factors were modified by age among males; with increasing age low possibilities for development and low influence had a stronger association to poor health.

Discussion

The findings in the present study suggest that physical work demands, in particular demanding body

postures, but not psychosocial factors have a stronger impact on health of older workers than that of younger workers.

Exposure-dependent impact of specific mental work demands on dementia risk

FS Then^{1, 2}, T Luck^{1, 2}, M Wagner^{3, 4}, SG Riedel-Heller⁵

¹Universität Leipzig

²LIFE – Leipziger Forschungszentrums für Zivilisationserkrankungen

³Universität Bonn

⁴Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)

⁵Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Leipzig

Objectives: Previous studies have shown that an overall high level of mental work demands is associated with a decreased dementia risk. Yet, this overall effect may be mainly driven by specific such demands. In this study, we therefore investigated exposure-dependent impacts of different types of mental work demands on dementia risk.

Methods: Data was derived from the German Study on Ageing, Cognition and Dementia in Primary Care Patients (AgeCoDe), a multi-centered longitudinal cohort study of initially dementia-free individuals aged 75 years and older. 2,315 individuals participated in up to seven assessment waves that were conducted on average every 1.5-years. Analyses of the impact of specific mental demands on dementia risk were carried out via multivariate cox regression modeling using the participants' age as time scale and weighting the impact of mental work demands for the time worked in that job.

Results: We found significant exposure-dependent associations between a lower dementia risk and mental work demands that involve writing, getting and using information, working directly with the public, communicating (with persons outside the organization), computers/ electronics/ telecommunications/ media and programming, mathematical reasoning, category flexibility (i.e., generate rules to group things), flexibility of closure (i.e., identifying patterns), transportation knowledge, and knowledge on law and government. The analyses revealed no significant interaction effects between mental work demands and education with respect to dementia risk.

Conclusion: Our longitudinal observations suggest an exposure-dependent impact of specific mental work demands on dementia risk, and thus, highlight important potentials within the world of work that may be promising targets for preventive approaches

Seminar Infektionsschutz

Arbeitsmedizinisch orientierte Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut

Friedrich Hofmann^{1,2}

1 Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik

2 Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS)

Kurzfassung

Die Ständige Impfkommission am Robert Koch-Institut (STIKO) veröffentlicht regelmäßig Impfempfehlungen, bei denen zunehmend auch arbeitsmedizinisch orientierte Inhalte eine Rolle spielen. Diese überschneiden sich häufig mit krankenhaushygienisch/verbraucherschutzorientierten Aspekten. Eine Bestandsaufnahme zeigt, dass bei 13 Krankheiten/ Erregern solche Empfehlungen existieren. Dabei spielen vor allem Arbeitsplätze im Gesundheitsdienst die wichtigste Rolle.

Schlüsselwörter:

Infektionen, Gesundheitspersonal, Impfungen

Einleitung

Die zuletzt im Sommer 2015 aktualisierten Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut (STIKO) enthalten zahlreiche arbeitsmedizinisch orientierte Inhalte, die sich häufig mit krankenhaushygienisch/verbraucherschutzorientierten Aspekten überschneiden. Ziel des Beitrags ist die Zusammenfassung der Krankheiten/Erreger, bei denen derzeit Indikationen in dieser Hinsicht existieren.

Methoden

Ausgewertet wurden alle seit der Gründung der STIKO im Jahre 1972 publizierten STIKO- Impfempfehlungen und Mitteilungen (www.rki.de) im Hinblick auf Impfungen von Erwachsenen und insbesondere auf Empfehlungen zu arbeitsmedizinisch orientierten Hinweisen (zum aktuellen Impfkalendar siehe [1]).

Ergebnisse

Derzeit finden sich im Impfkalendar der STIKO Empfehlungen zu folgenden Regelimpfungen für Säuglinge (S), Kinder/Jugendliche (K), Erwachsene (E), Schwangere (Sch) und Senioren (Se):

- Tetanus (S, K, E, Se)
- Diphtherie (S, K, E, Se)
- Pertussis (S, K, E, Se)
- Poliomyelitis (S, K)
- Rotavirus (S, K)
- Hepatitis B (S, K)
- Haemophilus Influenzae Typ b (S)
- Pneumokokken (S, Se)
- Masern (K)
- Meningokokken C (K)
- Mumps (K)

- Röteln (K)
- Varizellen (Windpocken)(K)
- Humanes Papillomavirus (K – Mädchen)
- Influenza (Sch, Se).

Darüber hinaus gibt es einen Katalog mit Indikationsimpfungen, in denen (sich teilweise überschneidend mit den Standardimpfungen) folgende Krankheiten/Erreger gelistet sind:

- Cholera
- FSME
- Gelbfieber
- Haemophilus Influenzae Typ b
- Hepatitis A
- Hepatitis B
- Influenza
- Masern
- Meningokokken A, B, C, W 135, Y
- Mumps
- Pertussis
- Pneumokokken
- Poliomyelitis
- Röteln
- Tollwut
- Typhus
- Varizellen.

Arbeitsmedizinisch orientierte Hinweise (sog. B-Indikationen) hat die STIKO bei folgenden Krankheiten eingefügt:

- Diphtherie
- FSME
- Hepatitis A
- Hepatitis B
- Influenza
- Masern
- Meningokokkenkrankheiten
- Mumps
- Pertussis
- Poliomyelitis
- Röteln
- Tollwut
- Varizellen.

Dabei geht es sowohl um die präexpositionelle (Impfungen) als auch um die postexpositionelle Prophylaxe (passive Immunisierung, Chemoprophylaxe, Impfung).

Problematisch erscheinen nach wie vor teilweise unscharf formulierte Empfehlungsteile wie etwa beim Mumps ("...Personen, die in Gesundheitsdienstberufen in der unmittelbaren Patientenversorgung tätig sind") oder bei der Hepatitis B hinsichtlich der Auffrischimpfung ("Personen mit besonders hohem individuellem Expositionsrisiko").

Natürlich spielt der Gesundheitsdienst bei den Impfempfehlungen eine herausragende Rolle. Erwähnt werden aber u.a. auch

- Garten-/Waldarbeiter und Straßenwärter (FSME),
- Kanalarbeiter, Klärwerker (Hepatitis A und B),
- Beschäftigte mit umfangreichem Publikumskontakt (Influenza),
- Waldarbeiter, Tierärzte und Fledermausforscher (Tollwut), sowie
- Beschäftigte in Kinder betreuenden und anderen Gemeinschaftseinrichtungen (Hepatitis A, Masern, Mumps, Röteln, Varizellen).

Überschneidungen mit krankenhaushygienischen bzw. Verbraucherschutzorientierten Aspekten finden sich bei zahlreichen Krankheiten/Erregern:

So gilt beispielsweise die Empfehlung zur Varizellenimpfung einerseits für die Beschäftigten im Gesundheitsdienst aus Selbstschutzgründen, andererseits aber – insbesondere im onkologischen Bereich – auch zum Schutz der dort behandelten Patienten vor einer VZV-Infektion.

Ähnlich gelagert ist die Hepatitis A-Impfempfehlung für Beschäftigte in den Küchen von Kindertagesstätten zu sehen – einerseits Schutz vor Hepatitis A-Viren, die beim Probieren von nicht durchgekochten Speisen durch das Personal eine Gefährdung darstellen können, andererseits zum Schutz der Kinder, die nicht durch die Kontamination von Speisen durch gerade mit dem HAV infizierte Beschäftigte in Gefahr geraten sollen.

Schließlich sollte auch an reisemedizinische/ militärmedizinische Indikationen in den STIKO-Empfehlungen gedacht werden, die bei berufsbedingtem Auslandsaufenthalt eine Rolle spielen können (z.B. Gelbfieber, Hepatitis A, Hepatitis B, Poliomyelitis, Tollwut)

Schlussfolgerung

Die Vervollständigung der arbeitsmedizinisch orientierten Impfempfehlungen der STIKO hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht.

Allerdings sollte sich das Gremium auch mit der (auch juristisch relevanten) Frage beschäftigen, inwieweit Empfehlungen zum Einsatz von in Deutschland (noch) nicht zugelassenen Impfstoffen zu handhaben sind, die arbeitsmedizinisch eine wichtige Rolle spielen können (z.B. Leptospirose, Q-Fieber).

Literatur

- 1 N.N.: Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut/Stand: August 2015, Epidem. Bull. 34/2015, 327-362

Korrespondenz Adresse

*Univ. Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. habil. Friedrich Hofmann
Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und
Sicherheitstechnik
und
FFAS – Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin
Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg
fhofmann@uni-wuppertal.de*

Infektionskrankheiten bei Flüchtlingen

Martin Alberer

Abteilung für Infektions- und Tropenmedizin der LMU (www.lmutrop.de)



Gesundheitsprobleme bei Flüchtlingen & Asylsuchenden

abhängig von

- Herkunftsland, Transitländer
 - zB Entwicklungsländer, Tropen
- Situation im Herkunfts- und Transitländern
 - Gewalt, Verletzungen, Hunger, med. & sonstige Versorgung
- Umständen der Flucht
 - Dauer (zB Inkubationszeiten übertragbarer KH)
 - Gewalt, Hunger/Ernährung, Hygiene, Epidemiologie etc.
- Person
 - Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen (chron. KH, HIV, Tb, Hep B/C etc.)
 - Soziale Situation, Bildung/Ausbildung, Verarbeitung etc.

Erkrankungen bei Flüchtlingen und Asylbewerbern

Daten von drei verschiedenen medizinischen Einrichtungen im Raum München aus den Jahren 2014 und 2015

M. Alberer^{1,2}, M. Wendeborn², T. Löscher¹, M. Seilmaier³

¹ Abteilung für Infektions- und Tropenmedizin LMU München (AITM)

² REFUDOCS Verein zur med. Versorgung von Flüchtlingen & Asylsuchenden e.V. (RD)

³ Infektionsabt. 1. Med. Klinik des Städtischen Klinikums München-Schwabing (KMS)

Retrospektive Auswertung anonymisierter Daten von **548 erkrankten Flüchtlingen/Asylsuchenden**:

1) 329 Patienten: allgemeinmed. Ambulanz von REFUDOCS (1-3/2015)

2) 175 stationär behandelte Patienten KMS (6/2014-2/2015)

3) 44 ambulante Patienten AITM (1-12/2014)

Patientendaten:

• RD-Allgem.-Ambulanz: 65% Männer, Altersmedian 38 J., häufigste Herkunftsländer: Albanien, Kosovo, Syrien

• KMS/AITM: 80% Männer, Altersmedian 31 J., häufigste Herkunftsländer: Eritrea, Somalia, Senegal und Afghanistan.

Diagnosen: REFUDOCS Ambulanz Bayerkaserne (n=329)

Erkrankungen (mehr als eine Diagnose pro Patient möglich)	N	Bemerkungen
Atemwegsinfektionen/HNO	114	Bronchitis (9), Tonsillitis (8), Pneumonie (6)
Gastrointestinale KH	48	
Neuropsychiatrische KH	45	PTBS (7)
Muskuloskeletale KH	42	
Hauterkrankungen	42	Skabies (12)
Ophthalmologische KH	20	
Zahnmed. Probleme	19	
Gynäkologische KH	15	
Tuberkulose, pulmonal	12	Herkunft: Albanien (3), Kosovo (2), Afghanistan (2), Nigeria, Senegal, Sierra Leone, Syrien,
Kardiovaskulär	12	
Hepatitis	10	HBV (5), HCV (5)
Urogenital	9	
Terminale Niereninsuffizienz	5	dialysepflichtig
Diabetes	5	3x Insulin-pflichtig

Diagnosen (1): Infektions- u. Tropenmedizin KMS & AITM (n=219)

Erkrankungen (mehr als eine Diagnose pro Patient möglich)	N	Bemerkungen/Herkunft
Tuberkulose pulmonal	43	Eritrea (16), Somalia (10), Syrien (4) u.a.
Tuberkulose extrapulmonal	10	Somalia (4), Eritrea (3), Syrien, Afghanistan, Pakistan
V. a. Tuberkulose	3	Afghanistan, Somalia, Palästina
Malaria tertiana	46	Eritrea (43), Somalia (3)
Malaria tropica	7	Eritrea (5), Mali, Nigeria
Skabies (impetiginisiert)	27	3 × MRSA
Schistosomiasis	15	Eritrea (11), Somalia (3), Senegal
Pneumonien	20	
Febrile Virusinfektion	14	
Schwere Hautinfektionen	13	
Bronchitiden	7	
HIV Erstdiagnose	7	
Influenza	5	

Diagnosen (2): Infektions- u. Tropenmedizin KMS & AITM (n=219)

Erkrankungen (mehr als eine Diagnose pro Patient möglich)	N	Bemerkungen
Masern	4	Taenia saginata, Hakenwurm, Hymenolepiasis
Metabolische Grundleiden	4	
Intestinale Helminthiasen	4	
Sepsis	3	
Varizellen	2	
Lues	2	
Steckendes Projektil	2	
Dysurie	2	
Muskuloskeletale Erkrankungen	2	
Amöbenruhr	1	
Amöbenleberabszess	1	
Typhus abdominalis	1	
Chron. Hepatitis B	1	
Giardiasis	1	
Kutane Leishmaniose	1	
Anämie	1	
Salmonellose	1	
Leberzirrhose	1	

Medizinische Untersuchungen bei Flüchtlingen in Bayern

[Screening bei Ankunft (RGU München)]

Gesundheitsuntersuchung § 62 AsylVfG (Ziel: innerhalb von 3 Tagen nach Registrierung in einer Erstaufnahmeeinrichtung)

• **Klin. Untersuchung** (Anamnese/Inspektion) zum allgem. Gesundheitszustand & Anzeichen übertragbarer Krankheiten (inkl. Skabies, Läuse)

• **Labor:** bakt. Stuhluntersuchung, ggf. parasitol.; ab 15 J.: HIV-Test, HBsAg

• Untersuchung zum **Ausschluss einer Tb der Atmungsorgane** nach § 36 Abs. 4 IfSG (Duldungspflicht bei Aufnahme in Gemeinschaftseinrichtung/unterkunft):

- bei Erwachsenen und UMF, die das 15. Lebensjahr vollendet haben, mit Hilfe einer Röntgen-Thoraxaufnahme,
- bis zum vollendeten 15. LJ. und bei Schwangeren durch ein geeignetes Verfahren: zB Interferon Gamma Release Assay (IGRA) oder alternativ Tuberkulose-Hauttest (THT).

Ergebnisse der Gesundheitsuntersuchung (§62 AsylVfG) in Bayern, erstes Halbjahr 2015 (Bayer. Landesamt für Gesundheit & Lebensmittelsicherheit)

Erkrankung / Testergebnis	
Tuberkulose Meldefälle	123 (27% von insgesamt 451)
27.862 Blutproben:	
HIV Test positiv	0,76 % (D: 0,1 %)
HBsAg positiv	4,00 % (D: 0,5 %)
30.124 Stuhlproben:	
Nachweis von Salmonella sp	0,1 % (S.typhi/paratyphi: 0,003 %)
Nachweis von Shigella sp.	0,01 %
Nachweis von Darm-Parasiten*	3,50 %

* Am häufigsten: *Giardia lamblia*, *Hymenolepis nana*, Hakenwurminfektion, *Schistosoma mansoni*

Sing A, Hierl W (2015) BayerAerztebl 9, 422

Gesundheitsuntersuchung in Bayern

- Das Ergebnis wird der für die Unterbringung zuständigen Behörde mitgeteilt (unter Beachtung des Datenschutzes)
 - Der Untersuchte wird über auffällige Befunde informiert (Befundkopie) und ggf. einer Behandlung zugeführt.
 - Bei übertragbaren Erkrankungen veranlasst der ÖGD die notwendigen Infektionsschutzmaßnahmen
- „die bisherigen Ergebnisse sowie die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass insgesamt nur ein geringes Infektionsrisiko von Asylbewerbern ausgeht“
- *systemat. Auswertung klinischer Daten z.Zt. nicht verfügbar*

Sing A, Hierl W (2015) BayerAerztebl 9, 422

Tuberkulose

- **Diagnostik** (pulmonal, extrapulmonal)
 - **Bildgebung** (Rö-Thorax, CT etc)
 - **Labor**: Sputum, Bronchial-oder Trachealsekret, Magensaft (bes. Kinder), Urin, Pleuraexsudat, Liquor, Punktions- bzw. Biopsieproben
 - **Mikroskopie** (Ziehl-Neelsen, Auramin)
 - **Positiv in Atemwegssekreten = hohe Kontagiosität**
 - **PCR**, stets **Kultur** (10-14 d) & **Resistenztestung** (kulturell, molekular)
 - **Latente Tb**: Hauttest (Mendel-Mantoux), IGRA (Tb-spezifisch)
- **Therapie** (pulmonale Tb: Einzelzi. mit Nasszelle & mögl. Vorraum)
 - Standard (keine Resistenz): 4xKombi 2 Mon. + 4 Mon. INH/Rifa
 - Latente Tb (Kontakte, Kinder, Immundef.): INH 9 M od. INH/Rifa 3 M



Malaria - Klinik

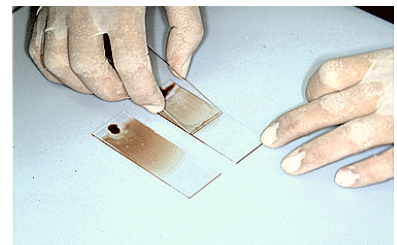
Hauptsymptom: Fieber

- oft (aber keineswegs immer) mit Schüttelfrost & Schweißausbruch
- **Verlauf variabel:** regelmäßige Fieberschübe am ehesten bei M. tertiana (jeden 2. Tag) und M. quartana (jeden 3. Tag), bei M. tropica meist unregelmäßiges Fieber (auch Kontinua möglich)
- Häufige weitere Symptome: Kopf-, Glieder- & Rückenschmerzen
- bei M. tropica zahlreiche weitere Symptome möglich wie trockener Husten, **Durchfälle**, Erbrechen, Ikterus, zerebrale & kardiopulmonale Symptome als Folge von Komplikationen

Labor

- Thrombopenie, Leukozyten meist normal oder erniedrigt
- Hb-Abfall (oft verzögert), LDH ↑, freies Haptoglobin ↓

DTG-Leitlinie Diagnostik & Therapie der Malaria



Notwendige Basisdiagnostik:

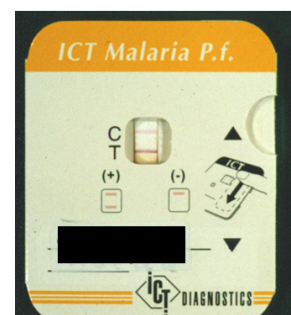
- Mikroskopischer Nachweis der Plasmodien
 - **Blutausstrich und Dicker Tropfen**
 - Erfordert speziell Erfahrung (Diagnostikkurse: www.dtg.org)
 - Resultat muss innerhalb weniger Stunden vorliegen!!
 - EDTA-Blut sofort ans Labor, ggf. kurzfristige Wiederholung

Sinnvolle Zusatzdiagnostik:

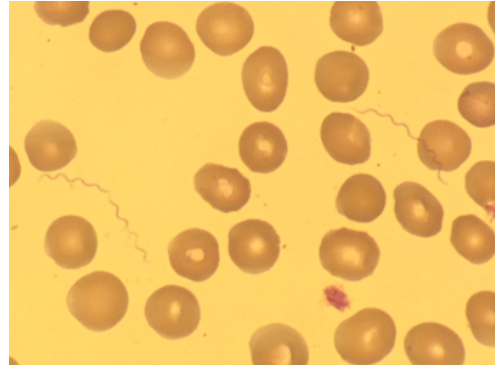
- **Malaria-Schnelltests** (Antigen-Nachweis), PCR
- Bei negativem Schnelltest darf die mikroskopische Diagnostik nicht verzögert oder gar ersetzt werden !

Überflüssige Diagnostik:

- Antikörpernachweis (Serologie),
 - Ggf. gutachtlich, evtl. im Intervall bei V.a. rezid. Tertiana



Läuserückfallfieber



- 15 Fälle seit Juli 2015 in versch. Kliniken in München/Oberbayern [1]
 - Diagnose mittels Blutausstrich,
 - PCR-Bestätigung: *Borrelia recurrentis*
 - In 2 Fällen schwerer Verlauf (Beatmung, Dialysepf. NI), 1 Todesfall
- Alle Patienten stammten aus Ostafrika (Eritrea, Somalia, Äthiopien).
- Aufgrund der komplizierten und teilweise unklaren Reiseroute ist der Infektionsort unklar (möglicherweise Libyen).
- 2 Fälle von Läuserückfallfieber bei Flüchtlingen und Asylbewerbern wurden aus Holland (07/2015), ein Fall aus der Schweiz (08/2015) berichtet [2, 3].
- Bisher an das RKI gemeldet: 47 Fälle (9.3.2016)



[1] Hoch M et al. Euro Surveill. 2015, 20(42)

[2] Wilting KR et al. Euro Surveill. 2015;20(30)

[3] Goldenberger D et al. Euro Surveill. 2015;20(32)

Rückfallfieber (RF)

Zecken-RF (endem. RF)

- *B. duttoni* u.a (>20 versch. Borrelien)

Läuse-RF (epidem. RF): *B. recurrentis*

- **Übertragung** durch Kleiderläuse (nicht durch Kopfläuse)
- **Verbreitung** urspr. weltweit, heute nur noch Ostafrika (bes. Hochland)
- **Klinik:** Inkubation 2-15d, akuter Beginn, hohes Fieber, Dyspnoe, Husten, Exantheme, konjunktivale Injektion, Ikterus, Hämorrhagien
- **Komplikationen:** Multiorganversagen, Myokarditis, Milzruptur
- **Letalität:** 10-40% (in Epidemien bis 70%), behandelt 2-6%
- **Diagnose:** Blutausstrich/Dicker Tropfen, PCR (Differenzierung)
- **Therapie:** Tetrazykline, Penicillin u.a. β -Laktamantibiotika, Makrolide
Cave: Jarisch-Herxheimer Reaktion (Letalität bis zu 5%, Schocktherapie)
- **Prävention:** Meldepflicht! Läusebekämpfung, **RKI: „vereinzelte Fälle bei Migranten sind keine Gefahr für die Allgemeinbevölkerung“**

Zusammenfassung

- Gesundheitsprobleme bei Flüchtlingen und Asylbewerbern entsprechen meist dem Spektrum das üblicherweise von Allgemeinärzten und Kinderärzten behandelt wird.
- Tb der Atemwege, Masern und Skabies sind die wichtigsten seuchenhygienisch relevanten Erkrankungen
- Je nach Herkunftsland und Fluchtroute sind auch besondere Infektionserkrankungen wie z.B. Malaria oder Läuse-rückfallfieber zu beachten
- Eine zügige Diagnosestellung ist wichtig, um schwere Verläufe sowie eine weitere Ausbreitung bei ansteckenden Erkrankungen in den Flüchtlingsunterkünften zu verhindern.

Management impfpräventabler Virusinfektionen in der Schwangerschaft

D Huzly¹

¹Institut für Virologie, Department für Medizinische Mikrobiologie Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg

Gegen einige Virusinfektionen, die in der Schwangerschaft ein Risiko für Mutter oder Kind darstellen, sind Impfungen verfügbar. Es ist wichtig, den Impfstatus schon vor einer Schwangerschaft zu überprüfen, damit Lücken noch rechtzeitig geschlossen werden können. Regelhaft dokumentierte Impfungen in der von der Ständigen Impfkommission (StIKo) empfohlenen Anzahl gelten dabei als nachgewiesener Schutz, eine serologische Kontrolle der Impfantwort wird nicht empfohlen. Eine Ausnahme bildet die Anti-HBs-Bestimmung nach Hepatitis-B-Impfung, da es hier häufiger zur fehlenden Impfantwort kommt. Das Management der Hepatitis B in der Schwangerschaft hat sich in den vergangenen Jahren dahingehend geändert, dass man inzwischen eine antivirale Therapie in der zweiten Schwangerschaftshälfte anstrebt, um die Viruslast rechtzeitig vor Geburt auf niedrige Werte unter 10^6 IU/ml zu senken. Grund hierfür ist ein erhöhtes Risiko einer Transmission bei hoher Viruslast trotz perinataler Prophylaxe. Um dies zu gewährleisten wird bei Schwangeren mit erhöhtem Expositionsrisiko eine HBsAg-Bestimmung schon in der Frühschwangerschaft empfohlen. Bei negativem Wert kann eine Impfung angeboten werden. Die Influenza hat in der Schwangerschaft ein erhöhtes Komplikationsrisiko. Aus diesem Grund wird eine Impfung ab dem 2. Trimenon empfohlen. Ein zusätzlicher Vorteil der Impfung ist, dass eine Übertragung neutralisierender Antikörper auf den Feten stattfindet, so dass das Neugeborene ebenfalls in den ersten Lebenswochen geschützt ist. Masern und Varizellen können in der Schwangerschaft kompliziert verlaufen. Eine Impfung während der Schwangerschaft ist kontraindiziert. Röteln kommen in Deutschland zur Zeit nicht mehr vor. Die Diagnose einer Rötelnvirusinfektion in Zeiten niedriger Inzidenz muss durch den molekularen Virusnachweis gestellt werden, da die Serologie keine zuverlässige Aussagekraft hat.

Modrow, Susanne.
Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
Universität Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg
Deutschland

Empfehlungen zum Umgang mit Parvovirus B19-Infektionen in der Schwangerschaft

Keywords: Parvovirus B19, Labordiagnostik, AWMF-Leitlinie, Schwangerschaft, Beschäftigungsverbot

Einleitung

Infektionen mit Parvovirus B19 (B19V) verursachen die Ringelröteln, eine mit einem Exanthem einhergehende Erkrankung, die überwiegend bei Kindern beobachtet wird. In Mitteleuropa verfügen knapp 30 Prozent der Schwangeren keinen Immunschutz durch eine zurückliegende Infektion. Werden diese während der ersten 20 Schwangerschaftswochen infiziert, so kann dies vor allem in der Frühschwangerschaft zu Spontanaborten oder nach transplazentarer Übertragung zur Infektion des Feten führen. Damit kann eine fetale Anämie mit der Ausbildung eines Hydrops fetalis einhergehen. Eine gezielte antivirale Therapie zur Verhinderung der transplazentaren Übertragung oder eine schützende Impfung sind bis heute nicht verfügbar.

Methode

Unter Federführung der in Deutschland aktiven Fachgesellschaften für Virologie (GfV e.V., DVV e.V.) wurde den Regeln der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften (AWMF e.V.) folgend eine S2k-Leitlinie zur „Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen“ erstellt (1). In die Leitliniengruppe und die Ausarbeitung der Empfehlungen wurden Delegierte der gynäkologischen und pädiatrischen Fachgesellschaften (DGGG e.V., BvF e.V. beziehungsweise DGPI e.V., GNPI e.V.) sowie der Berufsverbände der Ärzte für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie (BÄMI e.V.) mit einbezogen. Der Text der

Leitlinie ist über die Web-Seite der AWMF e.V. (<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/093-001.html>) abrufbar oder über den Buchhandel (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg; ISBN 978-3-662-43480-2) erhältlich.

Ergebnisse

Die S2k-Leitlinie „Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen“ gibt Empfehlungen zu einer Reihe von impfpräventablen wie nicht impfpräventablen Virusinfektionen ab, die in Verbindung mit einer Schwangerschaft von besonderer Wichtigkeit sind, da sie die Gesundheit der Schwangeren und/oder des werdenden Kindes gefährden können. Hierzu zählen auch Infektionen mit Parvovirus B19 (B19V); welche die Ringelröteln verursachen. Hierbei handelt es sich um eine Exanthem-Erkrankung, die überwiegend bei Kindern beobachtet wird. Das Virus infiziert die erythroiden Vorläuferzellen, vermehrt sich in ihnen und zerstört sie. Deswegen ist mit allen, auch mit den ansonsten asymptomatisch verlaufenden B19V-Infektionen eine transiente Anämie verbunden.

Die Ringelröteln gelten als weitgehend harmlose Viruserkrankung des Kindesalters, bei Schuleintritt sind bereits über 50 Prozent der Kinder seropositiv. In Mitteleuropa und so auch in Deutschland verfügen durchschnittlich 70 bis 80 Prozent der Erwachsenen über einen immunologischen Schutz vor Reinfektionen, jedoch sind knapp 30 Prozent der Schwangeren seronegativ; sie verfügen über keinen Immunschutz durch eine zurückliegende Infektion (2). Werden Frauen während der ersten 20 Schwangerschaftswochen infiziert, so kann dies vor allem während der ersten Wochen zu Spontanaborten führen. Bei akuten B19V-Infektionen während der 8. bis 20. Schwangerschaftswoche können die Erreger transplazentar auf den Feten übertragen werden und die erythroiden Vorläuferzellen infizieren, die während dieser Phase der fetalen Entwicklung in der Leber angelegt werden (3). Die Infektion der fetalen Erythrocytenvorläuferzellen verursacht - mit einer Verzögerung von meist vier bis acht Wochen zur Infektion der werdenden Mutter – eine fetale Anämie, die mit der Ausbildung eines Hydrops fetalis und dem Tod des werdenden Kindes einhergehen kann (4).

Die aktuellen Empfehlungen der S2k-Leitlinie zum Management der B19V-Infektion enthalten die möglichst frühe, grundsätzliche Beratung aller Schwangeren bezüglich hygienischer Maßnahmen, mit welchen Infektionen vermieden werden können.

Allgemein wird weiterhin empfohlen, eine zu einem möglichst frühen Zeitpunkt der Schwangerschaft gewonnene Serumprobe bei -20°C für 24 Monate zu archivieren. Mittels dieser Probe können im weiteren Verlauf zu klärende infektiologische Prozesse und Erkrankungen der Schwangeren und/oder des Feten beziehungsweise des neugeborenen Kindes einfach und kostengünstig analysiert werden.

Ein erhöhtes Risiko für akute B19V-Infektionen haben Schwangere mit familiären und/oder beruflichen Kontakten zu unter sechsjährigen Kindern (1, 5). Deswegen soll bei dieser Personengruppe spätestens in der Frühschwangerschaft durch Bestimmung des B19V-IgG geklärt werden, ob von Immunschutz auszugehen ist. Seronegative Schwangere sollen hinsichtlich des Risikos, das von einer akuten B19V-Infektion ausgeht, informiert und gezielt über Verhaltens- und Hygienemaßnahmen zur Vermeidung der Infektion beraten werden. Bei Schwangeren, die über Kontakt mit an Ringelröteln erkrankten oder B19V-infizierten Personen berichten, muss die akute Infektion labordiagnostisch abgeklärt werden. Dies kann durch Nachweis der B19V-IgG-Serokonversion erfolgen – falls eine Serumprobe aus der Frühschwangerschaft oder dem zurückliegenden „unverdächtigen“ Zeitraum verfügbar ist. Ist eine entsprechende Probe nicht verfügbar, muss zusammen mit der Bestimmung des Serostatus der Schwangeren der Nachweis von B19V-DNA durch PCR erfolgen, da eine akute oder kürzlich zurückliegende Infektion nur dann ausgeschlossen werden kann, wenn keine Virus-DNA im Blut vorhanden ist.

Eine gezielte antivirale Therapie zur Verhinderung der transplazentaren Übertragung oder eine schützende Impfung sind bis heute nicht verfügbar. Jedoch ist es bei frühzeitiger Diagnose der akuten Infektion der Schwangeren und anschließende engmaschige Untersuchung des Feten durch Doppler-Sonographie möglich, die Ausbildung einer fetalen Anämie zu erkennen, bevor sich ein Hydrops fetalis als schwere Form einer fetalen Anämie bildet. Ab etwa der 15./16. Schwangerschaftswoche ist eine Therapie durch Erythrocytentransfusion über die Nabelschnurvene möglich, die meist erfolgreich ist und die Geburt gesunder Kinder ermöglicht. Bei Kindern, die nach schwerer fetaler Anämie bei Geburt asymptomatisch sind, sollte eine intensivierete pädiatrische Untersuchung bezüglich neurologischer Entwicklungsstörungen erfolgen.

Literatur

1. Modrow, S., Huzly D.: S2k-Leitlinie Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/093-001.html> oder Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2014; ISBN 978-3-662-43480-2
2. Röhrer, C., Gärtner, B., Sauerbrei, A., Böhm, S., Hottenträger, B., Raab, U., Thierfelder, W., Wutzler, P., Modrow, S. Seroprevalence of parvovirus B19 in the german population. Epidemiol. Infect., 2008, 136:1564-75.
3. Enders, M., Weidner, A., Zoellner, I., Searle, K., Enders, G. Fetal morbidity and mortality after acute human parvovirus B19 infection in pregnancy: prospective evaluation of 1018 cases. Prenat Diagn. 2004, 24:513-8.
4. Weiffenbach, J., Bald, R., Gloning, K.P., Minderer, S., Gärtner, B.C., Weidner, A., Hanke, M., Enders M. Serological and virological analysis of maternal and fetal blood samples in prenatal human parvovirus B19 infection. J Infect Dis. 2012, 205:782-8.
5. Plentz, A. Modrow S. Diagnosis, management and possibilities to prevent parvovirus B19 infection in pregnancy. Future Virology 2011, 6:1435-50.

Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt - wissenschaftliche Standortbestimmung

Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt - Ein Projekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

I Rothe¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt - Ein Projekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Beitrag ohne Abstrakt.

Struktur des Projekts Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt

A Windel¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Struktur des Projekts Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt
Beitrag ohne Abstrakt.

Psychische Belastungen in der betrieblichen Praxis

U Lenhardt¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

Fragestellung/Methodik:

Arbeitsschutzpolitische Strategien auf dem Gebiet psychischer Belastungen bedürfen eines Verständnisses davon, worin die Relevanz solcher Belastungen aus betrieblicher Perspektive besteht. Hierzu sollte ein empirisches Forschungsprojekt beitragen, in dem folgenden Fragestellungen nachgegangen wurde: (1) Welche Aspekte psychischer Belastung werden in den Betrieben als Problem wahrgenommen und thematisiert? (2) Welche Anlässe und Motive lassen Fragen psychischer Belastung auf die betriebliche Tagesordnung gelangen, welche Schwierigkeiten und Konflikte treten dabei auf? (3) Wie wird in den Betrieben mit Problemen psychischer Belastung umgegangen, welche Maßnahmen- und Gestaltungsoptionen werden dabei ergriffen? In leitfadengestützten qualitativen Interviews wurden 16 als externe präventionsfachliche Betriebsberater tätige Experten zu ihren diesbezüglichen Erfahrungen und Beobachtungen befragt.

Ergebnisse:

In den Schilderungen der Befragten erscheinen psychische Belastungen als nahezu allgegenwärtiges und zugleich sehr facettenreiches betriebliches Phänomen. Im Vordergrund stehen dabei Hinweise auf den Komplex „Arbeitsverdichtung/Termin- und Leistungsdruck“ sowie auf die Problemkreise „Führung/soziale Beziehungen“ und „Störungen/Unterbrechungen der Arbeit“.

Trotz einer gewachsenen Aufmerksamkeit des Managements für das Thema Psychische Belastungen findet eine systematische Auseinandersetzung hiermit bislang selten statt. Teilweise wird das Thema auf Leitungsebene abgeblockt, teilweise zeigt sich auch eine Neigung zu „Ersatzhandlungen“. Geprägt ist die Situation aber v.a. durch eine große Unsicherheit, wie der Gegenstand zu verstehen und wie damit adäquat umzugehen ist.

Für die Thematisierung psychischer Belastungen im Betrieb erweist sich die Existenz diesbezüglicher gesetzlicher Verpflichtungen als hilfreich. Weitere, hierfür bedeutsame Ansatzpunkte, Anlässe und Motive werden im Vortrag eingehender diskutiert.

Sofern sich Betriebe im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung mit psychischen Belastungen befassen, legen sie meist einen ausgeprägten Methodenpragmatismus an den Tag. Entscheidend ist ein Vorgehen, das es erlaubt, das hohe Potential an informellem Gestaltungswissen im Betrieb im Sinne des Arbeitsschutzes wirksam werden zu lassen. In der Praxis dominieren hier allerdings „kleine Lösungen“ (mit z.T. spürbaren Verbesserungseffekten), bei denen kaum auf arbeitswissenschaftliche Kriterien und Standards zurückgegriffen werden kann.

Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Wissenschaftliche Standortbestimmung - Die Methode der Literaturnaufbereitung -

Martin Schütte und Armin Windel

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Kurzfassung

Die im Rahmen des Projekts „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Wissenschaftliche Standortbestimmung“ vorgenommene Aufbereitung der Literatur zu bestehenden Zusammenhängen zwischen Arbeitsbedingungsfaktoren und psychischer Gesundheit erfolgte auf der Basis sogenannter „Scoping Reviews“, die unterschiedlichste Dokumente bei der Ermittlung der vorhandenen Evidenz zu berücksichtigen erlauben und damit eine breite Erfassung von vorhandenen Erkenntnissen ermöglichen. Die untersuchten Arbeitsbedingungsfaktoren lassen sich allgemein den Themenfeldern „Arbeitsaufgabe“, „Arbeitszeit“, „Führung und Organisation“ sowie „technische Faktoren“ zuordnen.

Schlüsselwörter:

Scoping Review; psychische Gesundheit.

Einleitung

Das Projekt „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Wissenschaftliche Standortbestimmung“ zielt darauf, den Stand des Wissens zu psychischen Arbeitsbedingungsfaktoren in der Arbeit aufzubereiten, die Übertragbarkeit der vorhandenen Erkenntnisse auf die durch den Wandel der Arbeit veränderten Arbeitsbedingungen zu bewerten sowie Wissenslücken zu Belastungskonstellationen und deren Wirkungen auf den Menschen zu identifizieren. Darüber hinaus sollten auch das verfügbare Gestaltungswissen sowie hier bestehende Forschungsdefizite ermittelt werden.

Auswahl der Arbeitsbedingungsfaktoren

Bedingt durch die Vielzahl von Arbeitsbedingungsfaktoren war zunächst eine Selektionsstrategie zu entwickeln, um sicherzustellen, dass im Rahmen der Literaturnaufbereitung auch die wichtigen Aspekte von Arbeit Berücksichtigung finden. Zum Einen fanden solche Arbeitsbedingungsfaktoren Eingang in die Untersuchung, die zentrale Komponenten arbeitswissenschaftlicher bzw. arbeitspsychologischer Theorien und Modelle darstellen. Daneben erfolgte der Einbezug solcher Faktoren, die in der politischen Diskussion zur psychischen Gesundheit im Zentrum stehen und Eingang z. B. in Entwürfe für Regulationen, Vereinbarungen oder Leitfäden gefunden haben oder in der öffentlichen Aufmerksamkeit stehen. Die so ermittelten Arbeitsbedingungsfaktoren lassen sich inhaltlich vier Themenbereichen zuordnen: „Arbeitsauf-

gabe“ (z.B. Arbeitsintensität, Emotionsarbeit), „Führung und Organisation“ (z.B. Führung, organisationale Gerechtigkeit), „Arbeitszeit“ (z.B. atypische Arbeitszeiten, Pausen) sowie „Technische Faktoren“ (z.B. Arbeitsumgebung, Mensch-Maschine Interaktion).

In einem weiteren Schritt war festzulegen, welche gesundheitsbezogenen Variablen bei der Literaturnaufbereitung jeweils zu betrachten waren. Ausgehend von der Gesundheitsdefinition der World Health Organization [1] umfasst Gesundheit nicht nur die Abwesenheit von Krankheiten, sondern auch das körperliche, geistige und soziale Wohlergehen als wesentliche Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit des Menschen und dessen Teilhabe am Erwerbsleben [2]. Daher wurden neben psychische Störungen, Herz-Kreislauf- und Muskel-Skelett-Erkrankungen auch Motivation, Arbeitszufriedenheit und Befinden erfasst.

Methode der Literaturnaufbereitung

Für die Erschließung und Aufbereitung von Literatur stehen verschiedene etablierte Verfahren zur Verfügung, die in Form von Literaturübersichten den jeweiligen wissenschaftlichen Erkenntnisstand sammeln, bewerten und beschreiben. Das Spektrum der vorhandenen Ansätze reicht dabei von (a) traditionellen Literaturübersichten, in denen Theorien und Hypothesen auf Grundlage vorhandener Primärstudien eingeschätzt werden, über (b) konzeptionellen Reviews, in denen eine Synthese des zu einem Thema oder Problem vorliegenden Wissens erfolgt, (c) systematischen Reviews, die auf Basis zuvor festgelegter Auswahlkriterien die empirische Evidenz zu einer gegebenen Forschungsfrage identifizieren, evaluieren und zusammenstellen bis hin zu (d) Scoping Reviews, die sich immer stärker verbreiten [3] und in denen verschiedenste Publikationen zur Beschreibung des vorhandenen Wissensstandes zu einem Themenbereich genutzt werden, um die vorhandenen Erkenntnisse zu dokumentieren, Forschungsfragen, Konzepte und Theorien zu präzisieren sowie eine Forschungsagenda abzuleiten [4].

Zur einheitlichen Bearbeitung aller Arbeitsbedingungsfaktoren wurde die Methode des Scoping Reviews gewählt. Von den vier skizzierten Vorgehensweisen zeichnet sich das Scoping Review dadurch aus, keine besonderen Anforderungen an die in den Studien verwendete Methodik zu stellen. Damit erlaubt dieser Ansatz eine breit angelegte Beschreibung der verfügba-

ren Evidenz, was grundsätzlich sinnvoll erscheint, da die Wahl einer Methode in der Regel der Forschungsfrage folgt [5], was die Vorgabe bestimmter Forschungsdesigns obsolet macht. Weiterhin hätte die Beschränkung der Literatursuche z.B. auf randomisierte, kontrollierte Studien (RCT englisch: randomized controlled trial) den Nachteil, dass Literatur zu solchen Arbeitsbedingungsfaktoren, bei denen RCTs aus ethischen, rechtlichen oder auch inhaltlichen Gründen gar nicht durchführbar sind unberücksichtigt geblieben wären: so dürften z.B. bei der Emotionsarbeit die individuellen Emotionsregulationsstrategien nicht einfach austauschbar sein. Weiterhin können Querschnittsuntersuchungen zwar keinen Kausalitätsnachweis erbringen, da sie nur Aussagen zu den Ko-Variationen erlauben, die zwischen den jeweils erfassten Variablen bestehen. Sie liefern aber dennoch wichtige Hinweise auf mögliche Ursache-Wirkungs-Beziehungen und bilden damit ebenfalls eine wichtige Erkenntnisgrundlage. Darüber hinaus hat diese Methodik den Vorteil, dass sich auf Grundlage der extrahierten Literatur entscheiden lässt, ob die Studienlage weiterführende Auswertungen wie etwa Metaanalysen gestattet. Daneben erlaubt ein Scoping Review auch die Berücksichtigung solcher Themenfelder, die sich zu entwickeln beginnen und somit noch keine lange Forschungstradition haben, oder den Einbezug von Studien, die nicht explizit auf die Arbeitsgestaltung fokussieren.

Formal verlangt die Durchführung eines Scoping Reviews sechs aufeinander folgende Arbeitsschritte [3,4]: zunächst ist (1) die Forschungsfrage festzulegen, an der sich die (2) systematische Suche nach inhaltlich relevanten, d. h. die Forschungsfrage adressierenden Veröffentlichungen orientiert. Dazu werden im Schritt (3) Auswahlkriterien für den Ein- und Ausschluss von Artikeln festgelegt, wobei methodische Merkmale (z. B. das Studiendesign, der Einsatz quantitativer Messverfahren etc.) – im Unterschied zu systematischen Reviews – hier keine zentrale Bedeutung haben. Im nächsten Schritt (4) erfolgt die Entwicklung eines sogenannten Extraktionsschemas, auf Basis dessen die in den Publikationen jeweils beschriebenen Befunde und Daten zu exzerpieren sind. Daran schließt sich (5) die Strukturierung, Zusammenfassung und Darstellung der Ergebnisse an. Den Abschluss bildet (6) die Beratung des so erhaltenen Erkenntnisstandes mit für die Fragestellung wichtigen Interessengruppen (etwa wissenschaftliche Experten, Akteure des Arbeits- und Gesundheitsschutzes), um zusätzliche Informationen bzw. Hinweise auf andere Perspektiven zu erhalten, oder aber auch, um Aufschluss über die Anwendbarkeit der Befunde zu gewinnen [6].

Durchführung der Scoping Reviews

Im ersten Schritt wurde eine generelle Fragestellung formuliert, aus der sich die bei der Entwicklung der Suchstrategie zu berücksichtigenden Merkmale wie etwa die jeweils zu betrachtende Population (z. B. Beschäftigte), die einzubeziehenden unabhängigen und abhängigen Variablen (z. B. Belastungsfaktoren, Beanspruchungsindikatoren), der relevante Publikationszeitraum etc. ergeben. Auf Basis dieser Spezifika-

tion, die grundsätzlich für jeden Arbeitsbedingungsfaktor gilt, wurde diese dann schrittweise an die konkret zu bearbeitende spezifische Fragestellung angepasst:

„Welchen Einfluss hat der im Scoping Review jeweils fokussierte Arbeitsbedingungsfaktor – soweit möglich unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht – auf die Gesundheit, das Befinden, die Leistung, das Muskel-Skelett-System, das Herz-Kreislauf-System, psychische Störungen, Motivation und Arbeitszufriedenheit?“

Für die Suche nach inhaltlich relevanten Veröffentlichungen z. B. in elektronischen Datenbanken, Bibliografien von Publikationen, Tagungsbänden, zentralen Zeitschriften oder auch einschlägigen Netzwerken und Organisationen wurden sogenannte Suchstrings entwickelt. Die Entwicklung der Suchstrings für die einzelnen Scoping Reviews basierte auf den zu den Arbeitsbedingungsfaktoren jeweils vorliegenden Theorien, Modellen und Konzepten. Daneben fanden aber auch publizierte Suchstrings – wie der von Mattioli et al. [7] – zur Eingrenzung der Literatursuche auf den Arbeitskontext Verwendung. Die Literatursuche wurde einmal in bestehenden Datenbanken (PsycINFO/PsycARTICLES, PSYINDEX, SCOPUS, PubMed, Web of Science, WISO) durchgeführt, wobei geprüft wurde, ob der jeweilige Suchbegriff im Titel, Abstract, den Schlagwörter und z.T. auch im Volltext auftrat. Darüber hinaus fanden zusätzlich auch Handsuchen in einschlägigen fachwissenschaftlichen Journalen, Kongressbänden oder den Referenzlisten der eingeschlossenen Manuskripte statt.

Auf Grundlage der beim Lesen der Publikationen gewonnenen Kenntnisse wurden Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt. Die Selektion der Artikel wurde dann von mindestens zwei Urteiltern vorgenommen, die unabhängig voneinander über die weitere Berücksichtigung der einzelnen Veröffentlichungen entschieden. Da die Literaturrecherchen nahezu bei jedem Arbeitsbedingungsfaktor zu sehr großen Trefferzahlen führten, wurde es notwendig, Kriterien sowohl für die weitere Spezifikation der Suchstrings als auch den späteren Ein- und Ausschluss von Manuskripten festzulegen.

Ein erstes, für alle Scoping Reviews gültiges Ein- und Ausschlusskriterium war die Sprache: Es sollten ausschließlich deutsch- oder englischsprachige Manuskripte in die Scoping Reviews einbezogen werden. Weiterhin wurden bei Unklarheiten in der Beschreibung der Studie Artikel von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen, nämlich dann, wenn die Operationalisierung der Variablen fehlte bzw. sich nicht nachvollziehen ließ oder wenn die Darstellung des methodischen Vorgehens, der verwendeten Messinstrumente bzw. der Ergebnisse unvollständig war. Desweiteren blieben Artikel unberücksichtigt, die keine Aktualität mehr besaßen, etwa dann, wenn durch technische Entwicklungen Veränderungen des jeweiligen Arbeitsbedingungsfaktors eingetreten sind, die in der entsprechenden Publikation noch nicht berücksichtigt war.

Zur Qualitätssicherung bei der Erarbeitung eines Scoping Reviews wurden neben dem Bearbeiter des jeweiligen Reviews

mindestens ein weiterer Urteiler aktiv, und zwar (1) bei der Auswahl der in die weitere genauere Lektüre einzuschließen- den Abstracts, (2) bei der Entscheidung über den Ein- oder Ausschluss von Publikationen und (3) bei der Extraktion der Daten aus den eingeschlossenen Studien. Für alle Scoping Reviews wurde eine Dokumentation der durchgeführten Lite- ratursuche und der getroffenen Entscheidungen über den Ein- und Ausschluss von Artikeln vorgenommen.

Um sicherzustellen, dass die so aufbereitete Literatur und die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen zu Erkenntnislücken und zur Forschungsagenda auch Konsens in der Wissenschaft findet, erfolgte die Diskussion der Ergebnisse mit für das je- weilige Themenfeld ausgewiesenen Wissenschaftlern, deren Kommentare und Hinweise dann in die Überarbeitung der Reviews eingingen.

Schlussfolgerung

Mit den durchgeführten Scoping Reviews konnte der vorhandene Erkenntnisstand zu den Zusammenhängen zwi- schen Arbeitsbedingungsfaktoren und psychischer Gesundheit breit erfasst werden. Da Faktoren und gesundheitliche Out- comes, die in etablierten Modellen und Konzepten verankert sind, häufiger Berücksichtigung in Untersuchungen finden als andere, bleibt zu beachten, dass die Häufigkeit, mit der ein Arbeitsbedingungsfaktor oder auch ein gesundheitliches Out- come untersucht wurde, keinen Rückschluss auf deren Bedeutung zulässt. Wenn zu Prädiktoren-Kriterien-Asso- ziationen kaum Befunde verfügbar sind, darf daraus nicht geschlossen werden, dass hier keine Wirkungen bestehen: sie sind nur seltener Gegenstand von Forschung. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass insbesondere bei neuen Forschungs- feldern die Literaturlage beschränkt ist und damit Rück-

schlüsse auf die Relevanz der untersuchten Arbeits- bedingungsfaktoren ebenfalls nicht zulässig sind. Die Me- thode des Scoping Reviews bietet allerdings mit der im Schritt 6 vorgesehenen Diskussion der Ergebnisse im Expertenkreis die Möglichkeit, eine entsprechende Gewichtung der Befunde vorzunehmen.

Referenzen

- [1] WHO. Verfassung der Weltgesundheitsorganisation. <https://www.admin.ch/opc/de/classifiedcompilation/19460131/201405080000/0.810.1.pdf>. 1946.
- [2] Pech, E, Rose, U & Freude, G. Zum Verständnis mentaler Gesundheit – eine erweiterte Perspektive. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, 60, 2010, 234-243.
- [3] Arksey, H & O'Malley, L. Scoping Studies: Towards a Methodological Framework. International Journal of Social Research Methodology, 8, 2005, 19-32.
- [4] Jesson, J, Matheson, L & Lacey, FM. Doing your literature review: Traditional and systematic techniques. Los Angeles: SAGE. 2011.
- [5] Patton, MQ. Foreword: Trends and issues as context. Research In The Schools, 13, 2006, i-ii.
- [6] Levac, D, Colquhoun, H & O'Brien, K. Scoping studies: Advancing the Methodology. Implementation Science, 5 (1), 2010, 1-9.
- [7] Mattioli, S, Zanardi, F, Baldasseroni, A, Schaafsma, F, Cooke, RMT, Mancini, G, Fierro, M, Santangelo, C, Farioli, A, Fucksia, S, Curti, S, Violante, FS & Verbeek, J. Search strings for the study of putative occupational determinants of disease. Occupational and Environmental Medicine, 67, 2010, 436-443.

Korrespondenz Adresse

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Nöldnerstraße 40-42, 10317 Berlin.

Arbeitsintensität und negative Aspekte mentaler Gesundheit

Nicole Stab^a, Sandy Jahn^a und Anika Schulz-Dadaczynski^a

^a Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Kurzfassung

Arbeitsintensität gilt als einer der zentralen Belastungsfaktoren unserer (modernen) Arbeitswelt. In einer Übersichtsarbeit wurde der Einfluss von quantitativen Arbeitsanforderungen (Arbeitsmenge und -tempo) auf negative Aspekte mentaler Gesundheit (emotionale Erschöpfung und Depression/Angst) untersucht. Dazu wurden 294 deutsch- und englischsprachige Studien zum Thema Arbeitsintensität betrachtet, wobei sich das Review an der Definition von Arbeitsintensität nach Trägner (2006) orientiert. Die systematische Literaturrecherche beschränkt sich dabei auf die letzten zehn Jahre und fokussiert auf Dienstleistungstätigkeiten. Die gefundenen Effekte weisen auf einen positiven Zusammenhang von quantitativen Anforderungen und emotionaler Erschöpfung sowie Depression und Angst hin. Die starke Heterogenität in den Studien muss jedoch berücksichtigt und diskutiert werden. Es wird außerdem der Forschungsbedarf aufgearbeitet.

Schlüsselwörter:

Arbeitsintensität; mentale Gesundheit.

Einleitung

Trägner (2006) begreift Arbeitsintensität als Beziehung zwischen Arbeitsquantität, Arbeitsqualität und Arbeitstempo. Dabei wird der Begriff Arbeitsintensität in der Literatur so kaum verwendet. Vielmehr findet man eine Sammlung verschiedenartiger Begriffe wie z. B. job demands, workload, work overload u.a., hinter denen sich jeweils andere Erfassungsinstrumente und Modelle verbergen. Die am häufigsten vorkommenden theoretischen Modelle sind dabei das **Job Demand-Control-(Support)-Modell (JDC-S Modell)** von Karasek und Kollegen (1998) sowie das **Job Demand-Resources-Modell (JD-R Modell)** von Demerouti, Bakker, Nachreiner und Schaufeli (2001).

Gemeinsam haben die verwendeten Begrifflichkeiten, dass die Items der verwendeten Erhebungsinstrumente den Kategorien Menge, Zeit, Kombination aus Menge und Zeit, Geschwindigkeit, Arbeitsschwere/Komplexität und Qualität zugeordnet werden können. Daraus leiten sich dann im Review die Facetten „quantitative Anforderungen“ (gebildet aus Arbeitsmenge, -zeit und -geschwindigkeit) und „qualitative Anforderungen“ (gebildet aus Komplexität, Schwere und Qualität der Arbeit) ab. Aufgrund einer zu geringen Menge an Studien und fehlender Längsschnittuntersuchungen konnte keine abschließende Bewertung der Facette „qualitative Anforderungen“ vorgenommen werden. Es wird deshalb nur der Zusammenhang von quantitativen Anforderungen und negativen Aspekten mentaler Gesundheit betrachtet.

Methoden

Um diesen Zusammenhang untersuchen zu können wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt. Es wurden dabei 8172 Abstracts zur Sichtung ausgewählt und nach dem

PEO (**P**opulation, **E**xposition, **O**utcome) Schema bewertet.

Als Population wurden dabei Dienstleistungstätigkeiten definiert, da deren Rolle in den letzten Jahren im besonderen Maße gestiegen ist (Anstieg von 45 Prozent auf 74 Prozent in den letzten 40 Jahren, Statistisches Bundesamt, 2014). Um dem Wandel der Arbeit weiterhin gerecht zu werden wurden außerdem ausschließlich Studien der letzten zehn Jahre einbezogen, also Studien extrahiert die zwischen 2005 und 2014 veröffentlicht wurden.

Zunächst werden die Ergebnisse deskriptiv dargestellt, danach erfolgt eine metaanalytische Betrachtung der gefundenen Effekte. Dabei wird die Heterogenität der Effektstärken varianzanalytisch beurteilt. Die Teststatistik ist Cochran's Q, welches als gewichtete Summe der quadrierten Differenzen zwischen den einzelnen Studien-Effekten und den aggregierten Effekten aller Studien berechnet wird. Die Statistik I^2 gibt den prozentualen Anteil der Varianz zwischen den Studien an, die auf die Heterogenität zurückzuführen ist.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 294 Studien ausgewählt und die dort beschriebenen Zusammenhänge extrahiert. Zusammenhänge von quantitativen Anforderungen und emotionaler Erschöpfung konnten in 45 Quer- und 13 Längsschnittstudien gefunden werden und Zusammenhänge mit Depression und Angst in 29 Quer- und 8 Längsschnittstudien. In den Studien, die Zusammenhänge mit emotionaler Erschöpfung betrachten wurden $N = 58.805$ Beschäftigte beteiligt und in den Studien, die Zusammenhänge mit Depression und Angst untersuchen $N = 34.600$ Beschäftigte einbezogen. Dabei überwiegen Stichproben aus dem Gesundheitswesen (50%).

Die deskriptiven Ergebnisse zeigen vorwiegend positive Zusammenhänge mit mittlerer Effektstärke für quantitative Anforderungen und emotionale Erschöpfung (siehe Abb. 1). Die Zusammenhänge variieren sehr viel stärker für Querschnittsstudien ($r = ,01$ bis $,61$) als für Längsschnittstudien ($r = ,20$ bis $,41$). Für beide Studienarten sind die meisten Zusammenhänge zwischen $,3$ bis $,5$ zu finden. Ein ähnliches Muster zeigt sich bei Depression und Angst. Die Zusammenhänge mit quantitativen Anforderungen sind überwiegend positiv, allerdings sind die Effektstärken im Mittel schwächer als bei emotionaler Erschöpfung ausgeprägt (siehe Abb. 2). So bewegen sie sich für die untersuchten Querschnittsstudien zwischen $r = ,01$ bis $,52$ (Mehrzahl bei $> ,30 < ,50$) und für die Längsschnittstudien bei $r = -,16$ bis $,28$ (Mehrzahl bei $> ,10 < ,30$). Anzumerken ist, dass für Depression und Angst auch ein negativer Zusammenhang mit quantitativen Anforderungen gefunden wurde. Dies betrifft eine Längsschnittstudie bei Assistenzärzten.

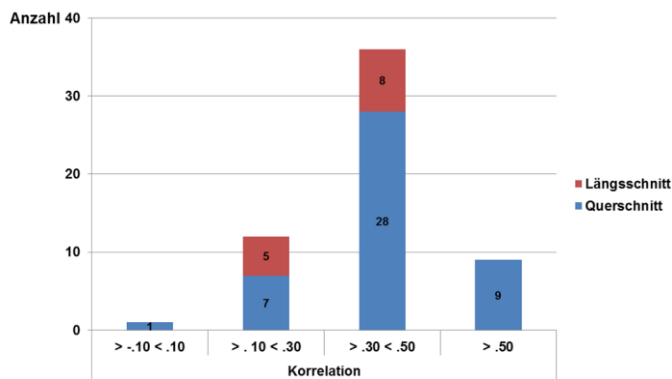


Abbildung 1 – Deskriptive Ergebnisse für emotionale Erschöpfung, Effektstärken

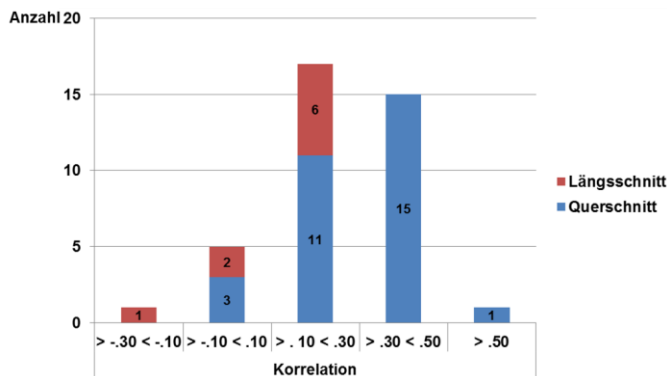


Abbildung 2 – Deskriptive Ergebnisse für Depression/Angst, Effektstärken

Für die 35 Querschnittstudien bei denen der Zusammenhang von quantitativen Anforderungen und emotionaler Erschöpfung untersucht wurde, ist ein mittlerer Korrelationskoeffizient von $r = ,40$ [95%CI: ,37; ,43] zu finden. Die Heterogenität der Studien ist sehr hoch ($QW = 489,19$, $p < .05$): 93,1% der Varianz lässt sich demnach auf die Heterogenität der Querschnittstudien zurückführen. Da im Rahmen der Erfassung quantitativer Anforderungen viele verschiedene Messverfahren genutzt werden, die diese Heterogenität verursachen könnten, wird die Analyse in einem nächsten Schritt auf das am häufigsten eingesetzte Verfahren beschränkt, dem Job Content Questionnaire (z. B. Karasek und Kollegen, 1998). Hier findet sich ein mittlerer Korrelationskoeffizient von $r = ,37$ [95%CI: ,36; ,40]. Die Heterogenität der Querschnittstudien verbessert sich auf ein I^2 von 65,5% ($QW = 34,73$, $p < .05$). Homogener sind die Effekte der Längsschnittstudien ($QW = 14,95$, $p > .05$), hier lassen sich nur 19,68% der Varianz auf die Heterogenität der Studien zurückführen. Der mittlere Korrelationskoeffizient beträgt $r = ,3$ [28; ,33].

Für die Zusammenhänge mit Depression und Angst ergibt sich ein ähnliches Bild, wie für die Zusammenhänge mit emotionaler Erschöpfung: Querschnittstudien scheinen heterogener zu sein als Längsschnittstudien mit $QW = 80,19$ ($p < .05$) für die Quer- und $QW = 5,74$ ($p > .05$) für die Längsschnittstudien. Allerdings ist bei beiden der Varianzanteil der durch die Heterogenität der Effekte verursacht wird höher als bei emotionaler Erschöpfung (87,53% für Querschnitt und 47,74% für Längsschnitt). Die Ergebnisse für Depression und Angst sind aufgrund der geringen Studienlage insbesondere bei Längsschnittstudien zudem kritisch zu betrachten, da Cochran's Q von der Menge der Studien abhängt. Das bedeutet, dass die Heterogenität bei wenigen Studien in der Regel unterschätzt wird.

Insgesamt ist die Heterogenität als akzeptabel zu betrachten so lange sie unter 60% liegt. Die mittleren Korrelationskoeffizienten sind mit $r = ,32$ [27; ,37] für die Quer- und $r = ,17$ [12; ,22] für die Längsschnittstudien für Zusammenhänge mit Depression und Angst insgesamt kleiner als für Zusammenhänge mit emotionaler Erschöpfung.

Diskussion

Die gefundenen Studien zum Zusammenhang von quantitativen Anforderungen und negativen Aspekten mentaler Gesundheit weisen generell auf einen positiven Zusammenhang hin, was bedeutet, dass hohe quantitative Anforderungen mit hohen Erschöpfungs- sowie Depressions- und Angstwerten einhergehen. Dabei fällt auf, dass es mehr Quer- als Längsschnittstudien gibt und dass sich die Ergebnisse beider zum Teil unterscheiden. So finden sich im Rahmen der Längsschnittstudien generell schwächere Zusammenhänge.

Die in den Querschnittstudien gefundenen Zusammenhänge sind sehr heterogen; Längsschnittstudien hingegen sind homogener. Dies lässt sich auf mehrere Faktoren zurückführen. Zum einen führt die Vielzahl an verschiedenen Erhebungsinstrumenten für quantitative Anforderungen in den betrachteten Studien zu einer höheren Heterogenität. Wie eingangs bereits erläutert wird Arbeitsintensität selbst als Begriff nicht verwendet sondern verschiedene Begrifflichkeiten denen unterschiedliche Modelle zugrunde liegen. Diese werden mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Messinstrumenten erfasst. Betrachtet man Studien, die das gleiche Messinstrument nutzen werden homogenere Ergebnisse gefunden. Weiterhin erfassen viele der verwendeten Items eine affektive Komponente in der unabhängigen Variablen quantitative Anforderungen (z. B. zu schnell arbeiten, zu viel Menge an Arbeit, unter zu hohem Zeitdruck arbeiten). Das bedeutet, dass schon im Rahmen der Erfassung der unabhängigen Variable eine Wertung seitens der Befragten vorgenommen wird. Diese Wertung kann die Wahrnehmung der zu erfassenden abhängigen Variable, die ebenfalls Affekt erhebt (emotionale Erschöpfung und Depression/Angst) beeinflussen. Diese Problematik ist als Common Method Bias bekannt und ist aufgrund der separaten Erfassung von unabhängiger und abhängiger Variablen in Längsschnittstudien schwächer ausgeprägt als in Querschnittstudien. Dafür sprechen auch die gefundenen Ergebnisse, wonach Längsschnittstudien homogener sind. Die geringen mittleren Zusammenhänge der Längsschnittstudien lassen also vermuten, dass der Zusammenhang zwischen quantitativen Anforderungen und negativen Aspekten mentaler Gesundheit möglicherweise in den Querschnittstudien aufgrund des Common Method Bias überschätzt wird. Die Mehrzahl der gefundenen Studien besteht aus Befragungen, bei welchen Beschäftigte unabhängige und abhängige Variablen oft zeitgleich einschätzen. Letztendlich wurden in den im Review einbezogenen Studien zu selten auch Moderatorvariablen untersucht, die ebenfalls einen Einfluss auf die Heterogenität der Ergebnisse haben können. Vor allem Personenmerkmale, wie Alter und Geschlecht sollten dabei in Erwägung gezogen werden, aber auch andere Arbeitsbedingungsfaktoren, wie beispielsweise Führung, Arbeitsunterbrechungen, Aufgabenvielfalt oder Arbeitszeitfaktoren.

Aus den diskutierten Aspekten lässt sich Forschungsbedarf ableiten. So braucht es neben mehr Längsschnittstudien auch einheitlichere Erfassungsinstrumente, welche die unabhängige

Variable ohne Affektbezug erheben. Zumindest sollte jedoch der Affekt statistisch kontrolliert werden. Generell sollte die gemeinsame Methodenvarianz stärker berücksichtigt werden, etwa durch die statistische Kontrolle des Common Method Bias (z. B. der Harman Ein-Faktor-Test oder die Markervariablen-Technik, siehe dazu Temme, Paulssen & Hildebrandt, 2009), durch die Entwicklung und Anwendung von „objektiven“ Messverfahren, wie Beobachtungen oder Begehungen sowie generell die Berücksichtigung mehrerer Erhebungsquellen.

Schlussfolgerung

Schlußfolgernd lässt sich festhalten, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen quantitativen Anforderung (Arbeitsmenge und –tempo) und negativen Aspekten mentaler Gesundheit (emotionale Erschöpfung und Depression/Angst) gibt.

Referenzen

- [1] Träger, U. Arbeitsschutzrechtliche Bewertung der Intensität von Arbeitsleistungen unter besonderer Berücksichtigung der Rechtssprechung des Europäischen Gerichtshofes zum Bereitschaftsdienst. Konstanz: Hartung-Gorre, 2006.
- [2] Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P., & Amick, B. The Job Content Questionnaire

(JCQ): An instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. J Occup Health Psychol, 3, 1998, 322-355.

- [3] Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. The job demands resources model of burnout. J Appl Psychol, 86, 2001, 499-512.
- [4] Statistisches Bundesamt. Zahl der Erwerbstätigen stieg im Jahr 2015 auf 43 Millionen Personen. Pressemitteilung 001 vom 04.01.2016. Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/01/PD16_001_13321.html?nn=55254 (Zugriff: 10.06.2016).
- [5] Temme, D., Paulssen, M., & Hildebrandt, L. Common Method Variance. Ursachen, Auswirkungen und Kontrollmöglichkeiten. DBW, 69, 2009, 123-146.

Korrespondenz Adresse

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Fachbereich 3 „Arbeit und Gesundheit“
Dr. Nicole Stab
Fabricestr. 8
01099 Dresden
Tel.: 0351/56395462
E-Mail: stab.nicole@baua.bund.de

Emotionsarbeit

Ina Schöllgen^a, Anika Schulz^a

^a Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Kurzfassung

Ergebnisse eines Scoping Reviews werden vorgestellt, in dem auf Basis einer datenbankgestützten Literatursuche der Einfluss von Emotionsarbeit auf Gesundheit und Befinden betrachtet wurde. Hierbei wurden verschiedene Facetten von Emotionsarbeit berücksichtigt. Im Rahmen der Überblicksarbeit wurde festgestellt, dass ein Großteil der Forschung auf personalen Facetten (Surface Acting und Deep Acting) beruht. Hingegen waren Bedingungen für Emotionsarbeit kaum Gegenstand bisheriger Untersuchungen. Zusammenhänge einzelner Facetten von Emotionsarbeit mit Gesundheit und Befinden werden im Folgenden erläutert.

Schlüsselwörter:

Emotionsarbeit; Review; psychische Gesundheit.

Einleitung

Einhergehend mit der Zunahme von Beschäftigten im Dienstleistungsbereich wird das Thema Emotionsarbeit verstärkt untersucht. Emotionsarbeit kann dabei definiert werden als „the management of feeling to create a publicly observable facial and bodily display [...] for a wage“ [1]. Facetten dieses Konstruktes sind die Regulationsstrategien Surface Acting (Anpassung des Emotionsausdrucks) und Deep Acting (Veränderung des emotionalen Erlebens), der Zustand der Emotion-Rule Dissonance (Diskrepanz zwischen gefordertem Emotionsausdruck und dem tatsächlichen Erleben) sowie Darstellungsregeln und weitere bedingungsbezogene Aspekte von Emotionsarbeit.

Methoden

Mittels datenbankgestützter Literatursuche wurde der Frage nachgegangen: „Welchen Einfluss hat Emotionsarbeit auf Gesundheit und Befinden?“. Im Fokus standen dabei auch genannte bzw. ableitbare Gestaltungsempfehlungen. In das Scoping Review wurden fünf Überblicksarbeiten und 123 neuere Primärpublikationen einbezogen.

Ergebnisse

Es kann als gesichert gelten, dass häufigeres Surface Acting und stärkere Emotion-Rule Dissonance mit stärkerer emotionaler Erschöpfung und Depersonalisation einhergehen. Ebenfalls gut bestätigt sind Zusammenhänge dieser Facetten zu weiteren Indikatoren negativen mentalen Befindens und es gibt ebenfalls Hinweise auf Zusammenhänge mit körperlichen Befindensbeeinträchtigungen. Deep Acting scheint kaum

(konsistente) Zusammenhänge zu Befindensindikatoren aufzuweisen. Stärker wahrgenommene Darstellungsregeln bzgl. des Unterdrückens negativer Emotionen gehen mit etwas stärkerer emotionaler Erschöpfung einher. Bei den gefundenen Zusammenhängen handelt es sich meist um kleine bis mittlere Effekte. Da es sich um mehrheitlich querschnittliche Studien handelt, können keine Aussagen zur Kausalität der gefundenen Zusammenhänge getroffen werden. Weitere bedingungsbezogene Facetten von Emotionsarbeit wie Variabilität und Intensität des geforderten Emotionsausdrucks wurden kaum untersucht. Des Weiteren fehlen Studien zu längerfristigen gesundheitlichen Auswirkungen.

Zusammenfassung

In Anbetracht der Befunde zu Surface Acting und Deep Acting wird in den Studien häufig empfohlen, Emotionsregulationskompetenzen bei der Personalauswahl zu berücksichtigen bzw. durch Trainings zu verbessern. Diese Empfehlungen resultieren aus den erläuterten Studienergebnissen, dass kaum abträgliche Auswirkungen von Deep Acting auf Befinden und Gesundheit bekannt sind. Empfehlungen hinsichtlich der Gestaltung von Arbeitsbedingungen beziehen sich häufig auf soziale Unterstützung, Handlungsspielraum, Entlastung durch Austausch mit Kollegen über belastende Kundeninteraktionen und Pausen. Zwar gibt es einige Befunde zur moderierenden Wirkung dieser Faktoren für den Zusammenhang von Emotionsarbeit mit Gesundheit und Befinden, jedoch übersteigt die Häufigkeit dieser Empfehlungen deren tatsächliche empirische Untersuchung. Es sind qualitativ hochwertigere Studiendesigns (z.B. Längsschnittstudien) notwendig, um die Kausalität der Beziehung von Emotionsarbeit mit gesundheitlichen Outcomes zu verstehen. Zur Ableitung genauerer Empfehlungen sollte die Ausgestaltung und Deutlichkeit von Darstellungsregeln näher untersucht werden sowie grundsätzlich gestaltbare Faktoren in Beziehung mit Emotionsarbeit und den Outcomes erforscht werden.

Referenzen

[1] Hochschild, A. R. (1983). *The managed heart: Commercialization of human feeling*. Berkeley: University of California Press.

Korrespondenzadresse

Ina Schöllgen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Nöldnerstraße 40, 10317 Berlin, E-Mail: schoellgen.ina@baua.bund.de

Führung

D Montano¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund

Einleitung. Laut der Krankenartenstatistik der gesetzlichen Krankenversicherung sind im Jahr 2013 etwa 55 Mio. Arbeitsunfähigkeitstage in Deutschland auf die ICD-10 Diagnosen F30-F39 „affektive Störungen“ und F40-F48 „neurotische, stressbezogene und somatoforme Störungen“ zurückzuführen. Gleichzeitig deuten arbeitsmedizinische Forschungsergebnisse darauf hin, dass unterschiedliche arbeitsbezogene Faktoren wie Aufgabengestaltung und organisatorische Arbeitsmerkmale die Prävalenz affektiver Symptomen bzw. Störungen beeinflussen. Vor diesem Hintergrund wird in Wissenschaft und Praxis die Rolle der Mitarbeiterführung als gesundheitsfördernder bzw. gesundheitsgefährdender Faktor zunehmend thematisiert.

Fragestellung. In dem vorliegenden Beitrag wird der Frage nachgegangen, inwieweit Führung als Arbeitsbedingungsfaktor mit der affektiven Symptomatik der Mitarbeiter zusammenhängt. Zur Beantwortung dieser Frage werden 70 einschlägige empirische Studien anhand metaanalytischer Methoden ausgewertet und die entsprechenden Durchschnittskorrelationen ermittelt.

Ergebnisse. Ein mitarbeiterorientierter Führungsstil und eine hohe Qualität der sozialen Interaktion zwischen Führungskräften und Mitarbeitern hängen mit den berichteten affektiven Symptomen der Mitarbeiter negativ zusammen und können deshalb als arbeitsbezogene Ressource interpretiert werden ($r = -0,20$, 95% KI $[-0,26 ; -0,14]$ bzw. $r = -0,23$, 95% KI $[-0,27 ; -0,20]$). Im Gegensatz dazu ist ein destruktiver Führungsstil mit einer Zunahme affektiver Symptome positiv assoziiert ($r = 0,24$, 95% KI $[0,19 ; 0,29]$) und kann somit eine arbeitsbezogene Gefährdung darstellen.

Schlussfolgerungen/Diskussion. Wichtige Merkmale gesundheitsgerechter Führung sind (1) eine mitarbeiterorientierte Führung, (2) eine transparente und respektvolle Kommunikation zwischen Führungskräften und Geführten, (3) eine klare Vermittlung der für die einzelnen Mitarbeiter relevanten Informationen bzw. Regelungen, und (4) die strikte Vermeidung bzw. Sanktionierung sämtlicher Formen destruktiver Führung. Da aber diese Merkmale aus den ermittelten Korrelationen zwischen Führungskonzeptionen und psychischer Gesundheit abgeleitet worden sind, stellen sie indirekte Schlussfolgerungen dar, die nur einen allgemeinen tätigkeits- und branchenübergreifenden Charakter haben. Weitere Studien werden benötigt, um branchen- und situationsspezifische Arbeitsgestaltungsempfehlungen zu erarbeiten.

Organisationale Gerechtigkeit und psychische Gesundheit, Erkrankungen und Leistung

CM Haupt¹, E Backé², U Latza³

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

²Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

³Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

Hintergrund

In einem Scoping Review werden die Zusammenhänge von organisationaler Gerechtigkeit mit den Outcomes psychische Gesundheit, Erkrankungen des Herz-Kreislauf- und des Muskel-Skelett-Systems, Befinden, Arbeitsleistung und Motivation im Arbeitskontext untersucht. Nach den Theorien von Colquitt (2001) und Cohen-Carash und Spector (2001) werden insbesondere distributive, prozedurale und interaktionale Gerechtigkeit, letztere mit den Unterskalen informationale und interpersonale Gerechtigkeit betrachtet.

Methodik

Ein Suchstring zur Erfassung von Studien zur Gerechtigkeit mit relevanten Outcomes wurde entwickelt. Es wurde nach Publikationen ab dem Jahr 2000 gesucht. Die Suche ergab 6929 Abstracts, 556 Studien und 60 Reviews wurden überprüft und 139 Studien, sechs Reviews und eine Metaanalyse wurden in die Auswertung eingeschlossen.

Ergebnisse

Die in den Studien verwendeten Messinstrumente zur Beschreibung der organisationalen Gerechtigkeit werden dargestellt.

In fast allen Studien zeigen sich erwartungskonforme (mehr Gerechtigkeit, bessere Gesundheit) Zusammenhänge zu den betrachteten Outcomes.

In der Mehrzahl der Studien wird mentale Gesundheit oder psychische Erkrankung untersucht. Der überwiegende Anteil der Studien zeigt einen Zusammenhang mit organisationaler Gerechtigkeit. Die am häufigsten untersuchten Erkrankungen/Symptome sind Burnout und Depression. Auch die betrachteten Längsschnittstudien belegen, dass die Wirkrichtung zwischen organisationaler Ungerechtigkeit und Depressionen in beide Richtungen gehen kann: Depressive nehmen die Welt ungerechter wahr, Ungerechtigkeit (bei Arbeitnehmergruppen, in den Personen mit Depressionen meistens ausgeschlossen waren) führt zu höheren Werten auf den Depressionsskalen.

Grundlage für die Wahrnehmung von organisationaler Gerechtigkeit ist (1) Wertschätzung und Respekt dem Beschäftigten gegenüber, (2) Mitspracherecht, Berücksichtigung von Argumenten sowie (3) Transparenz bei der Entscheidungsfindung. Die empfohlenen Maßnahmen sollen auf der Führungsebene umgesetzt werden; besonders relevant sind Führung und der direkte Vorgesetzte.

Ausblick

Die erfassten Grundlagen sollten in Gestaltungswissen und praktische Umsetzung übersetzt, deren Wirkung evaluiert werden. Spezifische offene Fragen sollten priorisiert und die Ergebnisse sollten durch qualitativ hochwertige (Längsschnitt-) Studien unter Verwendung valider Messinstrumente für die Outcomes bestätigt werden.

Soziale Beziehungen am Arbeitsplatz. Einflüsse sozialer Ressourcen und sozialer Stressoren auf psychische Gesundheit, Motivation und Leistung

Drössler, Stephanie^a; Steputat, Anne^a; Schubert, Melanie^a; Euler, Ulrike^a; Rösler, Ulrike^b; Seidler, Andreas^a

^a Technische Universität Dresden, Medizinische Fakultät, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, ^b Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Dresden

Kurzfassung

Studien weisen auf Zusammenhänge zwischen sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz und der psychischen Gesundheit hin (z. B. Seidler et al. 2014). Mit einem breit angelegten Scoping Review im Rahmen des Projekts „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt“ (BAuA) wurden Einflüsse sozialer Beziehungen am Arbeitsplatz auf psychische Gesundheit sowie auf Motivation, Arbeitszufriedenheit und Leistung untersucht. Einbezogen wurden 123 Längsschnitt- und Interventionsstudien sowie systematische Reviews von 2005 bis 2015. Dabei wurden soziale Beziehungen im Sinne sozialer Ressourcen und sozialer Stressoren betrachtet. Soziale Ressourcen wurden durch die Merkmale soziale Unterstützung und Sozialklima beschrieben (in positiver Ausprägung als Ressourcen zu verstehen). Als Merkmale sozialer Stressoren wurden Mobbing und soziale Konflikte untersucht.

In der Mehrzahl der Studien wurden die Merkmale zu zwei Messzeitpunkten in einem Abstand von ein bis drei Jahren erhoben. Dabei fokussierte die Hälfte der Studien auf die erwerbstätige Allgemeinbevölkerung, der Rest auf berufsspezifische Stichproben. Es lagen 13 Interventionsstudien vor (z. T. ohne Kontrollgruppe).

Die einbezogenen Studien weisen Mobbing als Risikofaktor für eine beeinträchtigte psychische Gesundheit sowie für eine Reduktion von Leistung, Engagement und Arbeitszufriedenheit aus. Fehlende soziale Unterstützung geht mit einem erhöhten Burnout-Risiko und verminderter Arbeitszufriedenheit einher. Weniger gut untersucht sind Folgen sozialer Konflikte und des Sozialklimas, wobei sich keine konsistenten Effekte zeigen.

Die Ergebnisse bestätigen, dass soziale Beziehungen (insb. Mobbing und soziale Unterstützung) am Arbeitsplatz eine wichtige Rolle für psychische Gesundheit, Motivation sowie Leistung und damit für die betriebliche Gesundheitsförderung spielen. Gleichzeitig zeigen sich Zusammenhänge zwischen den untersuchten Arbeitsbedingungen, die es schwierig machen, einen einzelnen Faktor als „die“ entscheidende Determinante von Gesundheit zu identifizieren (vgl. auch Seidler et al., 2014; Thinschmidt et al., 2016).

Es besteht ein Bedarf an Interventionsstudien, die theoretisch fundierte Konzepte mit validierten Instrumenten und mit ausreichend langen Nachbeobachtungszeiträumen untersuchen, um die Wirksamkeit von Gestaltungsmaßnahmen zu prüfen. Aber auch die Entwicklung multidimensionaler Präventions- und Interventionsansätze sollte in der Forschung zukünftig mehr Aufmerksamkeit erhalten.

Schlüsselwörter:

soziale Unterstützung; Mobbing / Workplace Bullying; psychische Gesundheit; Motivation; Leistung.

Einleitung

Die mentale und körperliche Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten zu erhalten, stellt ein wichtiges Ziel der Arbeitsgestaltung dar. Dabei geht es um die Identifikation und Modifikation möglicher beeinträchtigender Faktoren, insbesondere auch im Bereich der sozialen Beziehungen am Arbeitsplatz. Soziale Beziehungen umfassen sowohl positive als auch negative Aspekte. So können soziale Beziehungen im Sinne einer Ressource (z. B. soziale Unterstützung, Teamarbeit, Kooperation) sowie eines Stressors (z. B. Mobbing, Konflikte in Teams, sozial isolierte Tätigkeiten) verstanden werden. Bereits frühere Studien zeigen, dass soziale Unterstützung günstige Effekte auf die Gesundheit hat (z. B. Badura, 1981; Cohen & Syme, 1985; Veiel & Baumann, 1992), während sich sozialer Stress und soziale Belastungen als eher abträglich für die Gesundheit erweisen (z. B. Aneshensel, 1992; Angermeyer & Klusmann, 1987; Dohrenwend, Snell Dohrenwend, Zubin & Levav, 1981). Das vorliegende Scoping Review untersucht Einflüsse sozialer Beziehungen am Arbeitsplatz auf die psychische Gesundheit sowie Arbeitszufriedenheit, Motivation und Leistung. Der Fokus liegt dabei auf den Konzepten soziale Unterstützung und aggressives Verhalten bzw. Gewalt am Arbeitsplatz (Mobbing, Workplace Bullying, sexuelle Belästigung etc.).

Einführend ist zu konstatieren, dass sich trotz zahlreicher empirischer Arbeiten zu Folgen sozialer Unterstützung und sozialer Stressoren die theoretische Konzeptualisierung dieser Konstrukte häufig als wenig zufriedenstellend darstellt. So werden die Begriffe „soziale Belastungen“ beziehungsweise „sozialer Stress“ sowie „soziale Unterstützung“ [...] meist in keinen theoretischen Rahmen gestellt.“ (Meyer, 2000, S. 13). Soziale Unterstützung am Arbeitsplatz wird durch das Ausmaß bestimmt, in dem „eine Person bei ihrer Arbeit Interesse, Freundlichkeit oder Hilfe von Kollegen oder Vorgesetzten erhält“ (Stadler & Spieß, 2003, S. 106). In Anlehnung an den im Job Demand-Control-Support (JDCS) Modell (Johnson & Hall, 1988; Johnson, Hall, & Theorell, 1989) verwendeten Terminus hat sich die soziale Unterstützung als wichtigste beziehungsbezogene Ressource in der Forschung zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit bzw. Wohlbefinden etabliert (z. B. Brännström et al., 2013; Li et al., 2007; Toker, Shirom, Melamed, & Armon, 2012).

In der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema Mobbing bzw. Workplace Bullying scheint Einigkeit darin zu bestehen, dass dieses Phänomen einen sozialen Stressor am Arbeitsplatz darstellt (z. B. Knorz & Zapf, 1996; Zuschlag, 2001). Dennoch fehlen bisher eine einheitliche Definition, eine umfassende theoretische Grundlage und damit

einhergehend eine valide Erfassung des Konstrukts (Braungardt, Vogel, Schmiedeberg & Schneider, 2013; Kemp, 2014). Auch die synonyme Verwendung verschiedener Begrifflichkeiten zeigt die eher deskriptive Annäherung an das Phänomen arbeitsplatzbezogener Gewalt: Mobbing, Workplace Bullying, Harassment (z. B. Einarsen, 2000; Einarsen et al., 2003; Figueiredo-Ferraz, Gil-Monte & Olivares-Faúndez, 2015; McGinley, Richman & Rospenda, 2011). Um die Vielzahl der Erscheinungsformen von feindseligen und das Befinden beeinträchtigenden Verhaltensweisen zu vereinen, wählen einige Autoren den Oberbegriff workplace violence (z. B. Lanctôt & Guay, 2014) für verschiedene Arten von Gewalt am Arbeitsplatz. Mobbing wird dabei als eine mögliche Facette verstanden. Dennoch wird nachfolgend vereinfacht der Begriff des Mobbing verwendet, der sich besonders im deutschen Sprachraum etabliert hat.

Methoden

Einbezogen wurden deutsch- und englischsprachige Längsschnittstudien, Fallkontrollstudien, Interventionsstudien sowie systematische Reviews (mit und ohne Metaanalysen) im Publikationszeitraum 2005 bis 2015, die in der Beschäftigtenbevölkerung einen Zusammenhang zwischen sozialen Beziehungen am Arbeitsplatz und psychischer Gesundheit, Motivation und Leistung untersuchten.

Soziale Beziehungen wurden im Sinne sozialer Ressourcen und Stressoren verstanden. Dabei wurde auf soziale Unterstützung und Teamklima bzw. Teamzusammenhalt (Ressourcen) und aggressives Verhalten am Arbeitsplatz (Mobbing, Workplace Bullying, sexuelle Belästigung) sowie Konflikte mit Kollegen bzw. Vorgesetzten (Stressoren) fokussiert. Beim Themenbereich der sozialen Ressourcen ist zu beachten, dass darunter zwar die positiv besetzten Begriffe soziale Unterstützung sowie Teamklima und Teamzusammenhalt fallen, dass diese aber, wenn sie ungünstig ausgeprägt sind, ebenso als Stressoren wirksam sein können. Für eine bessere Lesbarkeit und Übersichtlichkeit wurde die formale thematische Unterteilung in Ressourcen und Stressoren jedoch beibehalten.

Die Suche erfolgte in den Datenbanken PsycINFO, PsycARTICLES, PSYINDEX (über EBSCO Host) und PubMed. Insgesamt wurden 1.208 Publikationen in die Title-Abstract-Sichtung eingeschlossen (vgl. Abb. 1). Etwa zehn Prozent der Abstracts wurden durch vier unabhängige Rater gesichtet und bewertet. Es wurde eine sehr gute Beobachterübereinstimmung erreicht (Fleiss' Kappa von 0.77). Die verbleibenden Abstracts wurden auf zwei Teams mit je zwei Ratern aufgeteilt. Innerhalb einer Zweiergruppe sichteten beide Rater 25 % aller Texte. Es gab eine gute Übereinstimmung der Title-Abstract-Sichtung durch beide Rater in den beiden Gruppen (Cohen's Kappa = 0.82 bzw. 0.85). Anschließend wurde die verbleibende Menge der zu sichtenden Abstracts zwischen den Ratern einer Gruppe gleichmäßig aufgeteilt und unabhängig gesichtet. Es wurden 363 Publikationen (30%) für das Volltextscreening eingeschlossen (vgl. Abb. 1). Auch bei der Volltextsichtung wurden zunächst ca. 10 % (n = 32) der in der Title-Abstract-Sichtung eingeschlossenen Texte von allen vier Ratern hinsichtlich des Ein- oder Ausschlusses begutachtet und bei abweichenden Entscheidungen diskutiert. Die verbleibenden Volltexte wurden unter den vier Ratern aufgeteilt und nach Einschluss (1) bzw. Ausschluss (0) gesichtet. Sofern Unsicherheiten bei der Beurteilung auftraten, wurde ein

zweiter Rater hinzugezogen und ein gemeinsames Urteil vorgenommen.

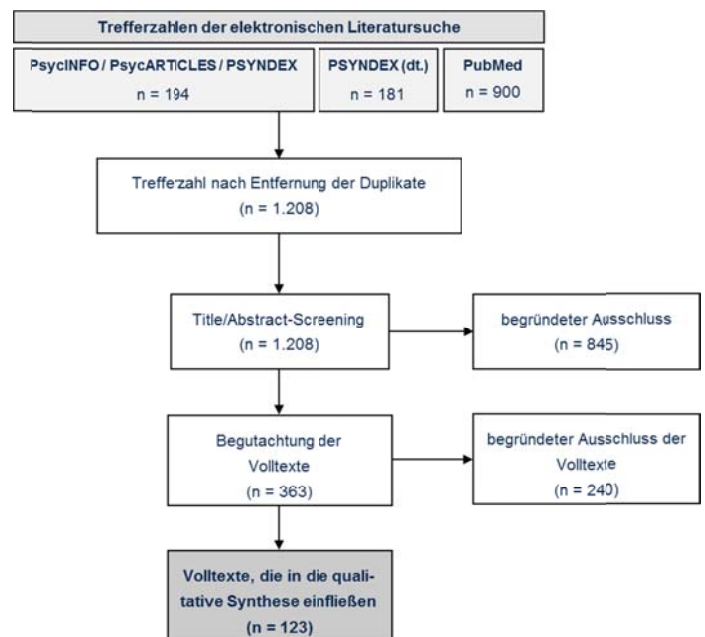


Abbildung 1: Flow Chart zur Literatursuche im ScR „Soziale Beziehungen am Arbeitsplatz“

Ergebnisse

Es wurden 123 Studien in das Review eingeschlossen. Die Studien erfassten die untersuchten Merkmale mehrheitlich zu zwei Erhebungszeitpunkten in einem zeitlichen Abstand von ein bis drei Jahren. Ein Großteil der Studien (49 Studien) wies eine Stichprobengröße von 1.000 bis 5.000 Teilnehmern auf, 28 Studien untersuchten weniger als 500 Personen. Etwa die Hälfte der Studien basierte auf Befragungen der erwerbstätigen Allgemeinbevölkerung, die anderen auf berufsspezifischen Stichproben (vor allem aus der Gesundheitsbranche). Rücklauf- und Dropout-Quoten variierten sehr stark und waren zum Teil als kritisch einzuschätzen, d. h. Rücklaufquoten unter und Dropout-Raten über 50%. Die sozialen Beziehungen wurden ausnahmslos über Selbstauskünfte, überwiegend mit Skalen erprobter Verfahren erhoben (z. B. Job Content Questionnaire, Karasek et al., 1998; Negative Acts Questionnaire-Revised, Einarsen et al., 2009). Dies gilt ebenso für die abhängigen Variablen psychische Gesundheit (Hospital Anxiety and Depression Scale, Zigmond & Snaith, 1983; Maslach Burnout Inventory, Maslach et al., 1997), Leistung, Motivation (Utrecht Work Engagement Scale, Schaufeli et al., 2002) und Arbeitszufriedenheit (Job Diagnostic Survey, Hackman & Oldham, 1975). Vereinzelt wurden Fremdauskünfte in Form von Registerdaten (Verordnung von Psychopharmaka), Arztauskünften und Daten der Unternehmen (Fehlzeiten) hinzugezogen.

Die Darstellung der Ergebnisse konzentriert sich im Folgenden auf Primärstudien, d. h. Längsschnitt- und Interventionsstudien. Studien zu Konzepten des Teamklimas und sozialer Konflikte finden sich eher selten und bieten daher nur begrenztes Aussagepotenzial, so dass nachfolgend die Ergebnisse zur sozialen Unterstützung und zum Mobbing vorgestellt werden.

Soziale Unterstützung

Der Zusammenhang zwischen sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz und psychischer Gesundheit wurde in 33 Längsschnitt- und 6 Interventionsstudien untersucht. In knapp 40 % der Studien (10 von 26 Studien) zeigten sich statistisch signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung zwischen der sozialen Unterstützung und den Konzepten Depression, psychischer Distress und mentale Gesundheit. In 5 von 7 Studien konnten statistisch bedeutsame Zusammenhänge, ebenfalls in erwarteter Richtung, zu Burnout und in 3 von 3 Studien zu Fatiguesymptomen nachgewiesen werden. Zusammenhänge zwischen Angststörungen, positivem Affekt und zur Lebensqualität wurden jeweils nur in einer Studie untersucht.

Insgesamt 34 Längsschnitt- und 2 Interventionsstudien untersuchten den Zusammenhang zwischen sozialer Unterstützung und Motivation, Arbeitszufriedenheit und Leistung. Dabei fanden sich statistisch signifikante Befunde in 9 von 16 Studien zu Fehlzeiten: Demnach waren mehr Fehlzeiten bei Befragten zu verzeichnen, die eine geringe soziale Unterstützung berichteten – im Vergleich zu denen mit erlebter höherer Unterstützung. In 3 von 4 Studien zeigte sich eine signifikante positive Assoziation zwischen sozialer Unterstützung und Arbeitszufriedenheit. Dass ein Arbeitsplatzwechsel mit gering erlebter sozialer Unterstützung einhergeht, konnten 2 von 7 Studien zeigen. Zum Arbeitsengagement, der Produktivität und Arbeitsfähigkeit liegen nur wenige und inkonsistente Befunde vor.

Aggressives Verhalten am Arbeitsplatz – Mobbing

Zusammenhänge zwischen Mobbing und psychischer Gesundheit wurden in 24 Längsschnitt- und 2 Interventionsstudien untersucht. Dabei wurde ein negativer Effekt von Mobbing bei der Arbeit auf die psychische Gesundheit deutlich: in 13 von 14 Studien zeigen sich signifikante negative Zusammenhänge zum psychischen Distress, in 6 von 8 Studien zur Depression und in 3 von 4 Studien zu Fatiguesymptomen. Dies galt für Männer und Frauen gleichermaßen. Aufgrund einer zu geringen Anzahl an Studien lassen sich zu Assoziationen zwischen Mobbing und Alkoholkonsum, emotionaler Erschöpfung und Angststörungen keine validen Aussagen treffen. Ein Teil der Studien prüfte Zusammenhänge zwischen den Merkmalen in beide Richtungen und fand, dass eine eingeschränkte psychische Gesundheit mit einem stärkeren Erleben von Mobbing verbunden ist. Die Wirkrichtung von Mobbing auf die psychische Gesundheit war jedoch stärker ausgeprägt als vice versa.

Wie sich Mobbing auf die Motivation, Arbeitszufriedenheit und Leistung auswirkt, wurde in 12 Längsschnitt- und 2 Interventionsstudien betrachtet. Am besten untersucht sind dabei Leistung und Engagement – hier zeigten 4 von 5 Studien einen abträglichen Effekt von Mobbing. Arbeitsunzufriedenheit und die Absicht, den Arbeitsplatz zu wechseln, waren in 2 von 3 Studien höher ausgeprägt, wenn Mobbing Erfahrungen berichtet wurden. Zusammenhänge zu Fehlzeiten zeigten sich nur in einer von 3 Studien.

Diskussion

Im Hinblick auf die sozialen Beziehungen am Arbeitsplatz liegen relativ viele Längsschnittstudien zu sozialer Unterstützung und etwas weniger zu Mobbing vor. Seltener untersucht werden die Auswirkungen sozialer Konflikte und

des Sozial- bzw. Teamklimas auf die psychische Gesundheit und Motivation. Mit Blick auf die abhängigen Variablen wird deutlich, dass Zusammenhänge zur psychischen Gesundheit häufiger untersucht werden als zu Motivation, Arbeitszufriedenheit und Leistung. Interventionsstudien sind selten (13 von 123 Studien), schließen z. T. keine Kontrollgruppe ein und fokussieren vorrangig auf die Evaluation der Veränderung sozialer Beziehungen und weniger auf die Veränderung in den Outcomes.

Insgesamt findet sich jedoch eine hinreichende „Evidenz“ für einen deutlichen Einfluss sozialer Beziehungen am Arbeitsplatz auf die psychische Gesundheit, Arbeitszufriedenheit und Leistung. Dies gilt für Männer und Frauen gleichermaßen. So gehen von Mobbing und mangelnder sozialer Unterstützung negative Effekte für die untersuchten Outcomes aus, während sich das Erleben sozialer Unterstützung bei der Arbeit positiv auswirken kann.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen des Scoping Review keine Qualitätsbewertung der Studien vorgenommen wurde.

Schlussfolgerung

Soziale Beziehungen können und sollten als wichtiger Ansatzpunkt im Bereich der betrieblichen Gesundheitsförderung und der Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen betrachtet werden. Das Scoping Review zeigt, dass zuverlässige Aussagen zu Wirkzusammenhängen, zur Beeinflussbarkeit und damit die Bereitstellung von Ergebnissen mit praktischer Relevanz für die Gestaltung von Arbeitsumgebungen methodisch hochwertige Interventionsstudien (z. B. clusterrandomisierte Interventionsstudien) erforderlich macht. So spiegeln intention-to-treat-Analysen (oder besser intention-to-prevent-Analysen) den präventiven Versorgungsalltag wider. Dabei sollten konkrete Gestaltungsmaßnahmen auf mehreren Ebenen unter Nutzung integrativer Ansätze und Methoden der Implementationsforschung untersucht werden. Und schließlich braucht es ausreichend lange Nachbeobachtungszeiträume zur Prüfung der Nachhaltigkeit von Interventionen und Gestaltungsmaßnahmen (Kivimäki et al., 2006).

Finanzierung

Die Studie wurde finanziert und fachlich begleitet durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).

Referenzen

- [1] Aneshensel, C. S. (1992). Social stress theory and research. *Annual Review of Sociology*, 18, 15-38.
- [2] Angermeyer, M. C., & Klusmann, D. (1987). From Social Class to Social Stress: New Developments in Psychiatric Epidemiology. In M. Angermeyer (Ed.), *From Social Class to Social Stress* (pp. 2-13). Berlin Heidelberg: Springer.
- [3] Badura, B. (1981). *Soziale Unterstützung und Chronische Krankheit: Zum Stand sozialepidemiologischer Forschung*. Frankfurt: Suhrkamp.
- [4] Brännström, K. J., Båsjö, S., Larsson, J., Lood, S., Lundå, S., Notsten, M., & Taheri, S. T. (2013).

- Psychosocial work environment among Swedish audiologists. *Int J Audiol*, 52(3), 151-161.
- [5] Braungardt, T., Vogel, M., Schmiedeberg, J., & Schneider, W. (2013). Mobbing. Inflation eines Begriffs vs. traurige Realität. *Psychotherapeut*, 58(3), 257-268.
- [6] Cohen, S., & Syme, S. (1985). *Social support and health*. New York: Academic Press.
- [7] Dohrenwend, B. P., Snell Dohrenwend, B., Zubin, J., & Levav, I. (1981). The 1980 division 27 award for distinguished contributions to community psychology and community mental health: Barbara Snell Dohrenwend and Bruce P. Dohrenwend. *American Journal of Community Psychology*, 9(2), 123-164.
- [8] Einarsen, S. (2000). Harassment and bullying at work: A review of the Scandinavian approach. *Aggression and Violent Behavior*, 5(4), 379-401.
- [9] Einarsen, S., Hoel, H., Zapf, D., & Cooper, C. L. (2003). The concept of bullying and harassment at work: The European tradition. In S. Einarsen, H. Hoel, D. Zapf & C. L. Cooper (Eds.), *Bullying and harassment in the workplace: Developments in theory, research, and practice* (pp. 3-30). London: Taylor & Francis.
- [10] Einarsen, S., Hoel, H., & Notelaers, G. (2009). Measuring exposure to bullying and harassment at work: Validity, factor structure and psychometric properties of the Negative Acts Questionnaire-Revised. *Work & Stress*, 23(1), 24-44.
- [11] Figueiredo-Ferraz, H., Gil-Monte, P. R., & Olivares-Faúndez, V. E. (2015). Influence of mobbing (workplace bullying) on depressive symptoms: A longitudinal study among employees working with people with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 59(1), 39-47.
- [12] Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1975). Development of the job diagnostic survey. *Journal of Applied psychology*, 60(2), 159.
- [13] Johnson, J. V., & Hall, E. M. (1988). Job strain, work place social support, and cardiovascular disease: a cross-sectional study of a random sample of the Swedish working population. *American journal of public health*, 78(10), 1336-1342.
- [14] Johnson, J. V., Hall, E. M., & Theorell, T. (1989). Combined effects of job strain and social isolation on cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of the Swedish male working population. *Scand J Work Environ Health*, 15(4), 271-279.
- [15] Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P., & Amick, B. (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal of occupational health psychology*, 3(4), 322.
- [16] Kemp, V. (2014). Antecedents, consequences and interventions for workplace bullying. *Current opinion in psychiatry*, 27(5), 364-368.
- [17] Kivimäki, M., Virtanen, M., Elovainio, M., Kouvonen, A., Väänänen, A., & Vahtera, J. (2006). Work stress in the etiology of coronary heart disease—a meta-analysis. *Scand J Work Environ Health*, 431-442.
- [18] Knorz, C., & Zapf, D. (1996). Mobbing – eine extreme Form sozialer Stressoren am Arbeitsplatz. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 40(1), 12-21.
- [19] Lanctôt, N., & Guay, S. (2014). The aftermath of workplace violence among healthcare workers: A systematic literature review of the consequences. *Aggression and Violent Behavior*, 19(5), 492-501.
- [20] Li, W., Zhang, J.-Q., Sun, J., Ke, J.-H., Dong, Z.-Y., & Wang, S. (2007). Job stress related to glyco-lipid allostatic load, adiponectin and visfatin. *Stress & Health: Journal of the International Society for the Investigation of Stress*, 23(4), 257-266.
- [21] Maslach, C., Jackson, S. E., & Leiter, M. P. (1997). Maslach burnout inventory. *Evaluating stress: A book of resources*, 3, 191-218.
- [22] McGinley, M., Richman, J. A., & Rospenda, K. M. (2011). Duration of sexual harassment and generalized harassment in the workplace over ten years: effects on deleterious drinking outcomes. *J Addict Dis*, 30(3), 229-242.
- [23] Meyer, P. C. (2000). *Rollenkonfigurationen Rollenfunktionen und Gesundheit: Zusammenhänge zwischen sozialen Rollen, sozialem Stress, Unterstützung und Gesundheit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- [24] Schaufeli, W. B., Salanova, M., Gonzalez-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A confirmative analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, 3, 71-92.
- [25] Seidler, A., Thinschmidt, M., Deckert, S., Then, F., Hegewald, J., Nieuwenhuijsen, K., & Riedel-Heller, S. G. (2014). The role of psychosocial working conditions on burnout and its core component emotional exhaustion - a systematic review. *J Occup Med Toxicol*, 9(1), 10.
- [26] Stadler, P., & Spieß, E. (2003). *Psychosoziale Gefährdung am Arbeitsplatz: Optimierung der Beanspruchung durch die Entwicklung von Gestaltungskriterien*. Wirtschaftsverl. NW, Verlag für Neue Wiss..
- [27] Thinschmidt, M., Deckert, S., Then, F., Hegewald, J., Nieuwenhuijsen, K., Riedel-Heller, S., Seidler, A. (2016). *Systematischer Review zum Thema „Mentale Gesundheit/ Kognitive Leistungsfähigkeit im Kontext der Arbeitswelt“. Los 1: Der Einfluss arbeitsbedingter psychosozialer Belastungsfaktoren auf die Entstehung psychischer Beeinträchtigungen und Erkrankungen*. Federal Institute of occupational Safety and Health (BAuA) (Ed). Dortmund (in press)
- [28] Toker, S., Shirom, A., Melamed, S., & Armon, G. (2012). Work characteristics as predictors of diabetes incidence among apparently healthy employees. *J Occup Health Psychol*, 17(3), 259-267.
- [29] Veiel, H. O. F., & Baumann, U. (1992). *The Meaning And Measurement Of Social Support*. New York: Hemisphere.
- [30] Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta psychiatrica scandinavica*, 67(6), 361-370.
- [31] Zuschlag, B. (2001). *Mobbing: Schikane am Arbeitsplatz*. Göttingen: Hogrefe Verlag.

Korrespondenz-Adresse

Dr. Stephanie Drössler, Dipl.-Psych.
Technische Universität Dresden, Medizinische Fakultät
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden
stephanie.droessler@uniklinikum-dresden.de

Forum Atemweg und AG Lunge

Einführung Forum Atemwege/Lunge

X Baur¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Charite Universitätsklinik Berlin, Berlin

Programm Forum Atemwege/Lunge:

- Zur Verteilung der Beweislast in BK-Verfahren (J. Heilmann)
- Lungenkrebserkrankung infolge Chromat und Asbest (J. Schneider)
- Allergenmessungen an Arbeitsplätzen (I. Sander)
- Möglichkeiten und Grenzen der Allergenbestimmung in Stäuben (A. Heutelbeck)
- Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen: eine Pilotstudie (L.T. Budnik)

Anschließend interne Sitzung der Forum-Mitglieder

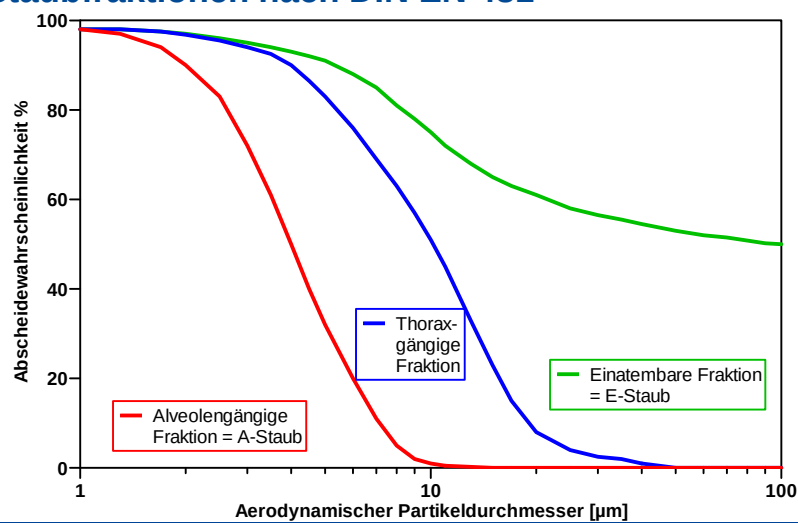
Allergenmessungen am Arbeitsplatz

– ein Angebot des IPA
für Prävention und Begutachtung

Ingrid Sander, Monika Raulf, Thomas Brüning

56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM e.V.
München, 09.–11. März 2016

Staubfraktionen nach DIN EN 481



Sammlung der einatembaren Staubfraktion



GSP Probenahmesystem



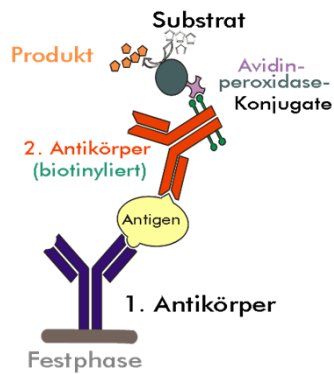
Gravimetrische Analytik der Proben-/träger



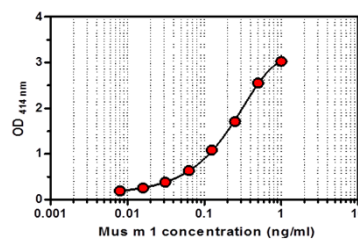
Wiegen der Probenträger im Klimaraum vor und nach der Sammlung

⇒ Häufig nur minimale Staubbelastung ($< 0,24 \text{ mg}$) und
nur selten Korrelation zwischen Allergen- u. Staubbelastung

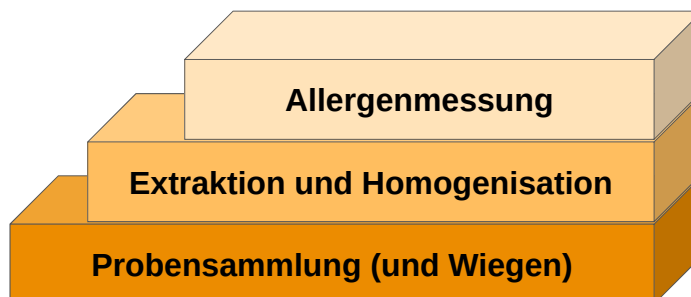
Allergenanalyse: Sandwich Enzym-Immunoassay (EIA)



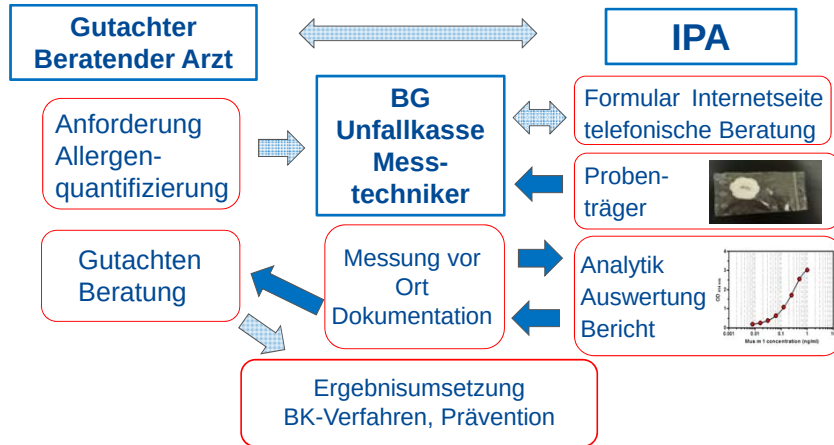
Prinzip des Sandwich-ELISA



Allergenquantifizierung 3-Stufen-Verfahren



Ablaufschema bei Allergenquantifizierung



Internetseite des IPA: <http://www.ipa-dguv.de>



Institut für Prävention und Arbeitsmedizin
der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Institut der Ruhr-Universität Bochum

| Kontakt | English

Wir über uns | Forschung | Lehre/Weiterbildung | Poliklinik | Publikationen | Presse | Bibliothek | Links

Wir über uns

Forschung

Lehre/Weiterbildung

Poliklinik

Publikationen

Presse

Bibliothek

Links

Deutschland
Land der Ideen



Ausgewählter Ort 2009

Das IPA - Forschung für den Gesundheitsschutz



© Wiciok, IPA

IPA-Journal 03/2015: IPA-Biobank

Die Entwicklung von Maßnahmen zur Primär und Sekundärprävention, aber auch zur Therapie komplexer Erkrankungen, erfordert häufig Tausende von gesunden oder erkrankten Personen zu vergleichen. Dazu sind Sammlungen biologischer Proben wie Blut- oder Gewebe - sogenannte Biobanken - hilfreich. Vorgestellt wird u.a. das softwaregestützte Management von Biomaterialsammlungen im IPA Mehr



© muratsenel-ThinkstockPhotos

Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV am 09.03.2016

Im Rahmen der 56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin findet am 09. März 2016 ab 14:30 Uhr das Arbeitsmedizinische Kolloquium im Hörsaal 3 des Hörsaalgebäudes Grothadern statt. Themen sind die Branchenregeln und Arbeiten 4.0. Der Eintritt zu dieser Veranstaltung ist kostenlos. Weitere Informationen

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM RUB

Meldungen

- Kongressdatenbank
- IPA-Flyer als PDF
- DGUV-Newsletter
- Anfahrtsbeschreibung

Angebote

- Stellenausschreibungen
- Antragsformular zur gutachterlichen Untersuchung von spez. IgE/IgG-Antikörpern
- Anforderungsbogen für eine Allergenquantifizierung am Arbeitsplatz





IPA
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin
der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Institut der Ruhr-Universität Bochum
Institutsdirektor: Prof. Dr. med. T. Brüning



IPA | RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM **RUB**

Kompetenz-Zentrum
Allergologie/Immunologie
Prof. Dr. Monika Raulf

Ansprechpartner: Dr. Ingrid Sander
Fon 0234 302-4606/Fax -4610
sander@ipa-dguv.de

Anforderung für eine Allergenquantifizierung am Arbeitsplatz

Anfordernde BG oder UK:

Anzahl Probenträger für das GSP-Probennahmesystem:

Empfänger u. Adresse für die Probenträger und Anleitung:

Empfänger u. Adresse für den Ergebnisbericht:

Probennahmedatum: (geplant) (durchgeführt)

Messprotokoll in MEGA-Datenbank des IFA: ja ☐ nein ☐

Vorgangsnummer Messtechnischer Dienst:



Allergenmessungen am Arbeitsplatz - Ingrid Sander

Seite 9



IPA
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin
der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Institut der Ruhr-Universität Bochum
Institutsdirektor: Prof. Dr. med. T. Brüning



IPA | RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM **RUB**

Zu quantifizierende Allergene bitte ankreuzen:

Milben (Hausstaubmilben u. Vorratsmilben = „Domestic mites“)

„Domestic mites“ (Hausstaub- und Vorratsmilben) ☐

zusätzlich die Vorratsmilbe *Tyrophagus putrescentiae* ☐

zusätzlich die Vorratsmilbe *Acarus siro* ☐

zusätzlich die Vorratsmilbe *Lepidoglyphus destructor* ☐

„Bäckerallergene“ Mehle und Enzyme

Weizenmehl ☐

Roggenmehl ☐

α -Amylase aus *Aspergillus oryzae* ☐

Xylanase aus *Aspergillus niger* ☐

Labortierallergene

Maus ☐

Ratte ☐

Holzallergene

Abachholz ☐



Allergenmessungen am Arbeitsplatz - Ingrid Sander

Seite 10



Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

(Komm. Leiter: Prof. Dr. med. Joachim Schneider)

Lungenkrebserkrankung infolge Chromat und Asbest

Joachim Schneider

Fallbeispiel

Lungenkrebs (Plattenepithelkarzinom) beim Schlosser

TAD: bis Mitte der 80er Asbesthitzeschutz: 12,49 FJ.

TAD: 1978-2002 Schweißen in Tanks mit „Hardox“- Stählen:

„Hardox“- Stähle enthalten bis zu 1,5 % Cr bzw. 1,5% Ni,

Schweißzusatzstoffe bis 19,5 % Cr bzw. 8,5 % Ni.

Beim Auftragsschweißen hohe Schweißrauch-Emissionsraten mit
0,1 mg (= 100 µg) Chromat pro m³ Atemluft.

Fallbeispiel

Lungenkrebs (Plattenepithelkarzinom) beim Schlosser

BK Report Chrom:

LBH ohne Absaugung: 238 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MAG ohne Absaugung: 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MAG Fülldraht mit Absaugung: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MIG ohne Absaugung: 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

WIG ohne Absaugung: 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Lungenkrebsrisikoabschätzungen nach Chromatexposition

Herkunft	Jahr	Cr-Luft-konzentration	Lebensarbeitszeit [Jahre]	Exzess-Risiko pro 1.000
AGS	2005	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	4
OSHA	2006	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	45	2,1 – 9,1
Seidler	2012	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	1,9 – 12,7
NIOSH	2013	0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	45	1

Allgemeine Bevölkerung 48 BC / 1.000



Verdopplungsrisiko für Lungenkrebs nach Chromatexposition
Seidler et al. Int Arch Occup Environ Health 86 (2013) 943-955

Studie	Jahr	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$ Chromat
Crump und Park	2003 2004	571 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Crump	2003	1472 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Park	2004	354 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gibb	2000	221 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Synkanzerogenese

Toxikologisch-experimenteller Erkenntnisstand *

- Synkanzerogenese ist die **Erhöhung** der Kanzerogenese infolge aufeinanderfolgender oder gleichzeitiger Gabe zweier Kanzerogene, üblicherweise des **DNA-reaktiven Typs**.
- Diese Interaktion stellt im Falle von Kanzerogenen des **DNA-reaktiven Typs** eine **Summation** der genetischen Effekte der Stoffe dar.
- Gewöhnlich tritt die Erhöhung in einem **Zielorgan** auf, in dem beide Kanzerogene eine Tumorwirkung erzeugen.

* A. W. Hayes Ed.: Principles and Methods of Toxicology, Taylor & Francis, Philadelphia 2001, S. 990.

DGAUM-Workshop, Berlin 25.-26.02.2004

Konsensuspapier

Arbeitsmedizinisch-toxikologischer Erkenntnisstand

„Das Zusammenwirken mehrerer Kanzerogene mit gleichem Zielgewebe/Zielorgan führt beim Individuum in der Regel zu einer **mindestens additiven Erhöhung des Krebsrisikos.**“



BK-Report 2/2006 „Synkanzerogenese“

Arbeitsmedizinisch-toxikologischer Erkenntnisstand

„**In jedem Falle** ist davon auszugehen, dass eine gleichzeitige oder aufeinander folgende Exposition gegenüber mehreren Initiatoren oder Initiatoren und Promotoren den **kanzerogenen Effekt verstärkt**. Bei entsprechender Exposition **kommt es** damit **zu additiven Wirkungen** mit dem Ergebnis $1 + 1 = 2$.“



„Unter Zweck des § 551 Abs. 1 RVO ist es sachlich nicht zu begründen, die Berufskrankheitenentschädigung nur deshalb nicht zu versagen, weil nicht die schädigende Einwirkung einer einzelnen in der BKV aufgeführten Staubart, sondern **nur das schädigende Zusammenwirken mehrerer in der BKV aufgeführten Stäube** für die festgestellte Lungenfibrose verantwortlich ist. Dem Zusammenwirken einzelner Mitbedingungen in einer Gruppe, die als Kollektiv für einen Erfolg wesentlich ist (...) soviel Eigenbedeutung zu, dass damit auch **jedem einzelnen Glied der Gruppe wesentliche Bedeutung verliehen** wird. Wenn das im vorliegenden Fall auf Quarz, Aluminium, Titan und andere Hartmetallstäube zutreffen sollte, dann wären die **Tatbestände der dazugehörigen Berufskrankheiten nebeneinander erfüllt**“.



Peter Becker: Gesetzliche Unfallversicherung, dtv

„**Synkanzerogenese**: Eine solche liegt vor, wenn mehrere Einwirkungen für die Entstehung einer Krebserkrankung „verantwortlich“ sind, aber mehr oder weniger (un)bekannt ist, wie diese mehreren und ggf. nur zum Teil der versicherten Tätigkeit zuzurechnenden Einwirkungen letztendlich genau die Krebserkrankung verursacht haben: Sie können sich **additiv, multiplikativ** usw. ausgewirkt haben.“

„**Eine** belegbare synkanzerogene Wirkung **für sich gesehen unwesentlicher Einwirkungen ist auch als Berufskrankheit anzuerkennen**, wenn ein Berufskrankheiten-Stoff durch das Zusammenwirken mit anderen –auch Nicht-Listenstoffen - ein wesentliches Gewicht bei der wertenden Beurteilung des Kausalzusammenhangs erhält.“





Behörde für Gesundheit
und Verbraucherschutz








Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen: eine Pilotstudie

L.T. Budnik¹, E. Scheer², P. S. Burge³, X. Baur⁴

¹Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM)
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

²Facharzt für Lungen- und Bronchialheilkunde, Berlin

³Occupational Lung Disease Unit at Birmingham Heartlands Hospital, Birmingham, UK

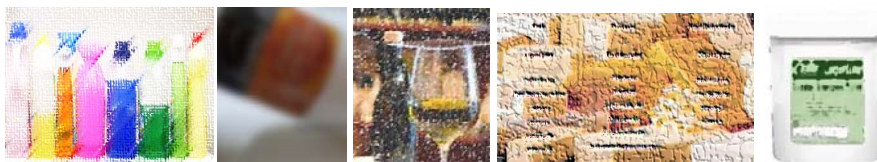
⁴Institut für Arbeitsmedizin, Charite-Universitätsmedizin, Berlin

09-03-2016

Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen

Ziele

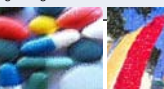
- Die Verwendung von gentechnisch modifizierten Enzymen bei der Synthese von Aromen, Duftstoffen und anderen Anwendungen hat in den letzten Jahren stark zugenommen.
- Es mangelt bisher an Daten über das sensibilisierende Potential und die Allergie-auslösende Wirkung dieser neuen Enzyme, von denen inzwischen weit über tausend auf dem Markt sind.



- Ziel unserer Studie war, diagnostisch einsetzbare Human-Biomonitoring-Verfahren für eine Vielzahl dieser modifizierten Enzym-Produkte mittels geeigneter Immunoassays zu entwickeln und zu testen.

Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen

	Application	Enzymes used
Duftstoffe	Food processing, food aroma	amylases, proteases, aspartases, cellulases
Geschmackstoffe	Baby foods	trypsin
Lebensmittel	Brewing industry	barley enzymes, amylases, glucanases, proteases beta-glucanases, arabino xylanases, amylo glucosidase, pullulanases, aceto lactate decarboxylase (ALDC)
Papier	Fruit juices	cellulases, pectinases
Gumi	Dairy industry	rennin, lipases, lactases, microbial produced enzymes
Biosprit	Meat tenderizers	papain
Agrar	Starch industry	amylases, amyl glucosidase, glucoamylases, glucose isomerase
Textil	Paper industry	amylases, xylanases, cellulases, ligninases
Pharma	Biofuel industry	cellulases, ligninases
Waschmittel	Contact lens cleaners	proteases
Körperpflegeprod.	Rubber Industry	catalases
Labor	Photographic industry	protease (ficin)
	Molecular biology	restriction enzymes, DNA ligase, polymerases
	Fragrance and flavors industry	lipolytic enzymes, proteases, alcohol dehydrogenase, amine oxidase, glutaminases, hydroxylases, feruloyl esterase, phenolic acid esterase, pectinase, eugenol-O-methyltransferase, acetyl-CoA-benzyl alcohol, acetyltransferase
	Pharmaceutical Industry	papain, bromelain, trypsin, pancreatin, lipase, amylases phosphatase, urase
	Detergent and laundry and dish wash Industry	primarily proteases, amylases, lipases, cellulases, (i.e. stainzyme, savinases termamyl), functional in both washing/cleaning and fragrance generation



BUDNIK

DGAUM 2016

Hamburg

Baltische für Ernährung
und Wirtschaftswissenschaften

UK

zfam

Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen



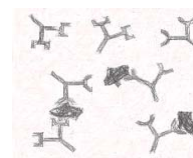
METHODEN

- Eine Querschnittsstudie (813 exponierte Arbeiter; 2008-2013) [1]



- Bestimmung spezifischer IgE-Antikörper gegen gentechnisch modifizierte Enzyme (Arbeitsplatz-spezifische Enzyme) mittels Fluoreszenz-markierter Enzyme in einem Immunoassay.

- Kontrolle: Amylase (kommerzielle / nicht modifiziert)



BUDNIK

DGAUM 2016

Hamburg

Baltische für Ernährung
und Wirtschaftswissenschaften

UK

zfam

Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen

ERGEBNISSE

- **23% der untersuchten Arbeitnehmer wiesen spezifisches IgE gegen am Arbeitsplatz eingesetzte Enzyme auf.**

Vergleich zu anderen Studien

- Vanhanen (2000): 22% spez. Sensibilisierung
- Cullinan et al. (2000): zwei Arbeitsbereich-Gruppen:
77% bzw. 33% positiver Enzym- Prick-Test
- Brant et al. und van Rooy et al. (2009): zwei Querschnittsstudien
zeigten bei 30% ein positiver Enzym-Haut-Prick-Test

BUDNIK

DGAUM 2016

Hamburg | Bundesfachstelle für Lebensmittel- und Verbraucherschutz

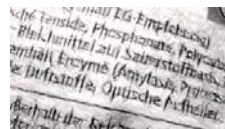
UK

zfam

Sensibilisierende Effekte von gentechnisch modifizierten Enzymen

ERGEBNISSE

- 23% aller Arbeitnehmer wiesen spezifisches IgE gegen am Arbeitsplatz eingesetzte Enzyme auf [1]
- Es fanden sich für die einzelnen Enzymspezifitäten folgende Häufigkeiten:
alpha-Amylase 44%, Stainzyme 41%, Pancreatinin 35%, Savinase 31%,
Papain 31%, Ovozyme 28%, Phytase 16%, Trypsin 15%, Lipase 4% [1]
- Die höchsten Antikörperspiegel (bis 110 kU/ L) ergaben sich für Phytase,
Xylanase, Glucanase [1]



BUDNIK

DGAUM 2016

Hamburg | Bundesfachstelle für Lebensmittel- und Verbraucherschutz

UK

zfam

ERGEBNISSE

In der einer eingehenden klinischen Diagnostik unterzogenen Untergruppe von 134 Beschäftigten (36% der untersuchten Probanden), zeigte sich eine enge Korrelation zwischen arbeitsplatzbezogenen Symptomen und spezifischem IgE ($r = 0,75$, $p < 0,0001$). [1]

(LR 2.32; 0.92 sensitivity, 0.60 specificity). [1]

DISKUSSION

Symptome/Diagnosen unter Sensibilisierten:

- Vanhanen (2000) : 22% spez. Sensibilisierung: 47 % respiratorische Symptome
- Cullinan et al (2000). zwei Arbeitsbereiche:
 1. 77% positive Enzym-Prick-Teste: 69 % Symptome in den oberen Luftwegen; 55 % Berufsasthma.
 2. 33% positive Enzym-Prick-Teste: 25% Symptome in den oberen Luftwegen; 19% Berufsasthma

Symptome/Diagnosen unter Sensibilisierten:

- Querschnittsstudien von Brant et al. und van Rooy et al. (2009) zeigten:
 1. bei 30% positiver Enzym-Prick-Test: 26 % Symptome der oberen Luftwegen; 25% Berufsasthma
 2. Beschäftigte mit der höchsten Exposition und Sensibilisierung gegenüber mind. 1 Enzym hatten höhere Prävalenz von Syptomen der oberen Luftwegen; PR=4.2)
- Johnsen et al.: 8,8% der Mitarbeiter entwickelten innerhalb der ersten 3 Beschäftigungsjahre eine klinisch manifeste Enzymallergie

SCHLUSSFOLGERUNG

Unsere Daten bestätigen vereinzelte frühere Erfahrungen, dass auch gentechnisch modifizierte Enzyme potente Allergene darstellen.

Aufgrund der Vielzahl und Vielfalt der antigenen Strukturen von biotechnologisch veränderten Enzymen, stehen kommerzielle diagnostische Tests nicht zur Verfügung, so dass bisher ein entsprechendes Human-Biomonitoring in den allermeisten Fällen nicht möglich ist.

Literatur

1. Budnik LT, Scheer E, Burge PS, Baur X. Sensitizing effects of genetically modified enzymes used in flavour, fragrance, detergent and pharmaceutical production: cross-sectional study. Occup Environ Med. 2016

Möglichkeiten und Grenzen der Allergenbestimmung in Stäuben

Astrid Rita Regina Heutelbeck

Institut für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Kurzfassung

Art und Umfang der inhalativen Belastung mit Allergenen am Arbeitsplatz kommt bei der Entstehung von Berufsallergien eine große Bedeutung zu. Die Belastung zu quantifizieren, ist daher Bestandteil von präventiven, diagnostischen und rehabilitativen Konzepten im Arbeitsschutz. Zur Bestimmung der jeweiligen allergenen Belastung stehen unterschiedliche Verfahren (quantitativ bzw. semiquantitativ) - zum Teil auch kommerziell verfügbar - zur Verfügung. Meist erfolgt dabei die Bestimmung einzelner, als Hauptallergen deklarierter Einzelallergene. Die meisten Tests sind laborgebunden, nur wenige sind als vor Ort durchführbare Schnelltests verfügbar.

Zur Gewinnung von Proben sind verschiedene Methoden im Gebrauch, deren Repräsentanz für die Abbildung der atemwegsrelevanten Staubfraktionen nicht in allen Fällen systematisch evaluiert ist. Meist basieren die Verfahren auf der quantitativen Bestimmung eines der Hauptallergene, andere Haupt-, Intermediär- oder Minorallergene bleiben meist unberücksichtigt; dadurch kann es zu einer Unterschätzung der Allergenbelastung kommen. Bei Verfahren auf der Basis polyklonaler Antikörper gegen Allergenmischungen, die näher an der realen Exposition liegen sollen, finden sich die Limitierungen beispielsweise bei der Standardisierung; desweiteren fehlen diesbezüglich gesundheitsbezogene Grenzwerte für die Nutzung im präventiven Arbeitsschutz.

In der Praxis zeigen sich Limitierungen infolge der Methodik der Gewinnung der Luftstaub oder sedimentierten Staubmengen, dem Transport der Proben, deren Aufbereitung sowie Analytik. Die Bewertung der Ergebnisse der Analytik kann valide nur vor dem Hintergrund der Kenntnisse zur Staubgewinnung valide erfolgen. Trotz aller Einschränkungen und offenen Fragen kann die Messung der Allergenbelastung das Problembewusstsein fördern und zu Allergenvermeidenden Verhalten beitragen. Auch unter dem Bewusstsein aller Limitierungen kann ein Beitrag zur Effektivität von technischem bzw. organisatorischem Arbeitsschutz im Hinblick auf die Reduzierung der Allergenpräsenz am Arbeitsplatz geleistet werden. Desweiteren sind derartige Verfahren geeignet, zu überprüfen, ob es gelingt – auch unter Nutzung der Möglichkeiten von persönlicher Schutzausrüstung – eine Verschleppung der Allergene aus dem beruflichen in den privaten Kontext zu vermeiden.

Schlüsselwörter:

Allergen; immunologische Verfahren zur Detektion.

Einleitung

Art und Umfang der inhalativen Belastung mit Staub und Allergenen am Arbeitsplatz kommt bei der Entstehung von Berufsallergien eine große Bedeutung zu. Die aerogene Belastung zu quantifizieren, ist daher Bestandteil von

präventiven, diagnostischen und rehabilitativen Konzepten im Arbeitsschutz.

Eine Branche mit besonders ausgeprägter inhalativer Belastung stellt die Landwirtschaft dar. Berufliche Aktivitäten in der Landwirtschaft sind auch in der modernen Landwirtschaft nach wie vor mit einem ausgeprägten Risiko für eine inhalative Berufsallergie verbunden; dies gilt insbesondere für Tätigkeiten in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung.

Einen großen Anteil daran hat die Rinderhaltung mit Mast und Milchwirtschaft. In Deutschland werden etwa 13 Mio. Rinder gehalten, davon mit einem Anteil von 47% am häufigsten ist die Rasse der Holsteins (schwarz (5 Mio)- und rotbunt (1.000.000)), gefolgt von Fleckvieh (3.770.000; 29%). Braunvieh (500.000), Limousin (200.000) und Charolais (150.000) sowie andere seltenere Rassen und Kreuzungen (2 Mio). Einige in der deutschen Landwirtschaft angesiedelte Rinderrassen weisen allergieauslösende Proteine auf, die in den derzeit zur allergologischen Diagnostik zur Verfügung stehenden kommerziellen Extrakten nicht nachzuweisen sind (Junghans et al. 2003). Die Charakterisierung von Rinderrassen mit Bedeutung in der deutschen Landwirtschaft hinsichtlich deren allergener Komponenten war Gegenstand verschiedener Untersuchungen (Heutelbeck et al, 2009; Heutelbeck et al, 2011).

Die Vielfalt der allergieauslösenden Stoffe der verschiedenen Rinderrassen ist aber nicht nur im diagnostischen Bereich im Hinblick auf den Nachweis einer Sensibilisierung von Bedeutung. Bislang fehlen einfache für den Landwirt anzuwendende, laborungebundenen Verfahren, die es ermöglichen, die Effektivität von Maßnahmen, die der Verminderung des Eintrags von Rinderallergenen aus dem Stallbereich in den häuslichen Bereich dienen, zu kontrollieren. Bisherige Verfahren waren dabei auf den Nachweis eines der auslösenden Allergene, des bos d 2, ausgerichtet (Ylönen et al., 1994). Damit wird allerdings nur ein Teil der vielen verschiedenen Allergene vom Rind quantifiziert, welche Beschwerden auslösen können. Ein Verfahren zur Quantifizierung aller allergologisch relevanten Rinderallergene stellt ein wesentliches Instrument dar, welches es erlaubt, sowohl im Rahmen vorbeugender Maßnahmen im Sinne der Primärprävention bei Atemwegsgesunden als auch bei bereits erkrankten Landwirten im Sinne der Tertiärprävention die Allergenbelastung abzuschätzen und unerwünschte Allergenbelastungen zu identifizieren:

Die Akzeptanz von Maßnahmen zur Trennung von Arbeits- und Wohnbereich kann sicherlich insbesondere bei Atemwegsgesunden (Primärprävention) wesentlich gesteigert werden, wenn die Belastung mit Rinderallergen im Wohnbereich durch geeignete Verfahren sichtbar gemacht wird. Daher empfiehlt sich auch aus präventionspädagogischen Gründen im Sinne der Primärprävention eine Visualisierung der Allergenbelastung auch bei „gesunden“ Landwirten, um die Akzeptanz notwendiger, vorbeugender Maßnahmen zu verdeutlichen.

Im Rahmen der Betreuung von bereits durch Rinderallergen erkrankten Landwirten käme einem Verfahren zum Nachweis von Rinderallergen ebenfalls eine große Bedeutung zu (Tertiärprävention). Hierbei kann durch regelmäßige Kontrollen nachgewiesen werden, ob die Intensität der Bemühungen in dem betroffenen Betrieb ausreichen, um die Erkrankungsfolgen durch Reduzierung der Allergenbelastung im häuslichen Bereich zu mindern. Dies ist gerade für die Landwirtschaft, wo auch nach Kenntnis der beruflichen Ursache der Atemwegserkrankung häufig aus wirtschaftlichen Gründen eine Berufsaufgabe nicht erfolgen kann, ein wesentlicher Faktor. Aber auch nach Aufgabe der versicherten Tätigkeit kann ein Verfahren zum Nachweis der Rinderallergenbelastung helfen, gezielte Sanierungsmaßnahmen durchzuführen, um die Allergene endgültig aus dem häuslichen Bereich zu entfernen und einem Fortschreiten der Erkrankung auch nach Abschaffung der Rinder entgegenzuwirken.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der wissenschaftlichen Untersuchung zur Vielfalt der allergieauslösenden Eiweißstoffe der verschiedenen Rinderrassen haben wir einen Rinderallergenmischextrakt entwickelt, der ein umfassenderes Spektrum der allergielösenden Eiweißstoffe der verschiedenen Rinderrassen in Deutschland enthält. Dieser Rinderallergenmischextrakt war wesentliche Grundlage des zu entwickelnden Verfahrens zum Nachweis von Rinderallergenen im landwirtschaftlichen Umfeld. Um die Gesamtheit der allergieauslösenden Eiweißstoffe der verschiedenen Rinderrassen in dem landwirtschaftlichen Umfeld zu erfassen (und nicht nur einen Teil der potentiell krankmachenden Exposition), wurde auf der Basis dieses Rinderallergenmischextraktes ein Nachweisverfahren generiert.

Zur Bestimmung der jeweiligen Allergene stehen unterschiedliche Verfahren (quantitativ bzw. semiquantitativ) - zum Teil auch kommerziell verfügbar - zur Verfügung. Meist erfolgt dabei die Bestimmung einzelner, als Hauptallergen deklarierter Einzelallergene (Ylönen et al, 1994). Bei Verfahren auf der Basis polyklonaler Antikörper gegen Allergenmischungen, die näher an der realen Exposition liegen sollen, finden sich die Limitierungen beispielsweise bei der Standardisierung; desweiteren fehlen diesbezüglich gesundheitsbezogene Grenzwerte für die Nutzung im präventiven Arbeitsschutz.

Die meisten Tests sind laborgebunden, nur wenige sind als vor Ort durchführbare Schnelltests verfügbar. In der Praxis zeigen sich Limitierungen infolge der Methodik der Gewinnung der Luftstaub oder sedimentierten Staubmengen, des Transports der Proben, deren Aufbereitung sowie Analytik. Die Bewertung der Ergebnisse der Analytik kann nur vor dem Hintergrund der Kenntnisse zur Staubgewinnung und der arbeitsmedizinischen Erkenntnisse zur Symptomatik valide erfolgen.

Neben dem immunologischen Verfahren kommt der Gewinnung von Staubproben mit Relevanz für die Atemwege eine besondere Bedeutung zu. Grobpartikuläre Bestandteile können zur Verzerrung der Ergebnisse der immunologischen Verfahren zur Allergenquantifizierung führen, die eine allergene Belastung in Relation zur Staubmasse angeben.

Methoden

In Untersuchungen an Staubproben aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung wurden Möglichkeiten und Grenzen der Allergenbestimmung in Stäuben untersucht.

Zum einen erfolgte der Vergleich der Zusammensetzung der Stäube durch Inspektion, um grobpartikuläre Bestandteile zu

identifizieren. Desweiteren wurde auf der Basis des Rindermischextraktes der UMG (Junghans et al., 2003; Heutelbeck et al., 2009; Heutelbeck et al., 2011) in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen aus dem Bereich der Biotechnologie ein semiquantitatives Nachweisverfahren für Rinderallergene entwickelt und validiert (AllerBovine, Fassisi GmbH). Nach Generierung von polyklonalen Antikörpern durch Immunisierung mit dem Rindermischextrakt wurden die gewonnenen polyklonalen Antikörper, von verschiedenen Kaninchen stammend, mittels Immunoblot untersucht. Dies geschah um sich ihrer Kompetenz, die verschiedenen Komponenten des Rindermischextraktes zu erkennen, zu vergewissern: von den polyklonalen Kaninchenserum wurde das gesamte Spektrum an Banden repräsentiert. In den Ergebnissen der Validierungsuntersuchung wurde außerdem eine sehr gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen des herkömmlichen, kommerziellen *bos d 2* ELISA (Pearson-Koeffizient: 0,92890517) beschrieben. Untersuchungen an Staubproben aus Bereichen ohne landwirtschaftliche Rinderhaltung verliefen negativ.

Die Gewinnung der Staubproben erfolgte durch Außendienstmitarbeiter der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften in Nord- und Süddeutschland in textilen Materialien von Haushalten mit Rindernutztierhaltung. Die Staubproben wurden gemäß folgender Anweisung gewonnen: Als Sammelgerät diente ein handelsüblicher Staubsauger: *Ein kommerziell erhältliches Staubsammelröhrchen wird mit dem offenen Ende zum Saugkopf gerichtet in den (Boden)staubsauger eingehängt, wobei die Flügel des Sammelröhrchens zwischen Schlauch und Körper des Staubsaugers geklemmt werden. Textile Flächen wie Teppich oder Polstermöbel werden jeweils für die Dauer von zwei Minuten pro Quadratmeter gesaugt, es bietet sich in der Regel an, mindestens 5 Minuten zu saugen, um eine ausreichende Menge Staub zu gewinnen.*

Mittels Feinwaage wird die für die Testung benötigte Staubmenge exakt abgewogen, um das Testergebnis im Hinblick auf die relative Allergenbelastung im Staub beurteilen zu können (Allergenmenge pro Gramm Staub). Hierzu wird ein vom Volumen passendes Röhrchen in ein Becherglas gestellt um den Staub einzuwiegen. Die abgewogene Staubmenge wird mit der jeweils benötigten Extraktionsmenge gemäß der Anleitung im Kit aufgefüllt.

Das Röhrchen wird mit Parafilm dicht verschlossen, eine Minute lang gut geschüttelt und dann ein paar Minuten (etwa 5 Minuten) stehen gelassen, bis sich die Schwebeteilchen wieder am Boden des Röhrchens abgesetzt haben. Sobald dies der Fall ist, kann die für den Test benötigte Menge an Extrakt mittels Pipette (die Spitze nicht in den sedimentierten Teil der Probe am Boden des Röhrchens eintauchen!) abpipettiert werden.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die praktische Erprobung des Tests zur Auslotung der Möglichkeiten und Grenzen der Allergenbestimmung in Stäuben.

Ergebnisse

Es fanden sich in der überwiegenden Anzahl der Proben (n= 50) unabhängig vom Entnahmeort grobe Verunreinigungen. Nur 8 Proben (16 %) wiesen keine groben Verunreinigungen auf. Dabei waren in den Staubproben aus dem Wohn- und Betriebsbereich (außer Stallung selbst) bis zu 67 Gewichtsprozent einer Probe groben Partikeln zu zuordnen war. Grobe Verunreinigungen stellten beispielsweise Gras, Stroh, Sand, Erdklümpchen, Steinchen etc. dar. Somit wird die Masse der Probe erhöht durch Partikel ohne aerogene Relevanz, geringe Oberfläche und wenig Allergenanheftung. Aerogene Partikel werden somit unterrepräsentiert. Somit ist res

notwendig, die Proben inspektorisch zu bewerten und grobe Partikel händisch zu entfernen, um eine Verfälschung des Ergebnisses bzgl. der rinderallergenen Belastung von landwirtschaftlichen Hausstaubproben zu vermeiden.



Die Bestimmung der rinderallergenischen Potenz der Staubproben erfolgte mittels des semiquantitativen Nachweisverfahrens, dessen Validierung an dem kommerziell zur Verfügung stehenden Standard bos d 2 durchgeführt worden war. Die Validierung des Verfahrens bzgl. der Abbildung der allergenen Belastung durch Rinderallergene kann mangels alternativer und weiterer Standards nur an dem Allergen bos d 2 abgebildet werden.

Im Rahmen der Validierung des semiquantitativen Tests erfolgte die Dichotomisierung gemäß der in der internationale Literatur vorgeschlagenen Grenzwerte für die Entwicklung einer Sensibilisierung bzw. die Entwicklung klinischer Symptome von 25 bzw. 50 µg Rinderallergen/g Staub (hier Bos d2) (Hinze et al., 1997). Nach erfolgreicher Validierung ermöglicht nun der erprobte Test semiquantitativ eine darauf basierende Abgrenzung der Belastung, wobei die Spanne für den positiv detektierten, quantitativen Bereich bei bis zu 500 µg/g Staub anzusetzen ist. Derartige Staubbelastrungen sind in Hausstaubproben in landwirtschaftlichen Rinderhaltungsbetrieben erfahrungsgemäß zu erwarten und beschrieben.

Die in der Luft von Rinderstallungen anzutreffenden Werten liegen ungleich höher, zum Teil über 150.000 µg Allergen pro g Luftstaub). Desweiteren unterscheidet sich das aerogene Potential bzw. die Partikelgröße der Stäube aus dem Arbeitsbereich deutlich von dem aus dem Wohnbereich: der Anteil der groben Partikel war deutlich höher. Diese Proben aus dem Stall sind daher im Rahmen der Nachweisspanne des gegebenen Verfahrens nicht sinnvoll abbildbar.

Die Testung der Staubproben mit dem semiquantitativen Testverfahren ergab reproduzierbare Werte bei vergleichender Testung mit zwei verschiedenen Untersuchern und zeigten bei Testung im Labor als auch im landwirtschaftlichen Bereich vergleichbare Ergebnisse und somit eine ausreichende Robustheit für den angedachten Einsatz im Arbeitsbereich

Landwirtschaft. Auch die Wiederholungspräzision war gegeben.

Diskussion

Der Anwendungsbereich des erprobten Assays zum quantitativen Nachweis von Rinderallergen liegt grundsätzlich im Bereich landwirtschaftlicher Staubproben (Hausstaubproben). In der Landwirtschaft gibt es im Hinblick auf allergene Arbeitsstoffe wie Rinderallergen keine Grenzwerte, deren Einhaltung gesetzlich zu überprüfen wäre. Allerdings ermöglicht es ein solcher Test beispielsweise, die Effektivität von Sanierungsmaßnahmen zur Reduzierung des Eintrags von Stäuben aus dem Arbeitsbereich in den Wohnbereich („Vorher-Nachher“-Vergleich) zu überprüfen. Für den häuslichen Bereich sind in den 90er Jahren gesundheitsbasierte Schwellenwerte für Sensibilisierung und Symptomatik beschrieben worden (Hinze et al., 1997), welche eine Risikoschwelle zwischen 20 und 29 µg/g bos d 2 im Hausstaub vorschlagen.

Grundsätzlich sind dabei semiquantitative und quantitative Verfahren zu unterscheiden. Für den überwiegenden Teil der möglichen Einsatzbereiche ist ein semiquantitativer Schnelltest ausreichend, der anzeigt, ob in der untersuchten Probe eine definierende, gesundheitsbasierte Schwelle für Rinderallergenexposition überschritten und damit einen Präventionsbedarf angezeigt ist. Der Einsatz eines semiquantitativen Assays/Schnelltests ist am ehesten im Rahmen von vorbeugenden Primärpräventionsstrategien möglich (in landwirtschaftlichen Berufsschulen, Schulungen von Landwirten im Rahmen des Unternehmermodells etc.), beispielsweise um den Effekt der ungenügenden Trennung von Arbeits- und Wohnbereich mit der Folge des Eintrags von Rinderallergen in den Wohnbereich zu demonstrieren. Er ist für das Monitoring von Rinderallergen in Hausstaubproben aus dem Bodenbereich (Teppich/ glatter Fußboden) bzw. Sitzmöbel/Polster angelegt, da für diese Proben die gesundheitsbasierten Schwellenwerte beschrieben sind. Aus den Erkenntnissen der internationalen Literatur sowie unseren eigenen Untersuchungen sind Allergenmengen zwischen 0,1 und etwa 500 µg bos d 2/g Hausstaub zu erwarten. gesundheitsbasierte Schwellenwerte liegen für andere Bereiche wie Umkleiden, Arbeitsbereiche, Milchammer nicht vor.

Im Sinne eines „Vorher-Nachher“-Vergleichs kann ein semiquantitatives Verfahren aufzeigen, ob Sanierungs- oder Umstrukturierungsmaßnahmen in Haus und Hof bei bereits betroffenen rinderallergischen oder gefährdeten Landwirten zu einer effektiven Senkung der Allergenbelastung im häuslichen Bereich – insbesondere in textilen Materialien wie Polstern, Matratzen und Teppichen - in den als unkritisch erachteten Bereich unterhalb der Schwelle geführt haben.

Trotz aller Einschränkungen bzgl. der erhältlichen Verfahren und offenen Fragen kann die Messung der Allergenbelastung dazu beitragen, zu einem Allergen vermeidenden Verhalten beitragen. Ein wesentlicher Einsatz besteht in der Identifikation von Allergendepots im Rahmen von Präventionsstrategien im häuslichen Bereich von landwirtschaftlicher Nutztierhaltung (Heutelbeck et al., 2011). Auch unter dem Bewusstsein aller Limitierungen kann dadurch ein Beitrag zur Effektivität von technischem bzw. organisatorischem Arbeitsschutz im Hinblick auf die Reduzierung der Allergenexposition am Arbeitsplatz geleistet werden.

Somit sollten Staubproben im Hinblick auf die Ableitung gezielter Sanierungs- und Karenzmaßnahmen klarer definiert

genommen werden (z.B. „Sofa Wohnzimmer“). Mischproben sind präventionsmedizinisch nicht sachdienlich, da die Depots zu ungenau umgrenzt werden (z.B. „Wohnzimmer“ oder „Haus“) und somit keine Ableitung konkreter Maßnahmen erlauben.

Insgesamt sind derartige Verfahren geeignet, zu überprüfen, ob es gelingt – auch unter Nutzung der Möglichkeiten von persönlicher Schutzausrüstung – eine Verschleppung der Allergene aus dem beruflichen in den privaten Kontext zu reduzieren und damit die Effektivität der Bemühungen überprüfen.

Schlussfolgerung

Das aerogene Potential bzw. die Partikelgröße sollte bei der Gewinnung von Proben und deren Bewertung berücksichtigt werden. Insgesamt sind qualitative und quantitative Eigenschaften der zu charakterisierenden Stäube bei der Entwicklung von diagnostischen Algorithmen zu berücksichtigen. Die zukünftige Definition gesundheitsbasierter Grenzwerte zu (Rinder)allergenmischextrakten ist wünschenswert.

Referenzen

Junghans C, Heutelbeck ARR, Hallier E, Schulz TG (2003): Diversification of the IgE binding of commercial and self-repared cow allergen extracts. *Allergy* 58 (Suppl): 29.

Heutelbeck ARR, Junghans C, Esselmann H, Hallier E, Schulz TG (2009): Exposure to allergens of different cattle breeds and their relevance in occupational allergy. *Int Arch Occup Environ Health* 82: 1123-1131.

Heutelbeck ARR, Dik N, Hallier E, Zuberbier T, Bergmann K-Ch (2011): Testing for cattle allergy: Modified diagnostic cut-

off levels improve sensitivity in symptomatic claw trimmers. *Int Arch Occup Environ Health* 84(2):203-10.

Heutelbeck ARR, Anke Seeckts, Yvonne Görlich, Johanna Lloyd, Ernst Hallier (2011): Präventionsmedizinische Erkenntnisse zum Nutzen von Allergen-dichtem Matratzenencasing bei berufsbedingter Rinderallergie. *Verh Dt Ges Arbeitsmed* 51: 108-111.

Ylönen J, Virtanen T, Rytönen M, Mäntyjärvi R (1994): Quantification of a major bovine allergen by a two-site immunometric assay based on monoclonal antibodies. *Allergy*. 1994 Oct;49(9):707-12

Hinze S, Bergmann KC, Løwenstein H, Hansen GN (1997): Cow hair allergen (bos d 2) content in house dust: correlation with sensitization in farmers with cow hair asthma. *Int Arch Allergy Immunol* 112: 231-237.

Wir danken dem Spitzenverband der landwirtschaftlichen Sozialversicherung, Kassel für die konstruktive und freundliche Zusammenarbeit. Teilkomponenten der Untersuchung erfolgten mit Unterstützung des Spitzenverbands der landwirtschaftlichen Sozialversicherung, Kassel.

Korrespondenz Adresse

Priv.-Doz. Dr. med. Astrid Heutelbeck
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Universitätsmedizin Göttingen (UMG)
Waldweg 37 B
37073 Göttingen
Deutschland (Germany)
E-Mail: aheutel@gwdg.de

Biomonitoring - Expositionserfassung Teil 1

Untersuchungen zur Belastung mit Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen im Urin als Biomarker einer Exposition gegenüber Deselemissionen

T. Jäger^a, S. Bäcker^a, B. Roßbach^b, S. Letzel^b, C. Oberlinner^a, S. Lang^a, M. Bader^a

^a BASF SE, Arbeitsmedizin & Gesundheitsschutz, Ludwigshafen

^b Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Schlüsselwörter:

Human-Biomonitoring, Deselemissionen, Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Einleitung

Im Jahr 2012 hat die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) Deseleabgase als kanzerogen für den Menschen eingestuft (1). Toxikologisch bedeutend sind insbesondere die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Etablierte Biomarker für PAK sind u.a. 1-Hydroxypyren, Phenanthren- und Naphthalin-Metabolite. Ziel dieser Studie war es, die Belastung von Mitarbeitern mit beruflichem Kontakt zu Deseleabgasen durch die Bestimmung von PAK-Metaboliten im Urin zu untersuchen.

Methoden

Zur Bestimmung der PAK-Metabolite wurden Vor- und Nachschicht-Urinproben von 15 Mitarbeitern aus der zolltechnischen LKW-Abfertigung eines Chemieunternehmens untersucht. Zur Kontrolle dienten die Urinproben von 15 Mitarbeitern, die hauptsächlich administrative Tätigkeiten ausführen. Als Biomarker wurden 1-Hydroxypyren (1-OHP), 1-, 2-, 3-, 4-Hydroxyphenanthren (Σ Phenanthrene) und 1-, 2-Naphthol (Σ Naphthole) bestimmt. Mit einem Fragebogen wurden der Zeitpunkt der Probenahme, die Tätigkeit während der Schicht (LKW-Abfertigung/andere Tätigkeit), das Rauchverhalten (Nichtraucher/Raucher) sowie die Wohnsituation (Stadt/Land) erhoben (Abb. 1).

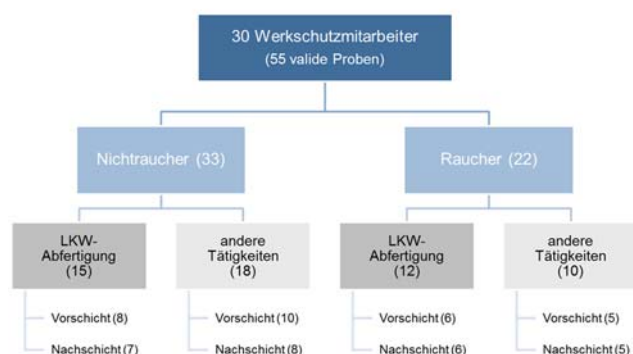


Abbildung 1: Zusammensetzung des untersuchten Kollektivs.

Ergebnisse und Diskussion

Die mittleren Metabolitenkonzentrationen im Urin der Nichtraucher vor der Schicht lag bei 0,14 μ g/g Kreatinin für

1-OHP, 3,0 μ g/g Kreatinin für Σ Naphthole und 0,4 μ g/g Kreatinin für Σ Phenanthrene. Nach der Schicht lagen die mittleren Konzentrationen jeweils bei 0,20 μ g/g Kreatinin, 3,0 μ g/g Kreatinin und 0,4 μ g/g Kreatinin. Bei Rauchern lagen die mittleren Konzentrationen bei 0,46 μ g/g Kreatinin, 24,8 μ g/g Kreatinin und 0,6 μ g/g Kreatinin (vor der Schicht) beziehungsweise 0,42 μ g/g Kreatinin, 25,2 μ g/g Kreatinin und 0,7 μ g/g Kreatinin (nach der Schicht). Abbildung 2 zeigt die einzelnen Untersuchungsergebnisse für die Biomarker 1-OHP, Σ Phenanthrene und Σ Naphthole für Nichtraucher und Raucher.

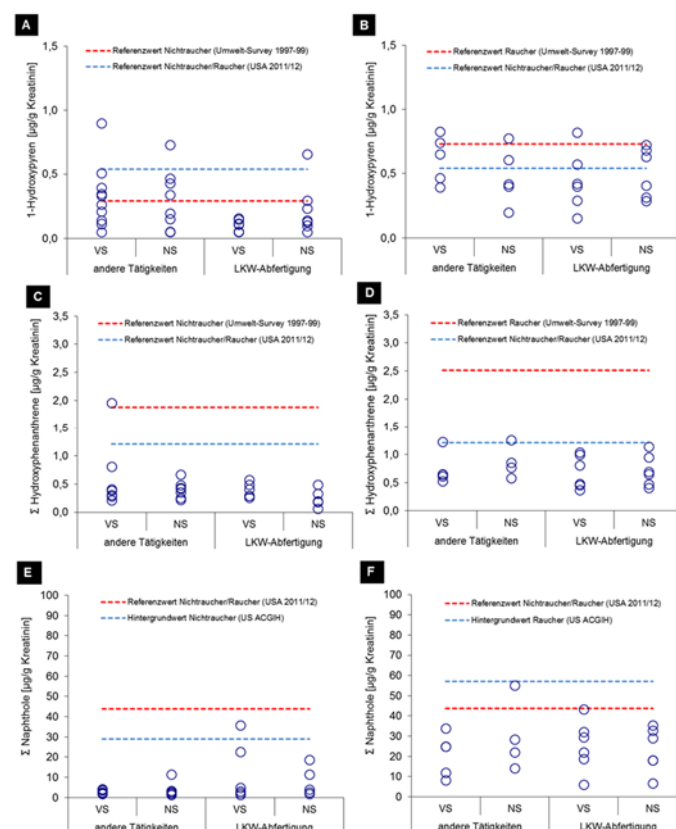


Abbildung 2: Individuelle Konzentrationen der Biomarker 1-Hydroxypyren, Σ Hydroxyphenanthrene sowie Σ Naphthole für Nichtraucher (A,C,E) und Raucher (B,D,F).

VS : Vorschicht, NS : Nachschicht

Die Ergebnisse zeigen eine höhere Belastung der Raucher gegenüber den Nichtrauchern. Ein Einfluss der LKW-Abfertigung auf die Biomarker-Konzentration im Urin wurde nicht beobachtet. Ebenso konnte kein Einfluss der Wohnsituation nachgewiesen werden (Daten nicht gezeigt). Die Untersuchungsergebnisse liegen überwiegend im Bereich der Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung. Im

Umwelt-Survey 1997-99 sind Referenzwerte für 1-OHP von 0,3 µg/g Kreatinin (Nichtraucher) und 0,7 µg/g Kreatinin (Raucher) sowie für ΣPhenanthrene von 1,9 µg/g Kreatinin (Nichtraucher) und 2,5 µg/g Kreatinin (Raucher) angegeben (2). Neuere Untersuchungen der US-Bevölkerung ergaben Referenzwerte von 0,5 µg/g Kreatinin, 1,2 µg/g Kreatinin und 43,8 µg/g Kreatinin für 1-OHP, ΣNaphthole beziehungsweise ΣPhenanthrene ohne Unterscheidung von Nichtrauchern und Rauchern (3). Die US ACGIH gibt für ΣNaphthole einen Hintergrundwert von 35 µg/L (29 µg/g Kreatinin) für Nichtraucher und 60 µg/L (50 µg/g Kreatinin) für Raucher an (4).

Insgesamt wurde der Guidance Value der ACGIH für 1-OHP von 1 µg/L, der eine zusätzliche berufsbedingte Aufnahme von PAK über die Belastung der Allgemeinbevölkerung anzeigen soll, nur in wenigen Einzelfällen überschritten (5).

Schlussfolgerung

In der aktuellen Studie konnte keine berufsbedingte Aufnahme von PAK durch Dieselabgase gezeigt werden. Die Ergebnisse weisen auf eine geringe Belastung der Werkschutzmitarbeiter gegenüber PAK hin, die jedoch überwiegend durch umweltbedingte Quellen oder das Rauchverhalten der Mitarbeiter begründet ist.

Referenzen

- [1] IARC (2013) Diesel and Gasoline Engine Exhausts and some Nitroarenes. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 105
- [2] Umwelt-Survey 1998 Band III. Human-Biomonitoring, Stoffgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in Deutschland. WaBoLu 1/02, ISSN 0175-4211
- [3] Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, February 2015, CDC
- [4] ACGIH (2014). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. TLVs® and BEIs®. CD-ROM Documentation, ISBN: 978-1-607260-75-2
- [5] ACGIH (2014). Naphthalene. TLVs® and BEIs®. CD-ROM Documentation, ISBN: 978-1-607260-75-2

Korrespondenz Adresse

Dr. Thomas Jäger
BASF SE, Arbeitsmedizin & Gesundheitsschutz
67056 Ludwigshafen
Thomas.b.Jaeger@basf.com



IPA

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin
der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Institut der Ruhr-Universität Bochum



Veränderte DNA-Methylierung in Lungentumoren als Basis für zukünftige Biomarker

Johann G., Walter R, Rozynek P, Meier S, Casjens S, Mairinger FD, Wohlschläger J, Theegarten D, Weber D, Brüning T

56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM e.V.
München, 09.–11. März 2016

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

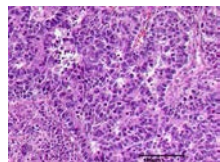


RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Anlass & Ziel

- » Weiterhin hohe Zahl asbestassoziierter Lungentumoren
- » Lungenkrebs häufigste Krebstodesursache in Deutschland
- » Differenzialdiagnose in Biopsien häufig schwierig
- » Mangel an minimal-invasiven Biomarkern für die nachgehende Vorsorge



neue Marker
→



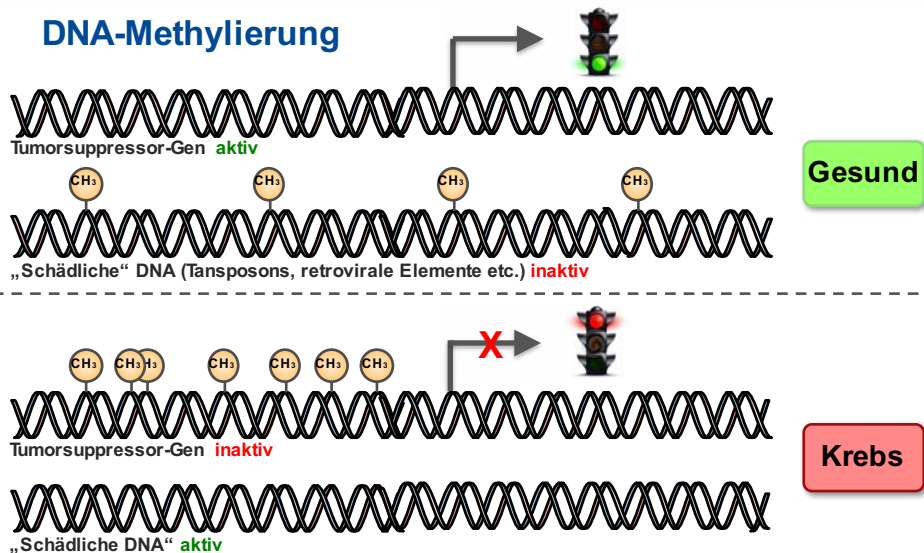
- » Verifizierung von DNA-Methylierungsmarkern in Gewebeprobe
- » Langfristig DNA-Methylierungsmarker auch in Körperflüssigkeiten wie Blut und Speichel



Johann - DNA-Methylierung

2

DNA-Methylierung

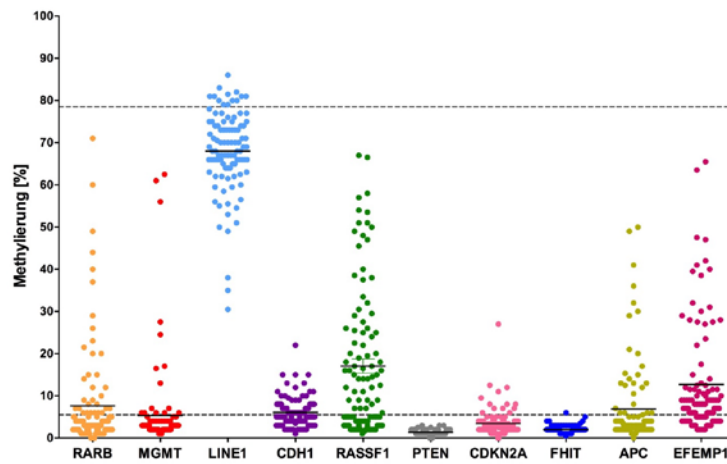


Methoden: Probenkollektiv und Methylierungsmarker

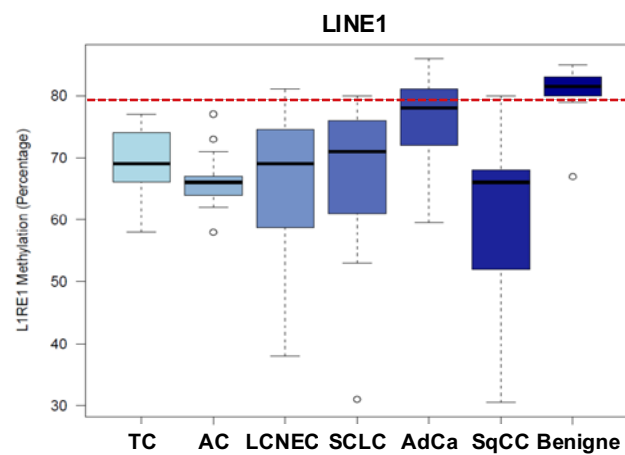
- » **116 Gewebeproben von Lungentumoren (FFPE)**, davon
 - 23 Adenokarzinome (ADC)
 - 15 Plattenepithelkarzinome (SqCC)
 - 21 Typische Karzinoidtumoren (TC)
 - 17 Atypische Karzinoidtumoren (AC)
 - 19 Großzellige neuroendokrine Karzinome (LCNEC)
 - 21 Kleinzellige Karzinome (SCLC)
- » **22 Nichttumorgewebe (FFPE)**
- » **10 Marker** (Nachweis mittels Bisulfit-Konvertierung und Pyrosequencing):
 LINE1, APC, CDH1, CDKN2A, EFEMP1, FHIT, MGMT, PTEN, RARB, RASSF1



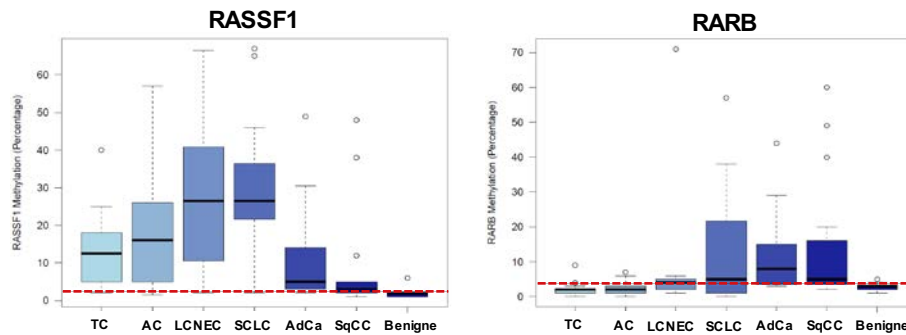
Ergebnisse (I) – Methylierung in Tumorgeweben



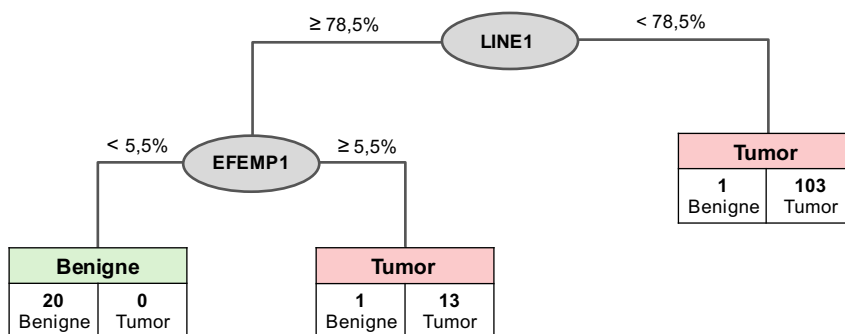
Ergebnisse (II) – Methylierung nach Subtypen



Ergebnisse (II) – Methylierung nach Subtypen



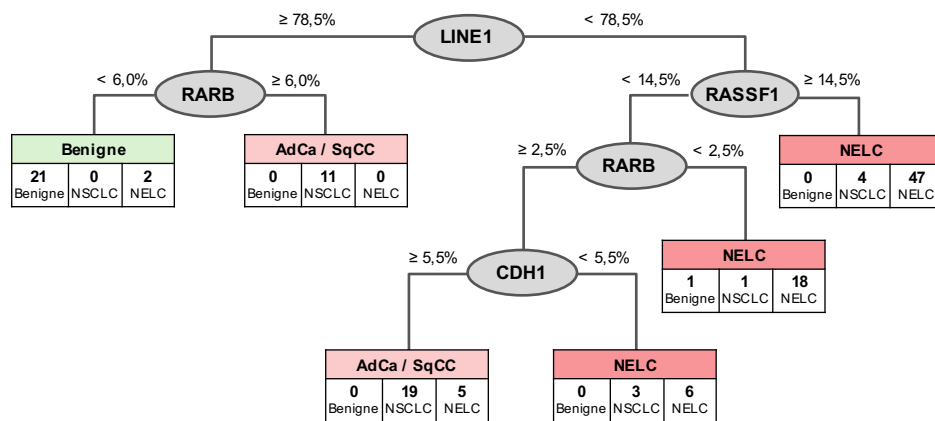
Ergebnisse (III) – CART-Analyse (Tumor vs. Benigne)



Mittlere Kreuzvalidierungs-Fehlerrate: 2,17



Ergebnisse (IV) – CART-Analyse (Subtypen)

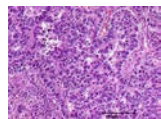


Mittlere Kreuzvalidierungs-Fehlerrate: 18,84



Zusammenfassung & Ausblick

- » Von 10 Kandidaten konnten einige DNA-Methylierungsmarker (LINE1, RASSF1, EFEMP1, RARB) im Gewebe verifiziert werden
- » Diskriminierung zwischen Tumor- und Nichttumorgewebe gut möglich
- » Differenzierung von Subtypen bedingt möglich
- » Methode funktioniert auch in kleinen Proben (z.B. Biopsien)



neue Marker



- » Erste Ergebnisse zeigen, dass die Methylierungsmarker auch in Plasma- und Speichelproben nachgewiesen werden können
- » → Nach prospektiver Validierung mögliche Anwendung in der nachgehenden Vorsorge



Migration der Weichmacher Di-2-ethylhexylphthalat (DEHP) und Tri-2-ethylhexyltrimellitat (TOTM) aus PVC-Schläuchen einer Herz-Lungen-Maschine – eine vergleichende Studie

Eckert E¹, Höllerer C¹, Münch F², Müller J¹, Cesnjevar R², Göen T¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (IPASUM) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;

²Kinderherzchirurgie, Universitätsklinikum Erlangen

Kurzfassung

Medizinprodukte, wie Blutschläuche oder Infusionsbeutel, bestehen häufig aus PVC-Material, welches Weichmacher enthält. Diese Weichmacher können bei medizinischen Behandlungen in das Blut oder entsprechende Infusionslösungen übergehen und dadurch zu einer Exposition der Patienten führen. In unserer Studie wurde das Migrationsverhalten drei verschiedener Schlauchmaterialien untersucht (zwei PVC-Schläuche mit den Weichmachern DEHP bzw. TOTM und ein Silikonschlauch als Kontrollmaterial), die beim Einsatz der extrakorporalen Zirkulation mit der Herz-Lungen-Maschine für Kinder Anwendung finden. Dafür wurde das Schlauchsystem an einer Herz-Lungen-Maschine über einen Zeitraum von 24 Stunden mit einer Schafblutlösung perfundiert.

Während der gesamten Perfusionszeit wurde sowohl die Weichmachermigration in das Blut als auch der Massenverlust der Schläuche ermittelt. Zur Ermittlung des gesamten Weichmacherübergangs wurden im Blut sowohl die Ausgangsverbindungen (DEHP und TOTM) als auch ihre primären Abbauprodukte untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass der PVC-Schlauch mit dem Weichmacher DEHP sowohl den höchsten Massenverlust als auch die höchste Migrationsrate des Weichmachers über die Perfusionszeit aufweist. Im Vergleich dazu ist der PVC-Schlauch mit dem alternativen Weichmacher TOTM deutlich stabiler mit einer um den Faktor 350 geringeren Migrationsrate. Außerdem konnte gezeigt werden, dass länger gelagerte Schlauchsysteme im Vergleich zur frisch produzierten Ware tendenziell geringere Migrationsraten aufweisen. TOTM ist ein vielversprechender alternativer Weichmacher für PVC-Materialien, insbesondere für Medizinprodukte, da TOTM eine sehr geringe Migration aufweist.

Schlüsselwörter:

Weichmacher; Blutschläuche; Silikon; Medizinprodukte; PVC; Migration

Einleitung

Medizinprodukte, wie Blutschläuche oder Infusionsbeutel, bestehen häufig aus PVC-Material, welches 20–40 % Weichmacher, bezogen auf das Gesamtgewicht, beinhaltet. Da diese Zusatzstoffe nicht chemisch an das PVC-Material gebunden sind, ist eine Migration in das umgebende Medium, wie z.B. Blut oder Infusionslösung möglich. Bei Patienten, die chronische Behandlungen (Dialyse, Bluttransfusion) benötigen oder bei besonders empfindlichen Personengruppen

(Schwangere, Säuglinge) kann dies zu einer kritischen Weichmachereexposition führen.

DEHP (Di-2-ethylhexylphthalat), ein Vertreter der Phthalsäurediester (Phthalate), ist der am meisten verwendete Weichmacher unter den Phthalaten, welche die bekanntesten Weichmacher für PVC-Materialien darstellen. In mehreren Studien wurde gezeigt, dass DEHP von PVC-Medizinprodukten in Blutprodukte übergeht und somit auch in den Blutkreislauf von Bluttransfusions- oder Dialysepatienten [1–3]. DEHP und andere Phthalate weisen eine massive Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität auf [4; 5]. DEHP wird mit dem Gefahrenhinweis H 360 („Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen“) in Kategorie 1 B eingestuft. Darüberhinaus wird es als ein potentes Karzinogen für den Menschen [6] bewertet. Daher wurde ein Verwendungsverbot von DEHP und einigen anderen Phthalaten in Kinderspielzeug und -kosmetik durch die Europäische Union erlassen (Richtlinie 2005/84/EG). Für Medizinprodukte wird DEHP jedoch weiterhin verwendet und somit auch für Behandlungen von Risikogruppen wie Schwangeren, Säuglingen und Kleinkindern. Daher stellt sich die Frage ob alternative Weichmacher oder gar weichmacherfreie Materialien für medizinische Behandlungen verwendet werden sollten.

Einen alternativen Weichmacher zu DEHP stellt TOTM (Tri-2-ethylhexyltrimellitat) dar, der immer häufiger in Medizinprodukten Anwendung findet [7]. Studien weisen darauf hin, dass TOTM eine geringere Toxizität als DEHP aufweist [8–11]. Allerdings gibt es bislang wenig Daten hinsichtlich Exposition, Toxizität und Migration von TOTM in Medizinprodukten [1; 8; 11; 12].

Ziel unserer Studie war es daher die Expositionslage hinsichtlich Weichmachern für Patienten, die einer Operation unter Verwendung einer Herz-Lungen-Maschine unterzogen werden, abzuschätzen. Dazu wurde eine vergleichende in vitro Studie durchgeführt, in welcher drei verschiedene Schlauchsets untersucht wurden. Diese wurden an einer Herz-Lungen-Maschine installiert, die für Kinder bis zu einem Körpergewicht von 5 kg entwickelt worden war. In Abhängigkeit der Zeit wurde die Migrationsrate des Standard-Weichmachers DEHP und die des alternativen Weichmachers TOTM über einen Zeitraum von 24 h untersucht. Um eine aussagekräftige Bestimmung der Gesamtweichmachermigration während des Versuchs zu ermöglichen, wurden neben DEHP und TOTM ebenso deren primäre Abbauprodukte im Blut bestimmt. Als Kontrollmaterial wurde ein Silikonschlauch verwendet, da Silikon häufig als alternatives, weichmacherfreies Material verwendet wird. Zusätzlich wurde der absolute Massenverlust der Schlauchsets ermittelt.

Materialien und Methoden

Materialien

Für die Studie wurden drei verschiedene Typen von Schlauchsets verwendet. Das Material von Gruppe 1 bestand aus standard-PVC-Material, welches DEHP enthielt. Das PVC-Schlauchset von Gruppe 2 enthielt TOTM als Weichmacher. Das Schlauchset von Gruppe 3 bestand aus Silikon und diente als Kontrollmaterial, da Silikonmaterial keinen Zusatz von Weichmachern erfordert. Die Versuche wurden unabhängig voneinander mit sechs verschiedenen Blutlinien für jedes Schlauchset durchgeführt. Vier Blutlinien wurden jeweils nach einer Lagerzeit von 30 Wochen und zwei wurden jeweils kurz nach der Produktion mit einer Lagerzeit von zwei Wochen getestet.

Um mögliche Kontaminationen zu vermeiden wurde besonders darauf geachtet, dass die Verpackung der Schlauchsets sowie die Spritzen für die Blutproben weichmacherfrei waren. Zudem wurde das Schaffblut in Glasvials aufbewahrt und bis zur Analyse bei -20 °C gelagert.

Gewichtsbestimmung

Vor dem Versuch wurde je Schlauchset ein markierter Schlauchabschnitt von 1 m Länge gewogen.

Geräte

Die in vitro Versuche wurden mithilfe einer Herz-Lungen-Maschine durchgeführt, welche für Patienten bis zu 5 kg Körpergewicht entwickelt worden war, an welcher die verschiedenen Schlauchsets installiert wurden. Auch alle Pumpenteile der Maschine waren weichmacherfrei und bestanden aus Silikon.

Analyse von Weichmachern und deren Abbauprodukten in Blut

Die Blutproben wurden auf die Ausgangsverbindungen DEHP und TOTM sowie auf deren Abbauprodukte MEHP (Mono-2-ethylhexylphtalat), DEHTM (Di-2-ethylhexyltrimellitat) und MEHTM (Mono-2-ethylhexyltrimellitat) untersucht. Die analytische Bestimmung erfolgte mittels einer vorher veröffentlichten Methode [13] bestehend aus Flüssigchromatographie und Tandem-Massenspektrometrie. Die Isolierung der Analyten aus den Blutproben erfolgte mittels flüssig-flüssig Extraktion, die chromatographische Trennung mittels einer RP-Säule und die Quantifizierung mittels Tandem-Massenspektrometrie unter Verwendung von Internen Standards.

Ergebnisse

Berechnungen und statistische Analyse

Die Weichmacher-Äquivalent-Werte für die Bestimmung der Gesamtweichmachermigrationsrate im Blut wurden unter Verwendung folgender Äquivalente bestimmt ($C_{[eq]}$ – äquivalente Konzentration des jeweiligen Weichmachers in Blut in $\mu\text{g/L}$; C – Analytkonzentration des jeweiligen Weichmachers in Blut in $\mu\text{g/L}$; M – Molekulare Masse in g/mol):

$$C_{\text{DEHP}}[\text{eq}] = C_{\text{DEHP}} + (C_{\text{MEHP}} / M_{\text{MEHP}}) \times M_{\text{DEHP}}$$

$$C_{\text{TOTM}}[\text{eq}] = C_{\text{TOTM}} + (C_{\text{DEHTM}} / M_{\text{DEHTM}}) \times M_{\text{TOTM}} \\ + (C_{\text{MEHTM}} / M_{\text{MEHTM}}) \times M_{\text{TOTM}}$$

Die Bestimmung von statistischen Signifikanzen zwischen Werten von zwei Gruppen erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von kleiner als 5 % ($p < 0,05$) wurde als signifikanter Unterschied bewertet.

Gewichtsbestimmung

Die Gewichte der 1 m langen Schlauchsegmente ($n = 6$ für jede Gruppe) betrugen jeweils $37,3 \pm 1,0 \text{ g}$, $36,1 \pm 0,2 \text{ g}$ und $34,4 \pm 0,3 \text{ g}$ für die Materialien von Gruppe 1 (PVC mit DEHP), Gruppe 2 (PVC mit TOTM) und Gruppe 3 (Silikon). Nach einer Perfusionszeit von 24 h zeigten die Schlauchsegmente einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von $15,2 \pm 4,3 \text{ mg}$ (Gruppe 1), $3,9 \pm 3,0 \text{ mg}$ (Gruppe 2) und $8,5 \pm 9,5 \text{ mg}$ (Gruppe 3). Es konnte kein signifikanter Einfluss auf den durchschnittlichen Gewichtsverlust durch die Lagerzeit der Schlauchsets festgestellt werden.

Migration von Weichmachern

Gruppe 1 (PVC mit DEHP)

Der Weichmacher DEHP und sein Monoester MEHP war in allen analysierten Blutproben nachweisbar. Generell stieg die Konzentration von DEHP im Blut im Laufe des Versuchs an. Die gefundenen DEHP-Gehalte waren für jede Messung signifikant höher als die MEHP-Gehalte, wohingegen die MEHP-Gehalte zwischen 2 und 3 % der gefundenen DEHP-Gehalte im Blut betrugen (siehe Tabelle 1). Nach 24-stündiger Perfusion fand man jeweils $71610 \pm 16940 \mu\text{g/L}$ DEHP und $2250 \pm 980 \mu\text{g/L}$ MEHP, was einer Gesamt migrationsrate von $74760 \pm 18310 \mu\text{g DEHP-Äquivalenten pro Liter}$ entspricht (siehe Tabelle 1). Es wurde jeweils für DEHP eine durchschnittliche Ausscheidungsrate von $4290 \pm 2060 \mu\text{g/h}$ und für MEHP von $101 \pm 62 \mu\text{g/h}$ bestimmt. Die Eliminierungsrate für DEHP nahm während des Versuchs ab, wohingegen sie für MEHP mehr oder weniger konstant blieb.

Die direkt nach der Produktion getesteten Schlauchsets zeigten außerdem tendenziell eine höhere Migrationsrate als die länger gelagerten Produkte. TOTM oder seine Abbauprodukte DEHTM und MEHTM wurden in keiner der Proben nachgewiesen.

Gruppe 2 (PVC mit TOTM)

Die Ausgangsverbindung TOTM wurde generell erst nach einer Perfusionszeit von 3-4 h im Blut nachgewiesen. Das Abbauprodukt DEHTM war jedoch in fast allen Proben und sogar in manchen Proben, die direkt nach dem Befüllen der Schläuche mit Schaffblut genommen worden waren, nachweisbar. Von den Analyten, die in Blutproben der Gruppe 2 gemessen wurden, war der DEHTM-Anteil am höchsten. Der Monoester MEHTM wurde nur in wenigen Proben und nach mehreren Stunden Perfusionszeit detektiert. Generell wurden durchschnittlich 80 % DEHTM, 17 % TOTM und 3 % MEHTM nachgewiesen. Jedoch nahm der Anteil von TOTM im Laufe der Zeit zu (siehe Tabelle 1). Nach 24 h Perfusion wurden jeweils $78,0 \pm 92,2 \mu\text{g/L}$ TOTM, $102 \pm 119 \mu\text{g/L}$ DEHTM und $4,5 \pm 3,5 \mu\text{g/L}$ MEHTM quantifiziert. Die Gesamt migrationsrate nach 24 h, ausgedrückt in TOTM-Äquivalenten, betrug $214 \pm 247 \mu\text{g/L}$ (siehe Tabelle 1). Die durchschnittliche Ausscheidungsrate betrugen jeweils $1,2 \pm 2,8 \mu\text{g/h}$ für TOTM, $5,3 \pm 10,3 \mu\text{g/h}$ für DEHTM und $0,1 \pm 0,6 \mu\text{g/h}$ für MEHTM, welche außer im Falle von TOTM, das einen Trend von $<1 \mu\text{g/h}$ auf ca. $4 \mu\text{g/h}$ während der 24 stündigen Perfusion zeigte, konstant waren.

Auch in Gruppe 2 war beobachtbar, dass Schläuche mit kurzer Lagerzeit (2 Wochen) eine höhere Migrationsrate aufwiesen.

DEHP und MEHP waren nur in Mengen nachweisbar, die Blindwerte erwarten lassen (2 µg /L MEHP und ca. 200 µg/L DEHP).

Gruppe 3 (Silikon, Kontrollmaterial)

DEHP und MEHP waren nur in den für die Blindwerte üblichen Mengen nachweisbar. TOTM und seine Abbauprodukte DEHTM und MEHTM waren in keiner der Proben nachweisbar.

Diskussion

Alle drei Schlauchmaterialien zeigten während der 24-stündigen Perfusionszeit einen beachtlichen Massenverlust. Dabei war der Gewichtsverlust des PVC-Materials mit DEHP signifikant höher als der des PVC-Materials mit TOTM. Es war jedoch auch im Kontrollmaterial eine Gewichtsabnahme vorhanden, was wahrscheinlich mit der Migration von Siloxanen erklärt werden kann, was bereits in anderen Migrationsstudien beobachtet worden war ([14–16].

DEHP und dessen Hydrolyseprodukt MEHP wurden nicht nur in Blutproben nachgewiesen, die aus dem PVC-Material mit DEHP stammten, sondern in allen anderen Blutproben, wenn auch in geringen Konzentrationen. Aufgrund der umfangreichen Verwendung von DEHP in Plastikprodukten, findet man es inzwischen als ubiquitären Umweltkontaminanten [6]. Hinzu kommt, dass DEHP als Verunreinigung in TOTM-PVC-Schläuchen enthalten sein könnte [17]. Jedoch wiesen die Blutproben von mit PVC-DEHP-Schlauchmaterial inkubiertem Blut einen signifikant höheren DEHP- und MEHP-Gehalt auf. Der Gehalt von DEHP zeigte während des Perfusionsversuchs einen allmählich abnehmenden Trend, pendelte sich jedoch nach 24 h auf einem ziemlich hohen Wert von 2000 µg/h ein, was auf eine anhaltende DEHP-Migration hindeutet. Der PVC-Schlauch mit dem Weichmacher DEHP wies, verglichen mit den anderen Schlauchsets, mit 74760 ± 18310 µg DEHP-Äquivalenten pro Liter nach 24 h die höchste Migrationsrate auf, sowie den größten Massenverlust. In den untersuchten Blutproben konnten sowohl DEHP als auch MEHP nachgewiesen werden. Der Nachweis von MEHP könnte von Verunreinigungen des verwendeten Weichmachers DEHP stammen. Aus dem vorliegenden Versuch kann eine durchschnittliche Migrationsrate für DEHP von 3120 µg DEHP Äquivalenten pro Liter Blut und pro Stunde abgeleitet werden. Normalerweise dauert eine Operation an einer Herz-Lungen-Maschine bei Kindern 2–6 h. Übertragen auf unseren Versuch würde das durchschnittlichen DEHP-Migrationsmengen von jeweils 15160 bis 32670 µg/L entsprechen. Ausgehend von einem durchschnittlichen Blutvolumen von 400 mL für einen Patienten mit 5 kg Körpergewicht entspricht das jeweils einer gesamten DEHP-Belastung von 6060 µg (1210 µg/kg KG) im Falle von 2 h Perfusionszeit und 13070 µg (2610 µg/kg KG) im Falle von 6 h Perfusionszeit. Die tägliche durchschnittliche ernährungsbedingte Aufnahme von DEHP wird mit nur 9 µg/kg KG [6] angegeben und normalerweise sind weder DEHP noch MEHP im Blut von Neugeborenen nachweisbar [18]. Daher führt eine einmalige Blutperfusion, unter Verwendung von gewöhnlichen PVC-Materials, das DEHP enthält, zu einer durchschnittlichen DEHP-Belastung, die um ein Vielfaches höher ist, als die normale Grundbelastung. Vielmehr noch wird mit der in der Studie simulierten einmaligen DEHP-Exposition der TDI von 50 µg/kg KG um den Faktor 24–52 überschritten. Besonders im Hinblick auf

die vermutete Reproduktionstoxizität und Karzinogenität von DEHP [6] sind diese Ergebnisse stark besorgniserregend.

Im Gegensatz zu DEHP wurden TOTM und seine Abbauprodukte DEHTM und MEHTM nur in den Blutproben von Gruppe 2 (PVC mit TOTM) nachgewiesen. Die durchschnittliche Migrationsrate von TOTM-Äquivalenten betrug nach 24 h 214 µg/L und war damit 350 mal geringer als die Migrationsrate von DEHP in Gruppe 1. Die Zusammensetzung der Analyten unterschied sich deutlich von Gruppe 1, da die Ausgangsverbindung TOTM in signifikant geringeren Konzentrationen als sein primäres Abbauprodukt DEHTM nachweisbar war, welches etwa 80 % der gesamten Weichmachermigration verursachte. Besonders in den Blutproben, die in den ersten Stunden des Perfusionsversuchs gezogen worden waren, wurde TOTM nur in geringen Konzentrationen nachgewiesen. Der Monoester MEHTM war weniger relevant, da er erst nach mehrstündiger Perfusionszeit nachweisbar war. Auch in diesem Fall könnte die Detektion hoher Mengen an DEHTM von Verunreinigungen im Schlauchmaterial stammen.

Die hohen Mengen an nachgewiesenem DEHTM verdeutlichen die Dringlichkeit, nicht nur die Ausgangsverbindungen TOTM und DEHP zu bestimmen, sondern auch deren Abbauprodukte DEHTM, MEHTM und MEHP zu analysieren, um eine umfassende Untersuchung zu ermöglichen.

Aktuell besteht für TOTM kein TDI, jedoch beträgt der von der ECHA festgelegte DNEL (derived no effect level) für TOTM 1130 µg/kg KG, welcher 30 mal höher ist als der DNEL für DEHP (34 µg/kg KG). Ausgehend von einem durchschnittlichen Blutvolumen von 400 mL beträgt die absolute TOTM Belastung für einen Patienten mit 5 kg KG in unserem Versuch zwischen 14,8 µg (3,0 µg/kg KG) nach 2 h und 27,0 µg (5,4 µg/kg KG) nach 6 h Perfusionszeit und beträgt damit nur einen Bruchteil des festgelegten DNEL.

Es konnte also eindrucksvoll gezeigt werden, dass das PVC-TOTM-Material sehr viel nachhaltiger als das PVC-DEHP Material ist, da es einen geringeren Massenverlust und eine deutlich geringere Migrationsrate von Weichmachern aufweist. Zudem ist der Weichmacher TOTM im Hinblick auf die Toxizitätsbewertung dem Weichmacher DEHP unbedingt zu bevorzugen [8–11].

Unter Verwendung von PVC-Schlauchsets, die für einen Zeitraum von 30 Wochen gelagert worden waren, war sowohl für PVC mit DEHP als auch für PVC mit TOTM ein Trend zu geringeren Migrationsraten erkennbar. Dieser Sachverhalt könnte damit erklärt werden, dass frisch produzierte Ware Weichmacher an die Luft abgibt. Die Weichmachermigration nahm jeweils im Falle von Gruppe 1 (PVC mit DEHP) um durchschnittlich 20–30 % und im Falle von Gruppe 2 (PVC mit TOTM) um durchschnittlich 60–70 % bei Verwendung von länger gelagerter Ware (30 Wochen) ab. Die Verwendung von TOTM-Materialien hat also nicht nur den Vorteil einer geringeren Weichmacher-Migrationsrate sondern auch, dass die Migrationsrate durch Auswahl von Lagerware weiter gesenkt werden kann.

Schlussfolgerung

Aus der Studie wird ersichtlich, dass eine Operation, unter Verwendung einer Herz-Lungen-Maschine, an welcher Schläuche aus standard-PVC-Materialien installiert sind, zu einer beachtlichen Migration von Weichmachern in das Blut führen kann und daher zu einer besorgniserregenden Belastung der Patienten mit diesen Substanzen. Allerdings ist der Einfluss des verwendeten Weichmachers im PVC-Material

auf die Migrationsrate immens: Die Migration von DEHP ist 350 mal höher als sein Ersatzstoff TOTM. Hinzu kommt, dass TOTM möglicherweise eine deutlich geringere Toxizität aufweist als DEHP. Es sollte also in Erwägung gezogen werden den Weichmacher DEHP durch TOTM zu ersetzen. Besonders interessant ist auch die beobachtete geringere Migration von Weichmachern im Falle von länger gelagertem Schlauchmaterial. Unter der Voraussetzung, dass bei längerer Lagerzeit die technischen Eigenschaften des Schlauchmaterials nicht negativ beeinflusst werden, könnte es ratsam sein, bei Operationen unter Zuhilfenahme einer Herz-Lungen-Maschine, insbesondere wenn Risikogruppen betroffen sind, PVC-Medizinprodukte zu verwenden, die längere Zeit gelagert wurden.

Tabelle 1 – Migration von Weichmacher-Äquivalenten in das Blut während des in-vitro Versuchs mit den Schlauchsets von

Gruppe 1 (PVC mit DEHP), n = 6

Zeit [h]	DEHP Äquivalente [µg/L]	Anteil [%]	
		DEHP	MEHP
0	1950 ± 520	96,8	3,2
1	8670 ± 2730	98,0	2,0
2	15160 ± 5020	97,9	2,1
3	21890 ± 7060	98,0	2,0
4	24590 ± 7400	97,9	2,1
5	30540 ± 8900	98,1	1,9
6	32670 ± 8510	97,8	2,2
10	42420 ± 13270	97,5	2,5
24	74760 ± 18310	97,0	3,0

Gruppe 2 (PVC mit TOTM), n = 6

Zeit [h]	TOTM Äquivalente [µg/L]	Anteil [%]		
		TOTM	DEHTM	MEHTM
0	10,1 ± 12,5	-	100	-
1	21,7 ± 27,1	-	100	-
2	33,4 ± 35,2	-	92,8	7,2
3	43,5 ± 42,3	13,3	86,7	-
4	51,4 ± 51,6	11,8s	84,3	3,9
5	52,2 ± 47,6	17,9	82,1	-
6	67,5 ± 84,1	13,4	82,7	4,0
10	80,9 ± 85,1	19,2	77,7	3,1
24	214 ± 247	42,3	55,2	2,5

Referenzen

[1]Kambia, K.; Dine, T.; Azar, R.; Gressier, B.; Luyckx, M.; Brunet, C. (2001): Comparative study of the leachability of di(2-ethylhexyl) phthalate and tri(2-ethylhexyl) trimellitate from haemodialysis tubing. *Int. J. Pharm.*, 229, S. 139–146.

[2]Pollack, G. M.; Buchanan, J. F.; Slaughter, R. L.; Kohli, R. K.; Shen, D. D. (1985): Circulating concentrations of di(2-ethylhexyl) phthalate and its de-esterified phthalic acid products following plasticizer exposure in patients receiving hemodialysis. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 79, S. 257–267.

[3]Inoue, K.; Kawaguchi, M.; Yamanaka, R.; Higuchi, T.; Ito, R.; Saito, K.; Nakazawa, H. (2005): Evaluation and analysis of exposure levels of di(2-ethylhexyl) phthalate from blood bags. *Clin. Chim. Acta*, 358, S. 159–166.

[4]Tickner, J. A., Schettler, T., Guidotti, T., McCally, M., Rossi, M. (2001): Health risks posed by use of Di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP) in PVC medical devices: a critical review. *Am. J. Ind. Med.*, 39, S. 100–111.

[5]Heudorf, U.; Mersch-Sundermann, V.; Angerer, J. (2007): Phthalates: toxicology and exposure. *Int. J. Hyg. Environ. Health*, 210, S. 623–634.

[6]International Agency for Research on Cancer (IARC) (2012): Some Chemicals present in industrial and Consumer products, food and drinking water. Di(2-ethylhexyl)phthalate. *IARC Monogr. Eval. Carcinog. Risks Humans*, 101, S. 149–284.

[7]van Vliet, E.D.S., Reitano, E.M., Chhabbra, J.S., Bergen, G.P., Whyatt, R.M. (2011): A review of alternatives to di (2-ethylhexyl) phthalate-containing medical devices in the neonatal intensive care unit. *J. Perinatol.*, 31, S. 551–560.

[8]Bui, T. T.; Giovanoulis, G.; Cousins, A. P.; Magnér, J.; Cousins, I. T.; de Wit, Cynthia A. de (2016): Human exposure, hazard and risk of alternative plasticizers to phthalate esters. *Sci. Total Environ.*, 541, S. 451–467.

[9]Chiellini, F.; Ferri, M.; Morelli, A.; Dipaola, L.; Latini, G. (2013): Perspectives on alternatives to phthalate plasticized poly(vinyl chloride) in medical devices applications. *Prog. Polym. Sci.*, 38, S. 1067–1088.

[10]Ohashi, A.; Kotera, H.; Hori, H.; Hibiya, M.; Watanabe, K.; Murakami, K. et al. (2005): Evaluation of endocrine disrupting activity of plasticizers in polyvinyl chloride tubes by estrogen receptor alpha binding assay. *J. Artif. Organs*, 8, S. 252–256.

[11]Kambia, K.; Dine, T.; Gressier B.; Dupin-Spriet, T.; Luyckx, M.; Brunet, C. (2004): Evaluation of the direct toxicity of trioctyltrimellitate (TOTM), di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) and their hydrolysis products on isolated rat hepatocytes. *Int. J. Artif. Organs*, 27, S. 971–978.

[12]Ito, R.; Miura, N.; Iguchi, H.; Nakamura, H.; Ushiro, M.; Wakui, N. et al. (2008): Determination of tris(2-ethylhexyl)trimellitate released from PVC tube by LC-MS/MS. *Int. J. Pharm.*, 360, S. 91–95.

[13]Eckert, E.; Müller, J.; Göen, T. (2015): Simultaneous determination of polyvinylchloride plasticizers di(2-ethylhexyl) phthalate and tri(2-ethylhexyl) trimellitate and its degradation products in blood by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J. Chromatogr. A*, 1410, S. 173–180.

[14]Helling, R., Mieth, A., Altmann, S., Simat, T.J. (2009): Determination of the overall migration from silicone baking moulds into simulants and food using 1H-NMR techniques. *Food Addit. Contam. Part A*, 26, S. 395–407.

[15]Zhang, K., Wong, J. W., Begley, T. H., Hayward, D. G., Limm, W. (2012): Determination of siloxanes in silicone products and potential migration to milk, formula and liquid simulants. *Food Addit. Contam. Part A*, 29, S. 1311–1321.

[16]Rücker, C.; Kümmerer, K. (2015): Environmental Chemistry of organosiloxanes. *Chem. Rev.*, 115, S. 466–524.

[17]Gimeno, P.; Thomas, S.; Bousquet, C.; Maggio, A. F.; Civade, C.; Brenier, C.; Bonnet, P. A. (2014): Identification and quantification of 14 phthalates and 5 non-phthalate plasticizers in PVC medical devices by GC-MS. *J. Chromatogr. B*, S. 949-950, 99-108.

[18]Högberg, J.; Hanberg, A.; Berglund, M.; Skerfving, S.; Remberger, M.; Calafat, A. M. et al. (2008): Phthalate diesters and their metabolites in human breast milk, blood or serum, and urine as biomarkers of exposure in vulnerable populations. *Environ. Health Perspect.*, 116, S. 334–339.

Korrespondenz Adresse

christine.hoellerer@fau.de, elisabeth.eckert@fau.de

Metabolismus des Weichmachers Di(2-ethylhexyl)terephthalat (DEHTP) nach oraler Dosierung an männlichen Probanden – spezifische Biomarker für ein Human-Biomonitoring

**F Lessmann¹, A Schütze¹, R Otter², A Langsch², T Weiß¹, HM Koch¹,
T Brüning¹**

*¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung,
Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

²BASF SE, Ludwigshafen

Einleitung

Di(2-ethylhexyl)terephthalat (DEHTP) wird als Ersatzprodukt für Kunststoff-Weichmacher wie Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) verwendet, welche aufgrund ihrer reproduktionstoxischen Eigenschaften in der Kritik stehen. DEHTP wurde deshalb im Rahmen des Kooperationsprojektes zwischen Bundesministerium für Umwelt und Verband der Chemischen Industrie (BMUB-VCI) zur Förderung des Human-Biomonitorings als Substanz von Interesse ausgewählt. Ziel der Studie ist die Aufklärung des Humanmetabolismus von DEHTP und die Ableitung metabolischer Konversionsfaktoren, um über gemessene Metabolitkonzentrationen im Urin eine berufliche bzw. umweltbedingte Exposition gegenüber DEHTP abschätzen zu können.

Methoden

Nach einmaliger oraler Dosierung von 50 mg DEHTP wurde der Urin von drei männlichen Probanden über einen Zeitraum von 48 Stunden in Einzelproben gesammelt. Mittels LC-MS/MS und Isotopenverdünnungsanalyse wurden die spezifischen, seitenkettenoxidierten Metaboliten 5OH-MEHTP, 5oxo-MEHTP, 2cx-MMHTP und 5cx-MEPTP in den Proben identifiziert und quantifiziert.

Ergebnisse

Alle untersuchten Metaboliten wurden nach der Dosierung schnell über den Urin ausgeschieden. Die

Eliminationshalbwertszeiten (ca.7h) sind mit denen anderer Weichmacher-Metaboliten vergleichbar. Der Hauptanteil der untersuchten Metaboliten (>94%) wurde innerhalb der ersten 24h ausgeschieden. Über den gesamten Untersuchungszeitraum wurden ca. 13% der Dosis ($13,0 \pm 6,8\%$) als 5cx-MEPTP im Urin wiedergefunden. Die metabolischen Konversionsfaktoren der anderen Metaboliten betrugen: 5OH-MEHTP ($1,8 \pm 0,5\%$), 5oxo-MEHTP ($1,0 \pm 0,6\%$), 2cx-MMHTP ($0,3 \pm 0,1\%$). Insgesamt wurden etwa 16% der oral verabreichten Dosis in Form dieser Metaboliten ausgeschieden. Aus ersten Analysen von Urinproben der Allgemeinbevölkerung lässt sich über die gefundenen Metaboliten (Median 5cx-MEPTP: $0,9 \mu\text{g/L}$; Maximalwert 5cx-MEPTP: $38,7 \mu\text{g/L}$; $n=34$) eine tägliche DEHTP Aufnahmemenge abschätzen, die derzeit bei $<10 \mu\text{g DEHTP/kg KG/Tag}$, und damit um den Faktor 100 unter dem TDI von $1 \text{ mg DEHTP/kg KG/Tag}$ liegt. Aufgrund der Strukturanalogien von DEHP und DEHTP muss großer Wert auf die chromatographische Trennung der entsprechenden Metaboliten gelegt werden.

Schlussfolgerung

Mit dem Vorliegen einer validen und sensitiven Analysenmethode, sowie metabolischer Konversionsfaktoren, konnte der Grundstein für ein aussagekräftiges DEHTP-Human-Biomonitoring im arbeits- und umweltmedizinischen Bereich zur Expositions- und Risikoabschätzung gelegt werden.

Korrespondenz Adresse

Frederik Lessmann
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin
der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1
44789 Bochum
Fon +49 (0)234 302-4302
Fax +49 (0)234 302-4505
www.ipa-dguv.de
E-Mail lessman@ipa-dguv.de

Tierexperimentelle Untersuchungen zum Metabolismus von 1-Vinyl-2-pyrrolidon mit dem Ziel der Etablierung einer Human-Biomonitoring Methode

J. Bertram*, T. Schettgen, T. Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

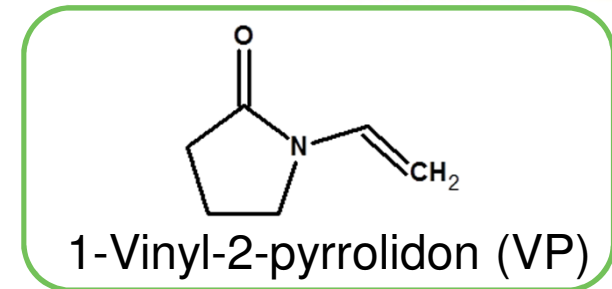
*Email: jbertram@ukaachen.de

DGAUM, 10.03.2016

Eigenschaften, Anwendung, Klassifizierung

Eigenschaften:

- Gute Lösungs- und Bindeeigenschaften
- Polymerisierbare Monomere
- Lösliche (PVP) oder unlösliche Polymere (PVPP)



Produktion: Mehrere > 10 000 t pro Jahr

Anwendung der Polymere und der Reinsubstanz:

- Pharmazeutik (Sprengmittel, Lösemittel, Bindemittel)
- Kosmetikzusatz (Feuchtigkeitsspeicher, Haarfestiger, Lösemittel)
- Medizin (Hautkleber)
- Chemische Industrie (Kunststoffe, UV-härtbare Beschichtungen und –Tinten)

Klassifizierung (DFG):

1991: Krebserzeugende Wirkung Kategorie 2

- BASF/Klimisch et al. Leberzellkarzinome, Adenokarzinome in der Nasenhöhle; Larynxplattenepithelkarzinome.

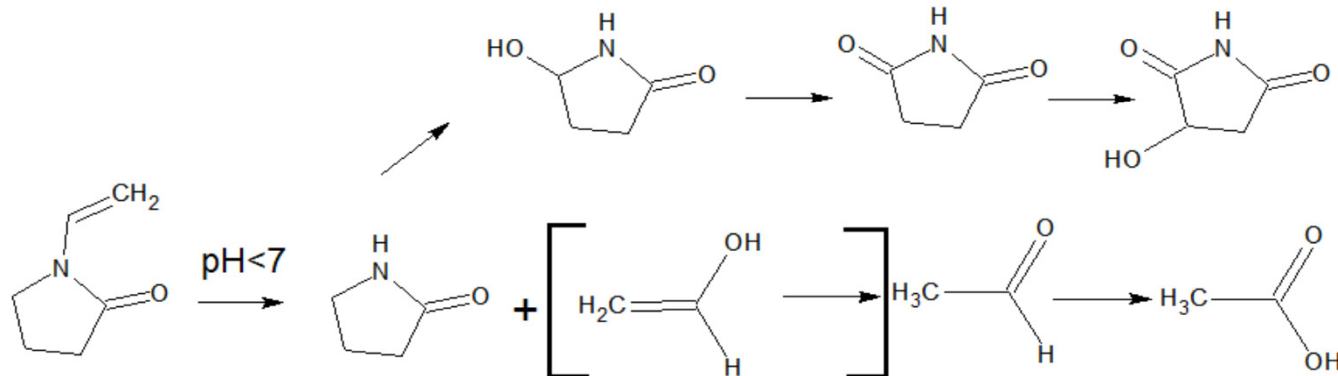
2004: Hautresorptiv H

2013: Krebserzeugende Wirkung Kategorie 4

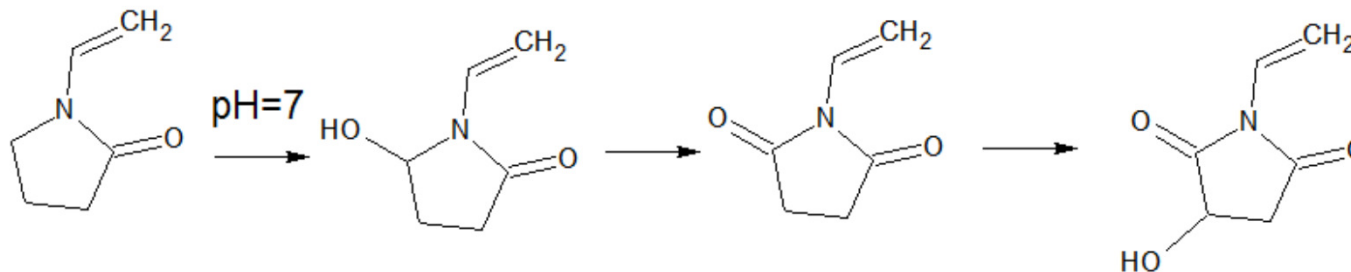
- BASF unveröffentlicht: NOAEC 0,2 ppm; Keine Hinweise auf Mutagenität

Kenntnisstand zum Metabolismus

In der wissenschaftlichen Begründung TRGS 900:



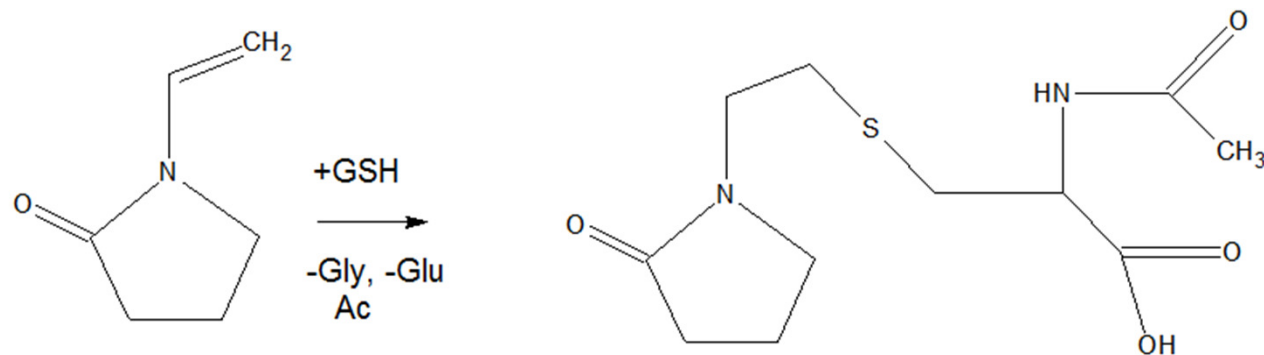
- Saures Milieu (Magen) führt zur oxidativen Abspaltung der Vinylgruppe und Pyrrolidon.



- Neutraler pH-Bereich (Blut) führt analog zu N-Methylpyrrolidon zur Ringoxidation.
- Postulate: Selten direkte analytische Nachweise!

Eigener Ansatz und Zielstellung

These: Meraptursäurebildung



(S)-2-Acetylamino-3-[2-(2-oxo-pyrrolidin-1-yl)-ethylsulfanyl]-propionsäure
1-Vinyl-2-pyrrolidon-meraptursäure (VPMA)

Hauptzielstellung:

Nachweis der VPMA als spezifischem Biomarker und Etablierung als HBM-Parameter.

Tierversuch mit Sprague-Dawley Ratten

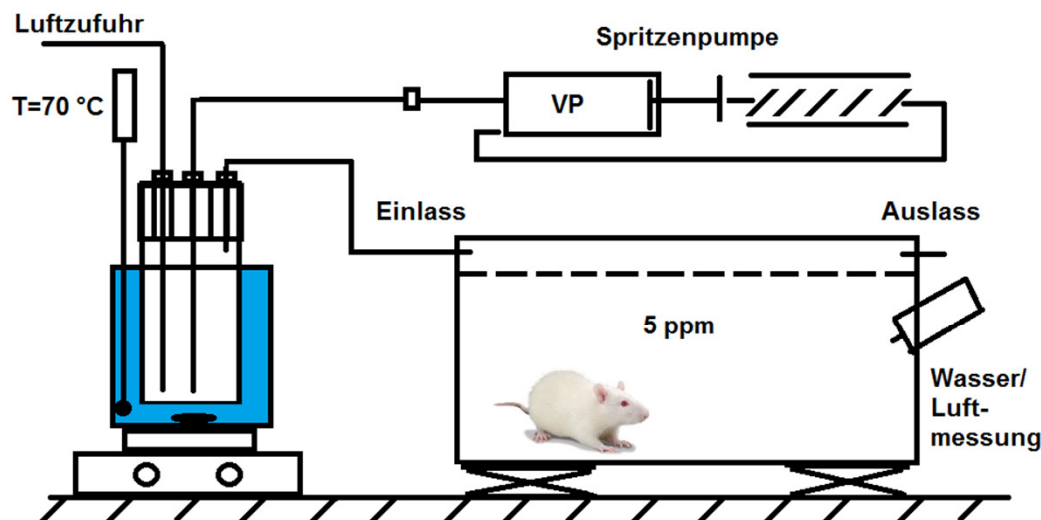
3 Gruppen mit insgesamt 15 weiblichen Sprague-Dawley-Ratten.

Inhalative und dermale Exposition:

- Kontrolle
- Inhalativ: 5 ppm VP (6 h)
- Dermal: 40 μ L VP/kg Ratte (einmalig) via 108 g/L VP in Sörensenpuffer pH=7

Versuchsdauer insgesamt 24 h

4 Urinproben in 6 h - Intervallen

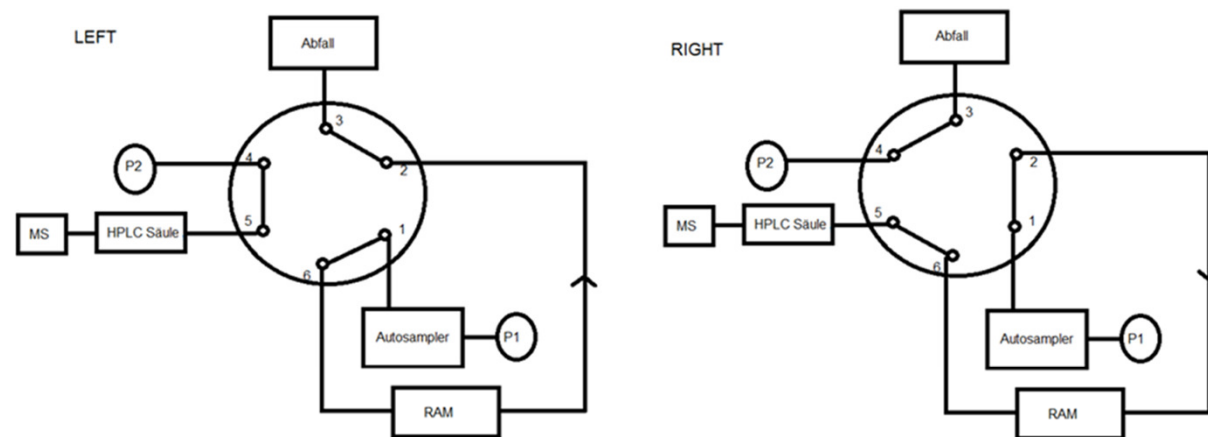


www.tecnipplast.it/de/product/metabolic-cage-for-single-mouse.html
<http://www.harlan.com/image.axd/86b5cd4b75d04ad0888269830f5d.jpg>

VPMA im Urin via online SPE-LCMSMS

Urin
↓
Puffer pH=2,5
d4-VPMA als ISTD
↓
Injektion
↓
RAM-Phase C8
↓
LCMSMS QTRAP

Standards [$\mu\text{g/L}$]:
U0; 0,5; U1; U10; U50; U100; U500
NWG: 0,5 $\mu\text{g/L}$



	Nichtraucher- Poolurin LQ	Nichtraucher- Poolurin MQ	Nichtraucher- Poolurin HQ
Dotierte Konzentration VPMA [$\mu\text{g/L}$]	2	75	400
Mittelwert Präzision in Serie [$\mu\text{g/L}$]	2,2	81,5	424,9
RSD Präzision in Serie [%]	7,3	2,7	2,8
Richtigkeit	0,2	6,5	24,9
Wiederfindung Präzision in Serie [%]	109,0	108,7	106,2
Mittelwert Präzision von Tag zu Tag [$\mu\text{g/L}$]	2,1	75,2	391,8
RSD Präzision von Tag zu Tag	14,4	4,5	3,4
Richtigkeit	0,1	0,2	8,2
Wiederfindung Präzision Tag zu Tag [%]	106,9	100,3	98,0

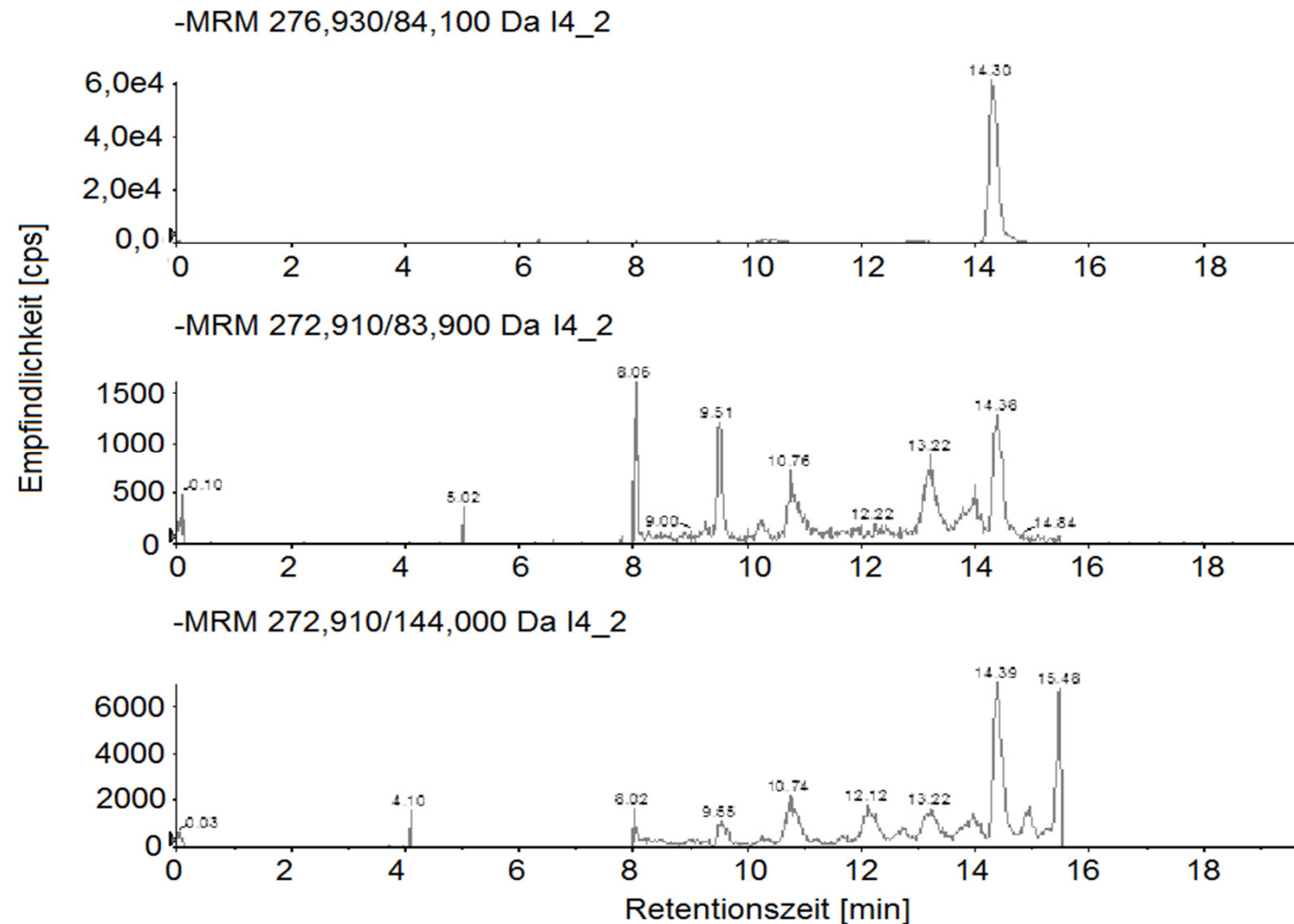
Chromatographie

SD-Rattenurin einer inhalativ exponierten Ratte zum Zeitpunkt t2.

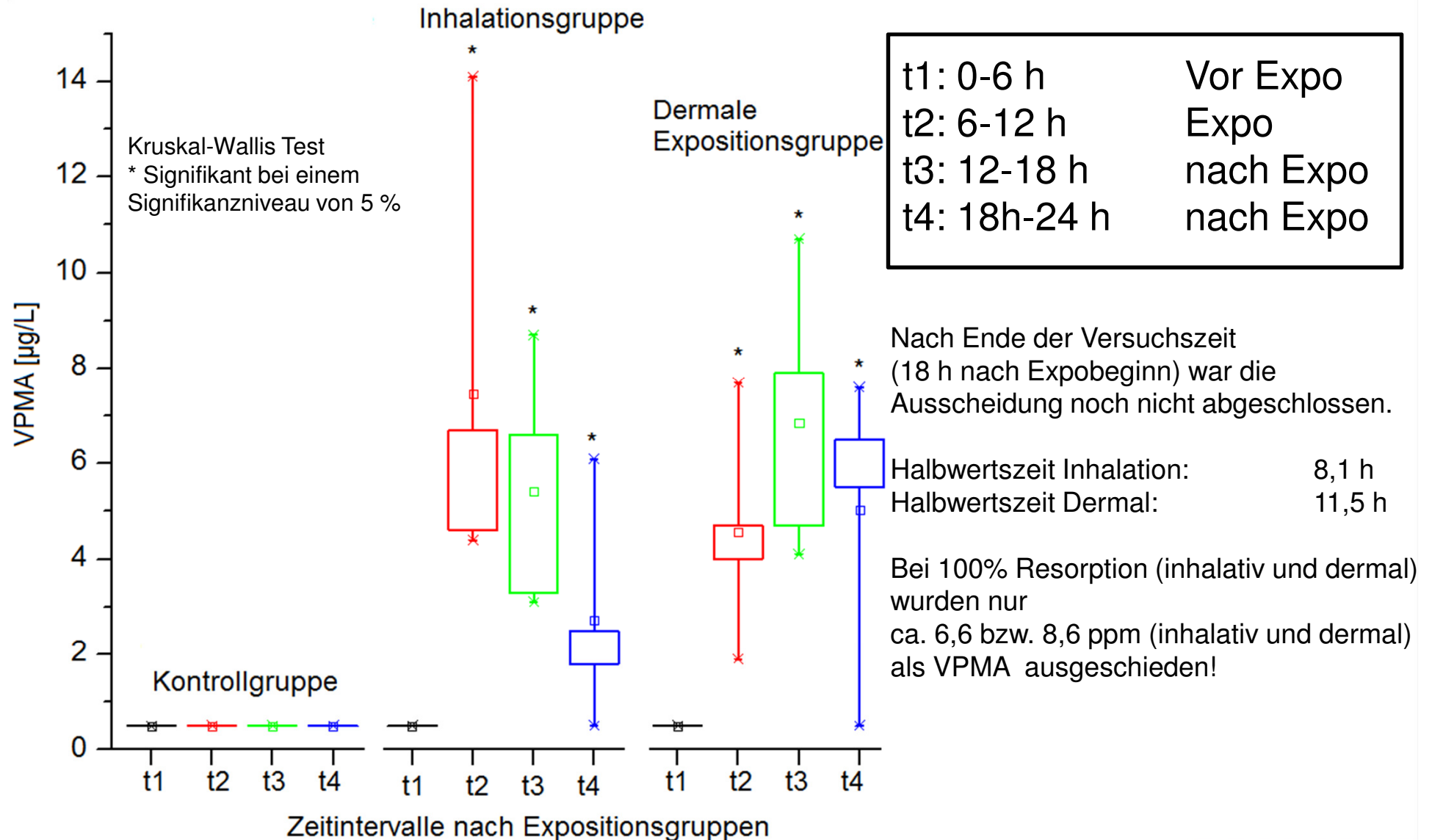
ISTD Rt=14,30 min
c=300 µg/L

Analyt Rt=14,39 min
Quantifier
c=5,0 µg/L

Qualifier
c=5,0 µg/L



Ergebnisse der VPMA-Bestimmung im SD-Rattenurin



Übertragung der Versuche von der Ratte auf den Menschen

TRGS 910: Übertragung Inhalationsversuche bei systemischen Effekten

	Ratte	Mensch
Körpergewicht	250 g	70 kg
Standardatemvolumen	0,29 m ³ /kg KG in 6 h	10 m ³ / Person (arbeitend) in 8h

Bei fehlenden Daten gilt Absorption Tier = Absorption Mensch.

	Ratte Experiment	Mensch Umrechnung
Dosis inhalativ	1,7 mg/Ratte 5 ppm 6 h	230 mg 5 ppm 8 h*
Dosis dermal	10,4 mg/ Ratte = 10 µL reines VP	2912 mg/Mensch** = 2800 µL reines VP

*AGW: 10 ppb !

** Absorptionsgeschwindigkeit ca. 0,5-1,5 mg/cm²/h je nach Wasseranteil!

Fazit und Ausblick

- VPMA in SD-Rattenurin nachgewiesen.

-> Beitrag zum Metabolismus von VP.



- Metabolischer Nebenpfad.

-> Verwendung als Humanbiomarker fraglich.



-> Humankollektiv ?

Weitere Untersuchungen zum Metabolismus von VP werden durchgeführt.

->Massenspektrometrische Hinweise auf oxidativ gebildete VPMA.

->Unspezifische Biomarker-Kandidaten.

Betriebliches Gesundheitsmanagement und Ressourcen - Teil 1

Schnittstelle Arbeitsmedizin und Allgemeinmedizin

J Lang, JS Lang, T Kraus

München, 10.03.2016

Hintergrund & Studienziele

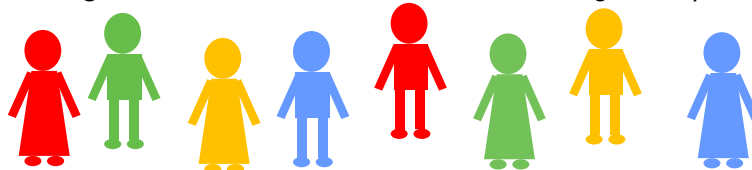
- Studien zu möglichen Schnittstellen zeigen Präventionspfade (z.B. Moßhammer et al., 2012; Schoeller, 2010)
- Umsetzung der Modelle bisher noch sehr beschränkt
 - Ursachen: Finanzierung, Misstrauen, Konkurrenz
- Bisherige Studien befragen mehrheitlich die Akteure
 - Ärzteschaft
- Beschäftigte an der Schnittstelle kaum berücksichtigt
- Wahrnehmung der Patienten aber relevant für Kooperationen (z.B. deKock et al. 2014; Kankaanpää et al 2014)
 - ...Beschäftigte als Voraussetzung für die Schnittstelle
- Pilotstudie zu Ansätzen der Verbesserung der Schnittstelle zwischen hausärztlicher und arbeitsmedizinischer Versorgung
 - Sensibilisierung der Hausärzte für Arbeitsplatzverhältnisse und Kooperationsbereitschaft (s. deKock et al., 2014)
 - Sensibilisierung der Patienten für arbeitsmedizinische Tätigkeit

Methode

- Online Befragung von Erwerbstätigen über Tablet PC in allgemeinmedizinischer Hausarztpraxis (Lehrpraxis der RWTH)
- Instrumente/ Fragen
 - Arbeitsfähigkeit (WAI, Hasselhorn & Freude, 2007)
 - emotionale Arbeitsanforderungen (COPSOQ, Nübling et al, 2005)
 - Arbeitszufriedenheit (SAZ, Fischer & Lück, 1972)
 - Wissen um / Wahrnehmung von betriebsärztlicher Tätigkeit
- Zusatzangaben vom Arzt über PIN:
 - evtl. AU (Art und Dauer)
 - Diagnose
 - Wahrgenommener Arbeitsplatzbezug

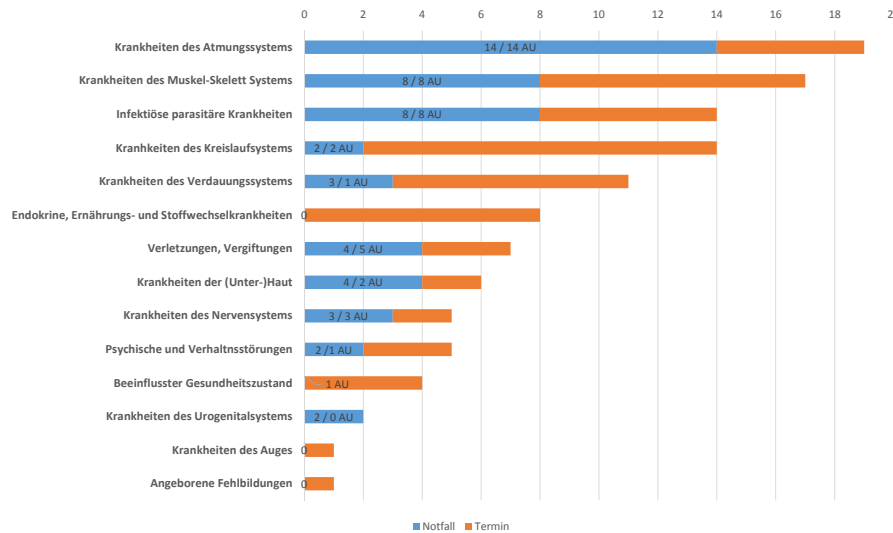
Stichprobenbeschreibung

- **N:** 114 (47,3% männlich) zwischen 20 – 65 Jahren
- **Tätigkeitsart:** 54,5 % geistig, 9,8% körperlich, 35,7% sowohl als auch
- **Betriebsgröße:** 38,4% klein, 25,9% mittel, 26,8% groß, 8,9% sehr groß
- **Beschäftigung:** 78,6 % Vollzeit
- **Vertragsart:** 100% unbefristet
- **Schichtdienst:** 79,5 % nicht im Schichtdienst
- **Besuchsgrund:** 43,9% Notfall; 56,1% reguläre Sprechstunde



Diagnosen

Diagnosegruppen, Terminart und AU-Diagnosen

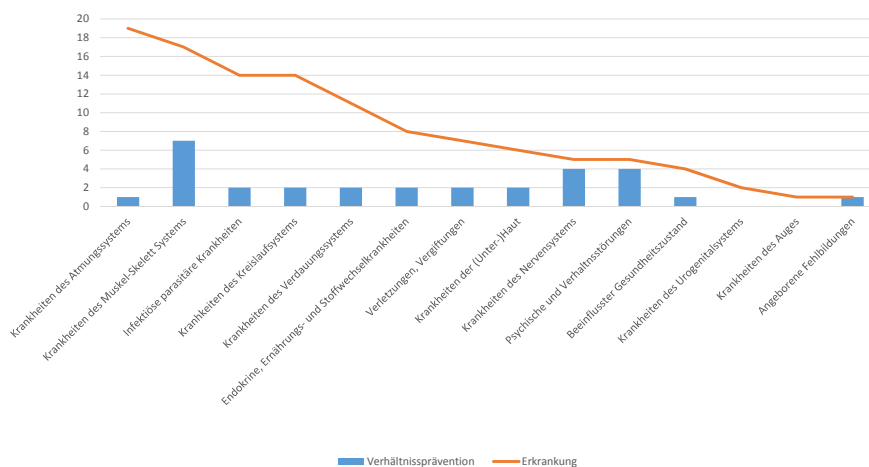


AU-Diagnosen in 39,5% der Konsultationen

Hausarztperspektive

Gibt die Erkrankung Hinweise darauf, dass Veränderungen am Arbeitsplatz veranlasst werden sollten?

Schnittstellenansatz



Patientenperspektive I

- Kümmert sich Ihr Betrieb um Ihre Gesundheit?

Betriebsgröße	Nein	Ja	Chi- ²
Kleine Unternehmen (bis 50 MA)	33	10	11.98*
mittlere Unternehmen (50-250 MA)	13	16	
große Unternehmen (250-5000 MA)	13	17	
sehr große Unternehmen (5000 MA und mehr)	4	6	
	55,3%	43,8%	

- Hat Ihre Firma einen Betriebsarzt / Betriebsärztin?

Betriebsgröße	Nein	Ja	Weiß nicht	Chi- ²
Kleine Unternehmen	18	14	11	24.66*
mittlere Unternehmen	9	16	4	
große Unternehmen	2	25	3	
sehr große Unternehmen	0	9	1	
	25,9%	57,1%	17%	

Patientenperspektive II

- Haben Sie Kontakt, zu dem Betriebsarzt?

Ja = 42,4% (28 von 64 Personen)

- Fühlen Sie sich durch Ihren Betriebsarzt gut betreut?

Gut betreut 26,6% (N = 17)

Schlecht betreut 9,4% (N = 6)

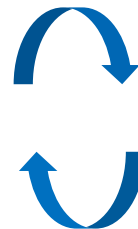
Weiß nicht 64,1% (N = 41)

- Hat Ihr Arbeitsmediziner Einfluss auf die Arbeitsplatzverhältnisse im Betrieb?

Ja 20,3% (N = 20)

Nein 31,3% (N = 13)

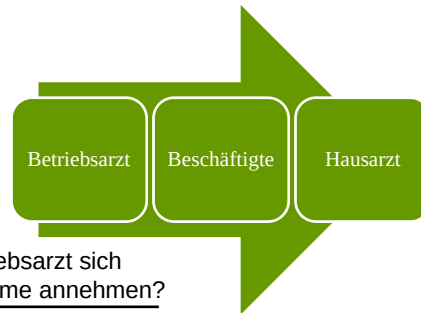
Weiß nicht 48,4% (N = 31)



Patientenperspektive III

- Kennt Ihr Hausarzt Ihren Betriebsarzt?

Ja 14,1% (N = 9)
Nein 42,2% (N = 27)
Weiß nicht 43,8% (N = 28)



- Möchten Sie, dass Ihr Hausarzt und Betriebsarzt sich gemeinsam Ihrer gesundheitlichen Probleme annehmen?

Betriebsgröße	Nein	Ja	Weiß nicht
Kleine Unternehmen	20	9	14
mittlere Unternehmen	11	6	12
große Unternehmen	15	5	10
sehr große Unternehmen	5	3	2
	45,5%	20,5%	33,9%

Diskussion

- Ergebnisse bestätigen die noch nicht gut ausgebildete Schnittstelle zwischen hausärztlicher Versorgung und Betriebsmedizin
- Hinweise für produktive Zusammenarbeit zur Prävention am Arbeitsplatz
- Teil der Patienten befürwortet diese Zusammenarbeit
- Unsicherheit auf Patientenseite
 - evtl. geringen Vertrautheit mit der Betriebsmedizin
- verstärkte Information und Kommunikation.

Sind Arbeitsfähigkeit und Gesundheit „Ressourcen“ für die geplante Erwerbsteilhabe älterer Beschäftigter? Analyse mit Längsschnittdaten der lidA-Studie

HM Hasselhorn¹, M Ebener¹

¹Bergische Universität Wuppertal - Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Wuppertal

Ziel: Ressourcen (R) sind Faktoren, die einer Person bereitstehen, um Anforderungen zu bewältigen und somit Ziele zu erreichen. Wir untersuchen (dem lidA-Denkmodell [1] folgend), ob *Gesundheit* (GES) und *Arbeitsfähigkeit* (AF) als *Ressourcen* für die Erwerbsteilhabe älterer Beschäftigter angesehen werden können und prüfen dabei, ob dies **a)** für Belastungen aus dem *Arbeits-* bzw. *Privatleben* und **b)** in verschiedenen *Berufsgruppen* (BG) zutrifft.

Methode: Daten von 3779 Erwerbstätigen (geb. 1959 oder 1965), die 2011 (t1) und 2014 (t2) an lidA teilnahmen, wurden analysiert. Potenzielle Ressourcen (t1) waren selbst berichtete GES (sehr gut/gut vs. Rest) sowie AF (WAI 2, höchst. Tertil vs. Rest). Exposition (t1) aus dem Bereich Arbeit waren *Quantitative Arbeitsanf.* (ANF, höchst. Tertil vs. Rest), aus dem privaten Umfeld *Private Pflegeverpflichtungen* (PP, ja vs. nein). Endpunkt waren „*Gedanken an vorzeit. Erwerbsaustritt*“ zu t2 (GvE, mehrf. monatl. vs. seltener). Mittels Log. Reg. wurden sowohl Haupteffekte von Exposition und potenzieller R sowie deren Interaktions(IA)terme berechnet. Zur Untersuchung von Gruppenunterschieden wurde stratifiziert nach *Geschlecht* und 3 BG (aggr. Blossfeld-Kateg. [2]: ungel., manuelle (BGlow)/ mittel (BGmed)/ hoch qual. Berufe (BGhigh)).

Ergebnis: GvE verteilte sich wie folgt in den Gruppen: GES (sehr) gut 9%, Rest 22% - AF hoch 10,5%, niedrig 21,7% - ANF hoch 11,4%, niedrig 18,4% - PP ja 17,8%, nein 13% - Männer 16,8%, Frauen 11,6% - BGlow 15,5%, BGmed 13,7%, BGhigh 12%.

Die Haupteffekte für ANF, GES und AF waren in fast allen Untergruppen signifikant, die für PP nur sehr selten. Sig. IA-Effekte wurden gefunden für ANF und GES, und zwar nur für BGlow (OR= 0,50; 95% KI 0,26-0,97) und hier auch nur für Frauen (OR=0,27; 95% KI 0,07-0,95) und nicht (!) Männer (OR=0,66; 95% KI 0,30-1,45). Von BGlow-Frauen mit guter GES und niedrigen ANF haben nur 5% GvE. Bezüglich AF fanden sich gleiche Trends (p=0,08 bzw. 0,13). IA-Effekte von GES bzw. AF mit PP fanden sich nicht.

Schlussfolgerung: Prävention im Betrieb muss wissen, in welchen Gruppen GES/ AF eine R für Erwerbsteilhabe darstellen. Untersch. Muster für ANF und PP deuten auf Situationsabhängigkeit von R hin (Hypoth. a), dies kann aber auch an der geringen Assoz. von PP mit GvE liegen. Auch unterschieden sich die Muster für GES und AF kaum. Unsere Befunde deuten aber klar auf Gruppenabhängigkeit hin (Hypoth. b), was die Notwendigkeit gruppenspezifischen Denkens in der Prävention unterstreicht.

Krankheitsspezifische Selbstwirksamkeit als psychische Ressource bei Patienten mit pneumologischen Berufskrankheiten

K Müller^{1, 2}, C Niermann³, N Kotschy-Lang⁴, P Wagner¹

¹Universität Leipzig, Sportwissenschaftliche Fakultät, Institut für Gesundheitssport und Public Health, Leipzig

²BG Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein

³Karlsruher Institut für Technologie

⁴BG-Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein

Ziel

Da pneumologische Berufskrankheiten (BK) progrediente Erkrankungen sind, ist ein nachhaltiges Krankheitsmanagement zum Erhalt der körperlichen Leistungsfähigkeit und Lebensqualität von großer Bedeutung. Innerhalb des Krankheitsverhaltens der Patienten spielen neben Coping-Strategien sowie krankheitsspezifischen Ängsten und Depressivität die Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE) als individuelle psychische Ressource eine wichtige Rolle (Cramm & Nieboer, 2012). Die vorliegende Untersuchung analysiert die Zusammenhänge zwischen SWE, Schweregrad der Erkrankung, psychischen Symptomen und körperlicher Leistungsfähigkeit bei Patienten mit pneumologischen BK.

Methodik

In einer Querschnittsstudie wurden 197 Patienten (Alter: M=69.9, SD=7.5) mit pneumologischen BK zu Beginn der stationären Rehabilitation in der BG-Klinik Falkenstein mittels Fragebogen zur krankheitsspezifischen Selbstwirksamkeit (CSES-D) und zu Depressivität/ Angst (HADS-D) befragt. Zusätzlich wurden die Lungenfunktionswerte sowie die körperliche Leistungsfähigkeit (Sechsminutengehtest) erfasst. Die Auswertung erfolgte mittels Strukturgleichungsmodelle.

Ergebnisse

Erwartungsgemäß zeigt sich ein signifikanter Effekt der Lungenfunktion auf die körperliche Leistungsfähigkeit ($\beta=.31$, $p<.01$). Darüber hinaus zeigt sich jedoch auch ein negativer Effekt der psychischen Parameter (Angst/Depression), welcher jedoch über die krankheitsspezifische SWE mediiert wird (indirekter Effekt: $\beta=-.12$, $p<.01$). Das Gesamtmodell zeigt einen guten Fit ($\chi^2/df=1.917$, CFI=0.971, RMSEA=0.068).

Schlussfolgerung

Ein schlechtes psychisches Befinden scheint nicht direkt mit einer geringeren Leistungsfähigkeit verbunden zu sein, sondern über die krankheitsspezifische SWE. Je schlechter das psychische Befinden desto geringer ist auch die Überzeugung in schwierigen Situationen mit der Erkrankung umzugehen. Dies wiederum geht mit einer reduzierten Leistungsfähigkeit einher. Somit könnte die gezielte Stärkung dieser psychischen Ressource im Verlauf der Rehabilitation, potentiell auch über eine

Zunahme der körperlichen Aktivität, einen positiven Effekt auf die körperliche Leistungsfähigkeit der Patienten haben.

Cramm, J.M. & Nieboer, A.P. (2012). Self-management abilities, physical health and depressive symptoms among patients with cardiovascular diseases, chronic obstructive pulmonary disease, and diabetes. *Patient Education and Counseling* 8, 411-415.

Psychosoziale Arbeitsbedingungen und Asthmamorbidität: Ergebnisse einer epidemiologischen Querschnittstudie

B Hartmann¹, V Leucht¹, A Loerbroks¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universität Düsseldorf

Einleitung: Epidemiologische Studien zeigten einen Zusammenhang zwischen ungünstigen psychosozialen Arbeitsbedingungen („Arbeitsstress“) und dem Auftreten von Asthma bronchiale. Es scheint plausibel, dass ausgeprägter Arbeitsstress auch mit einer erhöhten Morbidität bei Arbeitnehmern mit manifestem Asthma einhergeht. Dieser Zusammenhang wurde bislang jedoch nicht untersucht und die vorliegende Studie befasst sich mit dieser Forschungslücke.

Methoden: Wir rekrutierten 362 Personen mit selbst-berichtetem Asthma für eine Fragebogenstudie. Die vorliegende Analyse stützt sich auf berufstätige Teilnehmer/innen, die berichteten, kein COPD zu haben (n=94). Psychosoziale Arbeitsbelastungen wurden anhand des 15-Item Fragebogens zu beruflichen Gratifikationskrisen operationalisiert. Als Indikatoren der Asthmamorbidität dienten der Asthma-Kontroll-Test (ACT) und das Asthma Quality of Life Questionnaire-Sydney (AQLQ-S). Zusammenhänge wurden mittels linearer und logistischer Regressionen untersucht. In den logistischen Regressionsanalysen wurde unzureichende Asthmakontrolle gemäß des etablierten ACT-Grenzwertes definiert (≤ 19) und die Lebensqualität wurde anhand des AQLQ-S-Terzils als niedrig vs hoch dichotomisiert. Alle Modelle wurden adjustiert für Alter, Geschlecht, Schulbildung, Rauchen und Body Mass Index.

Ergebnisse: Die Assoziationen von Verausgabungen, Belohnungen, und deren Quotient mit den beiden Asthmamorbiditätsindikatoren waren weder stark ausgeprägt noch statistisch signifikant. Eine übersteigerte Verausgabungsneigung (VN) wies hingegen enge Zusammenhänge mit einer reduzierten Asthmakontrolle bzw. einer schlechteren Asthma-spezifischen Lebensqualität auf. Dies zeigte sich sowohl in den lineare Regressionen (β für VN und ACT=-0.26, $p=0.01$; β für VN und AQLQ-S=0.37, $p=0.01$) als auch in den logistischen Regressionsmodellen (Odds Ratio [OR] für VN und ACT=1.81, 95% Konfidenzintervall [KI]=1.11-2.95; OR für VN und AQLQ-S= 2.07, 95% KI=1.19-3.58)

Diskussion und Schlussfolgerungen: Die vorliegende Studie zeigt erstmals, dass unter Arbeitnehmern mit Asthma eine hohe Verausgabungsneigung mit verstärkter Asthmamorbidität einhergeht. Dieser spezifische Zusammenhang könnte drauf hinweisen, dass stabile Persönlichkeitseigenschaften relevanter sind bzgl. der Asthmamorbidität als situative und somit ggfs. durch Arbeitnehmer/innen modifizierbare psychosoziale Arbeitsplatzbedingungen (z.B. Verausgabungen).

Zusammenhang von Arbeitsbelastung und Gesundheitszustand mit der Arbeitsfähigkeit bei Lehrkräften

Sabine Darius^a, Fanny Seiboth^a, Reingard Seibt^b, Irina Böckelmann^a

^a Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

^b Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden

Kurzfassung

In dieser Studie wurde der Zusammenhang zwischen ausgewählten Belastungsfaktoren im Lehrerberuf und dem Gesundheitszustand von Lehrkräften unter Berücksichtigung der Arbeitsfähigkeit (AF) untersucht, um Empfehlungen für Präventionsansätze geben zu können.

Von den untersuchten Lehrkräften aus allgemeinbildenden Schulen Magdeburgs wiesen 57 % (n = 75) eine geringe bis mittelmäßige Arbeitsfähigkeit (AF) auf. Als Hauptbelastungsfaktoren stellten sich seitens der Schüler große Leistungsunterschiede, Verhaltensstörungen und Disziplinprobleme sowie seitens der Arbeitsbedingungen Lärm und ein fehlender Pausenraum heraus. Es besteht ein geringer Zusammenhang dieser Belastungsfaktoren zur AF der Lehrkräfte. Lehrkräfte mit geringer und mittelmäßiger AF gaben vermehrt gesundheitliche Beschwerden an.

Um die AF der Lehrkräfte langfristig zu erhalten, sind u. a. Veränderungen in den Arbeitsbedingungen notwendig. Dieses Anliegen kann bereits mit einfachen Praxislösungen erreicht werden, z. B. durch Bereitstellung eines Pausenraumes zur Erholung.

Schlüsselwörter:

Belastungsfaktoren; Arbeitsfähigkeit; Gesundheit; Prävention

Einleitung

In den letzten Jahren rückte das Interesse an der psychischen Gesundheit von Lehrkräften – nicht zuletzt aufgrund der Erhöhung des Krankenstandes – zunehmend in den Vordergrund. Als Gründe für diese Entwicklung werden u. a. die sich verändernden Arbeitsbelastungen im Lehrerberuf diskutiert.

Neben den klassischen Aufgaben im Lehrerberuf wie Unterrichts- bzw. -nachbereitung oder das Korrigieren von Klassenarbeiten und Klausuren gibt es eine Vielzahl von An- und Herausforderungen, die von einem Teil der Lehrkräfte als (Fehl-)Belastung empfunden werden. Vor allem das Verhalten schwieriger Schüler, Konflikte innerhalb des Kollegiums, Probleme mit der Schulleitung, aber auch die fehlende gesellschaftliche Anerkennung stellten sich als weitere Hauptbelastungsfaktoren in diesem Beruf heraus [1,2].

Darüber hinaus empfinden es viele Lehrkräfte als störend, dass sie während der Pausenzeiten keine Ruhephasen einlegen können und in den (meist zu kleinen) Lehreraufenthaltsräumen nicht die nötige Erholung zwischen den Unterrichtsstunden finden. Zudem sind die Lehrkräfte oft durch überfüllte Klassen mit einer zu hohen Anzahl an Schülern und überhöhten Erwartungen der Gesellschaft an ihre Rolle belastet [3]. Bei andauernder Einwirkung von zu hoher Belastung auf eine

Person kann es zu Fehlbeanspruchungen kommen, in deren Folge gesundheitliche Probleme auftreten können.

Nicht nur bei Lehrkräften wurde eine erhöhte Befundhäufigkeit für psychische Erkrankungen und in deren Folge ein Anstieg von Arbeitsunfähigkeitstagen (AU-Tagen) festgestellt [3, 4], auch bei Arbeitnehmern der Allgemeinbevölkerung wurde diese Entwicklung seit 2004 beobachtet [4], d. h., die AU-Tage nahmen aufgrund psychischer Erkrankungen stetig zu.

Um die Arbeitsfähigkeit der Lehrkräfte als eine wesentliche Grundlage für das Wohlbefinden der Person sowie für die Aufrechterhaltung des Schulbetriebs langfristig zu erhalten, müssen (Fehl-)Belastungen rechtzeitig erkannt werden, um ihnen gegenwirken zu können.

Ziel der Studie war es, den Zusammenhang zwischen der Arbeitsfähigkeit und ausgewählten berufsspezifischen Belastungsfaktoren sowie dem Gesundheitszustand von Lehrkräften zu analysieren, um Empfehlungen für Präventionsansätze geben zu können.

Methoden

An allgemeinbildende Schulen der Stadt Magdeburg wurde ein umfangreicher, aus mehreren Inventaren zusammengesetzter Fragebogen verschickt. Dieser wurde von interessierten Lehrkräften ausgefüllt und in einem frankierten Rückumschlag an den Bereich Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zurückgesendet. Es füllten 132 Lehrkräfte (119 Frauen, 13 Männer; Durchschnittsalter $48 \pm 7,8$ Jahre) den Fragebogen freiwillig aus. Die Befragung ist Teil der Kooperation mit dem Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden zur Bearbeitung eines DGUV-Projektes „Im Lehrerberuf gesund und motiviert bis zur Rente – Wege der Prävention und Personalentwicklung“ (Kennziffer FP 314). In der zuständigen sächsischen Bildungsagentur wurde der Ethikantrag positiv beschieden.

Die Arbeitsfähigkeit (AF) wurde mit dem Work-Ability-Index (WAI: Hasselhorn und Freude [5]) erfasst. Dieser Index bildet die subjektive AF der Arbeitnehmer ab und gilt als Prädiktor für die zukünftige AF [5]. Er umfasst Fragen zu physischen und psychischen Arbeitsanforderungen, zum Gesundheitszustand und zu Leistungsreserven der Arbeitnehmer. Im Ergebnis bedeutet eine hohe Punktzahl (WAI-Range: 7-49 Punkte), dass die individuellen Leistungsvoraussetzungen mit den Arbeitsanforderungen im Einklang stehen. Um eine mögliche Abhängigkeit der AF von Belastungsfaktoren und gesundheitlichen Beschwerden zu erkennen, wurden Lehrkräfte mit geringer und mittelmäßiger AF (WAI-Punktzahl: 7-36) in die AF-Gruppe 1 (AF-G 1) und Lehrkräfte mit guter bis sehr guter

AF (WAI-Punktzahl: 37-49) in die AF-Gruppe 2 (AF-G 2) eingeteilt.

Die Belastungsfaktoren wurden zum einen mit einem schul-spezifischen Fragebogen [6] und zum anderen mit Hilfe einer Prüfliste nach Rudow [7] ermittelt. Die Prüfliste umfasst acht Kategorien, von denen in dieser Studie nur die Teilbereiche „Schüler und Klassen“, „Arbeitsbedingungen“, „Kollegium“ und „Zufriedenheit“ Anwendung fanden. Bewertet wird, ob die jeweilige Situation zutrifft, und wenn ja, wie belastet sich der Untersuchte dadurch fühlt. Dabei werden folgende Punkte vergeben: „belastet mich nicht“ (0), „belastet mich kaum“ (1), „belastet mich mittel“ (2), „belastet mich stark“ (3).

Zur Erfassung der gesundheitlichen Beschwerden fand der Beschwerdenfragebogen (BFB) nach Höck und Hess [8] Verwendung. Dieser ursprünglich als Siebtestverfahren entwickelte Fragebogen enthält insgesamt 64 Fragen zu Beschwerden, von denen 42 Beschwerden aus dem körperlichen und 22 aus dem psychischen Bereich stammen. Der Fragebogen erfasst Symptome aus dem Gebiet der Augenerkrankungen, der HNO, des Atemtraktes und des Herz-Kreislauf-Systems bis hin zu psychischen Beschwerden einschließlich Angst-, Zwangs- und Entfremdungserscheinungen. Die Auswertung erfolgt anhand einer zweistufigen Likert-Skala („ja“ und „nein“).

Mittels partieller Korrelationsanalyse – unter Kontrolle des Alters – wurde der Zusammenhang zwischen einzelnen Belastungsfaktoren bzw. gesundheitlichen Beschwerden und der Arbeitsfähigkeit untersucht und mit Hilfe eines zusammenfassenden Regressionsmodell (Rückwärtsselektion) die Prädiktoren der AF ermittelt.

Ergebnisse

Arbeitsfähigkeit: Über eine geringe bis mittelmäßige AF (AF-G 1) verfügten 57 % (75) der Lehrkräfte, über gute bis sehr gute AF (AF-G 2) dagegen nur 43 % (57) von ihnen. In der AF-Gruppe 1 berichten die Lehrkräfte eine durchschnittliche AF von 30 ± 5 Punkten, in AF-Gruppe 2 von 41 ± 3 Punkten.

Belastungsfaktoren: Als Hauptbelastungsfaktoren stellten sich in der AF-Gruppe 1 in der Kategorie „Schüler und Klassen“ hauptsächlich große Leistungsunterschiede, Verhaltensstörungen und Disziplinprobleme heraus (jeweils $p < 0,01$; Abb. 1). In der Kategorie „Arbeitsbedingungen“ klagten die Lehrkräfte der AF-Gruppe 1 deutlich mehr über Lärm (sowohl im Schulgebäude als auch im Unterricht) und einen fehlenden Pausenraum (jeweils $p < 0,05$). In der Kategorie „Kollegium“ gab es dagegen keine Gruppenunterschiede. Das Arbeitsklima fanden sehr viele Lehrkräfte insgesamt als gut. Auch erhielten Lehrkräfte beider Gruppen gleichermäßen „Unterstützung durch die Schulleitung“.

Beschwerden: Lehrkräfte mit geringer und mittelmäßiger AF (AF-G 1) gaben erwartungsgemäß deutlich mehr physische und psychische Beschwerden an als Lehrkräfte mit guter bis sehr guter AF (AF-G 2: $p < 0,001$). Hauptsächlich traten physische Beschwerden wie Erschöpfung / Müdigkeit (95 %), Nacken- und Rückenschmerzen (80 %), leichte Erregbarkeit (67 %), Schlafstörungen (65 %), Geräuschempfindlichkeit (64 %) und auch Kopfschmerzen (59 %) auf. Grübeleien und Zweifel (68 %), Vergesslichkeit (59 %), Energielosigkeit (51 %), mangelnde berufliche Anerkennung (36 %) sowie Selbstunsicherheit (31 %) waren die überwiegenden psychischen Beschwerden, die die Lehrkräfte aus der AF-Gruppe 1 signifikant häufiger als diejenigen aus der AF-Gruppe 2 angaben.

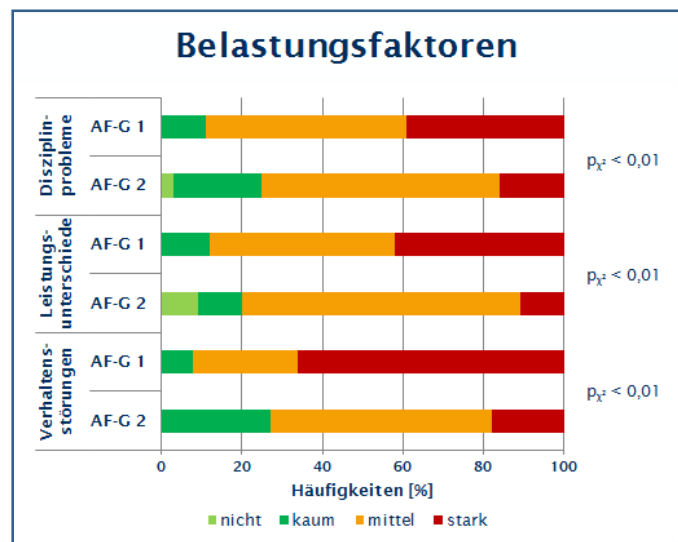


Abbildung 1 – Auftreten ausgewählter Belastungsfaktoren bei den Lehrkräften ($n = 132$) der AF-Gruppe 1 und 2

Korrelationsanalyse: Die Hauptbelastungsfaktoren korrelierten gering negativ mit der AF ($r = -.32$ bis $-.44$; $p < 0,01$; Abb. 2). Vor allem zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang ($r = -.44$, $p < 0,001$) zwischen der AF und den Verhaltensstörungen der Schüler: Je auffälliger sich die Schüler verhielten, desto geringer war die AF ausgeprägt. Ein geringer negativer Zusammenhang wurde auch zwischen der AF mit der Lärmbelastung im Schulgebäude und im Unterricht gefunden ($r = -.29$ bzw. $r = -.32$; $p < 0,01$).

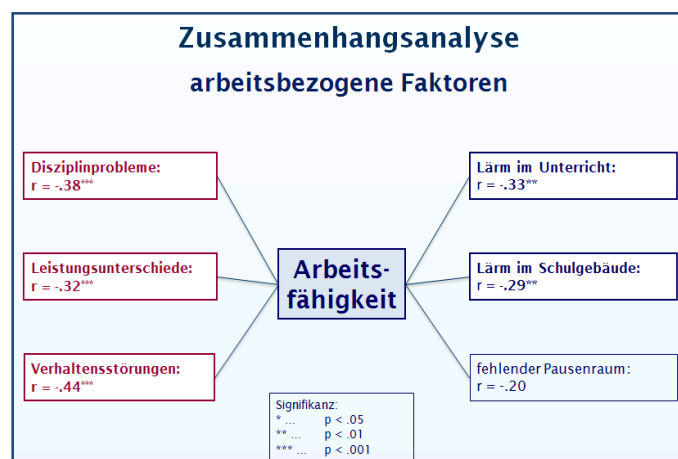


Abbildung 2 – Zusammenhang ausgewählter Belastungsfaktoren mit der Arbeitsfähigkeit der Lehrkräfte

Die gesundheitsbezogenen Faktoren korrelierten mittelstark negativ mit der AF: Mit steigender Anzahl an physischen Beschwerden (insbesondere Erschöpfung/Müdigkeit oder Schlafstörungen) sinkt die AF ($r = -.51$). Der Zusammenhang der AF mit der Häufigkeit von psychischen Beschwerden war ebenfalls mittelstark negativ ($r = -.63$).

Im zusammenfassenden Regressionsmodell (Rückwärtsselektion) erwiesen sich neben Alter, psychischen und physischen Beschwerden die Belastungsfaktoren „Disziplinprobleme der Schüler“, „Zusammenarbeit mit Eltern“, „Unterstützung durch Schulleitung“ und „Zufriedenheit mit der beruflichen Position“ als Prädiktoren der AF; sie erklären 61 % der Varianz der AF. Beschwerden allein erklären 46 % und das Alter allein 11 % der AF. Aus dem Spektrum der Belastungsfaktoren ergeben sich Disziplinprobleme und große Leistungsunterschiede der Schüler, schlechter Zustand der Schulmöbel sowie Zufriedenheit mit der beruflichen Position und Kommunikationsstrukturen als Prädiktoren (Varianzauf-

klärung: 38 %).

Diskussion

Der Lehrerberuf zählt weltweit zu den Berufen mit sehr hoher psycho-emotionaler Belastung [9]. Er ist durch multifaktorielle Interaktionen im Umgang mit Menschen geprägt. Das zeigen auch die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie. Gerade die arbeitsbezogenen Belastungsfaktoren mit sozialen Interaktionen werden überproportional häufig als Ursachen für (Fehl-)Belastungen genannt. Damit die Zufriedenheit, die Leistungsfähigkeit und nicht zuletzt das Wohlbefinden der Lehrkräfte langfristig erhalten bleibt, ist im Lehrerberuf eine Balance zwischen den Anforderungen einerseits und den Ressourcen andererseits unabdingbar.

Als Hauptbelastungsfaktoren der Lehrkräfte bestätigten sich insgesamt in der hier untersuchten Stichprobe große Leistungsunterschiede und Verhaltensstörungen der Schüler. Zudem wurden geringe Lernbereitschaft und Disziplinprobleme der Schüler sowie Spannungen im Kollegium als besonders belastend genannt. Damit decken sich diese Ergebnisse mit denen anderer Autoren [10,11]. Demnach wurden in den letzten Jahren für die hauptsächlich arbeitsbezogenen Belastungsfaktoren offensichtlich kaum Verbesserungen erreicht.

Die sozialen Beziehungen als weiterer bedeutsamer Belastungsaspekt im Lehrerberuf stellten sich auch in der hier vorliegenden Studie als einer der Hauptbelastungsfaktoren heraus. Relevant ist, ob und inwiefern Kooperation, Unterstützung, Anerkennung, Kommunikation und Empathie stattfinden und wie sie erlebt werden [12]. Eine als kollegial empfundene Arbeitsatmosphäre trägt zur Ressourcenstärkung bei, während diese bei negativem Empfinden Konflikte auslösen kann, die zu Distanzierung und Isolation führen können. Unabhängig davon, wie die Arbeitsatmosphäre erlebt wird, berührt sie immer die emotionale Ebene.

Als die mit Abstand häufigsten gesundheitlichen Beschwerden wurden in dieser Studie Müdigkeit / Erschöpfung genannt. In der Studie von Shimizu et al. [11] waren die Belastungsfaktoren wie Zeitdruck oder fehlende soziale Unterstützung mit anhaltender Müdigkeit assoziiert. Insofern spielen zum einen die Gesellschaft sowie zum anderen die Schulleitung und das Kollegium eine nicht unwesentliche Rolle bei der Gesundheitserhaltung der Lehrkräfte.

Anhand der Korrelationsanalyse ist ersichtlich, dass es einen Zusammenhang zwischen der AF und der erhöhten Anzahl von gesundheitlichen Beschwerden zu geben scheint. Danach ist bei Lehrkräften mit steigender Häufigkeit von Beschwerden eine geringere AF zu verzeichnen. Das deckt sich mit den Ausführungen von Vedovato und Monteiro [13], die einen Zusammenhang zwischen einer erhöhten Anzahl gesundheitlicher Probleme und verminderter AF berichten. In einer Untersuchung von Seibt et al. [14] wiesen psychisch labile Lehrkräfte eine geringere AF auf, was ebenfalls für einen hohen Bedarf an Präventionsmaßnahmen spricht.

Zusammenfassung

Zusammenfassend weisen die Ergebnisse darauf hin, dass eine präventive Betreuung der Lehrkräfte notwendig ist. Dabei sollte der Ausbau von individuellen psychischen Ressourcen mittels Stressbewältigungskursen, Maßnahmen zur Stärkung von Coping-Strategien und Angeboten zur Supervision im Vordergrund stehen, damit die Lehrkräfte mit den Belastungen im Bereich „Schüler und Klassen“ besser zurecht kommen. Darüber hinaus können einfache Praxislösungen im Bereich

der Verhältnisprävention wie die Bereitstellung eines Pausenraumes zur Erholung oder die Unterstützung durch Kollegen und Schulleitung helfen, den Lehrkräften adäquate Unterstützung bei der Bewältigung ihres Bildungs- und Erziehungsauftrages zu geben und sie langfristig gesund im Beruf zu halten. Letztendlich kann die hochwertige Qualität des Unterrichts auf Dauer nur mit gesunden Lehrerinnen und Lehrern gesichert werden [15].

Eine weitere Präventionsmaßnahme besteht in der Implementierung der arbeitsmedizinischen Betreuung von Lehrkräften im Land Sachsen-Anhalt. Diese muss aber nicht nur etabliert, sondern von den Lehrkräften auch angenommen werden. Nicht zuletzt ist es notwendig, ein gut funktionierendes betriebliches (Wieder-)Eingliederungsmanagement für langzeiterkrankte Lehrkräfte einzuführen, das nach § 84 SGB IX allen Arbeitnehmern, die länger als sechs Wochen im Jahr krank sind, anzubieten ist.

Jedoch bleiben Untersuchungen im Längsschnittverlauf wünschenswert, um Interventionseffekte, wie sie Unterbrink et al. [16] beschreiben, auch bei Lehrkräften in Sachsen-Anhalt zu erkennen.

Literatur

- 1 van Dick R, Stegmann S. Belastung, Beanspruchung und Stress im Lehrerberuf - Theorien und Modelle. In: Rothland M, Hrsg: Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Modelle, Befunde, Interventionen. Wiesbaden: Springer VS; 2013: 34–51
- 2 Scharenberg K, Käser U. Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf. Unterrichtswissenschaft 2015; 43(2): 98–100
- 3 Giesecke H. Was Lehrer leisten: Porträt eines schwierigen Berufes. Weinheim/München: Juventa-Verlag; 2001
- 4 Lohmann-Haislah A. Stressreport Deutschland 2012 - Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden. Dortmund, Berlin, Dresden; 2012
- 5 Hasselhorn H, Freude G. Der Work-ability-Index: Ein Leitfaden. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW, Verl. für Neue Wiss; 2007
- 6 Seibt R, Spitzer S. Fragebogen zur Berufsanamnese von Lehrkräften. Dresden; 2009
- 7 Rudow B. Der Arbeits- und Gesundheitsschutz im Lehrerberuf: Gefährdungsbeurteilung der Arbeit von Lehrerinnen und Lehren. Ludwigsburg: Süddt. Pädag. Verl; 2000
- 8 Höck K, Hess H. Der Beschwerdenfragebogen (BFB): Ein Siebtestverfahren der Neurosendiagnostik für Ärzte und Psychologen. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften; 1975
- 9 Wang Y, Ramos A, Wu H et al. Relationship between occupational stress and burnout among Chinese teachers: a cross-sectional survey in Liaoning, China. Int Arch Occup Environ Health 2015; 88(5): 589–597
- 10 Rothland M. Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Modelle, Befunde, Interventionen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint: Springer VS; 2013
- 11 Shimizu M, Wada K, Wang G et al. Factors of Working Conditions and Prolonged Fatigue among Teachers at Public Elementary and Junior High Schools. Ind Health 2011; 49: 434–442
- 12 Borrelli I, Benevene P, Fiorilli C et al. Working conditions and mental health in teachers: a preliminary study. Occup Med 2014; 64(7): 530–532

- 13 *Vedovato TG, Monteiro I.* Health Conditions and Factors related to the work ability of Teachers. *Ind Health* 2014; 52: 121–128
- 14 *Seibt R, Galle M, Dutschke D.* Psychische Gesundheit im Lehrerberuf. *Praev Gesundheitsf* 2007; 2(4): 228–234
- 15 *Kieschke U, Bauer F.* Anmerkungen zu personenorientierten Ansätzen der Lehrerbelastungsforschung. *Unterrichtswissenschaft* 2015; 43(2): 150–165
- 16 *Unterbrink T, Pfeifer R, Krippeit L et al.* Burnout and effort-reward imbalance improvement for teachers by a manual-based group program. *Int Arch Occup Environ Health* 2012; 85(6): 667–674

Korrespondenz

Dr. Sabine Darius
Bereich Arbeitsmedizin
Medizinische Fakultät
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg

E-Mail: sabine.darius@med.ovgu.de

Der Zusammenhang zwischen Arbeitsanforderungen und Arbeitszufriedenheit von Bediensteten an Förderschulen: Wahrgenommene Einfluss- und Entwicklungsmöglichkeiten als mögliche Ressource

Kurtz, T.^a, Claus, M.^a, Kimbel, R.^b, Jakobs, A.K.^a, Letzel, S.^a & Rose, D.M.^a

^aUNIVERSITÄTSMEDIZIN
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Institut für Lehrer*gesundheits
am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Kupferbergterrasse 17 - 19
55116 Mainz
^bUNIVERSITÄTSMEDIZIN
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Obere Zahlbacher Str. 67
55131 Mainz

Kurzfassung

Ziel ist es, die Rolle von möglicher Ressourcen von Lehrkräften hinsichtlich Arbeitsbelastungen und Arbeitszufriedenheit zu untersuchen.

Schlüsselwörter:

Arbeitsbelastung; Arbeitszufriedenheit.

Einleitung

Zahlreiche Studien belegen, dass höhere Arbeitszufriedenheit von Lehrkräften mit geringeren Arbeitsanforderungen einhergeht (z.B. [2], [3]). In Anlehnung an das Job Demand–Resource Modell können 1) verschiedene Facetten von Arbeitsanforderungen (z.B. quantitative vs. emotionale) unterschieden sowie 2) eine moderierende Rolle von Ressourcen erwartet werden ([1]). Vor diesem Hintergrund ist das Ziel des vorliegenden Beitrages zu untersuchen, welche Rolle quantitative vs. qualitative Arbeitsanforderungen für die Arbeitszufriedenheit von Bediensteten an Förderschulen für mehrfach- und schwerstbehinderte Schülerinnen und Schüler (FÖS) spielen. Mit dem Ziel, mögliche Ressourcen für eine hohe Arbeitszufriedenheit für Bedienstete an FÖS ausfindig zu machen, werden Einfluss- und Entwicklungsmöglichkeiten auf ihre prädiktive Rolle hin für Arbeitszufriedenheit untersucht.

Methoden

Die Stichprobe basiert auf N = 366 (weiblich: 87.2%) Lehrkräften und Pädagogischen Fachkräften (Pädagogische Fachkräfte: 68.9%) von Förderschulen für mehrfach- und schwerstbehinderte Schüler in Rheinland-Pfalz. Das Durchschnittsalter lag bei 44.94 Jahren (SD = 9.97). Quantitative sowie qualitative Arbeitsanforderungen (AA), Einfluss- (EinM) und Entwicklungsmöglichkeiten (EntM) und Arbeitszufriedenheit (AZ) wurden mit dem Fragebogen COPSOQ Schule ([4]) erfasst. Zudem wurden Alter, Geschlecht, die Berufsgruppe sowie die Dauer der beruflichen Tätigkeit als Kontrollvariablen erfasst. Zur Analyse wurden Strukturgleichungsmodelle berechnet.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, Bedienstete schätzten im Durchschnitt qualitative AA insgesamt höher ein als quantitative (d = 1.2).

Als signifikante Prädiktoren für AZ erwiesen sich sowohl quantitative ($\beta = -.13$) wie qualitative AA ($\beta = -.17$), Entwicklungs- ($\beta = .44$) und Einflussmöglichkeiten ($\beta = .18$) ($\chi^2 = 537.05$, df = 289, CFI = 0.89, RMSEA = 0.049, RMSEA 90% C.I. = 0.042-0.055). Insgesamt konnten 36% an der Gesamtvarianz in AZ erklärt werden.

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass die Arbeitszufriedenheit von Bediensteten an FÖS sowohl mit quantitativen als auch mit qualitativen Arbeitsanforderungen zusammenhängt. Gleichzeitig weisen die Ergebnisse auf die Bedeutsamkeit von wahrgenommenen Entwicklungs- und Einflussmöglichkeiten als mögliche Ressource hin.

Schlussfolgerung

Mit dem Ziel, die Arbeitszufriedenheit von Bediensteten positiv zu beeinflussen, könnten zukünftige Studien Präventionsmaßnahmen entwickeln und evaluieren, die darauf abzielen, Entwicklungs- und Einflussmöglichkeiten der Bediensteten zu steigern.

Referenzen

- [1] Bakker, A.B., & Demerouti, E. (2007). The Job Demands-Resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309-328.
- [2] Gersten, R., Keating, T., Yovanoff, P. & Harniss, M. K. (2001). Working in Special Education: Factors that Enhance Special Educators' Intent to Stay. *Exceptional Children*, 67, 549-567.
- [3] Lewig, K. A. & Dollard, M. F. (2003). Emotional dissonance, emotional exhaustion and job satisfaction in call centre workers. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 12, 366-392.
- [4] Nübling, M., Wirtz, M., Neuner, R. & Krause, A. (2008). Ermittlung psychischer Belastungen bei Lehrkräften– Entwicklung eines Instruments für die Vollerhebung in Baden-Württemberg: Kurzbeitrag. *Zbl Arbeitsmed*, 58, 312-313.

Korrespondenz Adresse

Dr. phil. Tanja Kurtz

UNIVERSITÄTSMEDIZIN
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Institut für Lehrgesundheit
am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Kupferbergterrasse 17 - 19
55116 Mainz

www.unimedizin-mainz.de/ifl
Telefon +49 (0) 6131 88 448 - 60
Telefax +49 (0) 6131 88 448 - 70
E-Mail: anja.kurtz@unimedizin-mainz.de



Fragestellung

150 years

 **BASF**
We create chemistry

1. Welche Gesundheitsrisiken haben unsere delegierten und dienstreisenden Mitarbeiter?
2. Gibt es durch Auslandsaufenthalte gehäuft Erkrankungen?



Gefährdungsanalyse und Reisemedizinische Beratung

150 years

BASF
We create chemistry

The screenshot shows the BASF Travel Medicine website. The header includes the BASF logo and navigation links like 'Home', 'Über uns', 'Themen', 'Tools & Services', and 'Von A-Z'. The main content area is titled 'Reisemedizin und Impfungen' and contains text about the service, including a list of services like 'Anamnese', 'Körperliche Untersuchung', and 'Impfungen'. A sidebar on the left lists various topics under 'Reisemedizin und Impfungen'.

Information der Dienstreisenden

- Vorsorge
- Email bei Reisebuchung
- Schulungen Zielgruppen
- Homepage

The screenshot shows a 'Reisemedizinischer Fragebogen' (Travel Medicine Questionnaire) form. It includes fields for Name (Henning Thiele), Geb.-Datum (6.10.1969), and Personalnummer (339999). The form also contains sections for 'Reiseziel', 'Reisedauer', 'Reiseprofil', 'Tätigkeit', and 'Medizinische Vorgeschichte'. The form is titled 'Reisemedizinischer Fragebogen' and features the BASF logo.

Online Fragebogen

- Reiseziel
- Reisedauer
- Reiseprofil
- Tätigkeit
- Medizinische Vorgeschichte



Reisemedizinische Beratung

- Impfungen
- Information
- Gesundheitscheck
- Medizinische Dokumentation

- **Auswertung Reiserisikoprofil 2014:** 814 Personen, davon 736 Mitarbeiter, 78 Angehörige und externe Mitarbeiter, mit einem oder mehreren Beratungs- und Untersuchungsanlässen aufgrund einer Delegation oder Dienstreise in der Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz vom 01.01. – 31.12. 2014

- **Auswertung ICD Diagnosegruppen 2009 – 2014:** alle Diagnosen von Personen mit Beratung- und/oder Untersuchung aufgrund einer Delegation oder Dienstreise in der Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz im jeweiligen Kalenderjahr

	Personen	# Diagnosen
2009	748	1665
2010	905	2015
2011	1159	2707
2012	1098	2567
2013	1141	2776
2014	950	2384

- **Auswertung arbeitsmedizinische Beurteilung 2009 – 2013:** alle Untersuchungen mit einer Beurteilung nach einer Beratung und Untersuchung aufgrund einer Delegation oder Dienstreise (Vielreiser, Reisen mit erhöhtem Risiko) in der Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz im jeweiligen Kalenderjahr

Delegierte und Dienstreisende 2014

150 years



Parameter	# von 814 Personen	%
< 30J.	131	16
30 - < 40J.	255	31
40 - < 50J.	253	32
>= 50J.	175	21
Weiblich	221	27
Männlich	593	73
Tarif-MA	158	19
AT-MA	520	64
Sonstige (Azubi, Praktikant, Externe, keine Angaben)	136	17

249



Reiseziele nach Regionen 2014

150 years

BASF
We create chemistry



Region	Beratung	Tickets	%
Keine Angaben, weltweit	518	entfällt	
Europa/USA/Australien	97	21.150	0,5
Südeuropa	6	4.615	0,1
Osteuropa/Russland/CIS	12	3.705	0,3
Asien	360	5.333	2,6
Mittel-/Südamerika	137	1.397	1
Südafrika	10	394	2,5
Afrika / Subsahara	35	111	32
Nordafrika / Mittlerer Osten	15	1.751	0,9
Summe	1.190	38.456	3



Reisen mit erhöhtem Risiko 2014

150 years



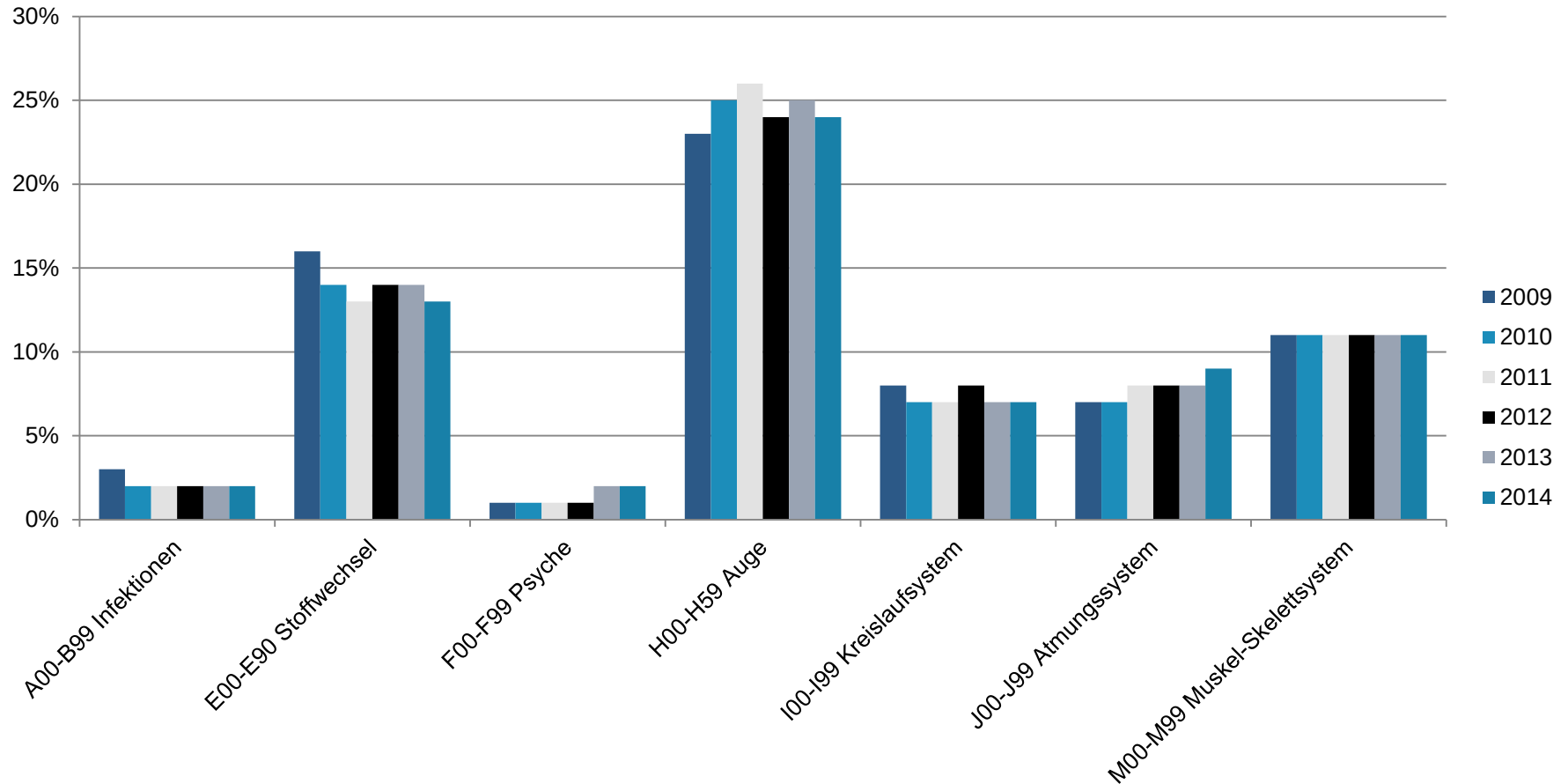
Parameter	Anteil	Anzahl
Reisedauer	23%	187
Reiseprofil	17%	138
Region	10%	93
Umfeld	2%	19
Tätigkeit	1%	10



150 years

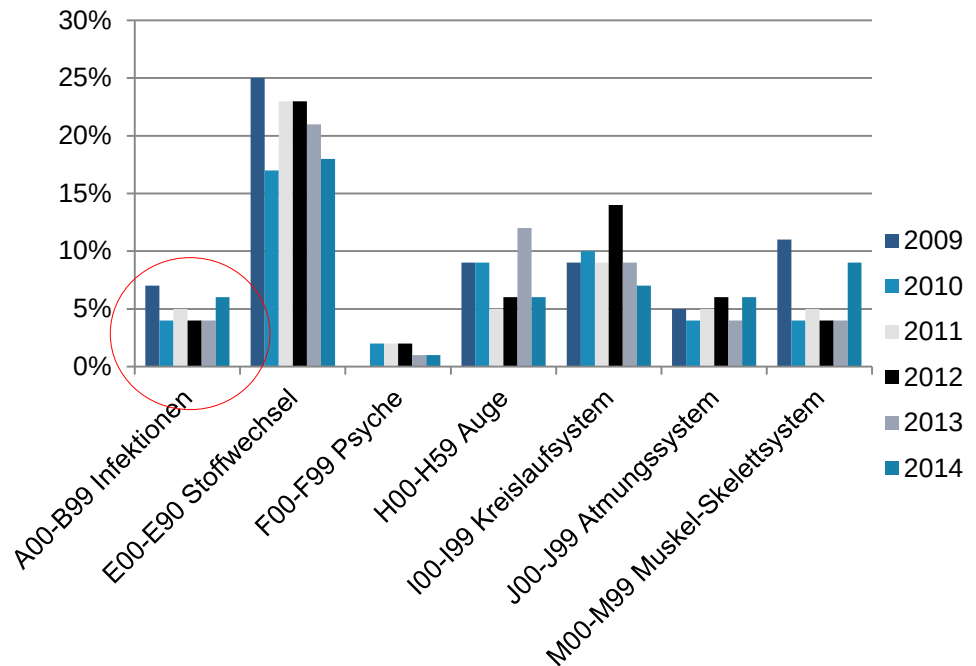
 **BASF**
We create chemistry

Häufige ICD- Diagnosegruppen 2009 – 2014 alle Diagnosen





Häufige ICD- Diagnosegruppen 2009 – 2014 neue Diagnosen



■ Top 5 neue Diagnosen:

1. E00-E90 Stoffwechsel
2. R00-R99 Abnorme klinische Laborbefunde
3. M00-M99 Muskel-Skeletterkrankungen, I00-I99 Kreislauf
4. H00-H59 Augenerkrankungen
5. A00-B99 Infektionen, J00-J99 Atmungssystem

- **Morbidity in expatriates – a prospectivw cohort study – Occupational Medicine 2006, 56: 345-352**
Inzidenz bei 2020 Mitarbeiter britische Diplomaten; 5% Inzidenz Trauma, 4% Muskel-Skelett-Erkrankungen, 3 Infektionserkrankungen, 1% psychologische Erkrankungen
- **Spectrum of disease and relation to place of exposure aming ill returned travelers – New England Journal of Medicine 2006, 354: 119-130:** Sentinel-Surveillance von 17.353 erkrankt zurück gekehrten Reisenden; häufigste Diagnosen Fieber, akuter Durchfall, dermatologische Erkrankungen, chronischer Durchfall.
- **Gesundheitliche und medizinische Behandlungsmaßnahmen junger internationaler freiwilliger Mitarbeiter von Nichtregierungs-Organisation (NGO) – ASU 2014, 49: 914-923:** Retrospektive Analyse mittels standardisierter Fragebögen (153) junger Freiwilliger; Sonnenbrand (92%), Diarrhoe (89%), Verletzungen (81%), Kopfschmerzen (80%), unklare Bauchschmerzen (74%), Erkältungskrankheiten (70%), Hautprobleme (52%)
- **Infektionen und Erkrankungen nach Fernreisen – Dtsch Med Wochenschrift 2002, 127: 1748-1753:** Analyse von Daten von 2012 Patienten die sich in der Ambulanz des Institutes für Tropenmedizinischen Berlin; Durchfall (33%), Fieber (17%), Hauterscheinungen (14%)

Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 02/01
Gesundheitsprobleme bei Fernreisen:
Mortalität bei allen Reisenden
1/100.000

Art der Gesundheitsstörungen	Häufigkeit pro Reisemonat
Durchfallerkrankung	20 bis 65%
Akute fieberhafte Atemwegserkrankung	1,5%
Malaria (Westafrika, ohne Medikamentenprophylaxe)	2%
Hepatitis A	0,3%
Sexuell übertragbare Infektion (Gonorrhoe etc.)	0,2%
davon HIV	0,01%
Bisse von Tieren mit Tollwutrisiko	0,2%
Hepatitis B	0,08%
Typhus abdominalis (Bauchtyphus)	
Indischer Subkontinent, einzelne Länder Nord-/West-Afrikas und Südamerikas	0,03%
Anderen Regionen	0,003%

■ **Einschränkungen:**

- Nur Daten über Mitarbeiter, die zur reisemedizinischen Beratung kamen
- Dokumentation möglicherweise unvollständig oder fehlerhaft
- Eingeschränkte Erfassung kurzzeitiger oder banaler Erkrankungen

■ **Schlussfolgerung:**

Zu 1.) Reiserisiko:

- **Risiko vor allem durch die Reisedauer (Expositionszeit), das Reiseprofil (Vielreiser) sowie bei Reisen in die Regionen Asien/Südostasien, Mittel- und Südamerika erhöht.**
- **Nur wenige Personen haben ein erhöhtes Risiko durch die Tätigkeit oder das Umfeld.**

Zu 2.) Diagnosen:

Kein Anzeichen für Häufungen von bestimmten Diagnosegruppen bei Delegierten und Dienstreisenden (insbesondere für Infektionskrankheiten der Tropen).

Wie fit und gesund sind unsere Auszubildenden?

Manfred Betz¹, Gereon Berschin², Ulrich Koehler³

¹Institut für Gesundheitsförderung & -forschung, Dillenburg

²Sportzentrum der Universität Passau

³Schlafmedizinisches Zentrum des Universitätsklinikums Gießen-Marburg

Kurzfassung

Im Rahmen von betrieblichen, überbetrieblichen und schulischen Gesundheitsprojekten wurden über 13000 Auszubildende (66 % ♂, 34 % ♀) untersucht. Bei vielen Auszubildenden finden sich bereits Defizite hinsichtlich der Gesundheit, des Gesundheitsverhaltens und der Arbeitsfähigkeit.

Häufigste Beschwerden in den letzten 12 Monaten waren Atemwegserkrankungen (67 %), gefolgt von Rückenschmerzen (49 %) und Kopfschmerzen (48 %). Bei mehr als einem Drittel der Auszubildenden (37 %) wurde eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens festgestellt. Wichtigster Einflussfaktor für Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit ist ausreichender bzw. erholsamer Schlaf. Fast die Hälfte der wachen Zeit am Tag werden digitale Medien genutzt. Ein hoher Medienkonsum wirkt sich ungünstig auf Schlaf, Gesundheit und Arbeitsfähigkeit aus.

Nach dem Work Ability Index (WAI) ist bei mehr als einem Drittel der Auszubildenden die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigt.

Schlüsselwörter:

Auszubildende; Gesundheit; Arbeitsfähigkeit; Medienkonsum

Einleitung

Die Zahl der Auszubildenden ist seit Jahren rückläufig. Diese Entwicklung wird sich auch in den nächsten Jahren weiter fortsetzen. Die Ursachen hierfür sind die demografische Entwicklung und dass immer mehr Schulabgänger studieren [1, 5, 10]. Vor diesem Hintergrund wird die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Auszubildenden immer wichtiger. Denn nur gesunde und leistungsfähige Auszubildende nutzen den Betrieben.

Mit der Ausbildung beginnt für junge Menschen ein Lebensabschnitt, der durch Veränderungen und neue Herausforderungen gekennzeichnet ist. Dabei können hohe psychosoziale Belastungen auftreten, die Gesundheit und Wohlbefinden beeinträchtigen. Hinzu kommt ein durch digitale Medien geprägter Lebensstil [4, 5, 8].

Ziel der Studie ist es, ein Gesundheitsprofil von der heutigen Generation der Auszubildenden zu erstellen.

Methoden

Im Rahmen von betrieblichen, überbetrieblichen und schulischen Gesundheitsprojekten wurden 13234 16- bis 25jährige Auszubildende (66 % ♂, 34 % ♀) hinsichtlich ihres Gesundheitszustandes, ihres Gesundheitsverhaltens und ihrer Belastungen untersucht. Neben verschiedenen standardisierten Befragungsinstrumenten (Azubi-Gesundheitsfragebogen, Work Ability Index, WHO-5 Well Being-Index, Major Depression

Inventory, Pittsburgh Sleep Quality Index, Epworth Sleepiness Scale) wurden medizinische und motorische Tests eingesetzt.

Ergebnisse und Diskussion

Arbeitsfähigkeit und Gesundheit

Nach dem Work Ability Index (WAI) ist die Arbeitsfähigkeit bei mehr als einem Drittel der Auszubildenden beeinträchtigt (Abbildung 1).

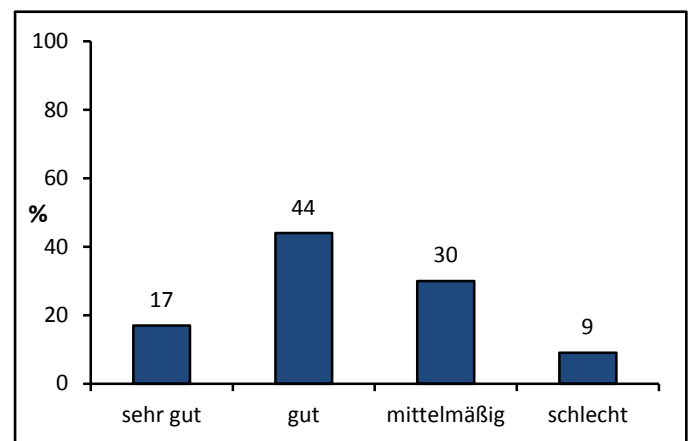


Abbildung 1: Bewertung der Arbeitsfähigkeit nach dem Work Ability Index bei Auszubildenden (in %).

Eine eingeschränkte Arbeitsfähigkeit geht meist einher mit gesundheitlichen Beschwerden. Die Abbildung 2 zeigt die Häufigkeit von gesundheitlichen Beschwerden in den letzten 12 Monaten.

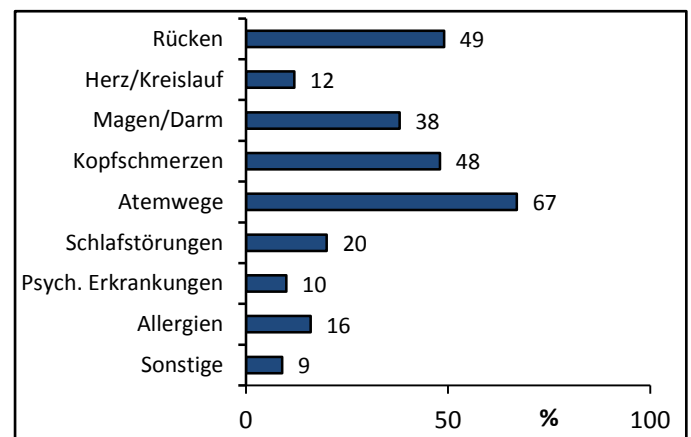


Abbildung 2: Häufigkeit von Beschwerden in den letzten 12 Monaten bei Auszubildenden (in %).

Häufigste Beschwerden waren Atemwegserkrankungen wie grippale Infekte mit 67 %, gefolgt von Rückenschmerzen (49 %) und Kopfschmerzen (48 %). Mehr als jeder Dritte berichtete von einer Magen-Darm-Erkrankung und jeder Fünfte klagte über gestörten Schlaf.

Rückengesundheit

Fast jeder zweite Auszubildende hatte in den letzten 12 Monaten Rückenbeschwerden, jeder fünfte Betroffene wurde ärztlich behandelt. Häufigkeit und Intensität der Beschwerden nahmen im Laufe der Ausbildung zu. Weibliche Auszubildende hatten etwas häufiger Rückenbeschwerden als ihre männlichen Kollegen. Auch die Schmerzwahrnehmung war bei den Frauen höher. Während männliche Auszubildende am häufigsten über Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule berichteten, waren es bei den weiblichen Auszubildenden in erster Linie Beschwerden im Bereich der Halswirbelsäule.

Auszubildende mit Rückenschmerzen haben einen schlechteren Gesundheitszustand, ein ungünstigeres Gesundheitsverhalten und fühlen sich mehr belastet als Auszubildende ohne Rückenschmerzen. Zudem sind einmal durchlebte Rückenschmerz-Episoden ein wichtiger Indikator für zukünftige Rückenbeschwerden [3].

Übergewicht und Untergewicht

Laut Body Mass Index gilt fast jeder Dritte als übergewichtig und jeder Zehnte als untergewichtig (Abbildung 3). Letzteres betrifft vor allem junge Frauen. Adipöse Auszubildende (BMI>30) haben oft schlechtere Werte beim Arbeitsbewältigungsindex.

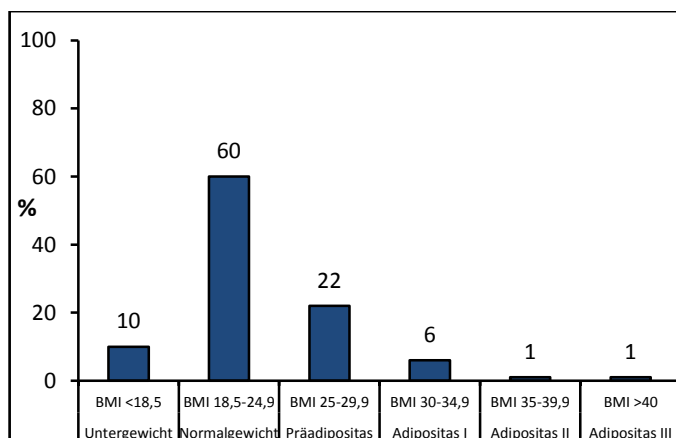


Abbildung 3: Beurteilung des Körpergewichts anhand des Body Mass Index (BMI) bei Auszubildenden (in %).

Wohlbefinden und Zufriedenheit

Der Übergang von der Schule ins Arbeitsleben beinhaltet für junge Menschen zahlreiche Veränderungen ihres bisherigen Lebens und viele neue Herausforderungen. Dadurch können hohe psychosoziale Belastungen auftreten, die Gesundheit und Wohlbefinden beeinträchtigen.

Nach dem WHO-5 Well Being-Index weist mehr als ein Drittel der Auszubildenden (37 %) Beeinträchtigungen beim Wohlbefinden auf. Dabei ist nicht ausreichender bzw. nicht erholsamer Schlaf der stärkste Einflussfaktor für Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit. Lediglich 18 % der Auszubildenden fühlen sich beim Aufwachen frisch und ausgeruht.

Nach dem Major Depression Inventory (MDI) finden sich bei 7,1 % der Auszubildenden Hinweise für eine Depression. Die Differenzierung nach dem Schweregrad der Depression ergab folgendes Bild: 2,1 % leichte Depressionen, 2,6 % mittlere Depressionen und 2,3 % schwere Depressionen. Im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 wird für 18- bis 29jährige hinsicht-

lich depressiver Störungen eine 12-Monats-Prävalenz von 9,5 % angegeben [9].

Die Abbildung 4 gibt Auskunft über die Zufriedenheit mit der beruflichen, schulischen und privaten Situation der Auszubildenden. Zwei Drittel sind mit ihrer beruflichen Situation zufrieden oder sehr zufrieden. Deutlich geringer fällt die Zufriedenheit mit der Berufsschule aus. Die besten Werte werden im privaten Bereich erzielt: Dreiviertel der Auszubildenden sind mit ihrer Situation zufrieden.

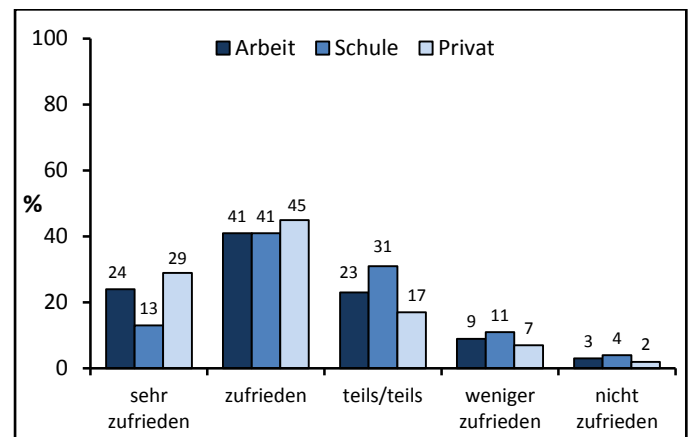


Abbildung 4: Zufriedenheit der Auszubildenden mit ihrer Situation im Betrieb, in der Schule und im Privatleben (in %).

Gesundheitsverhalten

Beim Gesundheitsverhalten wurden Defizite hinsichtlich der Bereiche Bewegung, Ernährung, Schlaf, Medienkonsum und im Umgang mit Suchtmitteln festgestellt (Abbildung 5).

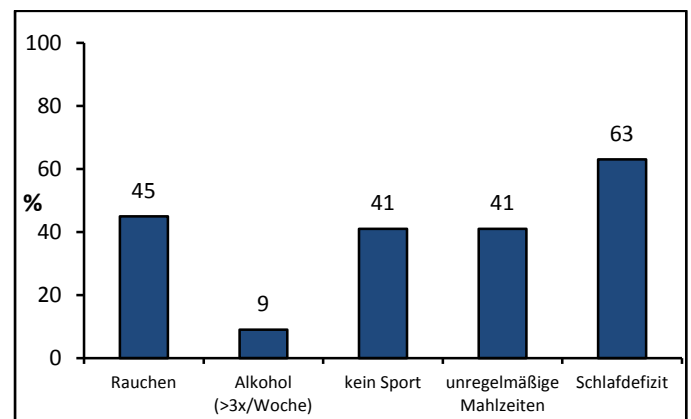


Abbildung 5: Häufigkeit von ungünstigem Gesundheitsverhalten bei Auszubildenden (in %).

Bewegungsverhalten

Das Bewegungsverhalten wurde anhand der Häufigkeit des Sporttreibens eingeschätzt. Danach waren 41 % nie oder weniger als einmal die Woche sportlich aktiv, 38 % einmal bis zweimal pro Woche und 21 % dreimal und mehr pro Woche. Da nennenswerte Effekte auf die Gesundheit erst ab mehreren Trainingseinheiten pro Woche zu erwarten sind, nutzt der überwiegende Teil der Auszubildenden das gesundheitsfördernde Potential von sportlicher Aktivität nicht. Vielmehr ist in Anbetracht des hohen Medienkonsums (s.u.) bei vielen Auszubildenden von gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch einen bewegungsarmen Lebensstil auszugehen.

Ernährungsgewohnheiten

Die Einnahme von drei Hauptmahlzeiten ist aus chronobiologischer Sicht sinnvoll und kann daher als Indiz für einen gesundheitsbewussten Lebensstil gewertet werden. Fast jeder

Zweite verzichtet öfter auf sein Frühstück, 14 % frühstücken selten oder nie. Grund ist meist fehlender Appetit am frühen Morgen aufgrund eines verschobenen Biorhythmus oder ein schlechtes Zeitmanagement. Auch ein Mittag- oder Abendessen wird von mehr als einem Drittel nicht täglich eingenommen.

Schlafgewohnheiten

Qualitativ guter und quantitativ ausreichender Schlaf gilt als eine wichtige Ressource für Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Die mittlere Schlafdauer der Auszubildenden liegt während der Woche bei 6:42 Stunden/Tag und am Wochenende bei 9:00 Stunden/Tag (Tabelle 1). Weibliche Auszubildende schlafen im Mittel elf Minuten länger als ihre männlichen Kollegen.

Zwei Drittel der Auszubildenden wollen „häufig“ oder „sehr häufig“ länger schlafen. Dies ist ein wichtiges Indiz für ein Schlafdefizit. Denn wer gut und ausreichend geschlafen hat, möchte nicht weiter schlafen [4]. Entsprechend fühlen sich nur 40 % der Auszubildenden tagsüber ausgeruht und leistungsfähig.

Nach dem Pittsburgh-Schlafqualitätsindex ist bei fast jedem zweiten Auszubildenden die Qualität des Schlafes beeinträchtigt: 36 % haben einen schlechten Schlaf und jeder Zehnte leidet unter einer Schlafstörung.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über das Schlafverhalten während der Woche und am Wochenende. Während der Woche gehen die Auszubildenden im Mittel gegen 23 Uhr ins Bett. Knapp jeder Vierte geht allerdings erst nach Mitternacht ins Bett. Am Wochenende erfolgt der Bettgang fast drei Stunden später. Nun gehen 87 % erst nach Mitternacht ins Bett.

Tabelle 1: Schlafverhalten von Auszubildenden während der Woche und am Wochenende.

Bettgang wochentags	22:57 Uhr (23 % nach 0 Uhr)
Bettgang am Wochenende	1:43 Uhr (87 % nach 0 Uhr)
Einschlafdauer	25:08 Min. (35 % >30 Min.)
Schlafdauer wochentags	6:42 Stunden
Schlafdauer am Wochenende	9:00 Stunden

Die dargestellten Daten zeigen, dass der überwiegende Teil der Auszubildenden während der Woche ein massives Schlafdefizit aufbaut. Der Versuch, dieses Defizit durch längeres Schlafen am Wochenende auszugleichen, ist nur sehr begrenzt möglich. Der späte Bettgang und das lange Schlafen am Wochenende führt zu einer Desynchronisation von innerer Uhr und äußeren Zeitgebern. Folge ist ein sogenannter „sozialer Jetlag“. Entsprechend fühlen sich viele Auszubildende während des Tages nicht leistungsfähig.

Medienkonsum

Der durchschnittliche Konsum digitaler Medien pro Tag liegt bei 8:14 Stunden (Abbildung 6). Dies entspricht etwa der Hälfte der wachen Zeit am Tag. Am häufigsten wird das Smartphone genutzt, mit knapp drei Stunden pro Tag. Es folgen Fernsehen/DVD mit 1:45 Stunden/Tag und PC/Tablet 1:38 Stunden/Tag.

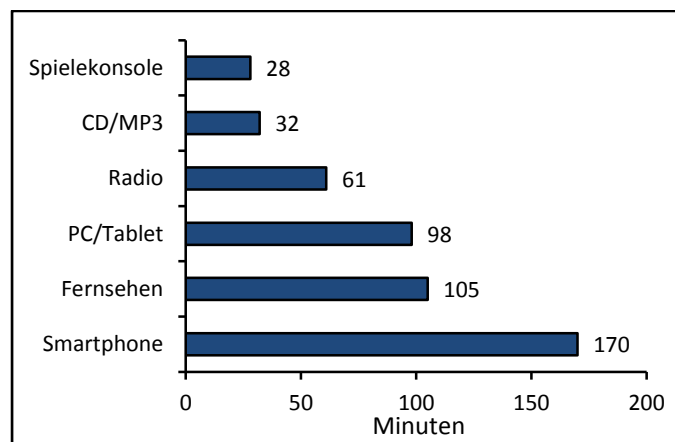


Abbildung 6: Durchschnittliche tägliche Nutzungsdauer (in Minuten) von digitalen Medien bei Auszubildenden.

Auszubildende mit hohem Medienkonsum unterscheiden sich hinsichtlich Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit signifikant von solchen mit geringem Medienkonsum. Sie

- sind weniger ausgeruht und leistungsfähig,
- fehlen häufiger am Arbeitsplatz (4 Tage/Jahr),
- leiden häufiger unter Schlafstörungen,
- haben ein geringeres Wohlbefinden und
- fühlen sich häufiger einsam und ausgeschlossen.

Auszubildende mit hohem Medienkonsum unterscheiden sich hinsichtlich ihres Gesundheitsverhaltens signifikant von solchen mit geringem Medienkonsum. Sie

- bewegen sich im Alltag weniger,
- essen unregelmäßiger und ungesünder,
- rauchen häufiger und trinken mehr Alkohol,
- schlafen am Wochenende weniger und schlechter und
- nehmen mehr aufputschende Getränke (z.B. koffeinhaltige Energydrinks) zu sich.

Problematisch erscheint vor allem die Nutzung digitaler Bildschirmmedien abends und nachts. Auszubildende, die ihr Smartphone oder Tablet im Bett nutzen, schlafen weniger und schlechter. Dies liegt u.a. daran, dass die Smartphone- und Tablet-Bildschirme einen hohen Anteil an Blaulicht emittieren. Blaues Licht reduziert bzw. unterdrückt in den Abendstunden die Bildung des Schlafhormons Melatonin [6].

Tabelle 2 gibt die letzten Online-Zeiten von fünf Auszubildenden im Verlaufe einer Woche wieder. Dieses Beispiel illustriert die rege nächtliche Nutzung digitaler Bildschirmmedien.

Tabelle 2: Letzte Online-Zeiten bei WhatsApp im Wochenverlauf. Die untersuchten Auszubildenden mussten während der Woche zwischen 5.00 und 5.30 Uhr aufstehen.

	Azubi 1	Azubi 2	Azubi 3	Azubi 4	Azubi 5
Montag	0:47	1:07	22:33	23:21	23:57
Dienstag	23:02	0:39	21:21	4:16	3:06
Mittwoch	0:44	0:37	0:28	2:33	1:18
Donnerstag	0:39	0:06	23:19	1:53	0:22
Freitag	23:42	0:09	3:21	23:00	1:10
Samstag	1:11	2:22	4:14	0:25	2:42
Sonntag	4:17	2:36	4:01	2:15	1:23

Die Nutzung digitaler Bildschirmmedien vor dem Schlafen führt zu späterem Einschlafen, einer kürzeren Schlafdauer, mehr Schlafstörungen und zu geringerer Schlafqualität [6, 8].

Konsum legaler und illegaler Drogen

Die meisten Auszubildenden befinden sich in einer Lebensphase, die durch Kennenlernen und Erfahrung sammeln mit legalen und illegalen Drogen geprägt ist [2, 5].

Koffein ist die am häufigsten konsumierte legale Droge, insbesondere von den Auszubildenden, die sich tagsüber müde und wenig leistungsfähig fühlen. Koffein wird in erster Linie über Energydrinks, Cola und Kaffee aufgenommen.

45 % der Auszubildenden rauchen Zigaretten. Davon gilt jeder Vierzehnte laut Weltgesundheitsorganisation als starker Raucher (>20 Zigaretten/Tag). Zwei Drittel der Raucher möchten ihr Rauchverhalten ändern: 35 % wollen ihren Konsum reduzieren und 33 % wollen ganz aufhören. Seit etwa zehn Jahren ist das Rauchen mit Wasserpfeifen (Shisha) bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen sehr beliebt. Über zwei Drittel haben das Shisha-Rauchen schon ausprobiert. Regelmäßiger Shisha-Konsum beinhaltet ein vergleichbares Suchtpotential und vergleichbare gesundheitliche Risiken wie Zigarettenrauchen. Für den überwiegenden Teil der Auszubildenden gilt allerdings, dass sie nur gelegentlich, meist am Wochenende im Freundeskreis, Shisha rauchen.

Im Durchschnitt trinken Jugendliche deutlich weniger Alkohol als ältere Erwachsene, sie neigen aber eher zu Exzessen wie Rauschtrinken. 21 % trinken nie Alkohol, 9 % dreimal und häufiger pro Woche.

Die am häufigsten konsumierte illegale Droge ist Cannabis (32 %). Es folgen Amphetamine und Kokain (je 6,4 %). Im Erwachsenenalter nimmt der Konsum illegaler Drogen wieder deutlich ab.

Als Folge von übermäßigem Alkohol- oder/und Drogenkonsum hatten 59 % bereits einen "Kater", 42 % einen "Blackout" und 4 % mussten ärztlich behandelt werden.

Insgesamt ist der Konsum von legalen und illegalen Drogen bei Jugendlichen in den letzten Jahren rückläufig, stattdessen nehmen Suchterkrankungen durch digitale Medien stetig zu. Laut dem Drogen- und Suchtbericht der Bundesregierung sind ca. 250000 14- bis 24jährige internetabhängig. Weitere 1,4 Millionen gelten als problematische Internetnutzer [7]. Hoher Internet-Konsum fördert die soziale Isolation und Einsamkeit, Schlafdefizite und infolge Übergewicht und Diabetes mellitus sowie Depressionen.

Schlussfolgerungen

Bei vielen Auszubildenden finden sich bereits Defizite hinsichtlich Arbeitsfähigkeit, Gesundheit und Gesundheitsverhalten.

Entsprechend sind präventive und gesundheitsfördernde Interventionen in Betrieb, überbetrieblicher Ausbildung und Schule sinnvoll und notwendig.

Wichtige Handlungsfelder für zielgruppenspezifische Gesundheitsfördermaßnahmen: Schlafhygiene, Digitale Medien, Stressmanagement, Rücken- und Fußgesundheit, Suchtprävention, Bewegung und Ernährung [2, 4].

Referenzen

- [1] Bertelsmann Stiftung (2015) Nachschulische Bildung. Trends und Entwicklungsszenarien. Bertelsmann, Gütersloh
- [2] Betz M (2013) Gesundheitsförderung in der Ausbildung. In: Cramer G, Dietl SF, Schmidt H, Wittwer W (Hrsg) Ausbilder-Handbuch - Aufgaben, Konzepte, Praxisbeispiele. 151. Erg.-Lfg. – September 2013. Wolters Kluwer, Köln, 1-22
- [3] Betz M, Berschin G (2013) Screening zur Rückengesundheit von Auszubildenden. In: Kirchner CJ, Stader M, Scholle HC (2013) Prävention von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen. Bussert & Stader, Jena, 341-348
- [4] Betz M, Cassel W, Koehler U (2012) Schlafgewohnheiten und Gesundheit bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. DMW 137: 89
- [5] Betz M, Haun D, Böttcher M (2015) Zielgruppenspezifische Gesundheitsförderung bei Auszubildenden. In: Badura A, Ducki A, Schröder H, Klose J, Meyer M (Hrsg) Fehlzeitenreport 2015. Neue Wege für mehr Gesundheit - Qualitätsstandards für ein zielgruppenspezifisches Gesundheitsmanagement. Springer, Berlin-Heidelberg
- [6] Chang AM, Aeschbach D, Duffy JF, Czeisler CA (2015) Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. PNAS 112 (4): 1232-1237
- [7] Drogenbeauftragte der Bundesregierung (2012): Drogen- und Suchtbericht 2012. Berlin
- [8] Hysing M, Pallesen S, Stormark MK, Jakobsen R, Lundervold AJ, Sivertsen B (2015) Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study. BMJ Open 2015;5:e006748. doi:10.1136/bmjopen-2014-006748
- [9] Wittchen HU, Jacobi F, Klose M, Ryl L (2010) Depressive Erkrankungen. Berichterstattung des Bundes Heft 51. Robert-Koch-Institut, Berlin
- [10] Zöllner M, Tutschner H (2014) Gesundheitskompetenz im Kontext beruflicher Bildung – für nachhaltige Gesundheit und Beschäftigungsfähigkeit. Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung Heft 147, Bonn

Korrespondenzadresse

Dr. Manfred Betz
Institut für Gesundheitsförderung und -forschung
Lerchenweg 14
35683 Dillenburg
E-Mail: manfred.betz@igff.de

Ergonomie Teil 2

Kann ein arbeitsstressbezogenes Coaching die Gesundheit und Arbeitsfähigkeit von Beschäftigten mit unspezifischen muskuloskeletalen Beschwerden unterstützen?

A Becker¹, A Müller¹, P Angerer¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

Hintergrund: Empirische Befunde zeigen, dass psychosoziale Arbeitsstressoren Risikofaktoren für unspezifische Muskelskelettbeschwerden (MSB) sind. Die Wirksamkeit von „Stressmanagement-Interventionen“ im Arbeitskontext auf Verringerung von MSB wurde jedoch bislang kaum untersucht. Fragestellung: Es wird geprüft, ob bei Pflegenden mit unspezifischen MSB eine kombinierte Intervention aus Physiotherapie plus ziel- und lösungsorientiertem Coaching wirksamer ist, als Physiotherapie allein. Untersuchungsdesign: 68 Pflegende nahmen an einer randomisierten kontrollierten Interventionsstudie teil. Je 34 Personen wurden randomisiert der Interventionsgruppe (IG, Physiotherapie & Coaching) und Kontrollgruppe (KG, nur Physiotherapie) zugeteilt. 65 Pflegende absolvierten die Studie komplett (Dropout 3 Personen: 1 P. IG; 2 P. KG). Ergebnisse: Im Trend wurden in der IG im Vergleich zur KG eine stärkere Verbesserung der Beweglichkeit im Bereich Wirbelsäule (erhoben durch Fremdeinschätzung in der körperlichen Untersuchung), sowie eine Reduktion der Schmerzstärke bei Grenzbewegungen beobachtet. Darüber hinaus verringerte sich in der IG im Vergleich zur KG die Schmerzstärke in Alltagsbewegungen signifikant stärker. Weiterhin zeigte sich in der IG im Vergleich zur KG ein signifikant positiver Effekt auf die selbsteingeschätzte Arbeitsfähigkeit hinsichtlich der körperlichen Arbeitsanforderungen. Darüber hinaus wurden signifikante Verbesserungen hinsichtlich des arbeitsbezogenen Wohlbefindens festgestellt (Reduktion von Irritation und emotionaler Erschöpfung). Im Hinblick auf allgemeines Wohlbefinden wurden keine Interventionseffekte beobachtet. Eine Analyse der Verlaufsprofile der Teilnehmer (Arbeitsfähigkeit, Irritation, Schmerz) deuten darauf hin, dass die Verbesserungen in der IG zwölf Wochen nach Abschluss der Intervention weiter zunehmen, während die in der KG durch Physiotherapie allein erzielten Ergebnisse wieder rückläufig sind. Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse legen nahe, dass das vorgeschlagene Coaching, über Physiotherapie hinaus, das Wohlbefinden von Pflegenden mit unspezifischen MSB wirksam unterstützen kann.

Auswertung der Deutschen Wirbelsäulenstudie zu begutachtungsrelevanten Fragen

U Bolm-Audorff¹, A Bergmann², J Haerting², G Petereit-Haack³, A Seidler⁴

¹Landesgewerbearzt, Wiesbaden

²Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

³Landesgewerbearzt Hessen, Wiesbaden

⁴Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS), Med. Fakultät der TU Dresden, Dresden

Einleitung:

Bei der Deutschen Wirbelsäulenstudie* (DWS) handelt es sich um eine epidemiologische Fall-Kontroll-Studie bei 915 Fällen mit bandscheibenbedingter Erkrankung der Lendenwirbelsäule und 901 Kontrollprobanden aus der allgemeinen Wohnbevölkerung. Es fand sich sowohl bei Männern als auch Frauen eine positive Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der kumulativen Wirbelsäulenbelastung durch Lastenhandhabung und Rumpfbeugung.

In einer univariaten Auswertung der DWS ergab sich, dass die Anzahl der erkrankten LWS-Segmente und das Auftreten der Begleitspondylose weitgehend unabhängig von der Höhe der beruflichen Belastung waren und daher nicht als begutachtungsrelevant eingestuft wurden (DWS-Machbarkeitsstudie*).

In der vorliegenden Studie werden die begutachtungsrelevanten Daten der DWS multivariat ausgewertet.

Methodik:

Mit Hilfe der binären logistischen Regression wurden für Alter und Studienzentrum adjustierte Odds Ratios (OR) für die Entwicklung eines mono-, bi- oder polysegmentalen Bandscheibenschadens bei Überschreitung von 7 MNh bei Männern bzw. 3 MNh bei Frauen entsprechend der DWS-Richtwertestudie* berechnet. Ebenso wurde unter Verwendung der Richtwerte nach dem BSG-Urteil vom 30.10.2007 (Az.: B 2 U 4/06 R) vorgegangen. Im Sinne einer „Case-Only-Study“ wurden zusätzlich die Einflussfaktoren für das Vorliegen einer Begleitspondylose ermittelt.

Ergebnisse:

Sowohl bei Männern als auch Frauen fand sich eine positive Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der Dosis und dem relativen Risiko sowohl für einen mono-, bi- als auch polysegmentalen Bandscheibenschaden. In der höchsten Dosisklasse war das relative Risiko jeweils signifikant um mehr als den Faktor 2 erhöht. Dies galt für beide Dosismodelle auch bei Männern und Frauen ohne Begleitspondylose.

In der „Case-Only-Study“ fand sich eine starke und signifikante Abhängigkeit der Begleitspondylose vom Alter, männlichem Geschlecht und Body-Mass-Index, nicht dagegen von der Lastenhandhabung.

Diskussion:

Die Auswertungen sprechen dafür, dass dem Nachweis eines polysegmentalen Bandscheibenschadens und einer Begleitspondylose keine wesentliche Bedeutung bei der Begutachtung der Berufskrankheit 2108 zukommt.

Die Konsensempfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheit 2108 sollte überarbeitet werden.

*Gefördert von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Bewegungsverhalten und funktionelle Beweglichkeit in Zusammenhang mit Rückenschmerzen und Chronifizierungsrisiko bei BASF SE

M Sixl¹, M Schuster¹, C Germann¹, M Yong¹, S Webendörfer¹

¹BASF SE, Ludwigshafen

Zielsetzung

Im Zeitalter der Automatisierung und Überwachung bewegen wir uns im beruflichen Alltag immer weniger. Folgen des Bewegungsmangels stellen häufig unkomplizierte Rückenschmerzen dar. Arbeitsplatznahe frühinterventionelle Präventionskonzepte verlangen nach einer Screeningmethode, um eine Schmerzchronifizierung vorzubeugen. Es stellt sich die Frage, ob es einfache und geeignete Merkmale gibt, um chronifizierungsgefährdete Mitarbeiter frühzeitig zu identifizieren?

Methoden

Vom 2. Mai bis 31. Juli 2014 nahmen n=2.838 Mitarbeiter an beiden Modulen einer Gesundheitsaktion am Standort Ludwigshafen teil. Per Fragebogen wurden das Bewegungsverhalten und das Risiko der Chronifizierung eines akuten unkomplizierten Rückenschmerzes für jeden Teilnehmer anhand eines validierten Auswertungsalgorithmus (STarT Back Screening Tool, University of Keele 2007) bestimmt. Im Rahmen einer Funktionsprüfung am sogenannten Bauch- und Rückentrainer wurden Kraft und Beweglichkeit der Wirbelsäule gemessen. Daneben erfolgte die Prüfung der Gleichgewichtsfähigkeit auf einer sogenannten Wackelplatte.

Ergebnisse

Im Cochran-Mantel-Haenszel-Test zeigte sich nach Altersgruppenstratifizierung ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Chronifizierungsrisiko und den Merkmalen „Bewegungshäufigkeit“ ($p \leq 0,01$) bzw. „Funktionelle Beweglichkeit“ ($p \leq 0,01$). Gleiches konnte auch zwischen der Bewegungshäufigkeit und den Merkmalen „Funktionelle Beweglichkeit“ ($p \leq 0,0167$), „Gleichgewicht“ ($p \leq 0,0213$) und „Kraft“ ($p \leq 0,0012$) festgestellt werden. Allerdings zeigte sich altersadjustiert kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen „Kraft“ bzw. „Gleichgewicht“ und dem Chronifizierungsrisiko. Proportionalitätstrends lassen sich durch das Alter als Störfaktor erklären.

Schlussfolgerungen

Arbeitsplatznahe Frühinterventionen zur Prävention chronischer Rückenschmerzen sollten verstärkt Aspekte zur Steigerung der Bewegungshäufigkeit und der Funktionelle Beweglichkeit enthalten. Die Steigerung der Kraft hat keinen signifikanten Einfluss auf den geprüften primären Endpunkt, aber durch Steigerung der Bewegungshäufigkeit lassen sich die Funktionelle Beweglichkeit, das Gleichgewicht und die Kraft signifikant verbessern. Zudem sollte ein multimodaler Ansatz mit verhaltenstherapeutischen Aspekten in jedes Interventionsangebot integriert sein.

Zusammenhang zwischen Knien im Beruf und Kniegelenkarthrose - Sekundäranalyse einer dänischen Kohortenstudie

F Liebers^{1, 2}, H Burr¹, U Latza¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

²National Research Centre for the Working Environment (NRCWE), Kopenhagen

Hintergrund / Ziel: Kniegelenkarthrosen gehören zu den häufigen Muskel-Skelett-Erkrankungen. Auch berufliche Risikofaktoren, wie kniende Tätigkeiten, sind ätiologisch wichtig. Für die Ableitung von Präventionsempfehlungen fehlen Kenntnisse aus Kohortenstudien zur Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen beruflichem Knien und der Kniegelenkarthrose. Im Rahmen einer Kohortenstudie wird die Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen beruflichem Knien und dem Risiko für inzidente Ereignisse stationärer Behandlungen durch Kniegelenkarthrosen untersucht.

Methoden: Datenbasis ist die offene Kohorte der Danish Work Environment Cohort Study (DWECS, Befragungen 1990, 1995, 2000 und 2005) mit Verknüpfung zu dänischen Registerdaten. Der Follow-up-Zeitraum reicht von 1991 bis 2010. Abhängig Beschäftigte im Alter von 18- <60 Jahren wurden eingeschlossen (6.288 Männer, 6.494 Frauen). Zielgröße sind primäre Hospitalisierungen wegen Kniegelenkarthrosen ab 3 Jahre nach Einschluss. Einflussgröße ist die selbst berichtete und über den Follow-up-Verlauf gewichtet gemittelte Zeitdauer kniender Tätigkeiten pro Woche. Effektschätzer sind Hazard-Ratios (HR) mit 95%-Konfidenzintervall (KI) für fünf Kategorien beruflichen Kniens (Cox-Regression).

Ergebnisse: Die offene Kohorte kumuliert 163.529 Personenjahre (im Mittel 12,8 (SD 6,5) Personenjahre pro Person) und zählt 262 Zielereignisse. Das a-priori als zu interpretierende Modell zeigt tendenziell einen Anstieg des HR über die Expositionskategorie: 0h/Woche: HR 1 (Ref.); >0-2,5h/Woche: HR 0,80 (KI 0,55-1,15); >2,5-5h/Woche: HR 1,13 (KI 0,76-1,66); >5-10h/Woche: HR 1,43 (KI 0,92-2,22); >10h/Woche: HR 2,28 (KI 1,46-3,57). Das Modell ist adjustiert für Alter, Geschlecht, BMI, Knieschmerz, Kalenderjahr des Kohorteneintritts, berufliches Heben und Stehen. Ein erweitert adjustiertes Modell zeigt einen Trend mit einem HR bis 2,7. Die modellbasierten adjustierten Inzidenz-Zeit-Beziehungen werden dargestellt. Die zeitliche Vorverlagerung des Auftretens der Erkrankungereignisse liegt grafisch abgeleitet für Studienteilnehmer mit >10 h Knien pro Woche bei ca. 5 bis 6,5 Jahren.

Schlussfolgerungen: Dosis-Wirkungsbeziehungen zwischen beruflichem Knien und der Kniegelenkarthrose sind in dieser Kohortenstudie darstellbar. Gestaltungsmaßnahmen und sonstige Präventionsmaßnahmen sind bereits bei Belastung durch kniende Tätigkeiten ab zweieinhalb Stunden pro Woche zu empfehlen, ab fünf bzw. ab zehn Stunden kniende Tätigkeiten pro Woche erforderlich.

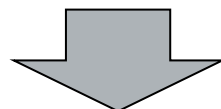


Ein Arm-Stütz-System zur Reduktion biomechanischer Belastungen bei laparoskopisch tätigen Chirurgen

Steinhilber, Benjamin; Hofmann, Sascha; Seibt Robert; Kustermann Anja;
Rieger Monika A.; Karlovic Kristian; Maier Thomas; Heidingsfeld, Michael;
Sawodny, Oliver; Adam Meike; Rothmund Ralf

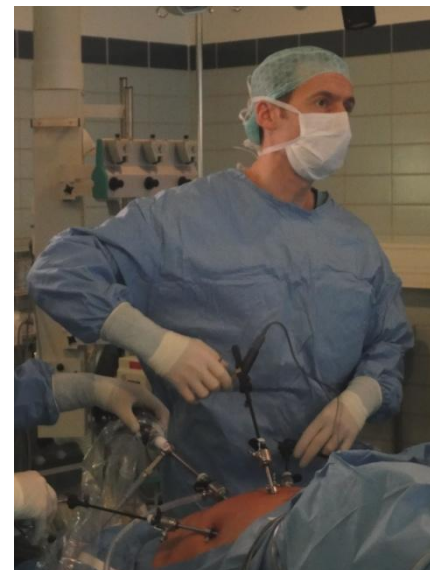
DGAUM Jahrestagung 2016

- biomechanische Belastungen bei laparoskopischen Eingriffen [Steinhilber et al. 2015]
- häufig statische und einseitige Belastungen [Pfeffer et al. 20013]
- erhöhte Prävalenz von Beschwerden im Schulter-Nackенbereich [Esposito et al. 2013, Steinhilber et al. 2015]



Forschungsprojekt: Entwicklung eines Assistenzsystems zur zur Reduktion biomechanischer Belastungen bei laparoskopischen Eingriffen

Industry on Campus Projekt IoC-103, Finanzierung durch Land Baden-Württemberg, Universitäten und Industriepartner, Universitätsklinikum Tübingen, Universität Stuttgart, Industriepartner Festo und Trumpf Medizin Systeme



Schritt 1	Ist-Analyse
Schritt 2	Generierung Konzeptideen
Schritt 3	Konzeptideen testen
Schritt 4	Konstruktion eines Funktionsmuster (Arm-Stütz-System)
Schritt 5	Evaluation des Arm-Stütz-Systems (ASsyst)

Hintergrund

Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Schritt 1

Studiendesign und Messgrößen – Ist-Analyse (Schritt 1)

Probanden

Beobachtung von laparskopischen Eingriffen in Gynäkologie und Urologie
10 Eingriffe in Gynäkologie (6 Chirurgen)
4 Eingriffe in Urologie (2 Chirurgen)

Hintergrund

Messgrößen

Beschwerdeprävalenz

Nordischer Fragebogen

Körperhaltungen

2-D Videoanalyse

Muskuläre Belastung

Bipolare Oberflächen-Elektromyographie:

- Abtastrate 4096 Hz, Tief- und Hochpassfilter (12, 1350 Hz)
- **Elektrische Aktivität (EA)** als root mean square aus dem Frequenz-Leistungsspektrum
- M. trapezius pars descendens (rechts und links)
- Normalisierung auf Referenz EA mit 2kg

Armstellung

Gravimetrische Lagesensoren

Methode

Ergebnisse

Diskussion

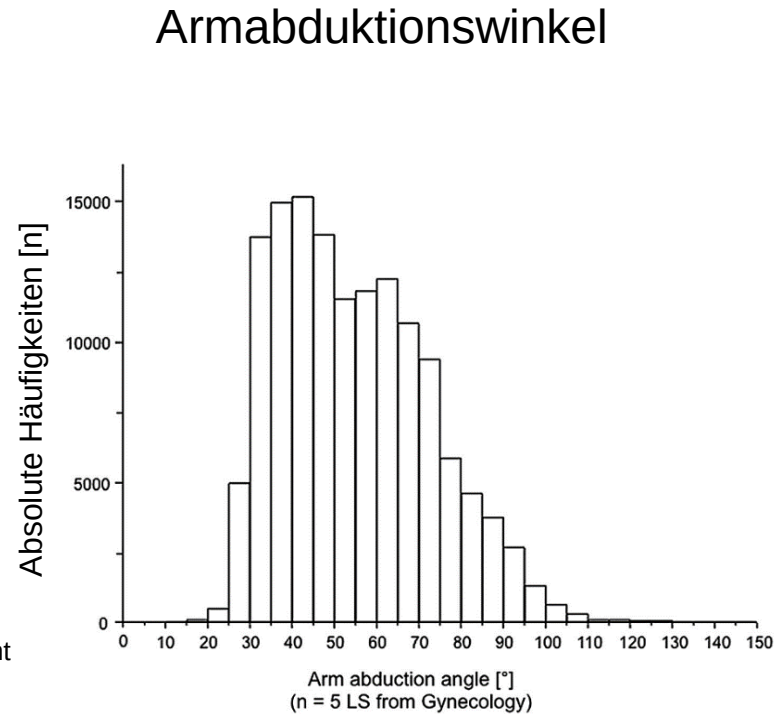
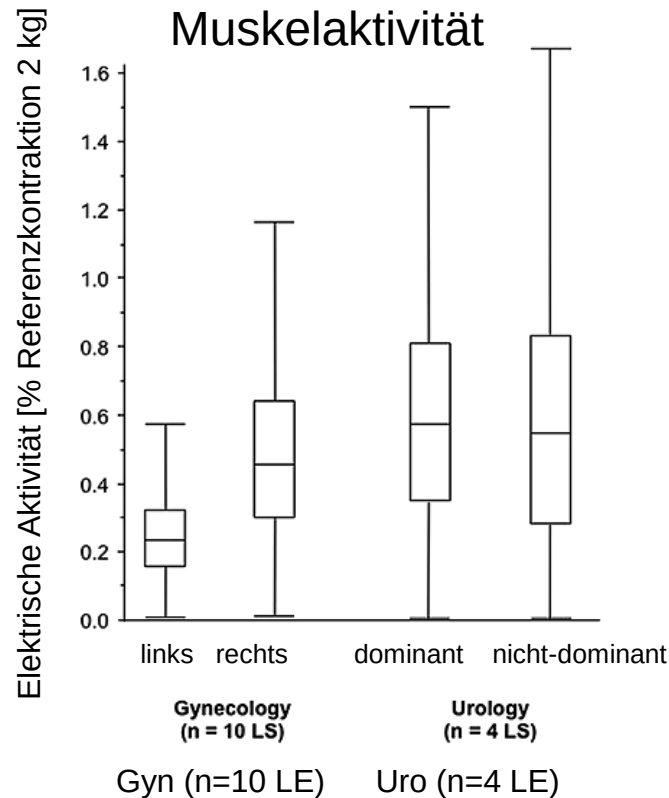
Schritt 1

Ergebnisse – Ist-Analyse (Schritt 1)

Nordischer Fragebogen

Schulter-Nackenregion mit den häufigsten Beschwerden

Belastungen im Bereich der Schulter-Nackensmuskulatur



Armabduktionswinkel [°] Gyn (n=5 LE)

Schritt 5

Evaluation - Funktionsmuster Arm-Stütz-System (ASsyst)

Entwicklung: Universität Stuttgart, Industriepartner

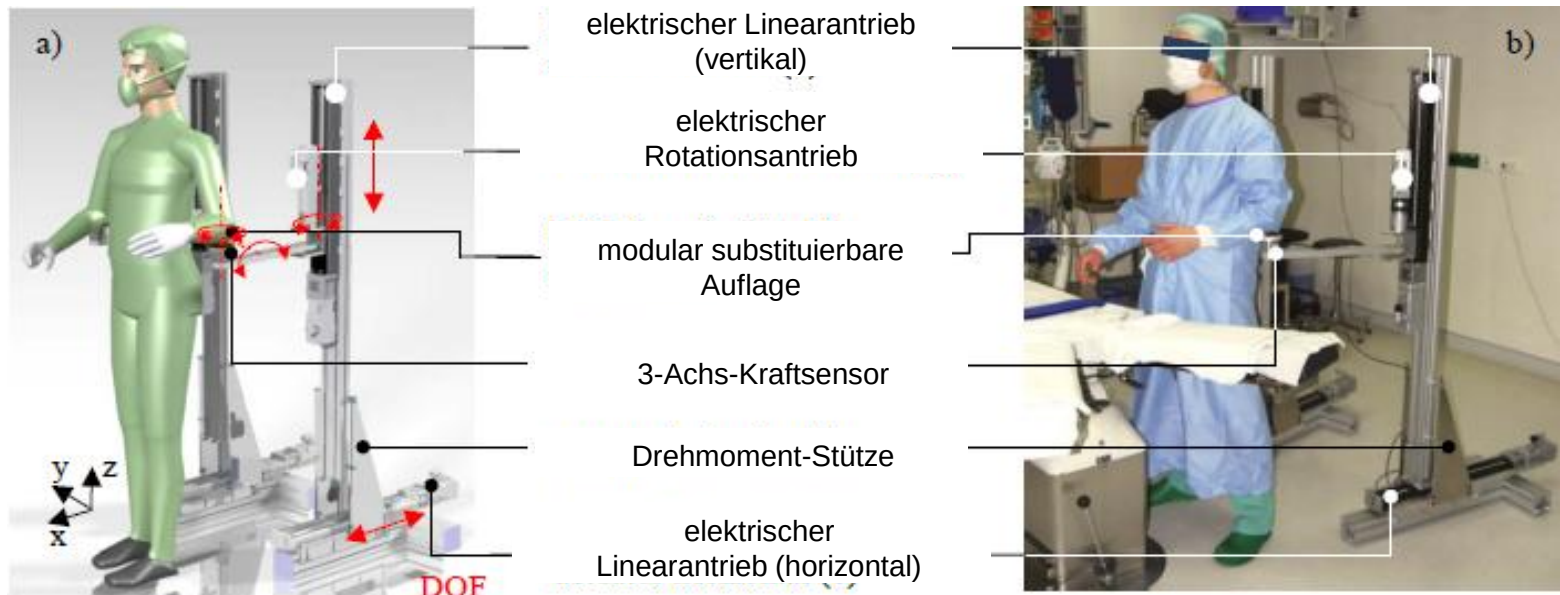
Evaluation: Universitätsklinikum Tübingen und Universität Stuttgart

Hintergrund

Methode

Ergebnisse

Diskussion



Quelle: modifiziert nach Karlovic et al. (2015), S. 3325

Fragestellung - Evaluation

- Führt die Verwendung des ASsysts zu einer Reduktion der muskulären Beanspruchung im Schulter-Nackenbereich?
- Beeinträchtigt die Verwendung des ASsysts die laparoskopische Tätigkeit bezogen auf Arbeitspräzision und Arbeitsgeschwindigkeit?

Schritt 5 Studiendesign

Tag 1: Gewöhnung

- ASsyst und laparoskopische Aufgaben kennenlernen

Tag 2: Hauptexperiment

- Durchführung von zwei laparoskopischen Aufgaben am Simulator mit und ohne ASsyst (randomisiert)
- 2 Arbeitshöhen: Arbeitshöhe ergo und Arbeitshöhe hoch
- Aufbau in Anlehnung an Gynäkologie:
Proband steht seitlich zum Simulator



Probanden: laparoskopisch tätige Chirurgen aus Gynäkologie und Urologie

Anzahl	Geschlecht	Alter [Jahre]	Körpergröße [cm]	Händigkeit	Berufserfahrung [Jahre, Monate]
12 6 Gyn 6 Uro	10 Männer 2 Frauen	Mittelwert: 35 SD: 4	Mittelwert: 183 SD: 10	alle Rechtshänder	Mittelwert: 8 Jahre 3 Monate SD: 3 Jahre, 11 Monate

Schritt 5

Simulierte laparoskopische Aufgaben

Ziel-Halte-Aufgabe – einhändig rechts

Vier Quadranten simulieren den Rand des Operationsfeldes

➔ Metallhülse mit laparoskopischem Instrument über einen federgelagerten Metallstift führen und 30 s Zielposition halten, ohne dabei den Metallring (2 cm Durchmesser) zu berühren

Dynamische Pinaufgabe – beidhändig, aus Ausbildungsprogramm (Gynäkologie)

➔ 6 farbige Pins aus einer Schale nacheinander aufnehmen, übergeben und in farbkodierte Felder ablegen. Anschließend wieder zurück in die Schale
2 Durchgänge in möglichst kurzer Zeit



Messgrößen

Muskuläre Beanspruchung

Bipolare Oberflächen-Elektromyographie:

- Abtastrate 4096 Hz, Tief- und Hochpassfilter (12, 1350 Hz)
- **Elektrische Aktivität (EA)** als root mean square aus dem Frequenz-Leistungsspektrum
- M. trapezius pars descendens (rechts und links)
- Normalisierung: Maximale EA (MVE)

Arbeitspräzision und Arbeitsgeschwindigkeit

Arbeitspräzision = Summe der Fehler
(Ringberührung bei Ziel-Halte-Aufgabe)

Arbeitsgeschwindigkeit = Bearbeitungszeit
(Zeitbedarf für beide Durchgänge der Pinaufgabe)

Hintergrund

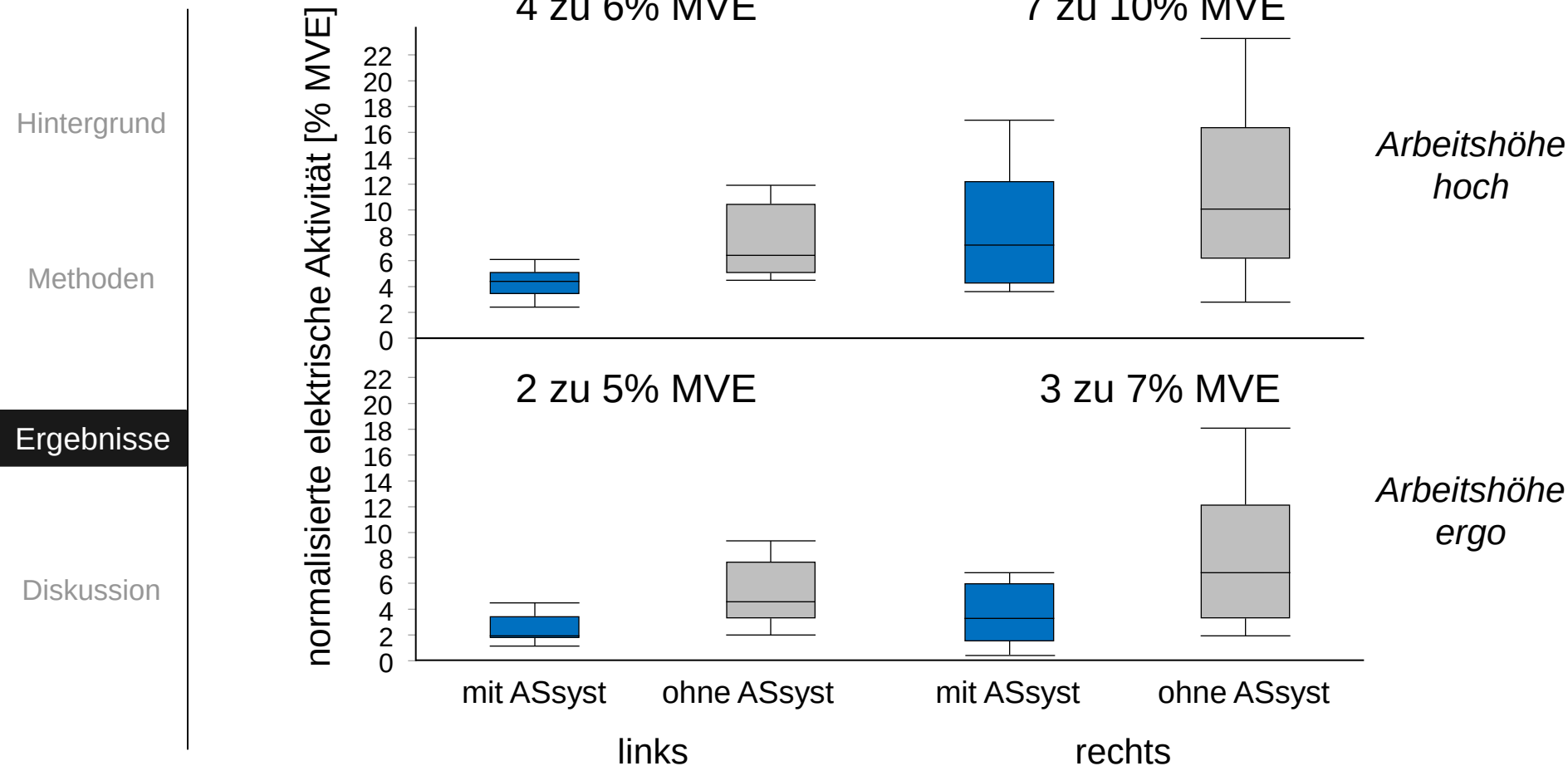
Methode

Ergebnisse

Diskussion

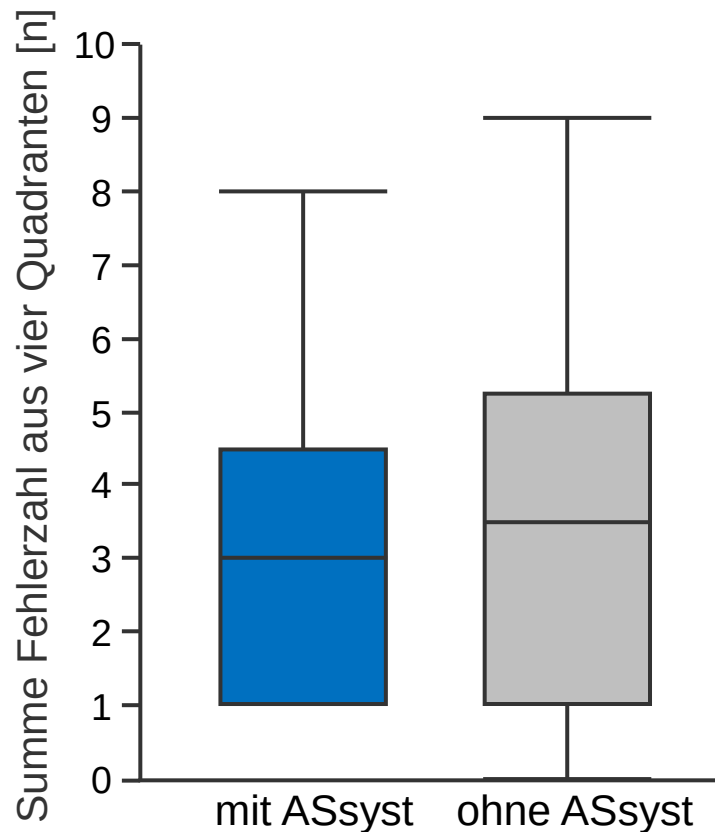
Schritt 5

Beanspruchung des M. trapezius pars descendens

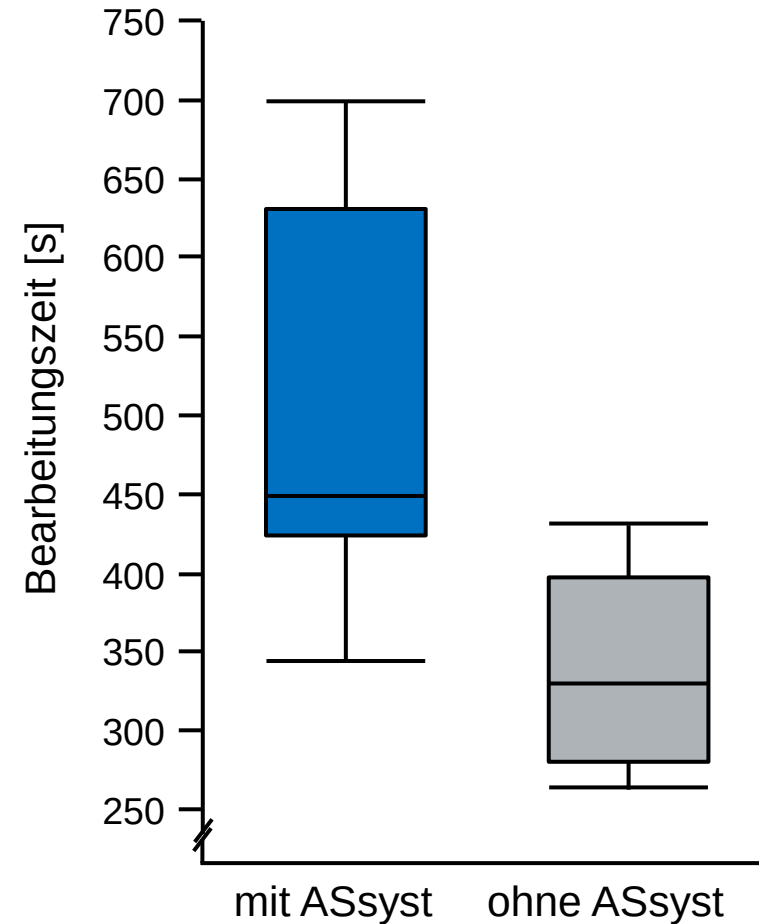


Schritt 5

Arbeitspräzision



Arbeitsgeschwindigkeit



Schritt 5

Zusammenfassende Diskussion - Evaluation

Reduktion der Muskelaktivität durch ASsyst

- Trapeziusbeanspruchung deutet auf hohe Relevanz hin
 - ➔ vertiefende EMG Analysen sinnvoll: Aktivitätspausen, Aktivierungsdauer, statische Muskelbeanspruchung [Matthiassen et al. 2013; Szeto 2009]
 - ➔ weitere Studie mit längerer Beobachtungsdauer – Effekt auf Ermüdung

Arbeitshöhe

- Reduktion des ASsysteffekts bei überhöhter Arbeitshöhe

Arbeitspräzision

- kein Unterschied durch ASsyst

Arbeitsgeschwindigkeit

- ca. 30% verringerte Arbeitsgeschwindigkeit vs. Einsatz im klinischen Setting?
 - ➔ Gewöhnung an ASsyst könnte Arbeitsgeschwindigkeit erhöhen
 - ➔ Konstruktionsbedingte Grenzen: Bei höheren Geschwindigkeit Gefahr des Aufschwingens.

Limitationen

- Übertragbarkeit der Ergebnisse aus simulierter auf reale Umgebung?
- kleine Stichprobe – Repräsentativität der Daten
- kurze Eingewöhnungszeit mit dem ASsyst

...auch noch relevant:

- Miniaturisierung des ASsysts
- Klärung von Hygienefragen
- Alternative Einsatzgebiete z.B. kameraführender Arzt

Hintergrund

Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Einsatz von Clipverbindungen bei manueller Montagearbeit und muskuloskelettale Beschwerden im Hand-Arm-Bereich

J Ohlander¹, MC Keskin², S Weiler², J Stork², K Radon¹

¹Klinikum der Universität München, München

²AUDI AG Ingolstadt, Ingolstadt

Hintergrund: Der Einsatz von Clipverbindungen zur Befestigung von Bauteilen ist in der Automobilindustrie in den letzten Jahren stark angestiegen. Der mögliche Einfluss dieser Verbindungstechnik auf muskuloskelettale Beschwerden im Hand-Arm Bereich wurde bislang nicht untersucht. Ziel dieser Analyse war es daher, eine solche Assoziation in einem Automobilunternehmen in den ersten Jahren nach der Erweiterung des Produktionsverfahrens zu untersuchen.

Methoden: Querschnittsdaten eines freiwilligen Gesundheits-Check-ups von 10.722 Mitarbeitern der Automobilproduktion wurden analysiert. Die Beteiligungsquote des adressierten Mitarbeiterkreises betrug 90%. Als Zielgröße wurden arbeitsmedizinisch festgelegte Einschränkungen der Belastung im Hand- Armbereich auf der Grundlage tätigkeitsbezogener Beschwerden und/oder Erkrankungen definiert. Die Dauer der Arbeit mit Clipverbindungen in der jeweiligen Abteilung diene als Expositionsmarker (1-12, 13-24, ≥ 25 Monate vs. 0 Monate). Logistische Regressionsmodelle wurden für Geschlecht, Beschäftigungsdauer vor Einsatz der Clipverbindungen und BMI adjustiert.

Ergebnisse: 26% der Arbeiter arbeiteten mit Clipverbindungen, die Expositionsdauer betrug 1-12 Monate für 8% der Studienpopulation, 13-24 Monate für 7% und ≥ 25 Monate für 10%. Bei 1% der Teilnehmer wurden arbeitsmedizinisch begründete Einschränkungen der Belastung im Hand-Arm-Bereich festgelegt. Nach Adjustierung für potenzielle Störgrößen stieg die Odds Ratio im Vergleich zu Teilnehmern ohne Arbeit mit Clipverbindungen von 1,6 (95% Konfidenzintervall 0,9-2,9) für diejenigen mit 1-12 monatiger Exposition auf 2.4 (1.5-3.9) für die längste Expositionsdauer an.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse indizieren, dass die in der Automobilindustrie zunehmend in der Produktion eingesetzten Clipverbindungen zu muskuloskelettalen Beschwerden und Erkrankungen im Hand-Arm-Bereich führen können. Erste technische Interventionen wurden in dem Unternehmen eingeführt.

Mit finanzieller Unterstützung durch das INI-LMU Programm.

Körperliche Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht - Eine Übersicht

A Klußmann¹, P Serafin¹, H Gebhardt¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

Hintergrund: Physische und psychische Arbeitsbelastungen sind im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln. Die aktualisierte Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV, Juni 2015) fordert, dass hierbei unter anderem auch die alters- und altersgerechte Gestaltung zu berücksichtigen sei. Bei den Maßnahmen des Arbeitsschutzes sind dabei gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen. Doch welche gesicherten Erkenntnisse zur alter(n)sgerechten Arbeitsgestaltung liegen vor? Welche Unterschiede in der Leistungsfähigkeit ergeben sich in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht? Ziel dieses Beitrags ist es, eine Übersicht von relevanten Leistungsparametern in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht darzustellen und hieran zu diskutieren, ob und wie diese Erkenntnisse bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden könnten.

Methode: Relevante körperliche Leistungsparameter wurden identifiziert und deren Abhängigkeit von Alter und Geschlecht dargestellt. Der Fokus liegt hierbei auf leistungsbegrenzenden Faktoren bei (schwerer) körperlicher Arbeit. Besonders betrachtet werden u.a. Körperkräfte, Ausdauer (einzelner Muskelgruppen und Gesamtarbeitsenergieumsatz), Beweglichkeit, Geschicklichkeit und Bandscheibendruckkräfte.

Ergebnisse: Frauen und Männer erreichen überwiegend mit Anfang 20 ihre höchste körperliche Leistungsfähigkeit, welche mit zunehmendem Alter abnimmt und im Alter von 60-70 Jahren – je nach betrachtetem Leistungsparameter – noch 40-80% beträgt. Bei den meisten der betrachteten Leistungsparameter erreichen Frauen 60-80% der Maximalwerte der Männer. Ausnahmen hiervon stellen u.a. die Geschicklichkeit und die Ausdauer einzelner Muskelgruppen dar. Hier gibt es Hinweise, dass Frauen den Männern gegenüber leicht überlegen sind. Bei der Beweglichkeit der meisten Gelenke gibt es keine nennenswerten geschlechtsspezifischen Unterschiede. Die beschriebenen Effekte werden jedoch von großen individuellen Schwankungen überlagert.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Es kann von relevanten alters- und geschlechtsbedingten Effekten bei der Leistungsfähigkeit ausgegangen werden, welche bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden sollten, um ein für alle Beschäftigten vergleichbares Schutzniveau zu erreichen. Es muss jedoch diskutiert werden, wie hierbei 1) die großen individuellen Schwankungen berücksichtigt werden können und 2) die Effekte so abgebildet werden, dass dies ohne Diskriminierung einzelner Gruppen einhergeht

Biomonitoring - Expositionserfassung Teil 2

ENTWICKLUNG EINER BIOMONITORINGMETHODE ZUM NACHWEIS VON HEXABROMCYCLODODECAN (HBCDD) IN BLUTPLASMA

Leng, Gabriele, Gries, Wolfgang

Currenta GmbH & Co.OHG, Sicherheit-Gesundheitsschutz-Institut für
Biomonitoring, Chempark Leverkusen, Geb. L 9, 51368 Leverkusen,
gabriele.leng@currenta.de

HBCDD- ANWENDUNGEN

Flammschutzmittel:

- Extrudierte und expandierte POLYSTYROL-Schäume
 ➔ Dämmstoffe im Hausbau
- Autotextilien und - Isolationen
- Polstermöbel
- Vorhänge/Gardinen
- Tapeten
- Verpackungsmaterial
- Gehäuse von Elektro-Artikeln (TV, Kabel...)



Zusatz zwischen 0.7 % und 3.0 % (in Einzelfällen bis 5 %)

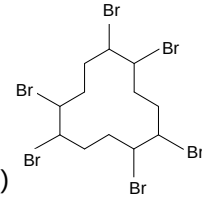
Produktion: ca. 12.000 t in Europa (2006); seit 2015 in Europa zulassungspflichtig

Handelsnamen: u.a. Pyrogard®, Myflam®, Pyrovatex®, Nicca-Fi-None®

HBCDD – EIGENSCHAFTEN

Weltweite Verbreitung

- **hohe Fettlöslichkeit**
- Boden, Sediment
- Fische > Fleisch > Milch > Eier
- Muttermilch: 0.13 – 31 ng/g Fett
➔ 0.6 – 142 ng/kg b.w. per day (800 ml Milch)



PBT-Eigenschaften: persistent, bioakkumulierend, toxisch (z.B. Algen) /
Analogie zu DDT oder PCBs?

Wirkungen (Maus, Ratte):

- Möglicher Einfluss auf den Metabolismus von Schilddrüsenhormonen
- Lebervergrößerung und Leberenzyminduktion
- eingestuft als reproduktionstoxisch Kat. 2 (kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen)

Wirkungen (Mensch): unbekannt

Aufnahme: über Nahrungsmittel

HUMANBIOMONITORING - METHODE



HBM-Projekt BMUB/VCI:

- Es existierte keine geeignete HBM-Methode zum sensitiven Nachweis von HBCDD in der Allgemeinbevölkerung.
- Biomonitoring in der Bevölkerung ist wichtig aufgrund der PBT-Eigenschaften von HBCDD

Ziele:

- Entwicklung einer HBM-Methode in Blut:
 - HBM I Wert von 1,6 µg/l (300 ng/g Lipid) muss sicher überwachbar sein
 - Selektive Erfassung der drei Stereoisomere α-HBCDD, β-HBCDD, γ-HBCDD
 - NWG von mindestens 0.1 µg/l für jedes Stereoisomer
 - Wenig Probenvolumen zum Einsatz in Bevölkerungsstudien

PROBENAUFBEREITUNG



- 1 ml Plasma (!)
- + 5 µl ISTD-Mix ($^{13}\text{C}_{12}$ -HBCDD-Isomere)
- + 200 µl Ethanol (Proteinfällung)
- Extraktion mit 5 ml n-Hexan
- SPE Clean Up mit Florisil
- Elution mit Dichlormethan : n-Hexan (2 : 8, v:v)
- Trocknen unter N_2
- Lösen in 100 µL i-Octan

CHROMATOGRAPHIE



LC-MS/MS:

Waters Alliance/Quattro Ultima

- Trennsäule: Waters Xselect HSS C18 2.5 µm, 2.1 x 75 mm
- Eluent A: Methanol
- Eluent B: 5 mM Ammoniumacetat
- Eluent C: Acetonitril
- Säulentemperatur 30°C
- Inj.-Vol: 20 µl

- Gradient:

Zeit (min)	A (%)	B (%)	C (%)	Fluss (ml/min)
0	20	40	40	0.3
1.5	20	20	60	0.3
2.5	20	10	70	0.3
10	20	10	70	0.3
10.05	20	0	80	0.3
11	20	0	80	0.3
12	20	40	40	0.3

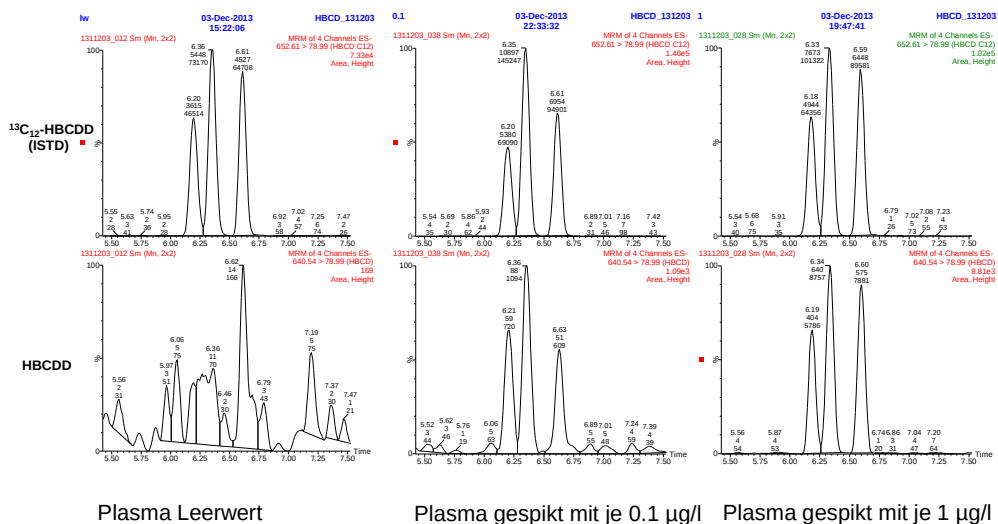
MASSENDETEKTION SOWIE NWG UND BG

Substanz	Parent mass (m/z)	Daughter mass* (m/z)	Dwell (s)	Delay (s)	RT (min)
α -HBCDD	640.54	78.99	0.05	0.1	~ 6.34
β -HBCDD	640.54	78.99	0.05	0.1	~ 6.47
γ -HBCDD	640.54	78.99	0.05	0.1	~ 6.76
$^{13}\text{C}_{12}$ - α -HBCDD	652.61	78.99	0.05	0.1	~ 6.31
$^{13}\text{C}_{12}$ - β -HBCDD	652.61	78.99	0.05	0.1	~ 6.47
$^{13}\text{C}_{12}$ - γ -HBCDD	652.61	78.99	0.05	0.1	~ 6.75

*Qualifier m/z 81

Nachweisgrenze: 0.03 $\mu\text{g/l}$
Bestimmungsgrenze: 0.10 $\mu\text{g/l}$

LC-MS/MS-CHROMATOGRAMME



HINTERGRUNDBELASTUNG

48 Plasmaproben von nicht beruflich mit HBCDD exponierten Personen

1. Kollektiv

Substanz	Median (µ/l)	Mittelwert (µg/l)	Anzahl > NWG 0.03	Anzahl < BG 0.1
α-HBCDD	< 0.1	< 0.1	3 (0.031 - 0.084)	48
β-HBCDD	< 0.1	< 0.1	0	48
γ-HBCDD	< 0.1	< 0.1	0	48

42 Plasmaproben von nicht beruflich mit HBCDD exponierten Personen*

2. Kollektiv

Substanz	Median (µ/l)	Mittelwert (µg/l)	Anzahl > NWG 0.03	Anzahl < BG 0.1
α-HBCDD	< 0.1	< 0.1	3 (0.036 - 0.053)	42
β-HBCDD	< 0.1	< 0.1	4 (0.037 - 0.090)	42
γ-HBCDD	< 0.1	< 0.1	0	42

* Prof. Fromme, LGL München

HBM I Wert: 1.6 µg/l

ZUSAMMENFASSUNG

- Selektive und sensitive Biomonitoringmethode zum Nachweis einer HBCDD-Belastung wurde entwickelt (HBCDD im Plasma)
- Hintergrundbelastung bei 90 Personen:
 - α-HBCDD: 6.7 % nachweisbar
 - β-HBCDD: 4.4 % nachweisbar
 - γ-HBCDD: 0.0 % nachweisbar
 - HBM I Wert: 1.6 µg/l nie erreicht
- Ausblick:
 - Weitere Bevölkerungsstudien; z.B. Blutproben aus Umweltprobenbank (UPB)

Humanbiomonitoring von Harz- und Härterkomponenten bei der Herstellung von Rotorblättern im Flugzeugbau

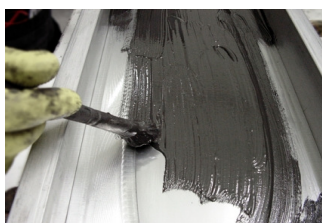
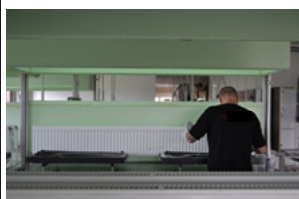
T. Schettgen¹, M. Krichels¹, B. Rossbach², T. Kraus¹

DGAUM München, 10.03.2016



Ausgangssituation

- Mittelständisches Unternehmen
- Herstellung von Propellern für den Flugzeugbau aus kohlenstoff-faser verstärktem Kunststoff (CFK)
- Verwendung eines kalthärtenden Epoxidharz-Systems
- Härter: u.a. **Isophoron-Diamin**
- Harz-Komponente: **Novolac-diglycidylether (NOGE)**
- PSA: Nitril-Handschuhe
- *Gefährdungsbeurteilung:* - Hautuntersuchung
- **Humanbiomonitoring!**



HBM-Studie

UNIKLINIK
RWTH AACHEN

N=6 männliche Arbeiter des Betriebs mit Umgang mit dem Epoxid-Harz-Gemisch

Urinproben vor und nach Schicht

- Montags
- Mittwochs



Untersuchung auf Isophorondiamin sowie NOGE-Bestandteile im Urin

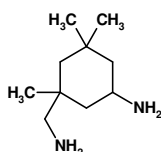
⇒ Intra-/Inter-Shift-Effekte? Kumulierende Belastung?

DGAUM München – 10.03.16

Seite 3

Isophorondiamin (IPDA)

UNIKLINIK
RWTH AACHEN

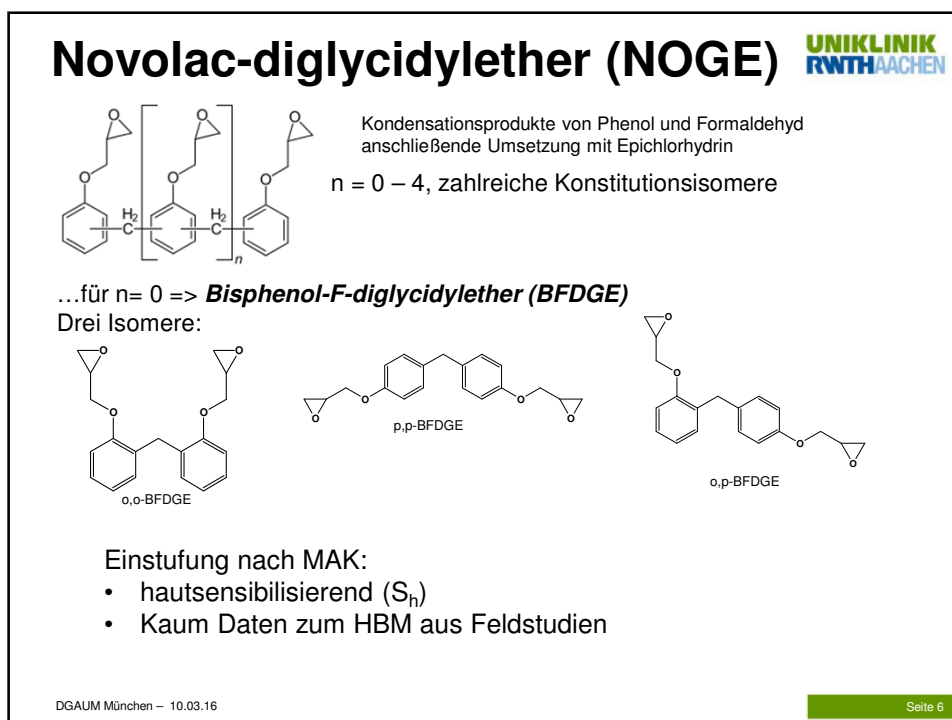
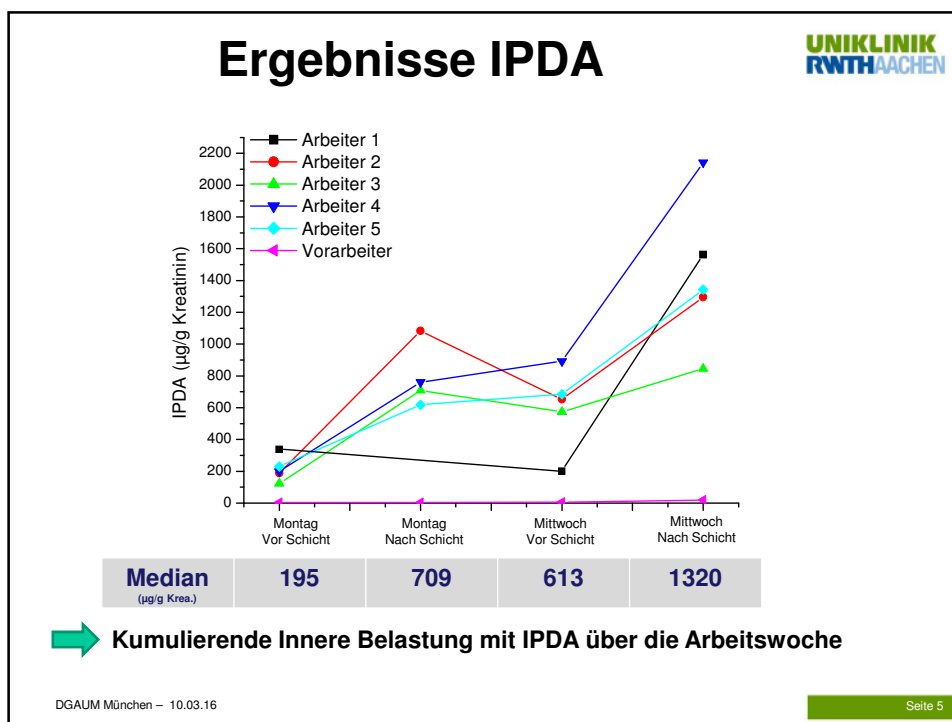


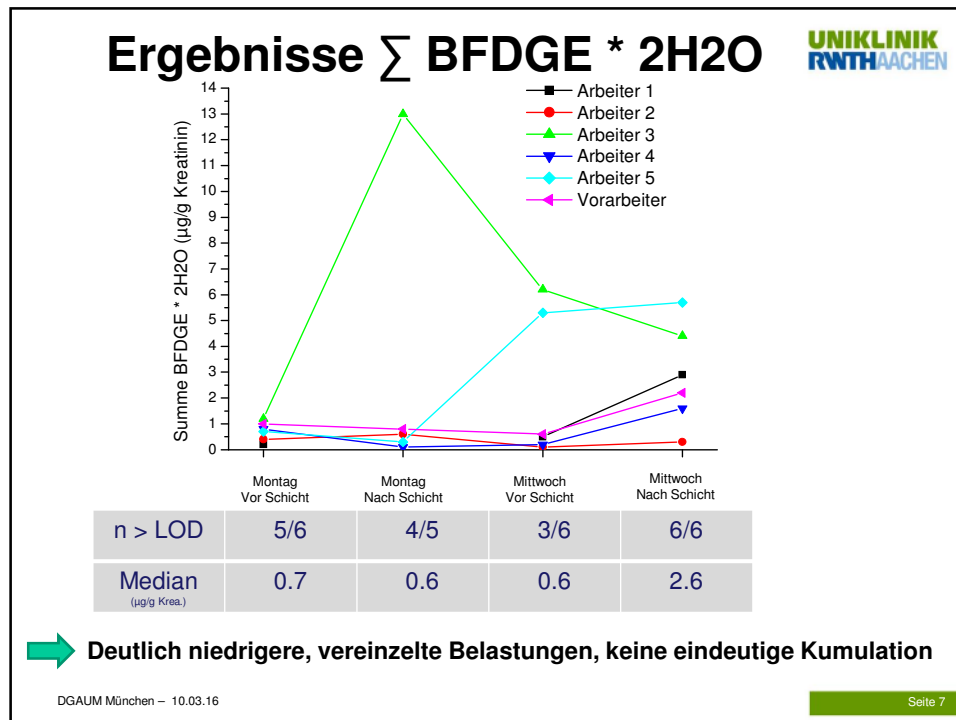
Einstufung nach MAK:

- hautsensibilisierend (S_h)
- Keine Markierung mit „H“
- Keine Daten zu Toxikokinetik und Metabolismus
- Keine Daten zum HBM aus Feldstudien

DGAUM München – 10.03.16

Seite 4





Zusammenfassung

- Erste Feldstudie zur inneren Belastung mit IPDA und NOGEs
- Hohe innere Belastungen mit dem hautsensibilisierenden Härter IPDA
- IPDA-Belastungen kumulieren im Verlauf der Arbeitswoche
⇒ HBM nach mehreren Schichten durchführen!
- Messbare (niedrige) Urinkonzentrationen der NOGE-Komponente
(Cave! hohes Molekulargewicht => Ausscheidung über Galle?)
- Verdacht auf allergene Hautveränderungen bei einem Arbeiter



Humanbiomonitoring ist ein geeignetes Instrument zur Objektivierung der Gefährdungsbeurteilung beim Umgang mit sensibilisierenden Harz/Härter-Komponenten

Weiterer Forschungsbedarf

- Entwicklung von spezifischen IgE-Tests (vgl. Phthalsäure-Anhydride) für sensibilisierende Härterkomponenten, z.B. IPDA, BADGE, Novolac...
- Novolac/BFDGE: Synthese authentischer Standards (+ISTDs) zur exakten Quantifizierung der inneren Belastung
- Toxikokinetik von NOGEs/BFDGE: Urin geeignete Matrix? Plasma?
- Innere Belastungen in anderen Industriezweigen?
(„good working practice?“)



Zuverlässige Analytik der Naphthalin-Biomarker 1,2-Dihydroxynaphthalin, 1- und 2-Naphthol im Urin

Katrin Klotz^a, Melanie Zobel^a, Thomas Göen^a

^a Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstrasse 25/29, 91054 Erlangen

Schlüsselwörter:

Naphthalin; Dihydroxynaphthalin; Naphthol; Biomonitoring

Einleitung

Die mögliche Kanzerogenität des Naphthalins [1] ist aufgrund seiner ubiquitären Verbreitung sowohl von arbeits-, als auch von umweltmedizinischer Bedeutung.

Zur Charakterisierung der Höhe einer Naphthalinexposition werden bisher vor allem die etablierten Biomarker 1- und 2-Naphthol eingesetzt. Der dihydroxylierte Metabolit 1,2-Dihydroxynaphthalin (1,2-DHN) hat sich jedoch als empfindlicher und diagnostisch spezifischer Biomarker einer inneren Naphthalinbelastung erwiesen. Zusätzlich ist er sowohl Precursor als auch Reaktionsprodukt des 1,2-Naphthochinons, das als der ultimale toxische Metabolit des Naphthalins diskutiert wird. Analytische Schwierigkeiten bereitete bisher die Quantifizierung von 1,2-DHN aufgrund der Oxidationsanfälligkeit der Referenzsubstanz. Um die Stabilität des 1,2-DHN zu gewährleisten, muss die Lagerung der Reinsubstanz unter Inertgas bzw. von in organischen Lösungsmitteln mit Bodensatz Ascorbinsäure erfolgen [2].

Methoden

Wir stellen ein optimiertes Analyseverfahren zur Bestimmung von 1,2-DHN in Humanurin vor, bei dem zusätzlich die etablierten Biomarker 1- und 2-Naphthol miterfasst werden.

Hierfür wurden die Glucuronide des 1,2-DHN als Referenzsubstanzen synthetisiert. Als interner Standard wird isotope markiertes D₆-1,2-DHN-Glucuronid eingesetzt.

Im Urin liegen 1,2-DHN, 1- und 2-Naphthol z.T. in konjugierter Form vor. Die Analyten werden in einer enzymatischen Hydrolyse mittels Glucuronidase und Arylsulfatase unter reduktiven Bedingungen aus ihren Konjugaten freigesetzt und mittels Festphasenextraktion (Isolute 101[®]) von der Matrix abgetrennt und angereichert. Nach der Derivatisierung der aufgereinigten Extrakte zu den entsprechenden Trimethylsilylderivaten mit BSA/TMCS wurden diese mittels GC-MS/MS analysiert.

Ergebnisse und Diskussion

In ersten Untersuchungen wurde die Lagerstabilität der eingesetzten Referenzsubstanzen über einen Zeitraum von 2 Monaten getestet. Die Konzentration von freiem 1,2-DHN in organischen Lösungsmitteln nimmt mit der Lagerdauer kontinuierlich ab. Durch Zugabe von Ascorbinsäure in die Lösung erfolgt eine Stabilisierung, so dass keine Oxidationsverluste beobachtet werden. Hingegen weist 1,2-DHN-Glucuronid in organischen Lösungsmitteln auch ohne Ascorbinsäurezugabe eine hohe Stabilität auf, so dass bei Lagerung der Referenzsubstanz in Acetonitril auch nach mehreren Wochen keine Oxidationsverluste auftraten. Diese Substanz ist folglich als Referenzsubstanz für das Analyseverfahren geeigneter als das freie 1,2-DHN. Auf die Konzentration von 1- und 2-Naphthol hat die Zugabe von Ascorbinsäure keinen Einfluss.

Bei dem beschriebenen GC-MS/MS-Verfahren wurden 1,2-DHN-Glucuronid als Referenzsubstanz und die entsprechende isotope markierte Verbindung D₆-1,2-DHN-Glucuronid als interner Standard eingesetzt. Für alle Untersuchungsparameter (1,2-DHN, 1- und 2-Naphthol) konnte eine hohe Richtigkeit und hohe Präzision mit relativen Standardabweichungen von 1,0 - 6,6 % festgestellt werden (Tabelle 1). Die abgeschätzten Nachweisgrenzen des Verfahrens liegen jeweils bei ca. 0,1 µg/L (Signal-Rausch-Verhältnis von 3:1).

Tabelle 1 – Validierungsdaten der Methode

Parameter	Präzision in Serie (n=6)		Präzision von Tag zu Tag		NWG
	RSD [%]		RSD [%]		[µg/l]
	100 µg/l	500 µg/l	100 µg/l	500 µg/l	
1-Naphthol	6,6	3,5	4,3	1,9	0,1
2-Naphthol	4,9	1,4	4,5	2,1	0,1
1,2-DHN	4,5	4,2	2,4	1,0	0,1

Schlussfolgerung

Es wurde eine GC-MS/MS-Methode zur simultanen Bestimmung der drei Naphthalin-Biomarker 1,2-DHN, 1-Naphthol und 2-Naphthol entwickelt. Die Analytik ist zuverlässig und weist eine hohe Präzision und Richtigkeit auf. Aufgrund der niedrigen Nachweisgrenzen ist das Verfahren zur Untersuchung von beruflich gegen Naphthalin exponierten Arbeitern wie auch von Personen ohne berufliche Exposition geeignet.

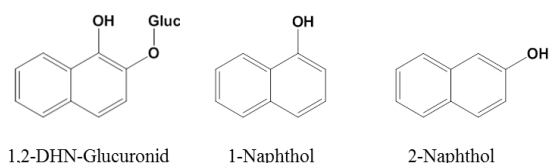


Abbildung 1 – Strukturen der Naphthalinmetabolite

Ausblick

Für ein Naphthalin-Biomonitoring stehen verschiedene Biomarker zur Verfügung:

- 1- und 2-Naphthol
- 1,2-DHN
- Naphthylmerkaptursäuren
- Albumin-Addukte

Ziele zukünftiger Arbeiten sind die Aufklärung des Human-metabolismus und die Charakterisierung der Parameter hinsichtlich ihrer diagnostischen Wertigkeit beim Menschen. Diese Ergebnisse können die Grundlage für die Evaluierung neuer Referenzwerte und/oder Grenzwerte für Naphthalin bilden.

Referenzen

- [1] Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (2015), MAK- und BAT-Werte-Liste 2015, Wiley VCH, Weinheim.
http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/homepage/access_to_the_list_of_mak_and_bat_values.htm
- [2] Klotz K, Schindler BK, Angerer J (2011) 1,2-Dihydroxynaphthalene as biomarker for a naphthalene exposure in humans, International Journal of Hygiene and Environmental Health 214: 110–114

Korrespondenz Adresse

Katrin Klotz, Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstrasse 25/29, 91054 Erlangen
katrin.klotz@fau.de

Untersuchungen der externen und internen Naphthalin-Exposition bei Beschäftigten in der Schleifmittelproduktion

W Zschesche¹, K Sucker¹, D Breuer², T Weiß³, D Bury¹, C Friedrich², S Werner², J Bünger³, T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV - Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA, Bochum)

²Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

³Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV - Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Zielsetzung

Naphthalin ist ein bei Raumtemperatur sublimierender Feststoff, der in der Schleifmittelherstellung zur besseren Porenbildung eingesetzt wird.

In Deutschland wurde 2011 auf der Basis der irritativen Wirkung im Tierversuch ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW-analoger Schwellenwert) von 0,1 ppm (0,5 mg/m³) abgeleitet. In anderen Ländern der EU liegt der zulässige Grenzwert überwiegend bei 10 ppm, so auch in Österreich. Aussagekräftige Humandaten zur Frage einer irritativen Wirkung auf die Atemwege liegen nicht vor. Wir haben deshalb zur Klärung dieser Frage eine Querschnittstudie durchgeführt. An dieser Stelle werden die Expositionsdaten vorgestellt.

Methoden

Es wurden in 5 Betrieben der Schleifmittelherstellung in Deutschland und Österreich, in denen offen mit Naphthalin umgegangen wurde, insgesamt 30 exponierte und 30 nicht exponierte, ausschließlich nichtrauchende Probanden untersucht. Es erfolgten Naphthalin-Langzeitmessungen über den Schichtverlauf in der Luft stationär und personengetragen mittels kombinierter Erfassung der Partikel- und der Dampfphase sowie personengetragene Kurzzeitmessungen (15 min.) am Donnerstag der Untersuchungswoche. Für das Biomonitoring wurden täglich während der Untersuchungswoche von Montag bis Donnerstag jeweils vor und nach Schicht Spontanurinproben gewonnen und deren Gehalt an 1-Naphthol und 2-Naphthol (Biologischer Arbeitsstoffreferenzwert (BAR): Summe = 35 µl/l Urin) quantifiziert.

Ergebnisse

Naphthalin-Luftmessungen: stationär über die Schicht: Median 0,68 ppm (Range: 0,06 - 2,3);
personengetragen: Median 0,96 ppm (Range: 0,08 - 2,3).

Die Konzentrationen in den Kurzzeitmessungen lagen z. T. darüber.

Biologisches Monitoring der Summe der Naphthole bei den exponierten Probanden: Median am Montag vor Schicht 108,4 µg/l Urin (Range: 3,6 - 1.172), Median am Donnerstag nach Schicht 1.530 µg/l Urin (Range: 37,8 - 7.438).

Schlussfolgerungen

In dem untersuchten Kollektiv mit offenem Umgang mit Naphthalin waren z. T. deutliche Überschreitungen des in Deutschland gültigen AGW für Naphthalin und des BAR für Naphthole nachweisbar; der in Österreich geltende höhere Luftgrenzwert wurde dagegen durchgehend eingehalten. Es zeigte sich eine Abhängigkeit vom Naphthalingehalt der Rezepturen, den Lüftungstechnischen Gegebenheiten und den persönlichen Schutzmaßnahmen. Darüber hinaus wird in der Studie geprüft, inwieweit sich in diesem Kollektiv generelle Hinweise zu irritativen Effekten von Reizstoffen an den Atemwegen ergeben.

Gefahrstoffe - biologische Effekte Teil 1

Dermales Metabolismus von N-Phenyl-2-naphthylamin

Sonja Kilo, Kathrin Dennerlein, Melanie Zobel, Thomas Göen, Hans Drexler

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg

Kurzfassung

Die mögliche dermale Metabolisierung von N-Phenyl-2-naphthylamin (P2NA) zu 2-Naphthylamin (2NA) wurde mittels statischer Diffusionszelltechnik untersucht. Die beiden aromatischen Amine (AA) wurden für 8 h auf die Haut aufgetragen und die Penetration verfolgt. P2NA penetriert verzögert bis zum Versuchsende (48h), 2NA hauptsächlich während der Applikationsphase (8h) durch die Haut. In der Haut verblieb nach Versuchsende mehr P2NA als 2NA. Nach P2NA Gabe fand sich auch 2NA in der Rezeptorlösung und in Epidermis und Dermis, nicht aber im Stratum corneum. Das Auftreten von 2NA in der Rezeptorlösung folgte der verzögerten Penetration von P2NA.

Diese Daten zeigen, dass P2NA intradermal zu 2NA dephenyliert werden kann.

Schlüsselwörter:

Dermales Metabolismus; Aromatische Amine.

Einleitung

In der Vergangenheit wurde N-Phenyl-2-naphthylamin (P2NA) als Antioxidant in vielen industriellen Zweigen wie zum Beispiel der Gummiindustrie verwendet. P2NA war herstellungsbedingt mit 2-Naphthylamin (2NA) verunreinigt. Für 2NA ist schon lange bekannt, dass es humankanzerogen ist und Harnblasenkrebs auslösen kann und wurde schon vor 80 Jahren in die Liste der Berufskrankheit aufgenommen.

In einigen Arbeiten wird auch P2NA verdächtigt, humankanzerogen zu sein, beziehungsweise es besteht der Verdacht, dass Stoffwechselprodukte von P2NA humankanzerogen sein könnten^[1]. So wurde gezeigt, dass P2NA zu dem humankanzerogenen 2-Naphthylamin umgewandelt werden kann^[2,3].

Mit dieser Studie wurde geprüft, ob eine solche Dephenylierung auch direkt in der Haut stattfinden kann.

Methoden

Das Modell mit dem diese Fragestellung untersucht wurde lehnt sich an die statische Diffusionszell-Methode die von Thomas J. Franz entwickelt wurde an. Eingesetzt wurde Humanhaut die direkt am Versuchstag im Rahmen von plastisch-chirurgischen Eingriffen gewonnen wurde.

P2NA (405 µg/cm²) oder 2NA (0,81 µg/cm²; entsprechend einer 0,2%igen Verunreinigung) wurden in n-Hexan gelöst und für 8h auf die Haut aufgebracht. Die transdermale Penetration (Rezeptorlösung) wurde über 48 h verfolgt. Anschließend wurden Tape strip Proben (Stratum corneum) sowie Stanzproben (Epidermis/Dermis) gewonnen. Der Gehalt an aromatischen Aminen in Rezeptorlösung und Hautproben wurde mittels GC-MS bestimmt.

Ergebnisse

Mit Tesafilmstreifen wurden nacheinander immer tieferliegende Stratum corneum Proben gewonnen. In der obersten Schicht finden sich beide Amine (Abb. 1). In Beziehung zu der applizierten Menge, findet man ca. 10% P2NA und 0,6% 2NA in diesem ersten Tape-Strip. In den darauf folgenden 9 Tape-Strips nähern sich diese relativen Mengen einander an, da sich im Vergleich zur obersten Schicht fast doppelt so viel 2NA (1,16%) aber nur ungefähr ein Viertel der Menge an P2NA (2,7%) wiederfanden.

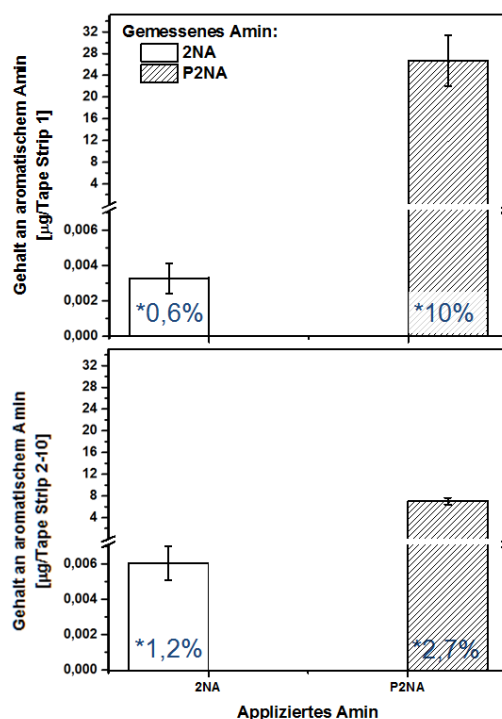


Abbildung 1 – Im Stratum corneum wiedergefundene Menge (MW ± SEM) von 2NA und P2NA (1. Tape Strip: obere Abbildung, 2-10 Tape Strip: untere Abbildung, Prozentuale Angabe: in Abhängigkeit zur applizierten Menge).

Nachdem die 10 Tape-Strips genommen wurden, wurde die Haut unterhalb der gesamten Expositionsfläche ausgestanzt (0,79cm²). In Relation zur applizierten Menge an den aromatischen Aminen fand sich in der Haut nach 2NA Gabe ungefähr 1% wieder und nach P2NA ungefähr 0,5% (Abb. 2). Nach P2NA Gabe konnte in den Stanzproben der Haut auch 2NA nachgewiesen werden. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen molekularen Massen der beiden Amine errechnet sich, dass der Anteil an 2NA ca. 0,18% des dermal nachgewiesenen P2NA beträgt.

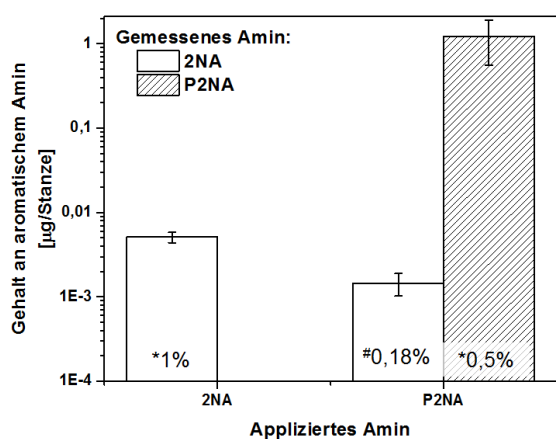


Abbildung 2 – In Epidermis/Dermis wiedergefundene Menge (MW $\pm$ SEM) an 2NA und P2NA in Abhängigkeit von dem applizierten Amin (Prozent applizierter Menge).

Die transdermale Penetration ist in Abb. 3 dargestellt. 2NA penetrierte zum größten Teil während der Applikation. Mengenmäßig der größte Anteil von P2NA penetrierte nach Abnahme des Amins von der Hautoberfläche. Nach Applikation von P2NA fand sich auch 2NA in der Rezeptorlösung. Vergleich der Penetrationsprofile zeigte, dass dabei 2NA dem Profil von P2NA folgt. Unter Berücksichtigung der molekularen Massen beider aromatischen Amine, entspricht die gefundene Menge an 2NA einem Anteil von 0,012% der Menge an penetriertem P2NA.

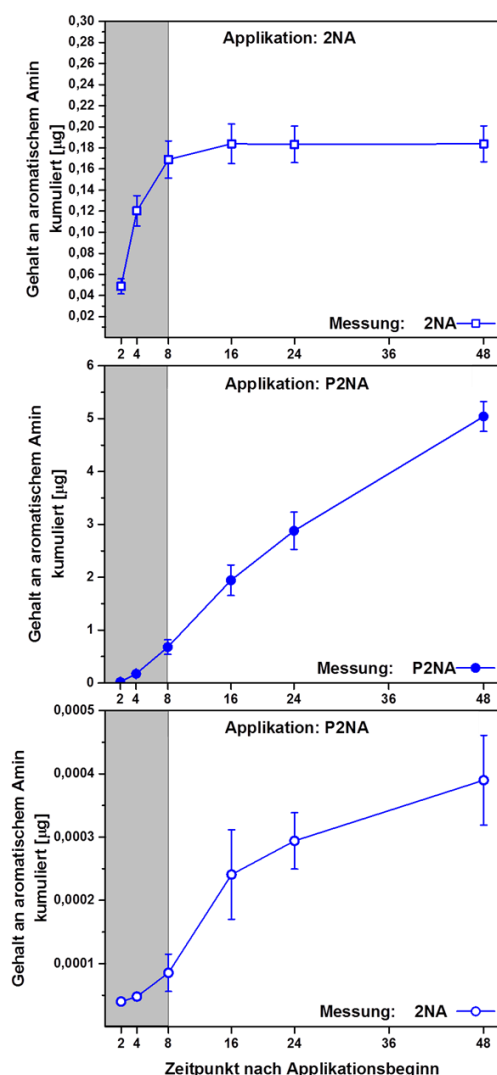


Abbildung 3 – Kumulativ penetrierte Menge (MW $\pm$ SEM) an 2NA und P2NA in Abhängigkeit von dem applizierten Amin.

Diskussion

Die Studie bestätigt, dass 2NA gut durch die Haut penetriert. Zu großen Teilen penetrierte 2NA während der Applikation durch die Haut. Nur ein geringer Anteil war zu Versuchsende noch in der Haut wiederzufinden. Insgesamt penetrierten über alle Kompartimente $\sim 40\%$ der applizierten 2NA Menge in und durch Haut.

Im Gegensatz dazu penetrierten insgesamt 15,4% des aufgetragenen Menge an P2NA intra- und transdermal, wobei davon 2/3 im ersten Tape Strip (oberste Hautschicht) waren. Die Penetrationsrate war auch 40 Stunden nach Applikationsende nur wenig abgeschwächt.

Nach P2NA Applikation fand sich 2NA in Epidermis und Dermis nicht aber im Stratum corneum, also in den metabolisch aktiven Hautbereichen. Da im Stratum corneum kein 2NA nachgewiesen wurde, dort aber über 80% P2NA zu finden waren, konnte eine Verunreinigung des Ausgangsstoffes für diese Ergebnisse ausgeschlossen werden. Transdermal konnte ebenfalls 2NA nach Applikation von P2NA nachgewiesen werden. Im Gegensatz zur direkten Applikation von 2NA war das Auffinden von 2NA in die Rezeptorlösung nach P2NA Gabe auch zu Versuchsende noch nicht abgeschlossen und folgt damit dem Penetrationsprofil von P2NA.

Schlussfolgerung

Nach Applikation von P2NA fand sich 2NA:

- intradermal:
und damit nur in dem metabolisch aktiv Hautkompartiment.
- transdermal:
dem verzögerten Penetrationsprofil von P2NA folgend wieder.

Die Untersuchungsergebnisse sind ein Indiz, dass P2NA auch innerhalb der Haut zu 2NA dephenyliert werden kann.

Referenzen

- [1] Sorahan T1, Hamilton L, Jackson JR (2000) A further cohort study of workers employed at a factory manufacturing chemicals for the rubber industry, with special reference to the chemicals 2-mercapto-benzothiazole (MBT), aniline, phenyl-beta-naphthylamine and o-toluidine. *Occup Environ Med.* 57(2):106-15.
- [2] Laham S, Potvin M (1983) Biological conversion of N-phenyl-2-naphthylamine to 2-naphthylamine in the Sprague-Dawley rat. *Drug Chem Toxicol* 6:295-309.
- [3] Weiss T1, Bolt HM, Schlüter G, Koslitz S, Taeger D, Welge P, Brüning T (2013) Metabolic dephenylation of the rubber antioxidant N-phenyl-2-naphthylamine to carcinogenic 2-naphthylamine in rats. *Arch Toxicol.* 87(7):1265-72. doi: 10.1007/s00204-013-1025-5. Epub 2013 Feb 20..

Korrespondenz Adresse

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg
Schillerstr. 25
D-91054 Erlangen
✉ Sonja.Kilo@fau.de

Dermale Resorption von aromatischen Aminen aus technischen Schmiermitteln

Kathrin Dennerlein, Sonja Kilo, Melanie Zobel, Thomas Göen, Hans Drexler

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg

Kurzfassung

Die dermale Absorption von 2-Naphthylamin (2NA) und N-Phenyl-2-naphthylamin (P2NA) wurde mittels statischer Diffusionszelltechnik unter Verwendung frisch exzidiierter Humanhaut über 48 h untersucht. Die aromatischen Amine (AA) wurden zum einen direkt, als Einzel- bzw. Gemischexposition in Hexan gelöst, oder indirekt, als Gemischexposition in Schmierfett, für 8 h auf die Haut aufgetragen. 2NA und P2NA penetrierten mit unterschiedlicher Kinetik durch die Haut. Im Vergleich zur direkten Exposition zeigte sich für die Applikation von 2NA und P2NA aus dem Schmierfett für beide AA eine deutlich verminderte intra- sowie transdermale Penetration ($p < 0,05$).

Schlüsselwörter:

Dermale Absorption; Aromatische Amine.

Einleitung

Besonders bei der Metallverarbeitung werden Schmierstoffe unter anderem zur Minimierung der Werkstoffbeanspruchung eingesetzt. In der Vergangenheit wurde hierbei häufig N-Phenyl-2-naphthylamin (P2NA) als Antioxydationsmittel beigemischt. Herstellungsbedingt war P2NA in der Regel mit dem humankanzerogenen Amin 2-Naphthylamin (2NA) verunreinigt. In früheren Studien zeigte sich 2NA als gut hautresorbierbar^[1]. Dagegen lässt die aktuelle Datenlage zur dermalen Penetration von P2NA keine endgültigen Aussagen über die Hautgängigkeit des Amins zu. Ziel dieser ex-vivo Studie war es, zu untersuchen, ob und wenn ja, in welchen Mengen 2NA und P2NA aus technischen Schmiermitteln in die Haut aufgenommen werden.

Methoden

Die dermale Penetration von 2NA und P2NA ($0,52$ bzw. $259 \mu\text{g}/0,64 \text{ cm}^2$) wurde mittels statischer Diffusionszellen über einen Zeitraum von 48 h an frisch exzidiierter Humanhaut ($0,9 \text{ mm}$; $n=8$) untersucht. Dazu wurde ein mit beiden aromatischen Aminen (AA) versetzter Schmierstoff (Kalziumfett der Konsistenzklasse 1) standardisiert auf die Haut aufgetragen und nach einer Expositionszeit von 8 h mittels trockener Wattestäbchen wieder entfernt (indirekte Exposition). Entsprechend der Mengen der AA im Schmierfett wurden in weiteren Ansätzen 2NA und P2NA als Einzel- oder Gemischexposition in Hexan gelöst, auf die Haut appliziert (direkte Exposition). Nach Versuchsende wurden Tape strip- sowie Stanzproben gewonnen um den Anteil der AA im Stratum corneum sowie in der Epidermis/Dermis bestimmen zu können. Die chemische Analyse der AA in der Rezeptorlösung und den Hautproben erfolgte mittels GC-MS.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der transdermalen Penetration von 2NA und P2NA sind in Abbildung 1 dargestellt. Die nach direkter Applikation über 48 h in die Rezeptorlösung penetrierte Menge an AA zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen Einzel- und Gemischexposition (2NA: $0,184$ vs. $0,177 \mu\text{g}$; P2NA: $5,04$ vs. $4,98 \mu\text{g}$). Dagegen kam es durch die Exposition aus dem Schmierfett zu einer deutlich verminderten perkutanen Penetration beider AA ($p < 0,05$). Der Verlauf der Penetrationskinetiken zeigte für beide AA deutliche Unterschiede. Während die dermale Penetration von 2NA innerhalb der Expositionszeit (8 h) mit 81-92% der gesamt penetrierten Menge nahezu abgeschlossen war, konnten vergleichend in diesem Zeitraum je nach Applikationsart nur 7-15% der gesamt penetrierten Mengen von P2NA in der Rezeptorlösung detektiert werden. Auch nach 48 h war die Penetration von P2NA aus der Haut in die Rezeptorlösung noch nicht abgeschlossen.

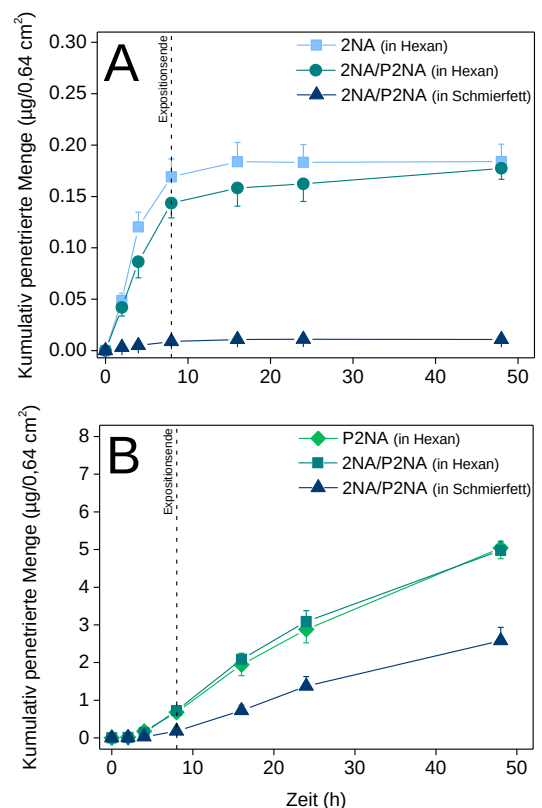


Abbildung 1 – Kumulativ penetrierte Menge (MW $\pm$ SEM) von 2NA (A) und P2NA (B) in Abhängigkeit der Exposition (8 h).

Zur Veranschaulichung der intradermalen Penetration sind in Abbildung 2 die Mengen an 2NA und P2NA aus dem Stratum corneum und der Epidermis/Dermis als Summe dargestellt.

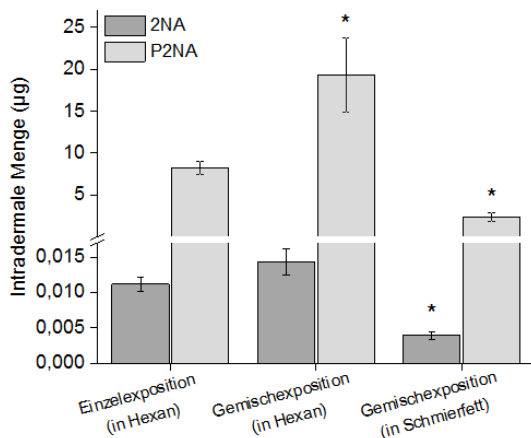


Abbildung 2 – Intradermal penetrierte Menge (MW $\pm$ SEM) an 2NA und P2NA bestehend aus der Summe der Anteile im Stratum corneum und der Epidermis/Dermis in Abhängigkeit der Exposition (8 h).

Während sich 2NA nach direkter Exposition (Einzel- vs. Gemischexposition in Hexan) zu annähernd gleichen Anteilen in der Haut nachweisen ließ (0,011 vs. 0,014 µg), kam es für P2NA zu einer im Vergleich zur Einzelexposition 2,3-fach gesteigerten intradermalen Akkumulation nach Exposition des Gemisches ($p < 0,05$). Für beide AA zeigte sich das geringste Hautdepot nach Exposition aus dem Schmierfett ($p < 0,05$).

Diskussion

Die Verwendung von Humanhaut gilt bei der ex-vivo Untersuchung der dermalen Penetration von Stoffen als goldener Standard^[2] da dieser Ansatz, im Vergleich zum Tiermodell, die in-vivo Situation beim Menschen am besten simulieren kann. Die standardisierte Auftragung des Schmierfetts auf die Haut sowie die Anpassung der Konzentration von 2NA und P2NA in den Kontrolllösungen entsprechend der Konzentration der AA im Schmierfett bietet eine hohe Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Die Penetration von 2NA und P2NA konnte sowohl intra- als auch transdermal nachgewiesen werden. Die im Vergleich zu 2NA auch nach Ende der Exposition (8 h) anhaltende Penetration von P2NA in die Rezeptorlösung deutet auf ein relevantes Hautdepot hin. Mit einem Anteil von 62-80% der insgesamt intra- und transdermal penetrierten Menge liegt für

P2NA, im Vergleich zu 2NA (5,7-7,5%), ein um Faktor 11 größerer Anteil intradermal vor. Unter Berücksichtigung der hohen Lipophilie (LogP 4,4) sowie der geringen Wasserlöslichkeit (0,006 g/l) von P2NA ist dieses Ergebnis plausibel. Die im Vergleich zur alleinigen Applikation von P2NA nach Gemischexposition größere Akkumulation des Amins in der Haut könnte auf einen penetrationsfördernden Effekt von 2NA auf die intradermale Aufnahme von P2NA hinweisen.

Die Migration von 2NA und P2NA aus dem Schmierfett in die Haut ist stark gehindert, was eine verzögerte intra- und transdermale Penetration der AA und damit eine Relativierung der Verteilungsrate von 2NA und P2NA zwischen den Kompartimenten Haut und Rezeptorlösung zur Folge hat.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der ex-vivo Studie zeigen die dermale Penetration von 2NA und P2NA aus technischem Schmierfett in und durch Humanhaut. Das unterschiedliche Penetrationsverhalten sowie ein entscheidender Einfluss der Applikationsart auf die dermale Aufnahme sollten bei der Bewertung der Hautresorption der AA für derartige Expositionssituationen berücksichtigt werden.

Referenzen

- [1] Lüersen L, Wellner T, Koch HM, Angerer J, Drexler H, Korinth G. Penetration of beta-naphthylamine and o-toluidine through human skin in vitro. Arch Toxicol. 2006 80:644-646.
- [2] OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2011. Guidance notes on dermal absorption. OECD environmental health and safety publications, Testing and Assessment Number 156, Paris.

Korrespondenz Adresse

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg
Schillerstr. 25 / 29
D-91054 Erlangen
✉ Kathrin.Dennerlein@ipasum.med.uni-erlangen.de

Dermale Penetration von N-Phenyl-2-Naphthylamin in vivo

S Koslitz¹, EM Marek¹, M Lieverz¹, HU Käfferlein¹, M Fartasch¹, G Schlüter¹, T Weiß¹, T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

Zielsetzung: P2NA wurde bis in die 1990er Jahre als Alterungsschutzmittel eingesetzt, wobei bei verschiedenen Tätigkeiten ein Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden konnte. Im Rahmen einer experimentellen Tierversuchsstudie sollte an Schweinen geprüft werden, inwieweit P2NA *in vivo* durch die Haut penetriert und ob es zu einer Depotbildung in der Haut kommt.

Methoden: Vier deutsche Landschweine wurden für 1h mittels aufgeklebter Glaskammern okklusiv gegenüber einer 1%igen P2NA-Lösung in Dichlormethan/Öl (96/4, v/v) exponiert. Die Zusammensetzung der Formulierung entsprach derjenigen, wie sie in der Vergangenheit von Gummituchregenerierern in der Druckindustrie eingesetzt wurde. In einem zweiten Ansatz wurden dieselben Tiere zu einem späteren Zeitpunkt unter nicht-okklusiven Bedingungen exponiert. Eine definierte Menge der genannten P2NA-Lösung wurde an jeweils fünf aufeinanderfolgenden Tagen wiederholt auf 200cm² Hautfläche aufgesprüht (Applikationszyklus: 4xtäglich innerhalb von 60min). Nach Applikation wurden regelmäßig über 14 Tage hinweg Blutproben entnommen und Hautstanzen aus der exponierten Region gewonnen. Die quantitative Bestimmung von P2NA in den Proben erfolgte mittels GC-MS/MS durch Isotopenverdünnungsanalyse.

Ergebnisse: P2NA konnte im Blut nach einmaliger einstündiger, okklusiver Exposition mit einer maximalen Konzentration von 3,2 µg/L (Bereich: 0,8–5,8 µg/L) nach 48h nachgewiesen werden. Zwei Wochen nach Expositionsende war kein P2NA mehr im Blut zu finden (NWG 0,1 µg/L) und die Eliminationshalbwertszeit aus Blut konnte auf 58 Stunden geschätzt werden. Bei der wiederholten, nicht okklusiven Applikation konnte eine Steigerung der mittleren Blutkonzentrationen von 0,2 µg/L (0,1–0,3 µg/L) nach Beendigung des ersten Applikationszyklus auf bis zu 2,3 µg/L (1,2–4,0 µg/L) nach Beendigung des fünften Applikationszyklus beobachtet werden. In den Hautstanzen war P2NA in den oberen Hautschichten (okklusiv max. 19,3 mg/g Haut; bei wiederholter Exposition 56,0 mg/g Haut) sowie im subkutane Fettgewebe (okklusiv 1,5 mg/g Haut; bei wiederholter Exposition 0,7 mg/g Haut) zu finden.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen, dass P2NA *in vivo* durch die Haut penetriert. Die Untersuchungen ermöglichen durch den Vergleich mit bereits vorhandenen *in-vitro*-Daten unter ähnlichen Versuchsbedingungen einen direkten Vergleich der erhaltenen Ergebnisse und damit erste Hinweise auf die Übertragbarkeit von Ergebnissen aus *in-vitro*-Versuchen auf die Situation *in vivo*.

Untersuchung der dermalen Penetration von Phenyl-2-Naphthylamin und 2-Naphthylamin aus Schmierfetten

EM Marek¹, S Koslitz¹, M Fartasch¹, HU Käfferlein¹, M Lieverz¹, G Schlüter¹, T Weiß¹, T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

Zielsetzung: In Schmierfetten aus DDR-Produktion wurde teilweise N-Phenyl-2-Naphthylamin (P2NA) als Alterungsschutzmittel eingesetzt, welches herstellungsbedingt mit 2-Naphthylamin (2NA) verunreinigt war. Zusätzlich kann nach Aufnahme von P2NA durch metabolische Dephenylierung 2-NA in der Leber gebildet werden. Daten zur dermalen Penetration dieser Substanzen aus Schmierfetten finden sich bislang nicht. Ziel der Studie war es, unter Verwendung des Franz-Kammer-Modells Daten zur Hautpenetration von 2NA und P2NA aus Schmierfetten zu gewinnen.

Methoden: Unter Verwendung frischer Schweinehaut wurden statische Franz-Kammer-Untersuchungen unter Einhaltung der OECD-Prüfrichtlinie 428 (48h) sowie unter arbeitsplatztypischen Bedingungen (8h) durchgeführt. Hierzu wurde ein Schmierfett (Liqui Moly, 3518) mit unterschiedlichen Anteilen an 2NA (0,005-0,1%) und P2NA (0,12-0,35%) versetzt und auf die Haut (n=6) aufgetragen (Dicke von 5-8 mm). Zur Bilanzierung wurden 2NA und P2NA sowohl im Rezeptormedium, als auch in der Haut mittels GC-MS/MS unter Verwendung isotonenmarkierter interner Standards quantitativ bestimmt.

Ergebnisse: In Abhängigkeit der eingesetzten 2NA-Konzentration wurde über 48h ein mittlerer Flux von 0,0023-0,29 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ bzw. für P2NA von 0,003-0,006 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ ermittelt. Die kumulativ penetrierte Menge an 2NA betrug 0,071-9,725 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ bzw. für P2NA 0,236-0,876 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$, die Wiederfindung im Rezeptormedium lag zwischen 0,30-3,98% (2NA) bzw. 0,04-0,10% (P2NA). Unter der arbeitsplatztypischen Expositionsdauer ergaben sich Wiederfindungen in der Rezeptorflüssigkeit bis zu 0,60% (2NA) und 0,09% (P2NA). Verglichen mit den Mengen im Rezeptormedium wurde in der exponierten Haut eine um jeweils 5-10-fach höhere Menge an P2NA und 2NA gefunden.

Schlussfolgerung: Der Nachweis der Hautpenetration von P2NA und 2NA aus Schmierfetten zeigt die grundsätzliche dermale Bioverfügbarkeit beider Substanzen aus dieser Matrix auf. Aufgrund der hohen Lipophilie beider Substanzen, insbesondere P2NA, zeigten sich insgesamt geringe Penetrationsraten aus dem Schmierfett heraus in und durch die Haut, als im Vergleich zu Phosphat-Pufferlösungen oder Dichlormethan-haltigen Formulierungen. Die gewonnenen Daten können herangezogen werden, um dermale Expositionen mit Schmierstoffen, die das Alterungsschutzmittel P2NA und seine Verunreinigung 2NA enthielten, retrospektiv besser einzuschätzen.

Beschleunigte Telomerverkürzung in peripheren Blutlymphozyten nach PCB Exposition in einer Recycling Firma.

S Ziegler¹, T Schettgen¹, F Beier¹, S Wilop¹, N Quinete¹, A Esser¹, B Kharabi¹, M Ferreira¹, L Vankann¹, P Uciechowski¹, L Rink¹, T Kraus¹, TH Brümmendorf¹, P Ziegler¹

¹Uniklinik RWTH Aachen

Die Aufnahme Polychlorierter Biphenyle (PCBs) durch den Menschen steht im Zusammenhang mit Dysfunktionen des Immunsystems wie zum Beispiel einer erhöhten Infektanfälligkeit oder einer verminderten Antikörperantwort in Impfstudien. Dabei sind die molekularen Mechanismen über die PCBs Einfluss auf adaptive Immunreaktionen nehmen weitgehend ungeklärt.

Telomere leisten einen wesentlichen Beitrag zum Schutz der kodierenden Bereiche des Chromosoms. Sie verkürzen sich mit jeder Zellteilung und begrenzen die Proliferationskapazität und Funktionalität der Zelle. Einige wenige Zelltypen, wie zum Beispiel proliferierende Lymphozyten können durch das Enzym Telomerase einer replikativen Telomerverkürzung entgegenwirken.

Hier zeigen wir, dass die Telomere in Lymphozyten von Personen mit einer hohen PCB – Belastung altersadaptiert signifikant verkürzt sind (-0.77 kb; 95% Konfidenzintervall, -0.9316;-0.6052; $p=0.0001$). Diese Verkürzung geht nicht mit einer generellen Störung der T-Zellhomöostase einher, sondern scheint vielmehr das Ergebnis einer klonalen Expansion von antigenspezifischen T-Zellen mit verminderter Wiederherstellung der ursprünglichen Telomerlänge zu sein: So bleibt die Thymusproduktivität und die Gesamtzahl der Lymphozyten von der PCB-Belastung unbeeinflusst, während das Blutplasma von PCB exponierten Personen die Expression des Telomerasegens in antigenspezifischen Proliferationsassays inhibiert. 3-OH-CB28, ein Metabolit des niedrigchlorierten PCB-28 in PCB exponierten Personen inhibiert ebenfalls die Expression des Telomerase und verkürzt Telomere im Langzeitversuch. Eine PCB abhängige beschleunigte Telomerverkürzung kann somit zu einer Einschränkung der Zellerneuerung sowie der klonalen Expansion von Lymphozytenpopulation führen und zu den beschriebenen Effekten von Organochlorverbindungen auf das Immunsystem beitragen.

Lunge, Luft und Staub

Untersuchungen zur Kabinenluftqualität in Verkehrsflugzeugen - Ein Update

W Rosenberger¹, R Wrbitzky², B Beckmann²

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

²Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Arbeitsmedizin, Hannover

Einleitung

Im Zusammenhang mit der Luftqualität in Verkehrsflugzeugen werden seit geraumer Zeit Erkrankungen fliegenden Personals und Passagieren durch den Eintrag gefährlicher Stoffe in die Kabine angenommen. Eine vermutete Quelle ist der Eintrag von Turbinenöl und seinen Inhaltsstoffen, sowie möglichen Dekompositionsprodukten im Falle thermischer Überbeanspruchung des Öls.

Methoden

Im Rahmen von drei Feldstudien von 2011 bis 2015 wurden auf verschiedenen Flugzeugmustern mit unterschiedlichen Motoren Organophosphate nach Anreicherung der Partikel und Dampfphase und darauffolgender Analyse mittels Gaschromatographie und Massenspektrometrie, in zwei Studien ergänzend auch flüchtige organische Verbindungen (VOC) mittels Thermodesorption und anschließender Gaschromatographie und Massenspektrometrie (TD-GC-MS) sowie Aldehyde mit Hochdruckflüssigchromatographie-UV/VIS-Spektroskopie bestimmt. Die Probenahmen wurden während verschiedener Flugphasen (Phase A: Bewegung am Boden, Phase B: Startphase, Phase C: Gesamtflug, Phase D: Sinkflug und Landung inkl. Bewegung am Boden durchgeführt. Auf insgesamt 134 Messflügen wurden 414 Proben auf Organophosphate, 299 Proben auf VOC und 348 Aldehyde-Proben analysiert.

Ergebnisse

Die ermittelten Konzentrationen an Organophosphaten sind, verglichen mit zur Verfügung stehenden Arbeitsplatzgrenzwerten oder Innenraumhygienerichtwerten, als gering bis sehr gering anzusehen. VOC-Konzentrationen liegen im Mittel unter $0,3 \text{ mg/m}^3$, als Maximalwerte wurden $3,8 \text{ mg/m}^3$ (A380) bzw. $2,5 \text{ mg/m}^3$ (A321), aufsummiert als TVOC-Wert, ermittelt, wobei diese Parameter in den Phasen A, B und C bestimmt wurden. Der wesentliche Beitrag der VOC-Emissionen konnte der Substanz 1-Propanol (Median: $60 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, Max.: $2,3 \text{ mg/m}^3$; Desinfektionstücher im Cockpit) zugeordnet werden. Auch Propylenglykol (Enteisungsmittel) wurde während der Winterperiode auf einigen Flügen gefunden (Median: $51 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, Max.: $1,8 \text{ mg/m}^3$).

Die Aldehyde-Konzentrationen waren in allen Messsituationen auf einem innenraumhygienisch unbedenklichen Niveau.

Fazit

Im Rahmen dieser Studien wurden insgesamt geringe Belastungen der Raumluft ermittelt. Das Spektrum der untersuchten Stoffe enthielt auch Komponenten, die Hinweise auf Pyrolysevorgänge von

Ölen geben könnten. Auch diesbezüglich traten keine Auffälligkeiten auf.

Symptomatische Crewmitglieder nach inhalativer Intoxikation durch kontaminierte Kabinenluft

(Arbeitsunfall „fume event“): Klinik und Stand der Frühdiagnostik

Catherine Bornemann, Anke Seeckts, Michael Müller, Astrid Rita Regina Heutelbeck

Arbeits- und Umweltmedizinische Ambulanz, Universitätsmedizin Göttingen (UMG)

Kurzfassung

Die Luft im Innenraum von Flugzeugen ist im Normalfall von guter Qualität und unterliegt den Anforderungen und Kontrollen wie die Luft an anderen Innenraumarbeitsplätzen wie beispielsweise Büroarbeitsplätzen. Infolge unbeabsichtigter technischer Störungen kann es aber zu teilweise auch unangenehmen, geruchlich bemerkbaren Verunreinigungen kommen. Als Ursache werden am ehesten unbeabsichtigte Verunreinigungen durch Bestandteile aus Ölen, Hydraulikflüssigkeit oder ähnlichem über die sogenannte Zapfluft diskutiert. Im Zusammenhang mit fume events treten auch immer wieder Gesundheitsbeschwerden bei Besatzungen und/oder Passagieren auf.

Material und Methode:

In einer retrospektiven Aktenauswertung von Patient/innen unserer Spezialsprechstunde „fume event“, bei denen wir eine systematische Erfassung der Anamnese durchführen konnten, gingen Symptomatik und die Ergebnisse der (D-ärztlichen) Erstdiagnostik in die Auswertung ein.

Ergebnis:

Bei 27 Arbeitsunfällen (17 Flugbegleiter/innen (3 männlich, 14 weiblich); 10 Piloten) fanden sich Symptome wie kognitive Einschränkungen (n=25; 93%), Kopfschmerz (n=24; 89 %), Paraesthesien (n=23; 85%), gastrointestinale Symptomatik (n=20; 74%), Beschwerden an Schleimhäuten und/oder Atemwegen bzw.(n=21; 78%) und kardiale Beschwerden (n=13, 48 %). Die Erstversorgung war in 63% beim D-Arzt erfolgt, in erster Linie in Form orientierender Laborwerte (Leber, Niere, Blutbild), die bei allen weitestgehend unauffällig waren. Blutgasanalysen wurden nur in 26% der Fälle durchgeführt, nur in 24% der Unfälle mit Atemwegssymptomatik erfolgte eine atemwegorientierte Diagnostik. Ebenso wenig erfolgte eine Diagnostik zur Objektivierung der kognitiven Symptomatik (0%), obgleich diese das Symptomspektrum dominierte.

Schlussfolgerung:

Bei Beschwerden im Zusammenhang mit fume events dominierten neuro- bzw. encephalotoxische sowie lokal-irritative Beschwerden insbesondere an den Atemwegen das Symptomspektrum. Nur ein Teil der Atemwegssymptomatik wurde in der Erstdiagnostik berücksichtigt, die Dokumentation der neurotoxischen und kardialen Symptomatik blieb weitestgehend unberücksichtigt. Dies stellt Schwierigkeiten für die Anerkennung der Beschwerden als Folge des Arbeitsunfalls dar. Insgesamt empfiehlt sich eine Ausweitung des aktuell empfohlenen Vorgehens bei fume events, wie es beispielsweise von der Berufsgenossenschaft Verkehr (Medizinisches Standardverfahren nach Fume-Events) oder den verschiedenen Fluggesellschaften vorgeschlagen wird.

Schlüsselwörter:

Kabinenluft; Symptomatik.

Einleitung

Die Luft im Innenraum von Flugzeugen ist im Normalfall von guter Qualität und unterliegt den Anforderungen und Kontrollen wie die Luft an anderen Innenraumarbeitsplätzen. Bei den meisten Verkehrsflugzeugen wird die Frischluft für Kabine und Cockpit an den Triebwerken als sog. Zapfluft (Bleed Air) abgegriffen. Dabei kann es theoretisch zum Eintrag von Mengen von Ölen oder deren Zersetzungsprodukten in die Luftströmung kommen. Bereits seit vielen Jahrzehnten sind Kabinenluftkontaminationen (Committee of the aviation toxicity 1953) als auch die Entwicklung von gesundheitlichen Beschwerden im Zusammenhang mit Flügen beschrieben

(Montgomery et al. 1977; Rayman et al. 1983; Tashkin et al. 1983; Van Netten 1998). In den letzten Jahren wurden die beklagten Beschwerden zunehmend mittels diagnostischer Verfahren objektiviert (Burdon et al. 2005; Ross et al. 2011, Reneman et al. 2015).

Unter einem fume event versteht man einen Kabinenluftzwischenfall bzw. eine Kabinenluftkontamination, die zu einem akzidentiellen Inhalationstrauma durch schädigende Stoffe in der Luft von Kabine und/oder Cockpit von Flugzeugen führt. Die technischen Ursachen dieser Kabinenluftkontaminationen sind technisch noch nicht gänzlich geklärt, diskutiert werden am ehesten Stoffe bzw. Stoffgruppen, die den Treibstoffen, Schmierstoffen oder der Hydraulik zuzuordnen sind. Wahrgenommen wird diese potentielle Belastung in der Regel als unangenehmer Geruch, in dessen zeitlichem Zusammenhang sich gesundheitliche Beeinträchtigungen verschiedenster Art entwickeln. Für die Diagnostik und Betreuung dieser Patienten stehen noch keine strukturierten Konzepte zur Verfügung.

Methoden

In der arbeits- und umweltmedizinischen Ambulanz der UMG werden regelmäßig Patientinnen und Patienten mit gesundheitlichen Beschwerden nach Flügen mit Kabinenluftzwischenfällen untersucht. Die Zuweisung erfolgt meist über Durchgangsärzte bei Verdacht auf einen Arbeitsunfall, da es sich überwiegend um fliegendes Personal, seltener um Passagiere handelt.

Beim Durchgangsarztverfahren (kurz D-Arzt-Verfahren) handelt es sich um ein von der gesetzlichen Unfallversicherung vorgeschriebenes Verfahren, welches die Behandlung und Abrechnung eines Arbeitsunfalls in Deutschland regelt. In diesem Zusammenhang erfolgt die Zuweisung zu unserer spezifischen arbeitsmedizinischen und toxikologischen Diagnostik durch den behandelnden D-Arzt.

Nach strukturierter Anamnese erfolgt eine körperliche Untersuchung und je nach Beschwerdespektrum ergänzende weitergehende Untersuchungen wie eine Lungenfunktionsdiagnostik, testpsychologische, neurologische oder neurophysiologische Untersuchung bzw. weitere organbezogene Untersuchungen. Zur Sicherung der Objektivierung einer möglichen schädigenden Exposition wird durch Anwendung geltender gesetzlicher Regelungen (AMR Nummer 6.2 Biomonitoring: 3.4 (5)) ein Humanbiomonitoring initiiert („3.4 Anlass zur Durchführung des Biomonitorings, (5) Biomonitoring ist auch nach unfallartigen Expositionen sinnvoll, insbesondere wenn keine Ergebnisse aus Luftmessungen vorliegen. Hier ist auf eine situationsadäquate Beurteilung zu achten; die auf chronische Wirkungen abzielenden Beurteilungswerte können nicht unmittelbar herangezogen werden.“). Art und Umfang des Humanbiomonitoring orientieren sich dabei an der Anamnese zum Flug, dem Beschwerdespektrum und dem diagnostischen Zeitfenster der jeweilig zu detektierenden Stoffe.

Vorrangiges Ziel ist es, die Ursachen und Auswirkungen von gesundheitlichen Beeinträchtigungen nach Kabinenluftkontamination zu verstehen und die präventiven, diagnostischen und ggf. therapeutischen Maßnahmen (Methoden, Verfahren und Behandlungen) zu verbessern.

Daher soll eine Sekundäranalyse vorhandener Daten in Form einer systematischen Auswertung der Vorbefunde externer Behandler, der technischen Befundberichte, als auch der im Rahmen der ambulanten Untersuchungen unserer arbeits- und umweltmedizinischen Ambulanz erhobenen Befunde inklusive weiterführender toxikologischer Diagnostik diesbezügliche Informationen liefern, um Hinweise auf die Entwicklung eines möglichen Diagnose- und Behandlungsalgorithmus zu erlangen. Im Rahmen einer retrospektiven Aktenauswertung von Patient/innen aus unserer Sprechstunde wurden die Symptomatik sowie die Ergebnisse der (D-ärztlichen) Erstdiagnostik in Form der D-ärztlich dokumentierten Symptomatik ausgewertet. Es handelt sich bei der Sekundäranalyse um eine rein retrospektive Auswertung der in den Patientenakten dokumentierten Daten (Befundergebnisse, Vorbefunde etc.). Die Zustimmung der Ethikkommission UMG liegt vor.

Fragebogen zur Symptomerfassung bei Fume Events

A)

Personliche Daten

Geschlecht: ☐ M ☐ W

Name: _____ Geburtsdatum: _____

Tätigkeit: _____

Berufliche Position: ☐ Captain ☐ Pilot

Seit wann arbeiten Sie in diesem Beruf? _____

Arbeitszeit: ☐ Stundenweise / unregelmäßig ☐ Teilzeit ☐ Vollzeit

Ergebnisse

Im Auswertungszeitraum wurden 27 D-ärztlich gemeldete Arbeitsunfälle (17 Flugbegleiter/innen (3 m, 14 w); 10 Piloten) erfasst. Das Symptomspektrum ist dargestellt in Abbildung 1. Neben den Symptomen aus dem neurologischen Bereich kommt den Beeinträchtigungen der Atemwege besondere quantitative Bedeutung zu.

Abb. 1: D-ärztlich dokumentiertes Symptomspektrum: Übersicht

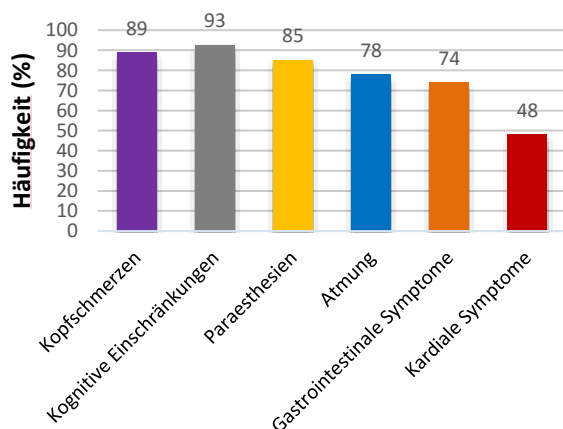
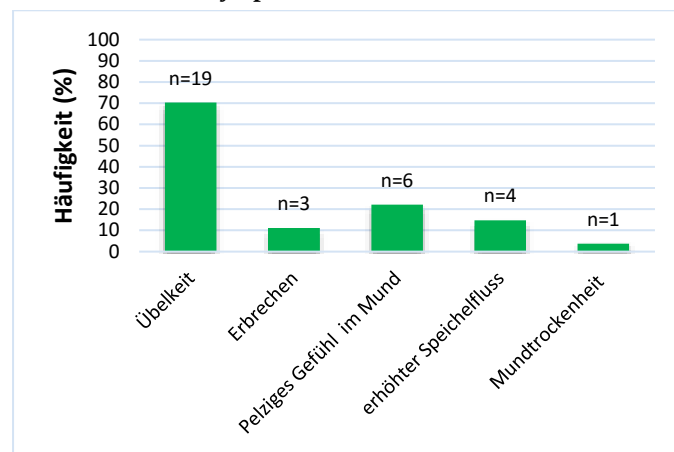
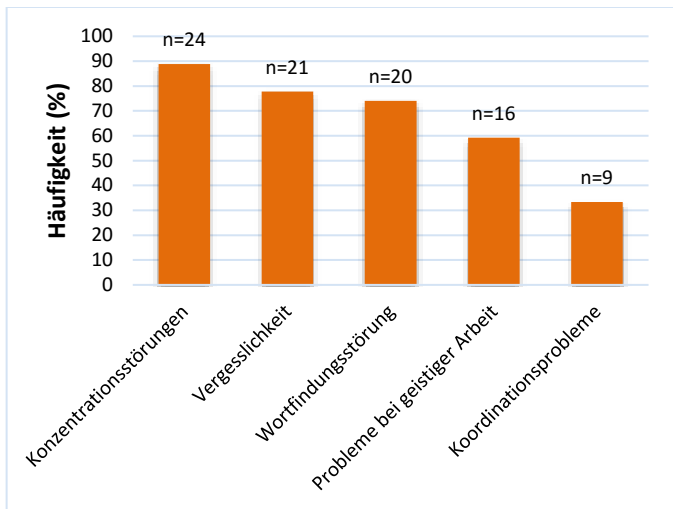


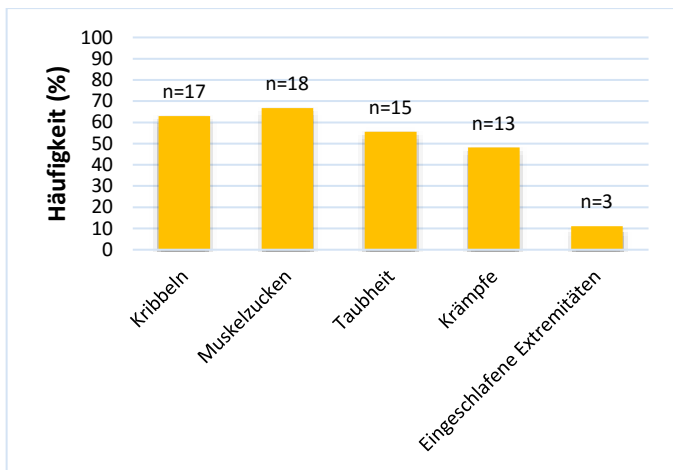
Abb.2a: D-ärztlich dokumentiertes Symptomspektrum: Gastrointestinale Symptome



**Abb.2b: D-ärztlich dokumentiertes Symptomspektrum:
Kognitive Einschränkungen**



**Abb.2c: D-ärztlich dokumentiertes Symptomspektrum:
peripher-nervale beschwerden/ Paraesthesien**



**Abb.2d: D-ärztlich dokumentiertes Symptomspektrum:
Atmung**

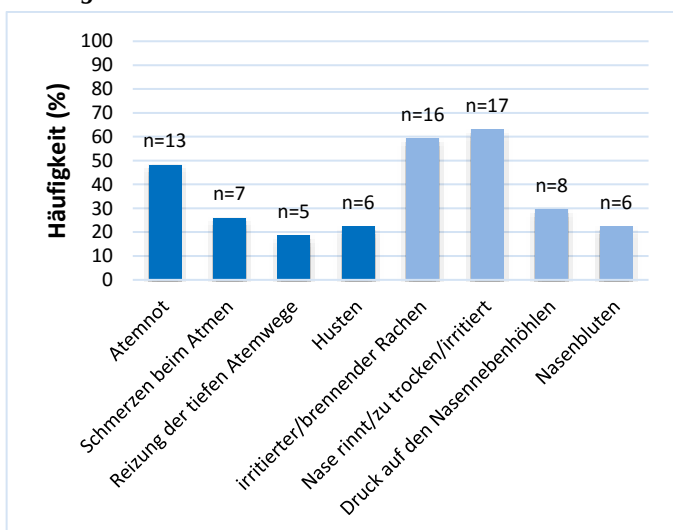
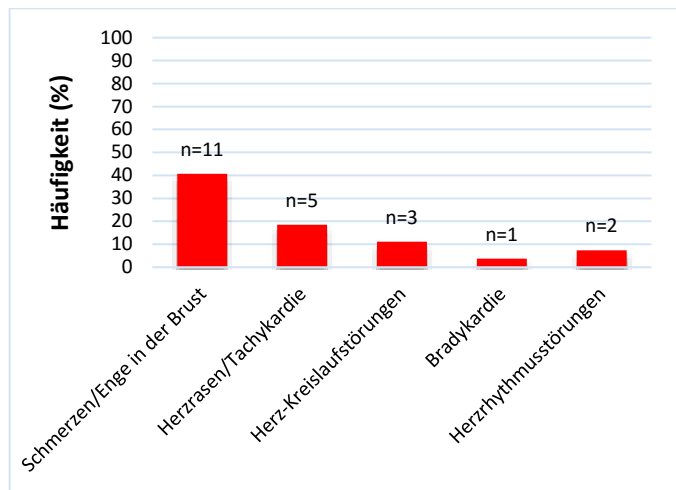


Abb.2e: D-ärztlich dokumentiertes Symptomspektrum: Kardiale Symptome



Diskussion

In d-ärztlichen Ambulanzen kommt es immer wieder zur Vorstellung eines oder mehrerer Crewmitglieder mit dem Ziel, gesundheitliche Beschwerden nach Kabinenluftzwischenfällen abklären zu lassen. Die dabei durchgeführte Erstdiagnostik ist sehr heterogen.

Geht das Spektrum der berichteten Symptome bzw. der vermuteten Stoffe über die diagnostischen Möglichkeiten der erstversorgenden D-ärztlichen Ambulanz hinaus, kann anderweitige ärztliche Expertise im Rahmen der gezielten Mitbehandlung hinzugezogen werden (§12 Vertrag gem. § 34 Abs. 3 SGB VII zwischen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV), Berlin, dem Spitzenverband der landwirtschaftlichen Sozialversicherung (LSV-SpV), Kassel, [ab 1.01.2013: Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG)] einerseits und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung, K.d.ö.R., Berlin, andererseits über die Durchführung der Heilbehandlung, die Vergütung der Ärzte sowie die Art und Weise der Abrechnung der ärztlichen Leistungen (Vertrag Ärzte/Unfallversicherungsträger)).

Eine wesentliche Aufgabe einer arbeitsmedizinisch-toxikologischen Ambulanz in der Mitversorgung von Betroffenen nach Kabinenluftzwischenfällen im Rahmen einer D-ärztlichen Unfallmeldung kann dabei auf der Objektivierung der beklagten Symptomatik und auf einer der (möglichen) toxischen Belastung angemessenen Diagnostik liegen. Dabei ist auch immer zu berücksichtigen, dass nicht jede zeitliche Korrelation zwischen einem Geruchserlebnis im Flugzeug und einer einsetzenden Symptomatik auch eine kausale Verknüpfung darstellen muss; im Zusammenhang mit Flügen werden auch andere, kabinenluftunabhängige Erkrankungen beschrieben (Schlaganfall, Durchblutungsstörung etc.), die es differentialdiagnostisch ärztlich zu berücksichtigen gilt.

Aus den dargestellten Befunden der symptomatischen Betroffenen nach Kabinenluftzwischenfall lässt sich durchaus ein Symptommuster erkennen, welches sich mit den seit vielen Jahrzehnten vorbeschriebenen Erkenntnissen deckt: Leitsymptome sind kognitive Einschränkungen (Konzentrationseinschränkungen, Benommenheit, Artikulations- bzw. Wortfindungsstörungen), peripher-

neurologische Einschränkungen (Kribbelparästhesien, Taubheitsgefühl, Gang-/Standunsicherheit), aber auch gastrointestinale oder pulmonale Beschwerden, Schleimhautreizungen, Harndrang und Schmerzen. Die Symptomatik kann durchaus halbseitig betont auftreten, was differentialdiagnostisch auch kardiale und/oder andere neurologische Ereignisse (Schlaganfall) in Erwägung ziehen lässt. Obgleich in der Akutsituation von einigen Betroffenen umgangssprachlich als Desorientiertheit beschrieben, stellt sich bei näherer Exploration das derart geschilderte Gefühl eher als ein Gefühl wie in „Watte gepackt“ bei erhaltener örtlicher und zeitlicher Orientierung dar, man „fühle sich nicht in der Lage, sich auf die nächsten situativen Abläufe einzulassen“.

Die Ergebnisse unserer bisherigen Auswertung stehen in Übereinstimmung mit den Erkenntnissen aus der Literatur (Abou-Donia et al. 2013; Winder et Michaelis, 2001). Es findet sich im Zusammenhang mit Kabinenluftzwischenfällen ein komplexes Symptomspektrum, je nach Unfallereignis qualitativ und quantitativ variierend. Das aktuell seitens der Berufsgenossenschaft (BG) Verkehr empfohlene Standardverfahren umfasst einige klinische und labortechnische Untersuchungen, die gezielt durchzuführen seien. Insgesamt fehlen aber klare Hinweise auf die Notwendigkeit eines zeitnahen Humanbiomonitoring, vielmehr wird darauf verwiesen: „....Bis dato stehen die Ursachen kurzzeitiger Fume-Events an Bord von Luftfahrzeugen weder qualitativ noch quantitativ fest. Anhand bisheriger umfangreicher Ermittlungen der BG Verkehr sowie glaubhafter Darstellungen der technischen Abteilungen, der bei der BG Verkehr versicherten Luffahrtunternehmen, muss von einem weiten Spektrum verschiedener Ursachen ausgegangen werden (Schmiermittel der Triebwerklager bzw. deren thermisch veränderte Spalt- und Zusatzprodukte, Enteiserflüssigkeit, Gerüche in Folge technischer Störungen im Flugzeug, z. B. Schäden elektrischer Bauteile, überhitzte Stoffe aus der Galley, von Menschen gemachte Gerüche etc.). Eine weitergehende Diagnostik sollte daher, z. B. hinsichtlich des nächsten Untersuchungszeitpunktes und des Untersuchungsumfanges, von der jeweils führenden Symptomatik und den Fakten der Gefährdungsbeurteilung i. V. m. den technischen Besonderheiten der verwendeten Luftfahrzeuge abhängig gemacht werden (Empfehlung des Betriebsarztes).....“.

Aus arbeitsmedizinischer und toxikologischer Sicht kommt in den aktuellen Empfehlungen nicht hinreichend zum Ausdruck, daß sich in Treibstoffen und Ölen viele leicht flüchtige Stoffe finden, die nur wenige Stunden in Blut oder Urin nachweisbar sind. Somit gewährleistet das aktuelle Standardverfahren weder präzise Angaben zur Erfassung einer möglichen schädigenden (inneren) Belastung, noch zu einer symptomkonformen klinischen Diagnostik; insbesondere die diagnostischen Möglichkeiten im Hinblick auf kognitive, peripher-nervale und lungenfunktionelle Diagnostik sollten präzisiert werden. Die Entwicklung konkreter diagnostischer Algorithmen zur Überprüfung, Identifikation und Dokumentation von Art und Ausprägung funktioneller Störungen ist notwendig, um auf einer fundierten Basis therapeutische Optionen bei symptomatischen Betroffenen sowie präventive Strategien ableiten zu können. Bei den Beschwerden handelt es sich in erster Linie um Beschwerden, die nicht in den chirurgischen Bereich vieler zuweisender D-Ärzte fallen; es sollten geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um vorhandene Informationslücken bzgl. der gezielten Mitbehandlung zu schließen.

Neben der Objektivierung der beklagten Beschwerden und der differentialdiagnostischen Abgrenzung der beklagten Symptomatik sollte auch die Frage nach möglichen verursachenden Stoffen im Vordergrund weiterer diagnostischer Aktivitäten stehen. Insbesondere im Rahmen D-ärztlicher Meldungen kommt der Sicherung der schädigenden Exposition im Hinblick auf eine Anerkennung der gesundheitlichen Unfallfolgen durch die Berufsgenossenschaft wesentliche Bedeutung zu. Bei Arbeitsunfällen im Sinne eines akzidentiellen Inhalationstraumas sollte das Humanbiomonitring eine entscheidende Rolle spielen. Arbeitsplätze in Cockpit und Kabine von Linien- und/oder Transportflugzeugen zählen nicht zu den Gefahrstoffarbeitsplätzen. Eine Überwachung der Kabinenluft findet also nicht regelhaft statt, zumal die technisch unbeabsichtigte Freisetzung möglicher Bestandteile aus Ölen, Schmierstoffen und Kerosin, wie sie im Zusammenhang mit Kabinenluftkontaminationen diskutiert werden, nicht vorhergesehen werden kann. Unterbleibt die rechtzeitige Sicherung von Biomaterial (Blut, Urin) zum Schadstoffnachweis, kann dies für den Betroffenen zur Ablehnung der Anerkennung eines Arbeitsunfalls und zur Ablehnung von Leistungen seitens der BG führen. Insbesondere für die schnell flüchtigen Substanzen (VOCs) oder Organophosphate, wie sie als Bestandteile von Treibstoffen beschrieben sind, existiert ein sehr kurzes diagnostisches Zeitfenster. Daher kommt der Sicherung entsprechender Materialien, deren Handling (z.B. Umfüllen in Headspacegläschen!) und Initiierung der Analytik und deren Ergebnisinterpretation eine entscheidende Rolle bei der D-ärztlichen Erstversorgung der Betroffenen zu. Dies soll in weitergehenden Auswertungen thematisiert werden.

Die bisherigen Strategien einiger Fluggesellschaften, die Luft einiger Flüge punktuell zu monitoren, lässt viele Fragen offen und steht nicht in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Grundsätzen zum Monitoring im Rahmen von Unfallartigen Ereignissen. Zur Sicherung der Objektivierung einer möglichen schädigenden Exposition ist unter Anwendung geltender gesetzlicher Regelungen (AMR Nummer 6.2 Biomonitoring: 3.4 (5)) ein Humanbiomonitring notwendig („3.4 Anlass zur Durchführung des Biomonitorings, (5) Biomonitoring ist auch nach unfallartigen Expositionen sinnvoll, insbesondere wenn keine Ergebnisse aus Luftmessungen vorliegen. Hier ist auf eine situationsadäquate Beurteilung zu achten; die auf chronische Wirkungen abzielenden Beurteilungswerte können nicht unmittelbar herangezogen werden.“). Art und Umfang des Humanbiomonitring orientieren sich dabei an der Anamnese zum Flug, dem Beschwerdespektrum und dem diagnostischen Zeitfenster der jeweilig zu detektierenden Stoffe. Eine Luftmessung anderer Flüge ersetzt nicht die gesetzlich vorgeschriebene Prozedere, zumal gerade im Bereich der leicht flüchtigen Komponenten die Messtechnik leicht an ihre Grenze stoßen kann.

Auch die Auswertung der bisherigen, bei der BG Verkehr im D-Arzt Verfahren aktenkundigen Verdachtsfälle auf einen Arbeitsunfall birgt ein großes präventives Potential und sollte forciert werden.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend zeigt sich in der vorliegenden Auswertung im zeitlichen Zusammenhang mit Kabinenluftzwischenfällen ein reproduzierbares Beschwerdemuster, welches plausibel vor dem Hintergrund der bereits seit den 1950er beschriebenen Kontamination der Kabinenluft ist. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit systematischer Gefährdungsanalysen und Präventionsstrategien.

Referenzen

- Abou-Donia et al. (2013): J Tox Environ Health Part A 76: 363 – 380.
- Burdon et al. (2005): J Occup Health Safety – Aust NZ 21(5): 450-454.
- CAT, AMA. Aviation Toxicity (1953): An Introduction to the subject and a handbook data. Committee of the aviation toxicity, Aero Medical Association, Blakiston.
- Montgomery et al. (1977): J Toxicol Clin Toxicol 11: 423-426.
- Rayman et al. (1983): Aviat Space Environ Med 54: 738-740.
- Reneman et al. (2015): Brain Imaging and Behavior DOI: 10.1007/s11682-015-9395-3
- Tashkin et al. (1983): Arch Occup Environ Health 52: 117-137.
- Van Netten (1998): Appl Occup Environ Hygiene 13: 733-739.
- Winder et Michaelis (2001): Air Quality in Airplane Cabins and Similar Enclosed Spaces; Volume 4H of the series The Handbook of Environmental Chemistry pp 229-248.

Korrespondenz Adresse

Priv.-Doz. Dr. med. Astrid Heutelbeck
 Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
 Universitätsmedizin Göttingen (UMG)
 Waldweg 37 B
 37073 Göttingen
 Deutschland (Germany)
 E-Mail: aheutel@gwdg.de

Dieselmotoremissionen und Lungenkrebsrisiken - Bewertung der Meta-Analyse von Vermeulen et al. 2014

P Morfeld^{1, 2}, M Spallek^{3, 4}

¹Institut für Epidemiologie und Risikobewertung in der Arbeitswelt (IERA) der Evonik Industries AG, Essen

²Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Umweltmedizin und Präventionsforschung der Universität zu Köln, Köln

³Europäische Forschungsvereinigung für Umwelt und Gesundheit im Transportsektor (EUGT e.V.), Berlin

⁴Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin der Goethe- Universität Frankfurt/Main, Frankfurt/Main

Hintergrund Vermeulen et al. 2014 publizierten eine Meta-Regressionsanalyse zu drei wesentlichen epidemiologischen US amerikanischen Studien (Steenland et al. 1998, Garshick et al. 2012, Silverman et al. 2012) zum Zusammenhang zwischen Lungenkrebsmortalität und beruflicher Dieselmotoremission (DME), gemessen in der kumulierten Exposition gegenüber elementarem Kohlenstoff in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -Jahre. Vermeulen et al. 2014 ermittelten eine statistisch signifikante Dosis-Wirkungs-Beziehung und erhöhte Krebsrisiken selbst bei sehr niedrigen Belastungen.

Methoden/Ergebnisse Die vorliegende Re-Analyse konnte die von Vermeulen et al. 2014 berichteten Einzel- und Hauptbefunde zwar weitgehend reproduzieren, allerdings fanden wir eine ausgeprägte Heterogenität im Ausgangsniveau. Eine Korrektur der Koeffizienten in Garshick et al 2012 führte zu einer Reduktion dieser Heterogenität, aber bewirkte für diese Studie einen um eine Größenordnung kleineren Dosiskoeffizienten, weit entfernt von einer Signifikanz ($P=0.6$). Wird die Meta-Analyse um eine Suche nach Schwellen erweitert, so ergibt sich mit korrigierten Garshick-Koeffizienten ein Schwellenwert für die kumulierte DME-Exposition bei $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -Jahre (nicht signifikant). Die von Vermeulen und Mitarbeitern durchgeführte Datenauswahl führte zu den höchsten Risikoschätzern. Der niedrigste Schätzer ergab sich nach Ausschluss der explorativen Studie von Steenland et al. 1998 in einer Analyse der drei Studien Garshick et al. 2012 (modifiziert), Silverman et al. 2012 (modifiziert nach Crump et al. 2015) und Möhner et al. 2013. Der Meta-Koeffizient sank auf ca. 10% bis 20% des Wertes, der von Vermeulen et al. 2014 als Hauptergebnis publiziert wurde. **Schlussfolgerungen** Die Ergebnisse aus der Meta-Regressionsstudie von Vermeulen et al. 2014 sollten nicht vorbehaltlos in einer Risikoabschätzung verwendet werden, dies gilt insbesondere für den Niedrigexpositionsbereich gegenüber DME.

The hidden impact of a healthy-worker effect on the results of the Diesel Exhaust in Miners Study (DEMS) Cohort

Matthias Möhner
Federal Institute for Occupational Safety and Health
Division Work and Health, Berlin

- Primary analysis of the DEMS cohort (Attfield et al. 2012; Silverman et al. 2012)
- IARC Working Group, June 2012 (Monograph 105, 2014): Diesel: Group 1 carcinogen (sufficient evidence)
- Additional analyses (Crump et al. & Moolgavkar et al. 2015)
- Health Effects Institute: HEI Diesel Epidemiology Panel (Chair: D. Krewski) Evaluation of recent epidemiological evidence for quantitative risk assessment (Nov 2015)

M. Möhner

DGAUM 2016 - München

b a u a :

About DEMS cohort

- 12315 miners in 8 mines [limestone, potash, salt (Halit), trona] – surface & underground mining
- Dieselization 1947 – 1967
- Inclusion criteria: ≥ 1 year employed after dieselization
- Follow-up until Dec 1997
- 2185 total deaths: SMR = 0.93 [0.89-0.97]_{95%}
- 203 lung cancer deaths: SMR = 1.26 [1.09-1.44]_{95%}

Main health endpoint: **Death from lung cancer**

SMR (surface-only) = **1.33** (95%CI: 1.06 – 1.66); N= 81

SMR (ever-underground) = **1.21** (95%CI: 1.01 – 1.45); N=122

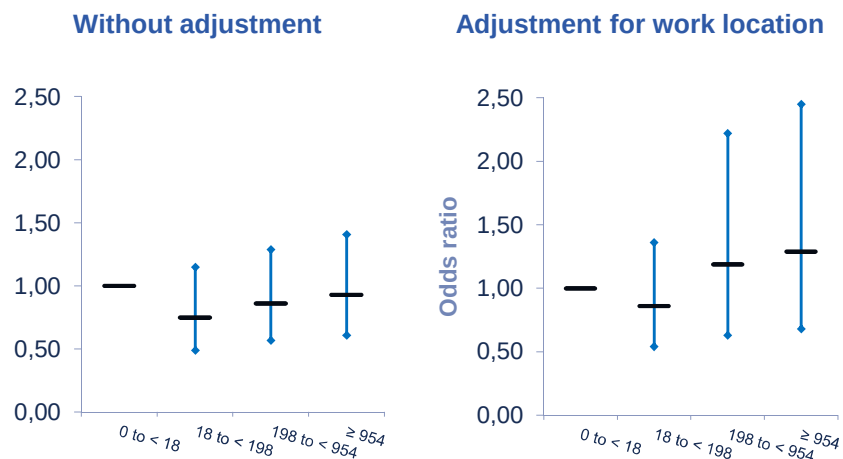
[Attfield et al. 2012]

M. Möhner

DGAUM 2016 - München

b a u a :

Complete DEMS-cohort (Attfield et al. 2012)

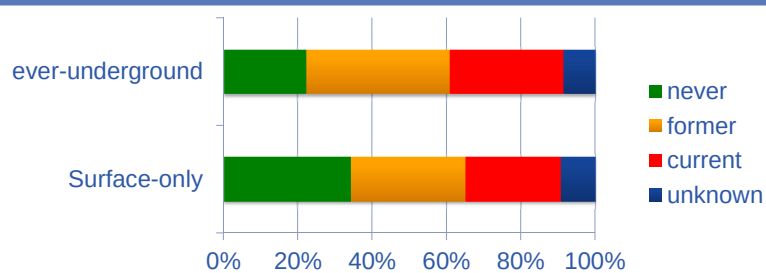


M. Möhner

DGAUM 2016 - München

baua:

Smoking status – DEMS controls only



[data from Silverman et al. 2012, table 2]

One explanation may simply be the **higher rates of smoking among surface workers** discussed earlier; among never smokers, risks after adjustment for 15-year lagged cumulative were similar in ever-underground workers to those in surface-only workers (OR = 0.90; 95% CI = 0.26 to 3.09, Table 2, Silverman et al. 2012). [HEI-Report, p.63]

The data show clearly that ever-underground workers are less often never-smokers and their average consumption of tobacco is higher than in smokers among surface-only workers.

M. Möhner

DGAUM 2016 - München

baua:

Employment in other high-risk occupations

Duration	Cases	Controls	OR (95%-CI)
No	100	365	1.0 (referent)
0 to <5y	24	90	0.90 (0.52 – 1.55)
5 to <10y	6	53	0.49 (0.19 - 1.21)
≥10y	39	68	1.75 (1.06 - 2.91)
Unknown	29	90	1.14 (0.67 - 1.92)

[Silverman et al. 2012, table 1]

Causes of death:

Pneumoconiosis (N=17): 1 Silicosis, 1 Asbestosis, 15 other pneumoconiosis

Other pneumoconiosis – Surface only: N=3; SMR= **6.13** (1.26 - 17.91)

Ever-underground: N=12; SMR=**16.21** (8.37 - 28.32)

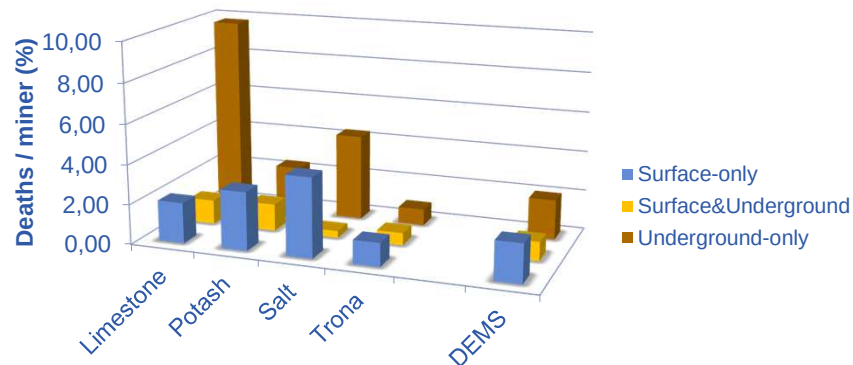
ORs for cumulative REC, lagged 15 years [Silverman et al. 2012, table 3]

Quartiles ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{y}$)	cases	controls	OR* (95% CI)	Crude OR [‡]
0 to < 3	49	158	1.0 (referent)	1.0 (referent)
3 to < 72	50	228	0.74 (0.40 - 1.38)	0.71 (0.45 - 1.10)
72 to < 536	49	157	1.54 (0.74 - 3.20)	1.01 (0.64 - 1.58)
≥ 536	50	123	2.83 (1.28 - 6.26)	1.31 (0.83 - 2.07)

* - adjusted for smoking/location (15), history of respiratory disease (2), and employment in other high-risk occupations (2)

The analysis of ORs for cumulative REC exposure for ever-underground workers, lagged 15 years and based on table 4 in Silverman et al. (2012) yields similar results.

Miners and lung cancer deaths by mine type DEMS Cohort



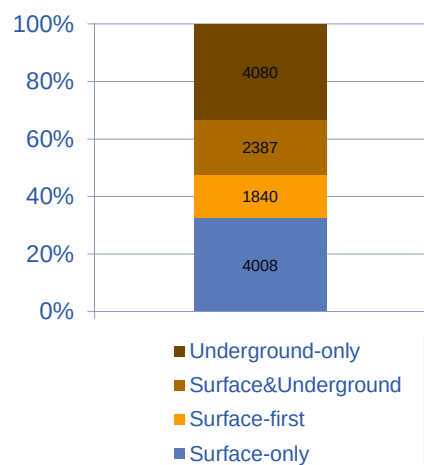
[data from Moolgavkar et al. 2015]

M. Möhner

DGAUM 2016 - München

b a u a :

DEMS-Cohort by work location



Surface-first

- 22% of ever-underground workers
- Better health status in comparison to surface-only workers

Hypothesis

Healthy-Worker-Effect
among Surface-first-workers

M. Möhner

DGAUM 2016 - München

b a u a :

**Odds ratios for average REC exposure for ever-underground workers, lagged 15 years
(Silverman et al. 2012, table 4)**

Quartiles ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-y}$)	cases	controls	OR (95% CI)	Crude OR [‡] (95% CI)
0 to < 81	29	92	1.0 (referent)	1.0 (referent)
81 to < 325	29	52	2.46 (1.01 - 6.01)	1.77 (0.95 - 3.28)
325 to < 878	29	69	2.41 (1.00 - 5.82)	1.33 (0.73 - 2.43)
≥ 878	29	51	5.10 (1.88 - 13.87)	1.80 (0.97 - 3.35)

[‡] calculated based on unconditional logistic regression

Mean of exposure to REC by work location:
Ever-underground workers **128.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
Surface-only workers **1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Therefore:

The average REC exposure describes the proportion of underground employment on the complete duration of employment!

M. Möhner

DGAUM 2016 - München

b a u a :

Evaluation of the DEMS results & conclusions

- The variable “work location” depends on general health status
- One should not adjust for work location !
- From methodological point of view a subdivision of the cohort is possible only by work location at study entry (surface-first vs. underground-first)
- The published risk estimators overestimate the real risk
- Using unconditional logistic regression for risk estimation of miners ever worked underground vs. surface-only workers results:
OR = 1.03 (95% CI: 0.74 – 1.43) and
OR = 0.94 (95% CI: 0.67 – 1.32) adjusted for smoking
- A complete reanalysis of the DEMS seems to be necessary
- **The evidence for a causal relationship between exposure to diesel motor emissions and lung cancer risk in humans seems to be much less strong than assumed by IARC**

M. Möhner

DGAUM 2016 - München

b a u a :

Bodyplethysmographie oder Spirometrie als Effektparameter beim Methacholintest?

Merget R, Nensa F, Heinze E, Taeger D, Bruening T

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

Kurzfassung

Der Methacholintest gehört zum Basisprogramm für die Diagnose eines milden Asthmas. Bislang gibt es wenig Daten über die besten Effektparameter. 395 Medizinstudenten wurden mit einem leicht modifizierten Methacholin-Dosimeterprotokoll der American Thoracic Society getestet. Bodyplethysmographie und Spirometrie wurden nach jeder Inhalationsstufe gemessen. ROC-Kurven zeigten maximale Sensitivitäten von etwa 0,5 - 0,6 für FEV₁ und etwa 0,7 für die spezifische Atemwegsleitfähigkeit (sGt) mit vergleichbaren Spezifitäten von etwa 0,7 - 0,8 bei Personen, die Fragen mit hoher Spezifität für Asthma positiv beantwortet hatten. Die Bodyplethysmographie zeigte bei vergleichbarer Spezifität eine etwas bessere Sensitivität als die Spirometrie. Die Anzahl falsch-positiver Tests beträgt bei völlig lungengesunden jungen Erwachsenen etwa 4 Prozent (Spirometrie) und 8 Prozent (Bodyplethysmographie).

Schlüsselwörter:

Methacholintest; Spirometrie; Bodyplethysmographie.

Einleitung

Der Methacholintest gehört zum Basisprogramm für die Diagnose eines milden Asthmas. Die American Thoracic Society (ATS) hat die Einsekundenkapazität (FEV₁) als primären Endpunkt gewählt. Der bodyplethysmographisch gemessene spezifische Atemwegswiderstand soll bei den Patienten eingesetzt werden, die keine akzeptablen spirometrischen Messungen bewerkstelligen können [1]. Bislang gibt es nur wenige vergleichende Daten über die besten Effektparameter bei der Methacholintestung.

Methoden

395 Medizinstudenten wurden mit einem leicht modifizierten Methacholin-Dosimeterprotokoll der American Thoracic Society getestet (Abbildung 1). Bodyplethysmographie und Spirometrie wurden nach jeder Inhalationsstufe gemessen. End-of-test-Kriterien waren (i) Abfall der Einsekundenkapazität (FEV₁) $\geq$ 20% und (ii) Verdoppelung des spezifischen Atemwegswiderstands und Anstieg auf $\geq$ 2.0 kPa*s (entspricht einem Abfall der spezifischen Atemwegsleitfähigkeit (sGt) von 50% auf $\leq$ 0.5 (kPa*s)⁻¹). Die Ergebnisse wurden als receiver operating characteristic (ROC)-Kurven mit Fragebogenantworten als Standard dargestellt (Hat ein Arzt Ihnen jemals gesagt, dass Sie Asthma haben? Wurden Sie jemals wegen Asthma stationär im Krankenhaus behandelt? Hatten Sie als Kind häufig wiederkehrende oder chronische Atemwegserkrankungen? Hatten Sie asthmatische Beschwerden wie Pfeifen in der Brust, Brustenge oder Kurzatmigkeit in den letzten beiden Wochen? Hatten Sie im letzten Jahr Pfeifen in der Brust? Hatten Sie mindestens einmal Pfeifen in der Brust im Erwachsenenalter?).

Die Flächen unter den ROC-Kurven (AUCs) wurden iterativ für einen weiten Bereich verschiedener Positivitätskriterien für beide Methoden berechnet.

Ergebnisse

Die ROC-Kurven zeigten maximale Sensitivitäten von etwa 0,5 - 0,6 für FEV₁ und etwa 0,7 für die spezifische Atemwegsleitfähigkeit (sGt) mit vergleichbaren Spezifitäten von etwa 0,7 - 0,8 bei Personen, die Fragen mit hoher Spezifität für Asthma positiv beantwortet hatten. Entsprechend fanden sich größere AUCs für die Bodyplethysmographie, aber die Unterschiede zur Spirometrie waren gering. Ein Abfall des FEV₁ um etwa 15% und ein Abfall der sGt um etwa 60% zeigten die größten AUCs (Abbildung 2).

Vergleicht man das international übliche spirometrische Kriterium des 20%igen Abfalls des FEV₁ mit dem in Deutschland üblichen bodyplethysmographischen Kriterium einer Verdoppelung des spezifischen Atemwegswiderstands auf über 2 kPa*s, steigt die Anzahl falsch-positiver Tests bei völlig lungengesunden jungen Erwachsenen von etwa 4 auf 8 Prozent.

Schlussfolgerung

Die Bodyplethysmographie zeigte bei vergleichbarer Spezifität eine etwas höhere Sensitivität als die Spirometrie. Beide Verfahren kommen zu ähnlichen Ergebnissen, wobei die Bodyplethysmographie insgesamt der Spirometrie leicht überlegen ist. Bei Verwendung des in Deutschland üblichen bodyplethysmographischen Positivitätskriteriums werden bei gesunden jungen Erwachsenen deutlich mehr Personen als hyperreaktiv bezeichnet als bei Verwendung des international üblichen spirometrischen Kriteriums.

Referenzen

- [1] American Thoracic Society. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. Am J Respir Crit Care Med. 161 (2000) 309-329.

Korrespondenz Adresse

Prof. Dr. med. Rolf Merget
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung,
Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1
44789 Bochum
Email: merget@ipa-dguv.de

Eine ausführliche Version dieser Publikation in englischer Sprache wird 2016 in der Zeitschrift Advances in Experimental Medicine and Biology erscheinen.

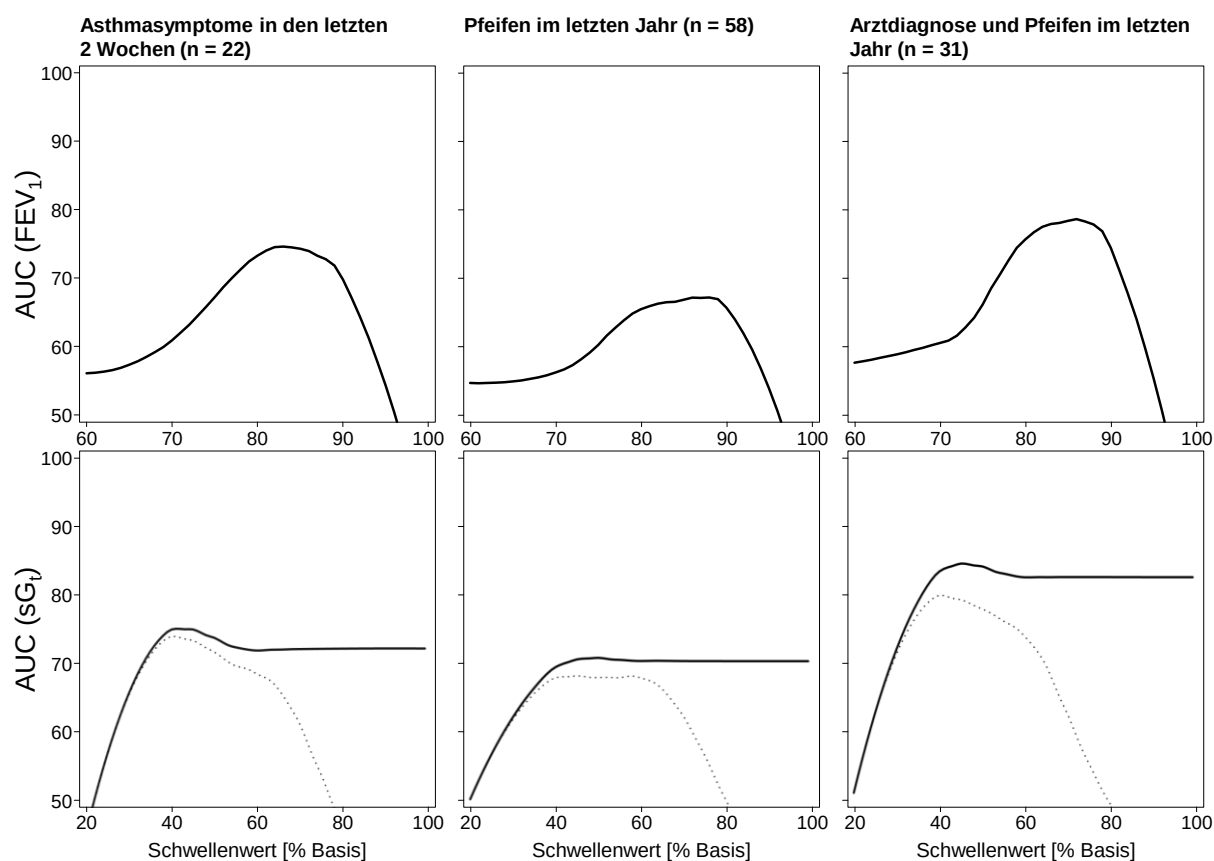
Tabelle 1

Methacholin-5-Stufen-5-Konzentrationen-Dosimeter-Protokoll der ATS.

Stufe	Verneblung [sek]	Atemzüge [n]	Konzentration [%]	Aerosoldosis [µg]	Kumulative Aerosoldosis [µg]
1	0,6	5	0,00625	2,8	2,8
2	0,6	5	0,025	11,3	14,1
3	0,6	5	0,1	45,0	59,1
4	0,6	5	0,4	180,0	239,1
5	0,6	5	1,6	720,0	959,1*

*Eine Reaktivität nach der letzten Dosis-Stufe wird als grenzwertig beurteilt.

Abbildung 1



Flächen unter den ROC-Kurven (AUC) für ausgewählte Fragen bei unterschiedlichen Schwellenwerten für FEV_1 (obere Reihe) und spezifische Leitfähigkeit (sGt) (untere Reihe) für einen positiven Test. Die gestrichelte Linie zeigt das sGt-Kriterium ohne Abfall des sGt auf $\leq 0.5 \text{ (kPa*s)}^{-1}$

Dirk Walter¹, Markus Mattenklott²

¹Gefahrstofflaboratorien Chemie und Physik am Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129, 35392 Gießen

²Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

Löslicher Anteil der A-Fraktion von Stäuben – Erste Ergebnisse aus der Praxis



DGAUM Jahrestagung, München, 2016

Dichte

Warum ist die Dichte bedeutsam?

Für alveolengängige Partikel ist die **Partikelanzahl die relevante Maßeinheit zur Beschreibung toxischer Effekte**. In den Alveolen stellt jeder Partikel ein „Hotspot“ im Sinne der ROS (*reactive oxygen species*)-Freisetzung dar.

Die **Grenzwertangabe** in mg/m^3 ist hingegen auf die Maßeinheit **Masse** bezogen. Der Grund hierfür liegt in der Messtechnik.

Die Dichtekorrelation stellt den Bezug zwischen der messtechnisch erfassten (Staub-Masse) und der toxikologisch relevanten Partikelanzahl her.

Das bedeutet:

Unter der Annahme gleicher Partikelgröße und Geometrie enthält ein **Staub mit höherer Dichte** bei gleicher messtechnisch erfasster Masse **weniger Partikel als ein Staub mit geringerer Dichte**.

Dichte

Gibt es verschiedene „Dichten“ und wenn ja, welcher Wert ist zu verwenden?

Zu Verwenden ist die „Dichte“ (**Materialdichte**). Sie ergibt sich für feste anorganische Stoffe aus der Masse und Anordnung der Atome im Kristallgitter für ein definiertes Volumen. Sie ist für alle relevanten Stoffe verfügbar.

Die Verwendung der „**Agglomeratdichte**“ ist korrekt für die Betrachtung von Nano (Ultrafeinen)-Partikeln. Problem: **Sie ist nicht bekannt und schwer zu bestimmen.**

Die „**Schüttdichte**“ ist **nicht zielführend**, da hierfür letztendlich die Partikelgröße entscheidend ist.

Wichtig:

„**Agglomeratdichte**“ und „**Schüttdichte**“ beschreiben keine intrinsischen Substanzeigenschaften, sondern makroskopisch die **Raumerfüllung**.

Dichte

hohe Dichte, geringes Volumen



niedrige Anzahl an „Hotspots“

geringe „Dichte“ (geringe Packungsdichte!), großes Volumen



„Overload“

A-Fraktion – Granuläre Biobeständige Stäube (GBS)?

Tatsache

Die Absenkung der A-Fraktion im Allgemeinen Staubgrenzwert beruht auf der Vermeidung des kanzerogenen Potentials von GBS.

Fragen für die Praxis

Wie hoch ist der GBS-Anteil an der A-Fraktion?

Gibt es Unterschiede in den verschiedenen Arbeitsbereichen?

Wie kann ich den GBS-Anteil praxisrelevant (standardisiert und möglichst „einfach“) erfassen?

Lösungsansatz

Untersuchungen zur Bestimmung des löslichen Anteils der A-Fraktion.

a) Standardisiertes Staubgemenge

b) Stäube aus verschiedenen Arbeitsbereichen

Löslichkeit und Zusammensetzung

Löslichkeit

Bei der Löslichkeit von Partikeln kann prinzipiell unterschieden werden zwischen

- intrinsisch: Chemische Zusammensetzung, Kristallinität „Oberfläche“, Partikelgröße
- extrinsisch: Chemische Eigenschaften des „Lösemittelmediums“, Konzentration, Temperatur, Druck

Biobeständigkeit

Biobeständigkeit bedeutet: Unlöslich im biologischen Material z.B. Lungenflüssigkeit.

Biopersistenz

Biopersistenz bedeutet: Die Verweilzeit im relevanten biologischen Material z.B. Lungengewebe. D.h. **durch Clearance-Effekte können biobeständige Partikel eine geringe Biopersistenz aufweisen.**

Löslichkeit und Zusammensetzung

Überprüfung der Biobeständigkeit?

Generell schwierig, da die „Lungenflüssigkeit“ nicht einfach nachzustellen ist.

Was wissen wir über die „Lungenflüssigkeit“ als Lösemittel: Wässriges Medium, pH-Wert und Komplexbildungsreaktionen spielen eine Rolle (T = 37°C).

Daraus folgt für das Reagenzglas:

Löst sich der Partikel in Wasser, verd. Säure oder einem Komplexbildner (z.B. EDTA) **ist er auch in der „Lungenflüssigkeit“ nicht biobeständig!**

Löst sich der Partikel hingegen **in Wasser**, verd. Säure oder einem Komplexbildner (z.B. EDTA) **nicht**, bedeutet das **nicht**, dass er auch in der „Lungenflüssigkeit“ **biobeständig ist!**

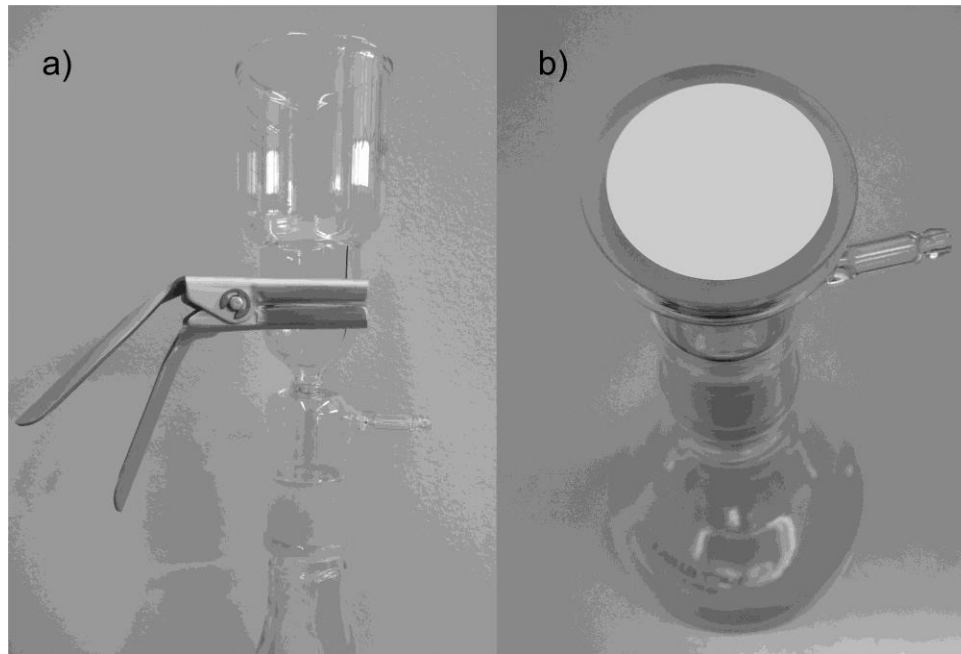
Konsequenz

„Einfache“ **standardisierte Löslichkeitsversuche der A-Fraktion zur Bestimmung des GBS-Anteils sind hilfreich**, können jedoch in einem „falsch positiven“ (zu hohen) GBS-Anteil resultieren.

Ergebnisse der Löslichkeitsversuche

a) Standardisiertes Staubgemenge

Ein **Standardgemenge** auf Cellulosenitratfiltern (Porenweite: $0,8\ \mu\text{m}$) aus NaCl , CaCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\ \text{H}_2\text{O}$, TiO_2 , Fe_2O_3 und SiO_2 (amorph) ist unter den gegebenen Bedingungen **in Wasser zu 18 %**, **in verd. Essigsäure zu 31 %** und **in 0,1 mol/l Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) zu 23 %** löslich.



a) Apparatur zur Bestimmung des löslichen Anteils von Stäuben.
b) Auflagebereich mit Glasfrittenschützsieb-Platte für Filter mit 47 mm Durchmesser

Ergebnisse der Löslichkeitsversuche

a) Standardisiertes Staubgemenge

Ein **Standardgemenge** auf Cellulosenitratfiltern (Porenweite: 0,8 µm) aus NaCl, CaCO₃, CaSO₄·2 H₂O, TiO₂, Fe₂O₃ und SiO₂ (amorph) ist unter den gegebenen Bedingungen **in Wasser zu 18 %**, **in verd. Essigsäure zu 31 %** und **in 0,1 mol/l Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) zu 23 %** löslich.

Details siehe *Schäfer, S.; Mattenklott, M.; Walter, D.: Untersuchungen zur praxisrelevanten Bestimmung des löslichen Anteils der A-Fraktion von Stäuben anhand eines standardisierten Staubgemenges, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 74, 119-124, 2014*

b) Stäube aus verschiedenen Arbeitsbereichen

Untersucht wurden bislang drei Prüfstandstäube. Folgende Löslichkeiten wurden bestimmt:

Probe KS: **16 %** (Wasser), **20 %** (verd. Essigsäure) und **13 %** (EDTA)

Probe BT: **12 %** (Wasser), **48 %** (verd. Essigsäure) und **15 %** (EDTA)

Probe FC: **43 %** (Wasser), **51 %** (verd. Essigsäure) und **53 %** (EDTA)

Fazit

Für den Dichtebezug ist die Materialdichte zu verwenden. Ausnahme sind voluminös locker gepackte Anordnungen („Wattebäusche“).

Dichtebestimmungen sind aufwendig, da in der Praxis überwiegend Mischstäube (Gemenge) vorkommen.

Die Löslichkeit (Biobeständigkeit) von Stäuben hängt von der chemischen Zusammensetzung der Partikel sowie von der Partikelgröße ab.

Biobeständige Partikel können jedoch durch „Phagocytose“-Prozesse in der Lunge eine unterschiedliche Biopersistenz aufweisen.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Anteil von granulären biobeständigen Stäuben (GBS) der untersuchten Staubproben maximal zwischen 78% (Beton) und 47% (Fermacell) bezogen auf die Löslichkeit in Wasser liegt.

Dies bedeutet, in Abhängigkeit verschiedener Arbeitsbereiche kann sich die Belastung durch kanzerogene granuläre biobeständige Stäube bei eingehaltenem „Allgemeinem Staubgrenzwert“ für die A-Fraktion erheblich unterscheiden!!!

Die Inhalation von sowohl kupfer- als auch zinkhaltigen Schweißrauch führt zu asymptomatischer, systemischer Inflammation

P Brand¹, A Markert¹, R Baumann¹, B Gerhards², M Gube³, V Kossack¹, T Kraus⁴

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Aachen

²ISF-Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik der RWTH Aachen, Aachen

³Uniklinik RWTH Aachen, Aachen

⁴Universitätsklinikum Aachen

In einer Reihe von zurückliegenden Studien konnte gezeigt werden, dass die kurzzeitige Inhalation von kupfer- und zinkhaltigen Schweißrauch zu einem Anstieg des C-reaktiven Proteins (CRP) im Blut und damit zu asymptomatischer, systemischer Inflammation führt. Bei anderen Schweißwerkstoffen (hoch legierter und niedrig legierter Stahl, Aluminium) konnte keine Veränderung des CRP beobachtet werden. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob Kupfer oder Zink für diese Effekte verantwortlich ist.

In einem 3fach-cross-over Design wurden 15 gesunde Probanden 6 Stunden lang entweder mit Schweißrauch der Kupfer aber kein Zink, einem Schweißrauch der Zink aber kein Kupfer und einem Schweißrauch der Zink und Kupfer enthält ausgesetzt. Im Blut wurden vor Exposition, nach Exposition und nach 24 Stunden unter anderem CRP bestimmt.

Es konnte gezeigt werden, dass sowohl Kupfer als auch Zink in der Lage sind, einen Anstieg des CRP zu verursachen. Während CRP bei Kontrollexposition mit reiner Luft bei null lag, stieg er bei Exposition mit kupfer- und zinkhaltigem Schweißrauch und bei Exposition mit nur kupferhaltigen Schweißrauch nach 24 Stunden auf im Median 0.8 mg/L an ($p = 0.002$ und $p = 0.001$). Der Anstieg für nur zinkhaltigen Schweißrauch war weniger ausgeprägt. CRP 24 Stunden nach Exposition lag hier bei 0.25 mg/L ($p = 0.046$).

Da chronisch geringfügig erhöhte CRP-Werte (< 10 mg/L) einen Indikator für ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko darstellen, muss die Verwendung dieser Werkstoffe bei der arbeitsmedizinischen Prävention im Auge behalten werden. Zunächst muss aber geprüft werden, ob der beobachtete CRP Anstieg bei regelmäßigen Expositionen chronisch werden kann.

Die Kinetik von systemischem C-reaktiven Protein nach Inhalation von kupfer- und zinkhaltigem Schweißrauch: eine Pilotstudie

R Baumann¹, M Gube¹, A Markert¹, B Gerhards², V Kossack¹, T Kraus¹, P Brand¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Aachen

²ISF-Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik der RWTH Aachen, Aachen

In einer Reihe von zurückliegenden Studien konnte gezeigt werden, dass die kurzzeitige Inhalation von kupfer- und zinkhaltigem Schweißrauch nach 24 Stunden zu einem systemischen Anstieg des C-reaktiven Proteins (CRP) führt. Es ist bekannt, dass der Entzündungsmarker CRP bei anderen Stimuli (wie beispielsweise nach Operationen) nach etwa 48 Stunden sein Maximum erreicht. In der vorliegenden Studie wurde daher die Kinetik des systemischen CRP-Anstiegs nach Schweißrauch-Inhalation untersucht.

Es wurden 4 gesunde Probanden 6 Stunden lang Kupfer- und Zink-haltigem Schweißrauch ausgesetzt. Die Probanden wurden vor Exposition, und direkt, 10, 24, 32, 48 und 56 Stunden nach Exposition untersucht. Die CRP-Level zu den angegebenen Zeitpunkten wurden im Serum ermittelt.

Bei allen Probanden zeigte sich ein systemisches CRP-Maximum bei 32 Stunden. CRP stieg im Median von 0,85 mg/L vor Exposition auf 4,51 mg/L nach 32 Stunden an, sank dann allmählich wieder ab, und betrug nach 56 Stunden noch 2,61 mg/L.

Die Kinetik des systemischen CRP-Anstiegs nach Inhalation von kupfer- und zinkhaltigem Schweißrauch zeigt einen Peak bei 32 Stunden. Die Berücksichtigung dieses Zeitpunktes dürfte die Sensitivität von Messungen im Sinne einer arbeitsmedizinischen Prävention erhöhen.

Seminar Reisemedizin

Hantaviren: neue Erkenntnisse zu Krankheitsfällen, Erregern und Reservoirtieren?

S Essbauer¹, P Vollmar¹, M Lubnow², M Simon³, B Thoma¹

¹Bundeswehr Institut für Mikrobiologie, München

²Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg

³Institut f. Med. Mikrobiologie u. Hygiene, Universität Regensburg, Regensburg

Im Sommer 2015 trat in Niederbayern ein ungewöhnlich schwer verlaufender Fall einer Hantavirus-Infektion auf. Eine 54jährige Gärtnerin wurde aufgrund eines akut aufgetretenen fieberhaften Infekts mit Husten und Dyspnoe stationär aufgenommen. Innerhalb von 48 Stunden entwickelte die Patientin ein rapid-progressiven acute respiratory distress syndrome (ARDS) mit Intubationsnotwendigkeit und musste, auch aufgrund eines sich zusätzlich einstellenden Capillary-Leak-Syndroms, im weiteren Verlauf zur ECMO-Therapie ans Universitätsklinikum Regensburg verlegt werden. In einer Serumprobe konnte serologisch und molekularbiologisch eine Hantavirus, Stamm Puumala, nachgewiesen werden. Dieser Stamm verursacht eine eher milde Form des hämorrhagischen Fiebers mit renalem Syndrom und ist nur in seltenen Einzelfällen als Auslöser eines derart massiven Krankheitsbilds beschrieben. In Deutschland kommen mindestens zwei humanpathogene Hantaviren vor, Dobravavirus und Puumalavirus (PUUV). Die Erreger werden über Nagetiere übertragen. Der Mensch infiziert sich über Einatmung Virus-kontaminierter Stäube oder direkten Kontakt. PUUV verursacht dabei in Deutschland die meisten humanen Infektionen. Seit Einführung der Meldepflicht vor fast 15 Jahren wurden in Deutschland über 9900 Hantavirus-Infektionen registriert. Im Jahr 2015 war in Deutschland ein Hochjahr mit über 670 (Robert Koch-Institut: SurvStat@RKI 2.0, <https://survstat.rki.de>, Abfragedatum: 27.09.2015) gemeldeten, klinisch apparenten Hantavirus-Infektionen. Seit Einführung des Infektionsschutzgesetzes wurden in den Jahren 2005, 2007, 2010, 2012 und 2014 endemische Jahre registriert, die Tendenz scheint steigend zu sein. Gebiete in Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen und Thüringen gelten als endemisch für PUUV. Hantavirusinfektionen treten in einigen Berufsgruppen wie Forst- und Waldarbeitern gehäuft auf. Dass Hantaviren darüber hinaus auch reisemedizinische Bedeutung haben, zeigte der Ausbruch im Yosemite Nationalpark in den USA im Jahr 2012. Zudem nimmt weltweit die Beschreibung von neuen Viren, vor allem aus anderen Kleinsäugetern, Fledermäusen und Insektenfressern zu, ohne dass man genau weiß, welche humanmedizinische Bedeutung diese haben. Neben epidemiologischen Fragestellungen und Langzeitstudien ist aktuell von Interesse, welche ökologischen u.a. Faktoren das Risiko von Hantavirus-Infektionen, auch für beruflich besonders Exponierte, beeinflussen.

Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt

Atypische Arbeitszeiten

M Amlinger-Chatterjee¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund

Einleitung:

Für immer mehr Erwerbstätige gehören einheitliche Arbeitszeitmuster der Vergangenheit an. Unter anderem die zunehmende Technologisierung und Vernetzung weltweiter Märkte haben in den letzten Jahrzehnten zu einer größer werdenden Vielfalt in der Arbeitszeitgestaltung beigetragen. Die „Normalarbeitszeit“ von 7 bis 18 Uhr hat sich dabei immer stärker ausdifferenziert und ausgedehnt. An ihre Stelle treten Formen der Arbeitszeitgestaltung, die trotz ihrer zunehmenden Verbreitung als „atypische Arbeitszeiten“ bezeichnet werden und durch Schichtarbeit, langen Arbeitszeiten, Wochenendarbeit und, insgesamt, einer zunehmenden Flexibilisierung geprägt sind.

Fragestellung:

Die zunehmende Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten von Arbeitszeit, stellt neue Herausforderungen an Erwerbstätige dar. Dadurch gewinnt die Frage, welche Zusammenhänge zwischen atypischen Arbeitszeiten und psychischer Gesundheit bestehen, an Relevanz. Da insbesondere lange Arbeitszeiten und Überstunden für viele Berufsgruppen an Bedeutung gewinnen, wird hier den Zusammenhängen zwischen langen wöchentlichen Arbeitszeiten und psychischer Gesundheit nachgegangen.

Ergebnisse:

Insgesamt konnten über eine systematische Literatursuche in vier fachspezifischen Datenbanken (PSYINDEX, PsycINFO, PubMed und WISO) neun Übersichtsarbeiten und 122 publizierte Studien identifiziert werden, in denen der Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und Indikatoren psychischer Gesundheit und/oder Beschwerden statistisch untersucht wurde. Einerseits deutet die Befundlage auf einen Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten, gesundheitlichen Beschwerden, verstärktem Stresserleben und Symptomen von Burnout hin. Auf der anderen Seite gehen lange Arbeitszeiten jedoch mit geringeren Fehlzeiten einher. Die gefundenen Zusammenhänge treten insbesondere bei Arbeitszeiten über 50 Stunden pro Woche hervor.

Diskussion:

Wichtige Gestaltungsempfehlungen, die aus den Befunden abgeleitet werden, schließen sich an Richtlinien und Empfehlungen zur Arbeitszeitgestaltung auf nationaler Ebene (Arbeitszeitgesetz) und auf internationaler Ebene (EU-Arbeitszeitrichtlinie) an. Neben Gestaltungsmöglichkeiten auf organisationaler und individueller Ebene, soll zudem die Rolle von potenziellen Mediatoren, wie Work-Life-Balance oder Arbeitsintensität, diskutiert werden.

Ein Scoping-Review zur Wirkung von Arbeitspausen auf die Gesundheit

Johannes Wendsche & Andrea Lohmann-Haislah^a

^a Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dresden/Berlin

Kurzfassung

In einem Scoping-Review wurde nach einer deutsch- und englischsprachigen Literatursuche (1990 bis 2014, Beschäftigtenstichproben) die aktuelle Befundlage zu Zusammenhängen zwischen Merkmalen der Pausenorganisation und Gesundheitsvariablen gesichtet. Wir fanden zahlreiche empirische Belege, dass Arbeitspausen Muskel-Skelett-Beschwerden vorbeugen. Zusätzlich fanden sich einige wenige Hinweise, dass Pausen das Risiko für psychosomatische Beschwerden und physiologische Destabilisierungsprozesse reduzieren. In zahlreichen Studien zeigten sich negative Zusammenhänge zwischen der Gesamtpausenlänge und berichteten körperlichen Beschwerden. Die Befundlage zu Wirkungen weiterer Organisationsmerkmale von Pausen (Pausenregime, zeitliche Freiheitsgrade, Pauseninhalte, Pausenort) ist teilweise spärlich, inkonsistent oder die Effekte sind eher gering. Es gab Hinweise, dass Zusammenhänge zwischen der Pausenorganisation und Gesundheitsvariablen durch weitere Arbeitsbedingungs-faktoren sowie Personenmerkmale moderiert werden. Die Gewährleistung täglicher Arbeitspausen leistet einen bedeutsamen Beitrag zum Schutz der Gesundheit von Beschäftigten. Zukünftige Untersuchungen sollten die Komplexität der Pausenorganisation sowie beteiligter weiterer Rahmenbedingungen insbesondere auch im Hinblick auf die Vorbeugung psychischer Gesundheitsbeeinträchtigungen genauer thematisieren.

Schlüsselwörter:

Beanspruchung; Pause; Erholung.

Einleitung

Arbeitspausen beschreiben erholungsintendierte Unterbrechungen während der Arbeit. Die Ausführung von Arbeitstätigkeiten ist dabei ausdrücklich nicht verlangt. Zur Organisation von Pausen existieren in Deutschland zahlreiche gesetzliche und normative Regularien. Diese beziehen sich vor allem auf die tägliche Gesamtpausendauer in Abhängigkeit von der Arbeitszeit (ArbZG), die Gestaltung von Pausenräumen (ArbStättV), die Möglichkeit zu regelmäßigen kurzen Ausgleichspausen bei Bildschirmarbeit (BildschArbV), Mitspracherechte von Beschäftigten bei der Pausenorganisation (BetrVG), sowie Sonderregeln für spezielle Beschäftigtengruppen (JArbSchG, MuSchG). Arbeitspausen wurden in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts vorrangig unter dem Aspekt der Leistungssteigerung beforscht. Ob Arbeitspausen auch die Gesundheit beeinflussen, ist bisher wissenschaftlich kaum umfassend systematisch aufbereitet worden. In der früheren Literatur sind zahlreiche begünstigende, aber auch hinderliche Wirkmechanismen beschrieben worden, die Effekte von Arbeitspausen für den Beschäftigten erklären (Abbildung 1). Wir nehmen an, dass die Gesamtwirkung von Arbeitspausen vom Verhältnis förderlicher und negativer Wirkmechanismen abhängt. Dieses wird durch die Konfiguration von

Pausenorganisationsmerkmalen sowie durch weitere Arbeitsbedingungs-faktoren und Personenmerkmale bestimmt. Die vorliegende Studie zielt darauf ab, die Effekte von Arbeitspausen und ihren Organisationsmerkmalen (Pausenregime, zeitliche Freiheitsgrade, Pauseninhalte, Pausenort) auf Indikatoren der körperlichen und psychischen Gesundheit zu untersuchen. Darüber hinaus sollen mögliche Einflüsse weiterer Arbeitsbedingungs-faktoren sowie individueller Merkmale auf die Wirkung von Arbeitspausen identifiziert werden.

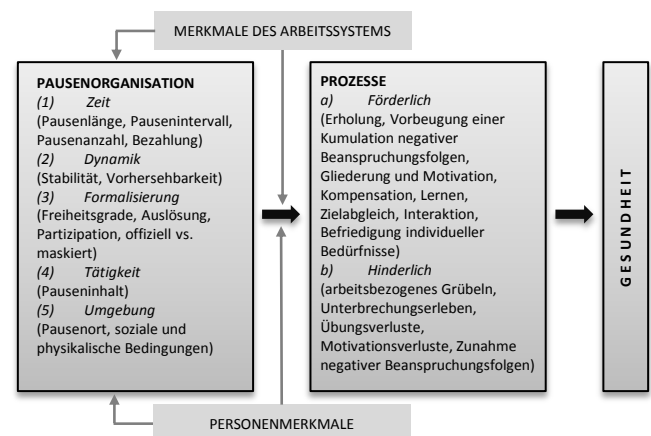


Abbildung 1 – Rahmenkonzept zu Zusammenhängen zwischen Merkmalen der Pausenorganisation und der Gesundheit unter Berücksichtigung beteiligter Wirkmechanismen sowie Einflüssen von Arbeitssystem- und Personenmerkmalen

Methoden

Nach einer systematischen deutsch- und englischsprachigen Literatursuche (Zeitraum: 1990-2014) wurden Daten aus $k = 9$ Sekundärstudien und $k = 77$ unabhängigen Beschäftigtenstichproben analysiert (Suchstring als auch Flowchart der Literatursuche kann beim Erstautor angefordert werden).

Ergebnisse

Sekundärstudien

Es wurden insgesamt $k = 9$ systematische, narrative Reviews zu diesem Themenbereich identifiziert. Acht dieser Überblicksarbeiten fokussieren auf Zusammenhänge zwischen Arbeitspausen und berichteten Beschwerden bezüglich des Muskel-Skelett-Systems. In fünf von acht wurde belegt, dass Arbeitspausen das Risiko für derartige körperliche Beschwerden reduzieren. Die Evidenzlage wird von den Autoren allerdings aufgrund von Studienmängeln als eher schwach bis moderat eingeschätzt. Eine Überblicksarbeit sichtete darüber hinaus Befunde zum Einfluss des Pausenregimes sowie zeitlicher Freiheitsgrade bei der

Pausenorganisation. Allerdings wurden hier nur wenige (maximal drei) Primärstudien zur Evidenzverdichtung analysiert, so dass sich daraus keine abschließenden Schlussfolgerungen über Effekte ziehen lassen. Drei Reviews finden empirische Evidenz, dass regelmäßige kurze Pausen mit körperlicher Aktivität körperliche Beschwerden vorbeugen. Ein Review findet allerdings keine Hinweise auf Effektunterschiede zwischen Pausen mit körperlicher Aktivität und passiven Ruhepausen.

Primärstudien

Insgesamt wurden k = 77 Studien mit Beschäftigtenstichproben (N = 37.512) in die Auswertungen einbezogen. Die Stichproben entsammen überwiegend aus Europa (46%) sowie den USA/Kanada (30%). Die Stichprobengröße war im Mittel eher klein (Mdn = 49, M = 487). Das mittlere Alter der Probanden lag in den Stichproben bei ca. 36 Jahren. Im Mittel waren ca. 49% der Probanden männlich. 70% aller Studien waren Längsschnittstudien. Es überwiegen Interventionsstudien (60%). Allerdings sind diese meist quasieexperimentell angelegt.

Abhängige Variablen

Aus den Primärstudien wurden zur Beantwortung der einzelnen Fragestellungen k = 286 Einzeleffekte extrahiert. Die abhängigen Variablen wurden wie folgt klassifiziert (Anteil an Studien in Klammern): körperliche Gesundheit (57%), physiologische Variablen (23%), psychosomatische Beschwerden (9%), allgemeine Gesundheit (7%), psychische Gesundheit (3%) und Gesundheitsverhalten (2%).

Pauseneffekt

Wie in Tabelle 1 dargestellt, finden sich zahlreiche Belege, dass Arbeitspausen körperliche Beschwerden vorbeugen. Aus einer geringen Anzahl an Studien ergaben sich Hinweise, dass Arbeitspausen physiologische Destabilisierungsprozesse und psychosomatische Beschwerden vorbeugen.

Tabelle 1 – Generelle Effekte von Arbeitspausen auf Gesundheitsvariablen nach Studienart (Studienanzahl)

Variable	ohne Intervention		mit Intervention	
	kein Effekt	mind. 1 positiver Effekt	kein Effekt	mind. 1 positiver Effekt
Körperliche Beschwerden	0	6	1	16
Psychische Gesundheit	0	1	2	2
Physiologie	0	0	0	2
Gesundheitsverhalten	0	1	1	0
Allgemeine Gesundheit	0	0	5	0

Pausenregime

In acht von neun Studien ging eine längere Gesamtpausendauer mit weniger berichteten körperlichen Beschwerden einher. Die Studienlage zeigt weiterhin, dass angenommene förderliche Effekte von einer höheren Pausenanzahl, von kürzeren Pausenintervallen sowie von Kurzpausensystemen auf berichtete körperliche Beschwerden sowie physiologische Variablen eher gering ausfallen.

Zeitliche Freiheitsgrade

In zwei Querschnittstudien gingen zeitliche Freiheitsgrade bei der Pausenorganisation mit geringeren Körperbeschwerden einher. In drei Interventionsstudien konnte dies allerdings nicht belegt werden.

Pauseninhalt/Pausenort

Untersuchungen zur Wirkung des Pausenortes liegen bisher kaum vor. Zahlreiche Studien belegen, dass sowohl aktive als auch passive Pauseninhalte körperliche Beschwerden vorbeugen. Im Kontext von Schichtarbeit wurden in verschiedenen Studien begünstigende Effekte von Nappingpausen auf physiologische Gesundheitsvariablen nachgewiesen. Einige wenige Studie zeigen, dass das subjektive Erholungsleben durch die Pause insbesondere die erlebte psychische Gesundheit vorhersagt.

Moderierende Einflüsse von weiteren Arbeitsbedingungs-faktoren sowie individuellen Merkmalen

Es gibt bisher kaum systematische Untersuchungen zu diesem Themenfeld. Aus einer geringen Anzahl an Studien ergaben sich erste, aber teilweise inkonsistente Hinweise, dass Merkmale der Arbeitsaufgabe (z.B. Arbeitsintensität, Handlungsspielraum), der Arbeitszeit (z. B. Länge, Tageszeit) sowie der Person (Alter, Geschlecht) die Effekte der Pausenorganisation auf Gesundheitsindikatoren moderieren.

Methodische Beurteilung der Primärstudien

Die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse ist teilweise eingeschränkt. In Interventionsstudien werden oftmals nur kleine Stichproben über einen kurzen Zeitraum untersucht. Kleine und zeitlich dynamische Effekte bleiben dadurch eventuell unentdeckt. Zwischen den Studien bestehen oft Unterschiede in der physischen und psychischen Anforderungsstruktur der untersuchten Berufsgruppen sowie der untersuchten Pausenorganisation (Pausenregime, zeitliche Freiheitsgrade, Pauseninhalte, Pausenort). Diese Einflüsse werden bei der Auswertung oft nicht kontrolliert.

Diskussion und Schlussfolgerung

Die Studie zeigt, dass positive Effekte von Pausen nicht nur, wie bereits seit über 100 Jahren bekannt, für die Arbeitsleistung und Arbeitssicherheit, sondern insbesondere auch für Aspekte der körperlichen Gesundheit zu erwarten sind. Dies schließt zusätzliche positive psychische Effekte nicht aus, da diese in den vorliegenden Studien bisher kaum systematisch untersucht wurden. Arbeitspausen sind somit eine wichtige organisatorische Maßnahme zum Erhalt und zur Förderung der Gesundheit von Beschäftigten. Die Sicherung einer minimalen (gesetzlich zugesicherten) täglichen Pausenzeit ist daher dringend zu gewährleisten. Spezifische weitere, allgemeine Faustregeln zur Pausenorganisation lassen

allerdings aufgrund der dargestellten Befunde nicht ableiten. Es ist zu vermuten, dass hier zusätzlich sowohl arbeitssituative (z.B. Arbeitskontextfaktoren, Arbeitsinhaltsfaktoren) als auch individuelle Variablen (z.B. Erholungskompetenz) eine Rolle spielen. Zukünftige Untersuchungen sollten daher dieses komplexe Wechselspiel zwischen Merkmalen der Pausenorganisation, Arbeitsbedingungsfaktoren sowie Personenmerkmalen einschließlich möglicher vermittelnder Variablen systematischer prüfen. Die Vergleichbarkeit von Studien im Bereich der Pausenforschung ist durch die zahlreichen interagierenden Determinanten der Pausenorganisation eingeschränkt. Es müssen deshalb

Messinstrumente entwickelt werden, die eine komplexe Analyse und Bewertung von Pausensystemen ermöglichen.

Korrespondenz Adresse

Dipl. Psych. Johannes Wendsche
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Fabricestraße 8
01099 Dresden
Tel: 0351/5639 5440
Wendsche.Johannes@baua.bund.de

Die Arbeit noch im Kopf – Eine Metaanalyse zu Einflussfaktoren und Folgen des mentalen Abschaltens von der Arbeit

Andrea Lohmann-Haislah & Johannes Wendsche^a

^aBundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin/Dresden

Kurzfassung

In den letzten Jahren wurde das mentale Abschalten von der Arbeit während der Ruhezeit als bedeutende Kenngröße für die individuelle Erholung von der Arbeit ermittelt. In einer Metaanalyse mit 73 unabhängigen Beschäftigtenstichproben (N = 30.236; 71 Publikationen; 1998-2014) zeigte sich, dass diese kognitive Distanzierung positiv mit subjektiven Gesundheits- und Befindensindikatoren sowie der Aufgabenleistung in Verbindung steht. Die Berechnungen ergaben weiterhin, dass hohe Arbeitsanforderungen (insbesondere quantitativer Art) sowie soziale Konflikte negativ und hohe Arbeitsressourcen (insbesondere soziale Unterstützung) positiv mit dem Abschalten von der Arbeit während der Ruhezeit zusammenhängen (ausnahmslos kleine bis mittlere Effekte). Erwartungskonform war das Ausüben von Arbeitstätigkeiten während der Ruhezeit negativ mit der berichteten mentalen Distanzierung von der Arbeit assoziiert. Während sich keine Zusammenhänge zwischen biologisch determinierten individuellen Merkmalen (Alter, Geschlecht) und dem Abschalten von der Arbeit ergaben, zeigten sich kleine bis mittlere negative Beziehungen zu einer habituell negativen Stimmungslage (negative Affektivität, Neurotizismus) und zu einer gesteigerten Arbeitsneigung. Gestaltungswissen aus Interventionsstudien ist allerdings erst wenig vorhanden. Forschungsbedarf besteht zur Wirkung der affektiven Qualität des Abschaltens. Zudem sollten vermehrt objektive Kriterien zum Einsatz kommen. Außerdem sollten die angenommene Mediatorfunktion des Abschaltens zwischen Arbeitsbedingungsfaktoren und Beanspruchungsfolgen sowie die moderierende Wirkung individueller Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse untersucht werden. Ferner bleibt zu klären, ob die berichteten Zusammenhänge auch für andere Erholungsphasen gelten und welche anderen Arbeitsanforderungen hier noch von Bedeutung sind.

Schlüsselwörter:

Detachment, Abschalten von der Arbeit, Erholung.

Einleitung

Theoretischer Hintergrund

In den letzten Jahren wurde das mentale Abschalten von der Arbeit während der Ruhezeit als bedeutende Kenngröße für die individuelle Erholung ermittelt. Der Faktor Abschalten von der Arbeit (detachment from work, psychological detachment) schließt sowohl die physische als auch die mentale Distanzierung von der Arbeit ein. Das Abschalten von der Arbeit stellt dabei nicht nur einen möglichen Bedingungsfaktor für Gesundheit, Wohlbefinden und Leistung dar, sondern ist selbst auch eine mögliche Beanspruchungsfolge von Arbeitsbedingungsfaktoren.

Der Begriff wird in der Literatur recht unterschiedlich behandelt. So variieren in der arbeitspsychologischen Konzeptualisierung der Zeithorizont (vergangenheits-, gegenwarts- und zukunftsorientiert), die Dimensionalität (als das „mentale Beschäftigen mit der Arbeit“ vs. das „Loslösen von der Arbeit“) und die Valenz (negativ, neutral, positiv) arbeitsbezogener Gedanken. Diese Konstruktfacetten wurden hier aufgegriffen. Fokussiert wurde auf Erfassungszeiträume während der Ruhezeit, also zwischen zwei Arbeitstagen/Arbeitsschichten. Das mentale Abschalten von der Arbeit wurde als eigenständige Prozessvariable für die Beziehung zwischen Arbeitsbedingungsfaktoren und kurz- bis langfristigen Beanspruchungsfolgen operationalisiert. Das gedankliche Beschäftigen mit belastenden Inhalten ist aber auch Merkmal verschiedener weiterer allgemeiner (z.B. Rumination, Worry, negative Affektivität/Neurotizismus) und arbeitsspezifischer (z.B. Workaholism, Overcommitment, Erholungsunfähigkeit) Persönlichkeitskonstrukte, deren Einfluss hier genauer untersucht werden sollte.

Fragestellungen

Ziel dieser Metaanalyse war es folgende Fragen zu klären:

1. Welchen Einfluss hat das Abschalten von der Arbeit auf Beanspruchungsfolgen?
2. Welchen Einfluss haben Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen auf das Abschalten von der Arbeit?
3. Welchen Einfluss hat das Ausführen von Arbeitstätigkeiten während der Ruhezeit auf das Abschalten von der Arbeit?
4. Welchen Einfluss haben individuelle Merkmale auf das Abschalten von der Arbeit?

Methoden

Nach einer systematischen Literatursuche für den Zeitraum 1998-2014 in den Datenbanken PsychINFO, PsychARTICLES, PubMed und mittels Vorwärts- und Freihandsuche wurde eine Metaanalyse mit k = 73 unabhängigen Beschäftigtenstichproben (N = 30.236; k = 71 peer-reviewte englischsprachige Publikationen) sowie k = 11 Sekundärstudien durchgeführt. (Suchstring als auch Flowchart der Literatursuche kann bei der Erstautorin angefordert werden).

Das Abschalten von der Arbeit wurde dabei ausschließlich fragebogenbasiert, meist mit dem Recovery Experience Questionnaire von Sonnentag und Fritz (2007; 54 Prozent aller kodierten Studien) erfasst. Der Großteil der integrierten Befunde entstammt europäischen Stichproben. Die Studien wurden überwiegend als Querschnittserhebungen bzw. als Tagebuchstudien durchgeführt.

Ergebnisse

Einen zusammenfassenden Überblick über die Ergebnisse gibt die Abbildung 1 (Beziehungen ohne Markierung sind nicht signifikant mit $p < .05$).

Fragestellung 1: Einfluss des Abschaltens von der Arbeit auf Beanspruchungsfolgen

Die Analysen zeigen, dass das mentale Abschalten von der Arbeit während der Ruhezeit sowohl mit dem aktuellen Befinden (geringere Ermüdung, höhere erlebte Erholung/Wohlbefinden) als auch positiv mit der berichteten körperlichen Gesundheit zusammenhängt. Die Stärke dieser Effekte ist nach Cohen größtenteils als mittel einzustufen. Überwiegend mittlere Zusammenhänge finden sich auch für eher längerfristige psychische Gesundheitsindikatoren (besserer Schlaf, höhere Lebenszufriedenheit/allgemeines Wohlbefinden, geringere Erschöpfung). Beziehungen zu physiologischen Gesundheitsindikatoren konnten, wahrscheinlich auch aufgrund der geringen Studienanzahl, nicht nachgewiesen werden. Für die Beziehungen zu Motivations- und Leistungsindikatoren ergibt sich kein einheitliches Bild: Die Analysen zeigen schwach positive Zusammenhänge zur Aufgabenleistung, schwach negative Beziehungen zu kontextuellen Leistungsmaßen und keine signifikanten Beziehungen zu Motivationsindikatoren.

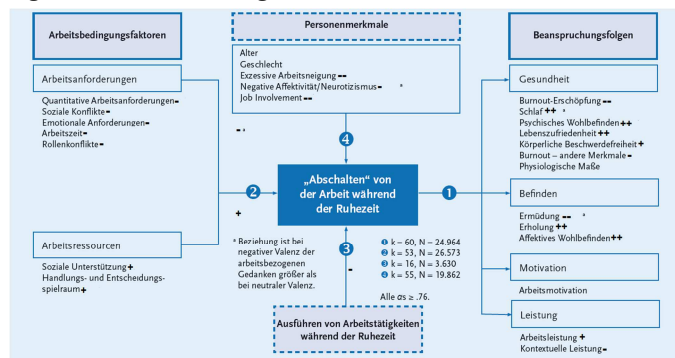


Abbildung 1 – Ergebnisse der Metaanalyse
(-/+ kleiner negativer/positiver Effekt
--/+ ++ mittlerer negativer/positiver Effekt)

Fragestellung 2: Einfluss von Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen auf das Abschalten von der Arbeit

In den Analysen zeigen sich kleine negative Zusammenhänge verschiedener Arbeitsanforderungen wie quantitative Anforderungen, soziale Konflikte, emotionale Anforderungen, Arbeitszeit und Rollenkonflikte mit dem Abschalten von der Arbeit. Im Hinblick auf Ressourcen ergeben sich kleine positive Zusammenhänge mit der sozialen Unterstützung und vernachlässigbare positive mit dem Handlungsspielraum.

Fragestellung 3: Einfluss des Ausführens von Arbeitstätigkeiten während der Ruhezeit auf das Abschalten von der Arbeit

Das Ausüben von Arbeitstätigkeiten während der Ruhezeit war erwartungskonform negativ mit dem Abschalten von der Arbeit assoziiert (kleiner bis mittlerer Effekt).

Fragestellung 4: Einfluss individueller Merkmale auf das Abschalten von der Arbeit

Es fanden sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den Merkmalen Alter sowie Geschlecht und dem Abschalten von der Arbeit. Jedoch zeigten sich kleine bis mittlere negative Beziehungen zu negativer Affektivität/Neurotizismus als Indikatoren einer habituell negativen Stimmungslage sowie zu exzessiver Arbeitsneigung und Job Involvement.

Diskussion & Schlussfolgerungen

Die Metaanalyse bestätigt die bedeutende Rolle des Abschaltens von der Arbeit als mögliches Bindeglied zwischen Arbeitsbedingungsfaktoren und Beanspruchungsfolgen. Sie zeigt ferner, dass sowohl strukturelle als auch individuelle Merkmale einen zusätzlichen Einfluss auf diese Beziehung haben. Diese Faktoren sollten im Sinne der Theorieerweiterung zur Wirkungsweise des Abschaltens von der Arbeit zukünftig in komplexeren Modellen getestet werden. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass für eine ganzheitliche Bewertung von Arbeitstätigkeiten aus wissenschaftlicher Sicht nicht nur die vorliegenden Arbeits- und Organisationsbedingungen, sondern auch ihre nachgelagerten Folgen während der Ruhezeit (Erholungsprozesse) sowie deren Rückkoppelung auf den nächsten Arbeitstag einzubezogen werden sollten. Für eine ganzheitliche Bewertung von Arbeit sollte deshalb weiter untersucht und diskutiert werden, ob Abschalten von der Arbeit als Indikator für ungünstige Arbeitsbedingungen und Beanspruchungszustände herangezogen werden kann. Vor dem Hintergrund überwiegend subjektiv erhobener Indikatoren besteht jedoch hinsichtlich der Konstruktvalidierung noch ein Bedarf am erweiterten Einsatz objektiv erhobener Kriterien (z.B. Arbeitsleistung, Erkrankungsdiagnosen). Ferner bleibt zu klären, ob die berichteten Zusammenhänge auch für Regenerationsmechanismen in kürzeren (z.B. Arbeitspausen) bzw. längeren (z.B. Wochenende, Urlaub) Erholungsphasen gelten. Des Weiteren sollte auch die Bedeutung weiterer Arbeitsanforderungen für das Abschalten von der Arbeit untersucht werden wie z.B. Verantwortung oder Abgeschlossenheit von Arbeitsaufgaben.

Für die Zukunft wird von einer Bedeutungszunahme des Faktors Abschalten von der Arbeit ausgegangen. Denn für den Wandel der Arbeit gelten u.a. eine zunehmende Arbeitsintensität, die Steigerung emotionaler Anforderungen sowie die Entgrenzung von Arbeit und Privatleben als wesentliche Kennzeichen. Gerade diese Faktoren kristallisierten sich in unserer Analyse als die stärksten Prädiktoren für mentale Erholungseinschränkungen heraus.

Bislang gibt es jedoch nur wenig gesichertes Gestaltungswissen zur Verhältnisprävention. Sowohl Gestaltungsempfehlungen aus den hier gesichteten Studien als auch unsere Analyseergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass Interventionsmaßnahmen zur Optimierung von Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen protektive Effekte zeigen müssten, wobei eine empirische Prüfung dieser Annahmen aussteht. Eine solche fehlt auch für die nach unseren Ergebnissen begünstigenden Effekte von zeitlichen Restriktion von Arbeitstätigkeiten während der Ruhezeit einerseits und für spezifische Erholungstätigkeiten andererseits. Insgesamt werden als zentrale Interventionsansätze in der Literatur eine gesundheits- und lernförderliche Arbeits- und Organisationsgestaltung, organisationale und personelle Maßnahmen zum Umgang mit hohen Arbeitsanforderungen, organisationale und personelle Maßnahmen zur Förderung der Erholung(sfähigkeit) sowie Maßnahmen zur Trennung von Arbeit und Privatleben diskutiert, wobei auch hier für die verhältnispräventiven Ansätze bisher kaum Wissen zur Wirksamkeit aus Interventionsstudien vorliegt.

Korrespondenz Adresse

Dipl. Psych. Andrea Lohmann-Haislah
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Gruppe 3.5 "Psychische Belastungen"
Nöldnerstraße 40-42/10317 Berlin
Tel: 030/515484218
lohmann-haislah.andrea@baua.bund.de

Work-Life-Balance

AM Wöhrmann¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Einleitung

Die Thematik der Work-Life-Balance hat in den letzten Jahren immer mehr an Aufmerksamkeit erlangt. Dieses spiegelt sich sowohl in der Forschungslandschaft in einer stark ansteigenden Anzahl von Publikationen als auch in der politischen Diskussion wider. Insbesondere vor dem Hintergrund von zunehmender Flexibilisierung und Digitalisierung wird dieses Thema verstärkt diskutiert.

Fragestellung

Verschiedene Theorien - wie die Theorie der Ressourcenerhaltung (Hobfoll, 1989), das Job-Demands-Resources-Modell (Bakker & Demerouti, 2007; Demerouti, Bakker, Nachreiner & Schaufeli, 2001) und das Effort-Recovery-Modell (Meijman & Mulder, 1998) betrachten die Work-Life-Balance als einen wichtigen Faktor für die Gesundheit und Motivation von Arbeitnehmern. Ausgehend von diesen theoretischen Ansätzen wurde untersucht, welchen Einfluss der „Konflikt zwischen Arbeit und Privatleben“ - als wichtiger Teil der Work-Life-Balance - auf Aspekte der psychischen Gesundheit hat.

Methode

Es wurden 15 Meta-Analysen identifiziert, die Befunde zum Zusammenhang von Konflikt zwischen Arbeit und Privatleben auf Merkmale der psychischer Gesundheit berichteten und zwar in der Wirkrichtungen von Arbeit auf das Privatleben als auch umgekehrt vom Privatleben auf die Arbeit. Die in den einzelnen Metaanalysen ermittelten Zusammenhänge wurden als Metaanalyse zweiter Ordnung aggregiert.

Ergebnisse

Für beide Wirkrichtungen von Konflikt zwischen Arbeit und Privatleben wurden in der Regel signifikante kleine bis mittlere aggregierte metaanalytische Zusammenhänge mit verschiedenen Merkmalen der psychischer Gesundheit gefunden. Ein stärkerer Konflikt zwischen Arbeit und Privatleben ging dabei mit schlechterer psychischer Gesundheit einher. Der stärkste Zusammenhang wurde für arbeitsspezifische psychische Beschwerden gefunden. Die Zusammenhänge sind für den Konflikt in der Wirkrichtung von Arbeit auf das Privatleben immer etwas stärker als in der entgegengesetzten Wirkrichtung.

Diskussion

Die Analysen zeigen, dass die Work-Life-Balance und Aspekte psychischer Gesundheit miteinander zusammenhängen. Die Validität der Ergebnisse ist als gut einzuschätzen. Auch wenn die metaanalytischen Berechnungen meist auf querschnittlich angelegten Studien beruhen, stützen Befunde längsschnittlicher Untersuchungen die Ergebnisse.



Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

***Systematischer Review zum Zusammenhang von
Arbeitsplatzunsicherheit und Gesundheit
Fragestellungen, Methodik und Ergebnisse***

Birgit Köper, Susanne Gerstenberg

quantitative job insecurity (JI):

„overall concern about the continued existence of the job in the future“ (de Witte, 1999)

- ➔ *kein klassischer Arbeitsbedingungsfaktor*
- ➔ *nicht direkt beeinflussbar (über Prädiktoren und Moderatoren)*



Fragestellungen und

:

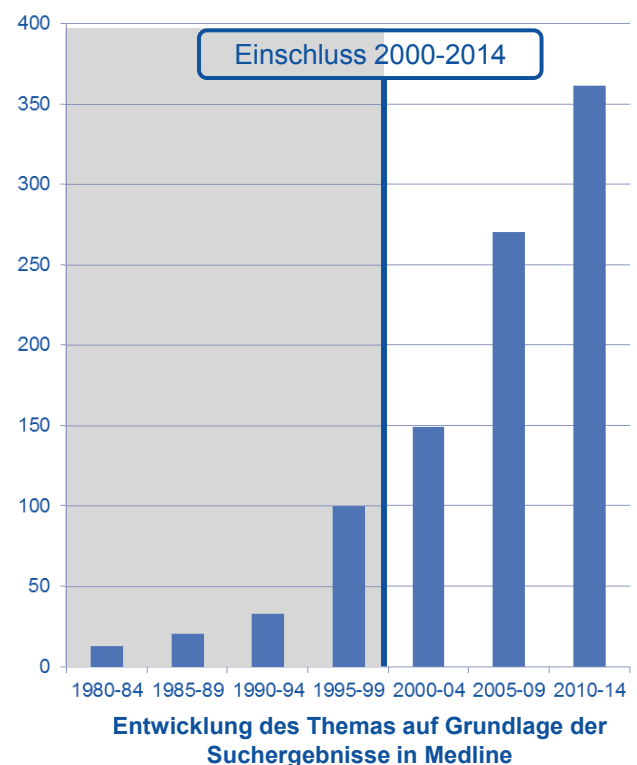
Welche Charakteristika und Veränderungen des Arbeitsumfeldes bedingen JI ?

Wie wirkt sich JI auf Motivation, Zufriedenheit, Arbeitsverhalten und Gesundheit aus?

b a u a :

Publikationsjahr	Median: 2008
Land	überwiegend Europa (115), USA (25), Canada (19), Australien (12), Asien (12)
Beiträge	überwiegend Journalartikel (210 von 223)
Studientyp	135 Querschnitt, 64 Längsschnitt (+Theoriebeiträge und Metaanalysen)
Stichproben	Median: 1188
Berufsgruppen	überwiegend gemischt
Branchen	überwiegend gemischt (129), einige spezifisch im Gesundheitswesen (23), öffentlicher Dienst (13), Dienstleistungen (13)

Köper & Gerstenberg, 2015, S. 17



b a u a :

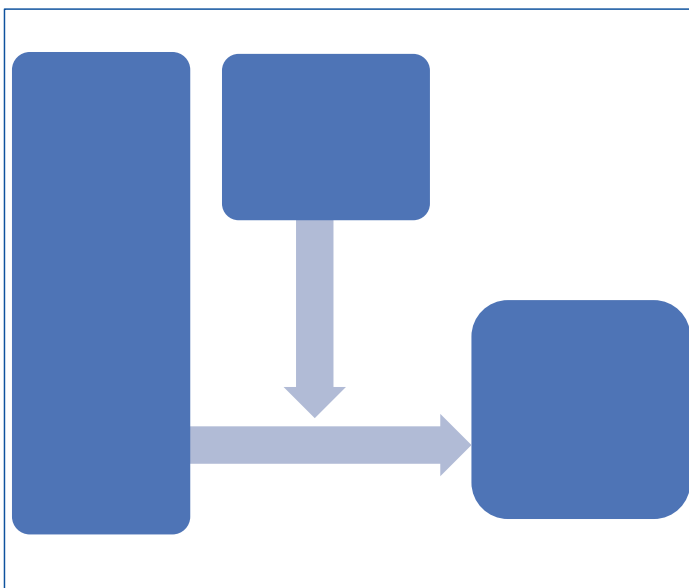
„single item“ – Messungen (Beispiele):

- "How secure is your present job" (Ferrie et al., 2005)
- "My chances to keep my job are poor" (Debrand et al., 2008)
- "I might lose my job in the next 6 months" (Caroli et al., 2013)

Standardisierte Skalen (Beispiele):

- Ashford et al., 1989 (ca. 90 Items) bzw. Teile davon
- JI items of Job Content Questionnaire (Karasek, 1985; 1998)
- Reward items des Effort-Reward-Questionnaire (Siegrist, 2004)
- Job Insecurity Scale (4 items; De Witte 2000)

b a u a :



Quelle: eigene Darstellung nach Keim et al (2014)

Aktualisierung (quantitativ, stärkere und konsistentere Zusammenhänge für subjektive Prädiktoren,) *in dieser Präsentation nicht weiter ausgeführt*

Ergänzung (narrativ, sehr heterogene Aspekte; Bsp: sozioökonomisch: Arbeitsvertrag, Betriebszugehörigkeit, Qualifikation)

b a u a :

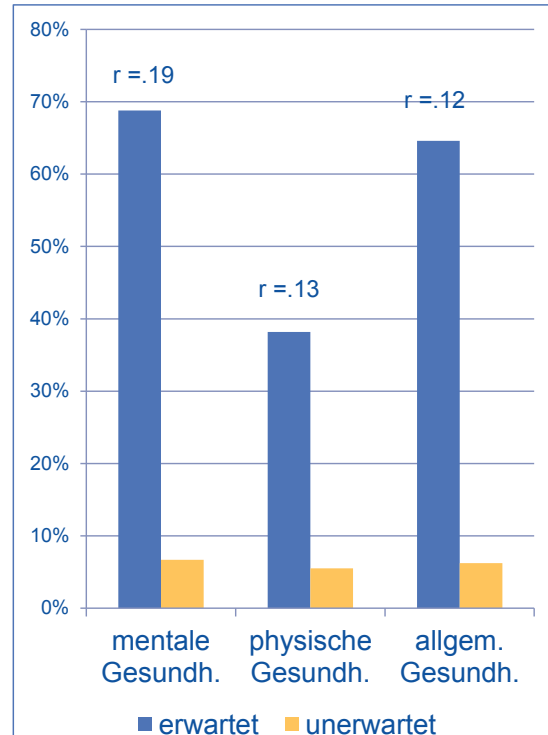
Soziodemografische Aspekte (bspw. Alter, Geschlecht, Ethnizität)	21
Sozioökonomische Aspekte (bspw. Arbeitsvertrag, Betriebszugehörigkeitsdauer, Qualifikation)	35
Motivationale Aspekte (bspw. berufliche Einbindung)	4
Persönlichkeitseigenschaften (bspw. Ambiguitätstoleranz)	4
Strukturelle Aspekte (bspw. Sektor, Größe, Standort)	10
Aspekte der Arbeitsorganisation (bspw. Veränderungen, Kommunikation)	27
Aspekte der Arbeitssituation (bspw. Autonomie, Partizipation)	9
Aspekte der Führung (bspw. Unterstützung)	6
Aspekte der Human Resources (bspw. Lernen, Entwicklung)	5
Ökonomische Aspekte (bspw. Arbeitsmarktsituation)	7
Rechtlich-politische Aspekte (bspw. Kündigungsschutz)	4
Kulturelle Aspekte (bspw. soziales Vertrauen)	3
Soziale Aspekte (bspw. Konventionen)	1

Köper & Gerstenberg, 2015, S. 24

baua:

ohne Subkategorie (d.h. Operationalisierung undifferenziert als „mental health“)	15
psychologisches Wohlbefinden	78
Burnout / Dis(engagement)	56
psychische und Verhaltensstörungen / ICD	99
ohne Subkategorie (d.h. Operationalisierung undifferenziert als „physical health“)	18
Störungen des Herz-Kreislauf-Systems	20
Störungen des Muskel-Skelett-Systems	43
Störungen des Stoffwechsels und Verdauungssystems	14
Infektiöse Krankheiten	3
Sonstige	12
allgemeine Gesundheit und allgemeines Wohlbefinden	63
Gesundheitsverhalten	33

Köper & Gerstenberg, 2015, S. 38



Köper & Gerstenberg, 2015, S. 40

baua:

Gestaltungsoptionen wurden bei der Minderzahl der eingeschlossenen Studien berücksichtigt. Wenn berücksichtigt, insbesondere folgende Empfehlungen

- **strategisch:** Berücksichtigung spezifischer change-bezogener Stressoren (JI)
- **operativ:** Kommunikation, Transparenz, Fairness, Partizipationsmöglichkeiten, Aufmerksamkeit im Hinblick auf gefährdete MA, Verbesserung der „employability“ durch Qualifikation
- **Individualebene:** Verbesserung der „perceived employability“, Stressprävention, Coaching in Veränderungsprozessen

Forschungsfragen:

- Abbildung der organisationalen Prozesse (Kontext, JI, Vertragsbruch, Gerechtigkeit, Führung)
- Theorieintegration
- Interventionsstudien
- Dauer, Schweregrad, Langzeiteffekte, zeitlicher Verlauf
- kulturelle Unterschiede (Debus et al., 2012; Otto et al., 2015)
- qualitative JI

Köper & Gerstenberg, 2015, S. 51-55

b a u a :

b a u a :

Atypische Beschäftigungsverhältnisse

L Hünefeld¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Einleitung

Atypische Beschäftigungsformen wie Teilzeitbeschäftigung, befristete Beschäftigung und Leiharbeit sind ein wachsendes globales Phänomen von dem mehr als 30 % der Erwerbstätigen weltweit betroffen sind. Der stetige Zuwachs ist unter anderem auf technologische Entwicklungen und einen gestiegenen Wettbewerbsdruck auf dem globalen Markt zurückzuführen. Um sich den Anforderungen des Marktes u. a. hinsichtlich Auslastung und spezifischer Kundenbedürfnisse besser anzupassen, verfolgen Unternehmen die Strategie der Flexibilisierung und Entgrenzung von Arbeitszeiten, -formen sowie Beschäftigungsverhältnissen.

Fragestellung:

Aus Sicht der ArbeitnehmerInnen können atypische Beschäftigungsformen eine gute Möglichkeit sein berufliche und private Belange besser in Einklang zu bringen. Jedoch werden diese Beschäftigungsverhältnisse auch häufig mit prekären Lebens- und Arbeitssituationen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen in Verbindung gebracht. Ob atypische Beschäftigungsverhältnisse ein gesundheitliches Risiko darstellen, soll in diesem Beitrag am Beispiel von Burnout, Depression und psychischem Wohlbefinden näher diskutiert werden. Dabei werden die Beschäftigungsformen Teilzeit- und befristete Beschäftigung, Leiharbeit sowie Mehrfachbeschäftigung tiefergehend betrachtet.

Ergebnisse:

Die systematische Literatursuche für den Zeitraum 2000 bis 2015 in den fachspezifischen Datenbanken PSYINDEX, PsycINFO, PubMed und WISO ergab 143 publizierte Studien in denen der Zusammenhang zwischen den genannten Beschäftigungsformen und Burnout, Depression sowie psychischem Wohlbefinden untersucht wurde. Die Befundlage weist unter anderem auf einen Zusammenhang zwischen Teilzeitbeschäftigung, Leiharbeit und Depression hin sowie auf eine Verbindung zwischen Mehrfachbeschäftigung und Beeinträchtigungen im psychischen Wohlbefinden. Dem hingegen geht befristete Beschäftigung seltener als unbefristete Beschäftigung mit Beeinträchtigungen im psychischen Wohlbefinden einher.

Diskussion:

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass nicht durchgängig von einem negativen gesundheitlichen Effekt von atypischen Beschäftigungsformen ausgegangen werden kann, sondern dies anhand einzelner Beschäftigungsverhältnisse beurteilt werden muss. Darüber hinaus verweisen verschiedene AutorInnen darauf, dass besonders die Ausgestaltung von atypischen Beschäftigungsformen deren gesundheitliches Risiko bestimmt. Hieraus ergeben sich Gestaltungsmöglichkeiten auf organisationaler

und individueller Ebene.

Traumatische Belastung im Arbeitskontext

Ina Schöllgen^a, Anika Schulz^a

^a Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Kurzfassung

Ergebnisse eines Scoping Reviews werden präsentiert, in dem betriebliche Faktoren und Maßnahmen untersucht werden, die den Einfluss traumatischer Belastungen im Arbeitskontext auf gesundheitsbezogene Outcomes beeinflussen. Aus der Übersichtsarbeit geht hervor, dass kaum Studien zu primärpräventiven Maßnahmen existieren. Ein Großteil der Forschung beschäftigt sich mit Akutinterventionen (insbesondere Debriefings) oder sozialer Unterstützung im Arbeitskontext. Diesbezügliche Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

Schlüsselwörter:

Traumatische Belastung; Review; Psychische Gesundheit.

Einleitung

Traumatische Belastungen im Arbeitskontext erregen aufgrund ihrer potentiell negativen Effekte auf die Gesundheit als Thema des Arbeitsschutzes zunehmend Aufmerksamkeit. Beispiele traumatischer Ereignisse im Arbeitskontext sind Raubüberfälle in Banken, schwere Unfallereignisse bei Berufskraftfahrern und der Einsatz von Rettungskräften im Rahmen von Katastrophenereignissen.

Methoden

Mittels datenbankgestützter Literatursuche wurde der Frage nachgegangen: „Welche betrieblichen Faktoren oder Maßnahmen moderieren den Einfluss traumatischer Ereignisse im Arbeitskontext auf die mentale Gesundheit, das Befinden und psychische Störungen?“. Der Fokus lag dabei auf den Themen der Primärprävention und Akuthilfe sowie arbeitsbezogener sozialer Unterstützung. In die Übersichtsarbeit wurden 50 Studien einbezogen.

Ergebnisse

Es konnten nur zwei Studien zur Primärprävention identifiziert werden, die Resilienztrainings mit unterschiedlicher Ausgestaltung beinhalteten. Effekte des Trainings wurden durch Simulationen kritischer Ereignisse überprüft, wobei sich

teilweise förderliche Wirkungen auf das Befinden und die Leistung zeigten. Im Bereich der Akuthilfe existieren vorwiegend Studien zu Debriefings, die aus strukturierten (Gruppen-)Sitzungen zum Austausch über das Geschehene bestehen. Die Befunde hierzu sind sehr heterogen, vor allem in Bezug auf Symptome Posttraumatischer Belastungsstörungen. Hier gibt es vereinzelt sogar Hinweise auf schädliche Effekte. Auch bei einer Betrachtung erweiterter Befindens-Outcomes wie Depressivität und psychosomatischen Symptomen zeigen sich keine eindeutig förderlichen Effekte von Debriefings. Es ist zu beachten, dass die Aussagekraft dieser Studien häufig durch das Design (nicht randomisierter Gruppenvergleich ohne Vorhermessung) eingeschränkt ist. Zu weiteren Ansätzen der Akutintervention (z. B. Psychologische Erste Hilfe) liegen kaum Studien vor. Es gibt einige Hinweise auf förderliche Effekte arbeitsbezogener sozialer Unterstützung (insbesondere durch Vorgesetzte). Jedoch ist nicht eindeutig ableitbar, ob es sich um traumaspezifische Effekte handelt bzw. wann welche Unterstützung im Zusammenhang mit traumatischen Ereignissen hilfreich ist.

Zusammenfassung

Zu den gefundenen förderlichen Effekten der wenigen primärpräventiven Maßnahmen im Rahmen von Simulationen ist unklar, ob diese auch bei traumatischen Ereignissen im Arbeitsalltag hilfreich wären und zur Prävention der Posttraumatischen Belastungsstörung beitragen können. In Hinblick auf Debriefings wird in Übereinstimmung mit den Befunden in der Literatur mehrheitlich von diesen abgeraten (zumindest in ihrer ursprünglichen Form), wenngleich das Angebot von Hilfen zeitnah nach dem traumatischen Ereignis als wichtig angesehen wird. Mehrere Studien geben die Empfehlung, die Unterstützung durch Vorgesetzte zu erhöhen, gegebenenfalls durch Trainings. Es sind zusätzliche Studien zu Primärprävention, alternativen Ansätzen der Akuthilfe sowie traumaspezifischer Unterstützung im Arbeitskontext erforderlich.

Korrespondenzadresse

Ina Schöllgen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Nöldnerstraße 40, 10317 Berlin, E-Mail: schoellgen.ina@baua.bund.de

Gefahrstoffe - biologische Effekte Teil 2

Effekte von 3-Nitrobenzanthron, einem mutagenen Bestandteil von Dieselruß, in Lungenzellen (A549) nach Exposition im Niedrigdosisbereich

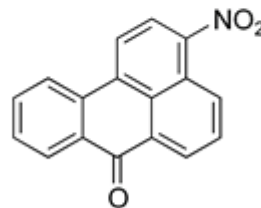
Christian Kersch, Mario Pink, Simone Schmitz-Spanke
56. Jahrestagung der DGAUM 2016



3-Nitrobenzanthron

- Nitrierter polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoff
- Erstmals 1997 beschreiben
- hoch mutagene und klastogene Substanz
→ „highest score ever reported in an AMES-Test“

International Agency for Research on Cancer (IARC):
Group 2B „Possibly carcinogenic to humans“



3-nitro-7H-benz[de]anthracen-7-on (3-NBA)



3-Nitrobenzanthon: Exposition

- Luftkonzentrationen (Arlt, 2005):
 - 5.2 – 11.5 pg/m³ Tokyo, Japan
 - 0 – 68,4 pg/m³ ländlicher Raum bei Riso, Dänemark
 - 0 – 80 pg/m³ Salzmine am Arbeiter, Deutschland
- Bodenkonzentrationen
 - 1.2 – 1158 pg/g Japan
- Hauptmetabolit 3-ABA (3-Aminobenzanthron) im Urin von Bergarbeitern nachgewiesen. (1 - 143 ng/24 h Urin)



Fragestellung

Bei einer Exposition gegen 3-NBA ist von einer Störung des zellulären Gleichgewichtes u.a. durch reaktive Sauerstoffspezies (ROS) auszugehen.

→ Der bisher Fokus liegt auf der genotoxischen Wirkung von 3-NBA, ab welcher Konzentration gibt es zytotoxische Effekte?

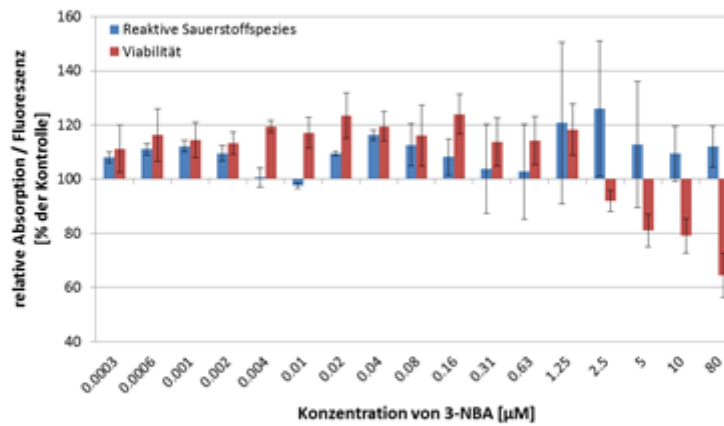
→ Wie reagieren die Zellen auf 3-NBA?

Untersucht wurden diese Fragestellungen im Bezug zur primären Aufnahme über die Lunge.

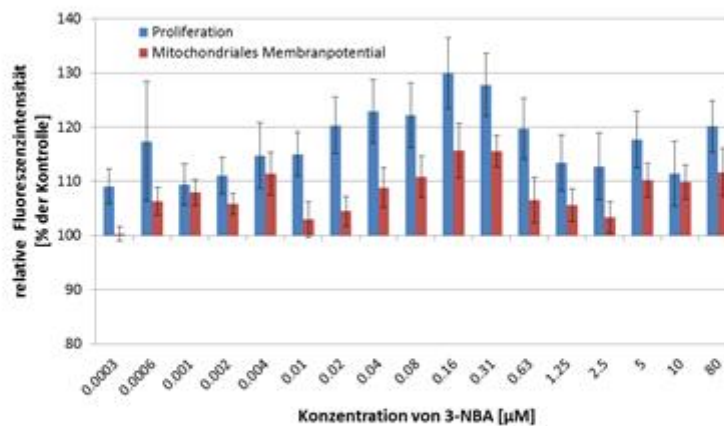
→ Exposition der Alveolarzelllinie A549 für 24 h gegen 0,0003 µM bis 80 µM.



Resultat der Zelltests



Resultat der Zelltests

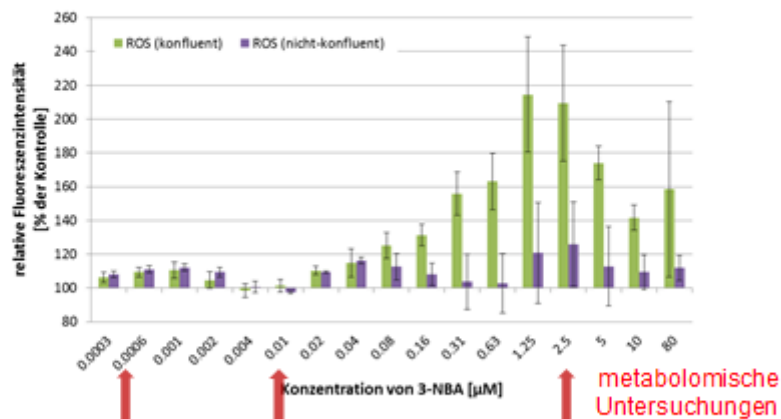


Zusammenfassung der Zytotoxizitätstests

- Leicht erhöhte ROS Level nach Exposition.
- Erhöhung des Zellmetabolismus (MTT-Assay), jedoch kommt es zu einem Abfall bei höheren Expositions-konzentrationen (2,5 μM).
- Erhöhtes mitochondriales Membranpotential
- Erhöhte Proliferationsrate, diese scheint sich bei höheren Expositions-konzentrationen (0,31 μM) zu verlangsamen.

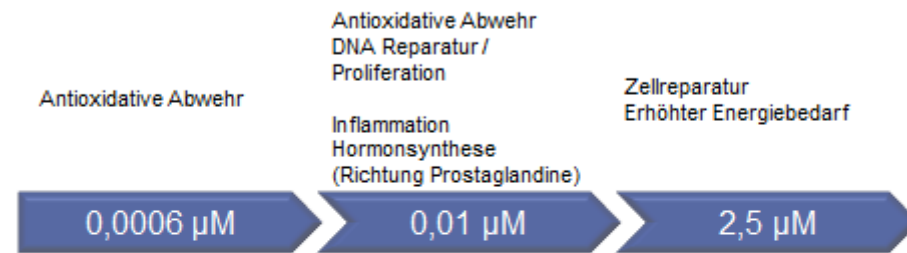
Fragestellung

- Wie reagieren die Zellen auf 3-NBA? Metabolomics

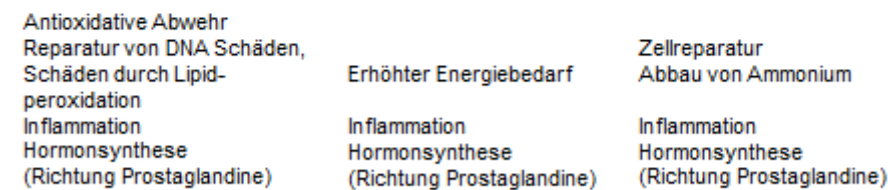


Metabolische Auswirkungen der Exposition

Nicht-Konfluent



Konfluent



Zusammenfassung

- 3-NBA induziert zytotoxische Effekte in der Lunge.
- Insbesondere sind konfluente Zellen empfindlich gegen eine Exposition.
→ stark erhöhte ROS Level
- Nicht-konfluente Zellen aktivieren bei geringen Konzentrationen ihre antioxidative Abwehr, bei höheren Konzentration werden inflammatorische Prozesse initiiert.
- Konfluente Zellen reagieren deutlich empfindlicher. Geringste Konzentrationen initiieren Reparaturmechanismen und inflammatorische Prozesse.
→ Aktivität der Signalwege in Richtung Prostaglandinsynthese



Metabolische Aktivierung von 3-NBA in der Harnblase.

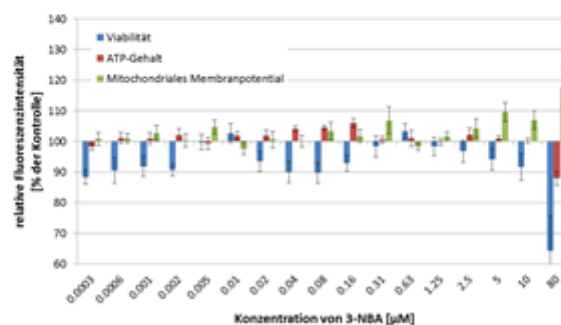
Mario Pink, Simone Schmitz-Spanke
56. Jahrestagung der DGAUM 2016

IPASUM
Institut und Poliklinik für
Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

FAU
FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
Medizinische Fakultät

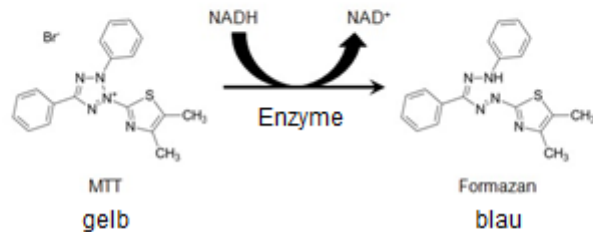
Rückblick

- 3-NBA induziert oxidativen Stress.
- Beeinträchtigt die Viabilität (MTT-Test).
- Keine Veränderung des mitochondrialen Membranpotential.
- Keine Veränderung der ATP Produktion.



→ Widerspruch zwischen Zellviabilität und Energieproduktion

Wie funktioniert der Viabilitätstest (MTT-Assay)?

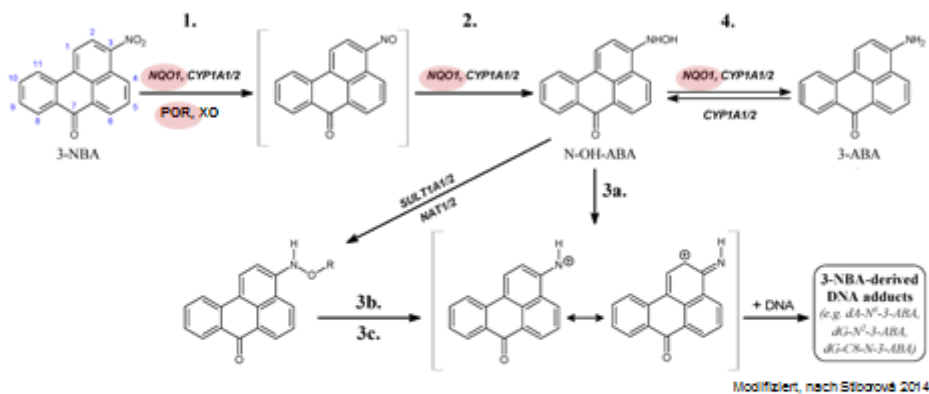


- Umwandlung soll unter anderem durch NAD(P)H-abhängige Oxidoreduktasen erfolgen.
- NAD(P)H-abhängige Oxidoreduktasen sind auch an der Biotransformation von 3-NBA beteiligt.

IPASUM

FAU
FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

Fragestellung

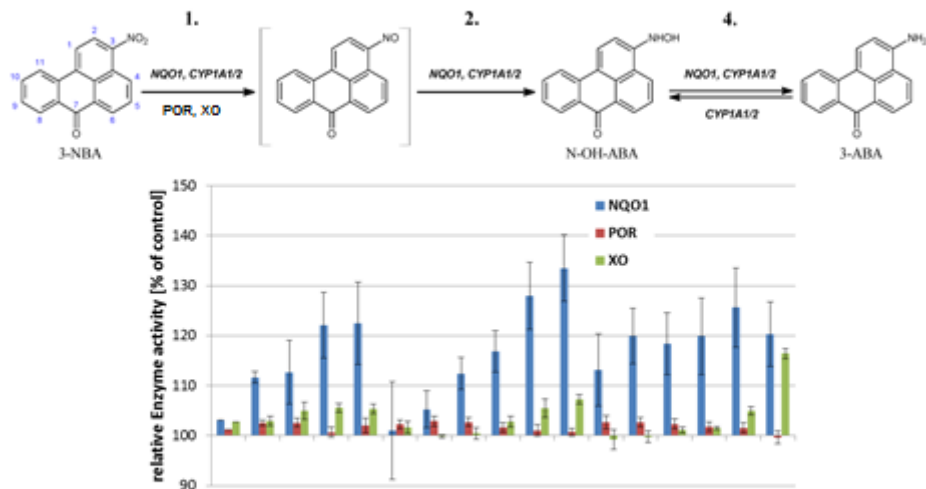


- Ist die Biotransformation von 3-NBA beeinträchtigt?

IPASUM

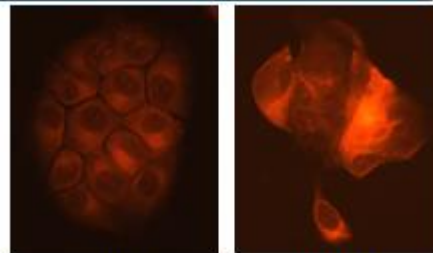
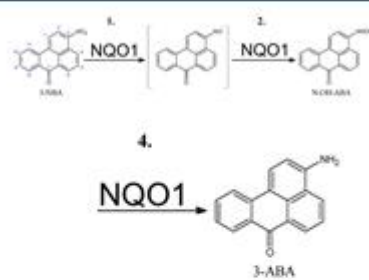
FAU
FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

Phase-I-Enzyme



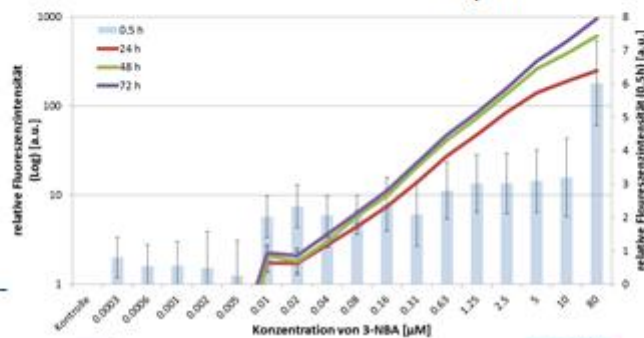
- Kinetik: hoher Anteil an NQO1 im Zellmodell
- Transformation primär über NQO1
- Transformation über POR und XO nur sekundär

Validierung

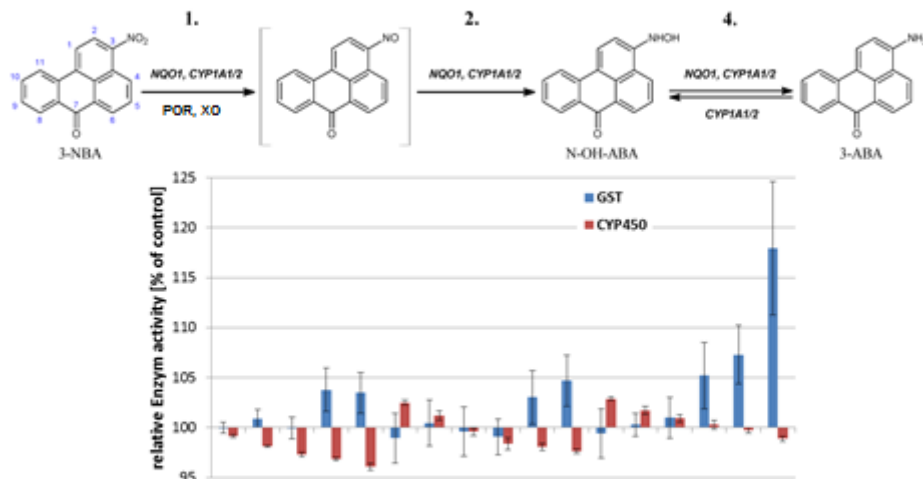


5 μM

10 μM

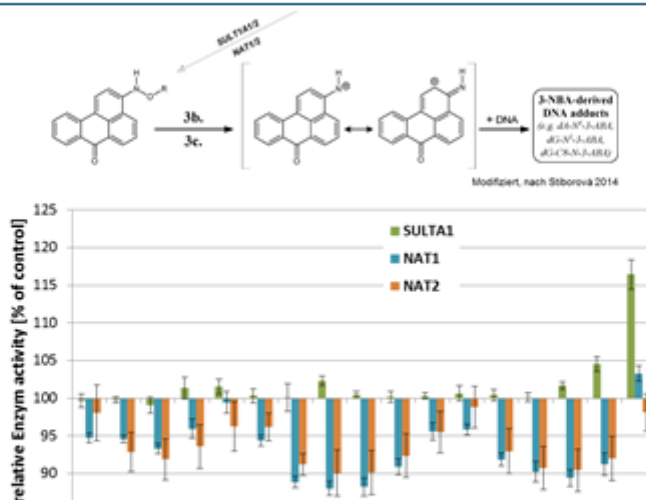


Phase-I- und -II-Enzyme



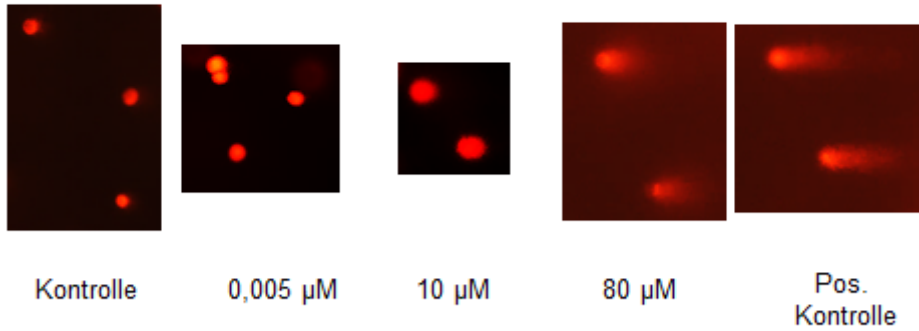
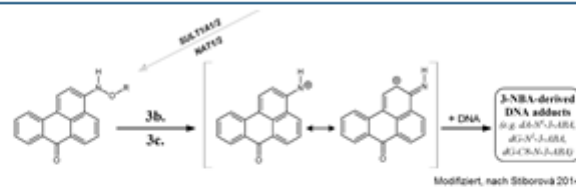
- Minimale Aktivitätsänderung für CYP P450
- Hinweise auf mögliche Mercaptursäure-Abbauprodukte (Indizien auch im Tierversuch)

Phase-II-Enzyme



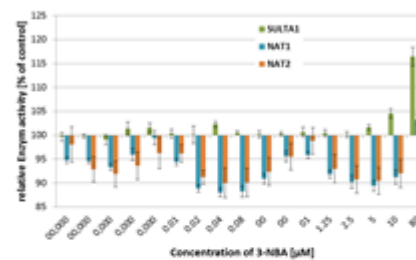
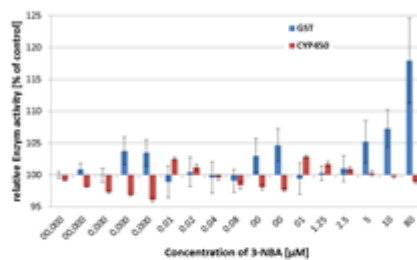
- Verringerte Aktivität der N-Acetyltransferase
- Aktivitätsänderungen der Sulfattransferase nur bei hohen Konzentrationen

Comet Assay



→ DNA-Strangbrüche erst bei 80 µM detektierbar

Beobachtung



- Sequentieller Verlauf der Enzymaktivitäten
- Referiert als Hormesis (biphasisch) bzw. paradoxische Wirkung (mehrphasisch)

Beeinflussung der toxischen Effekte des Benzo[a]pyrens durch 2-Naphthylamin in humanen Urothelzellen

S Plöttner¹, LA Bastian¹, P Welge¹, HU Käfferlein¹, T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung - Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

Einleitung

Die Exposition gegen aromatische Amine ist ein wichtiger Risikofaktor für Harnblasenkrebs. Aber auch PAK werden in diesem Kontext diskutiert. Ihre Rolle hierbei ist bislang weitgehend ungeklärt, jedoch scheinen lokale Effekte im Urothel relevant zu sein. Am Arbeitsplatz sind Ko-Expositionen gegen beide Stoffklassen möglich. Mit Hilfe eines *In-vitro*-Modells der Harnblase wurden Effekte durch aromatische Amine und PAK nach Einzel- und Ko-Exposition auf zellulärer Ebene untersucht. Der Fokus lag auf der Beeinflussung des an der Bioaktivierung beteiligten Enzyms CYP1A1 und der Bildung von spezifischen DNA-Addukten des Benzo[a]pyrens (B[a]P).

Methode

Als *In-vitro*-Modell wurden RT4-Zellen (humanes Blasenpapillom) verwendet und für 24 h mit B[a]P (0,1-3 μ M), 2-Naphthylamin (2-NA; 1-100 μ M) oder einer Kombination aus 1 μ M B[a]P und 2-NA (1-100 μ M) behandelt. Mit Hilfe von Western Blots wurde untersucht, ob die Exposition zu einer Induktion von CYP1A1 führt. Die Bildung von *anti*-B[a]P-7,8-diol-9,10-epoxid- (*anti*-BPDE-) DNA-Addukten wurde in Form des B[a]P-spezifischen Analyten ($\pm$)-r-7,t-8,t-9,c-10-tetrahydroxy-7,8,9,10-tetrahydro-B[a]P mittels HPLC und Fluoreszenzdetektion bestimmt.

Ergebnisse

Nach Exposition mit 0,1-3 μ M B[a]P wurde eine konzentrationsabhängige Induktion von CYP1A1 beobachtet, die mit einer Zunahme von *anti*-BPDE-DNA-Addukten einherging. Die Exposition mit 1-100 μ M 2-NA führte ebenfalls zu einer konzentrationsabhängigen Zunahme von CYP1A1-Protein. Jedoch waren hier erwartungsgemäß keine *anti*-BPDE-DNA-Addukte nachweisbar. Nach Ko-Exposition gegen 1 μ M B[a]P und 2-NA wurde für die Kombination „1 μ M B[a]P + 100 μ M 2-NA“ ein additiver Effekt in Bezug auf die CYP1A1-Induktion beobachtet. Überdies wurden bei Exposition mit 1 μ M B[a]P und 30 oder 100 μ M 2-NA höhere *anti*-BPDE-DNA-Adduktraten gefunden als nach Exposition mit 1 μ M B[a]P alleine.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die genotoxische Wirkung des B[a]P wurde durch Ko-Exposition mit 2-NA so beeinflusst, dass es bei konstanter B[a]P-Exposition zu einer Erhöhung von *anti*-BPDE-DNA-Adduktraten kam. Dieser Effekt ging zudem einher mit einer starken Induktion von CYP1A1, das eine zentrale Rolle bei der Bioaktivierung von PAK spielt. Es konnte somit gezeigt werden, dass aromatische Amine genotoxische

Wirkungen von PAK modulieren können. Die Ergebnisse legen nahe, dass im Rahmen einer Gefährdungsanalyse an PAK-Arbeitsplätzen auch die Exposition gegen aromatische Amine überprüft werden sollte.

Einfluss eines polygenen Risiko-Scores auf das rezidivfreie Überleben bei Harnblasenkrebspatienten

Silvia Selinski

Hannah Bürger

Meinolf Blaszkewicz

Jan G. Hengstler

Klaus Golka

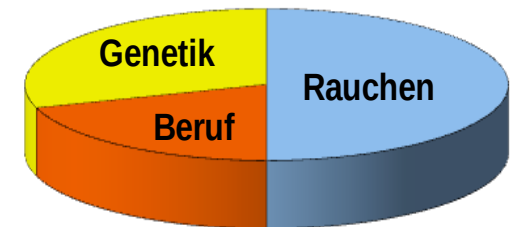
10.03.2016

Harnblasenkrebs (HBK)

- **4. häufigste** Krebserkrankung bei **Männern** (Globocan 2008)
 - 13. häufigste bei Frauen (Deutschland)
- Mortalität bei nicht-invasiven Tumoren niedrig
- Aber: **häufige Rezidive** (ca. 50%)!

Ursachen:

- Exposition gegen bestimmte **Karzinogene**
 - Tabakrauch
 - PAK
 - Berufe mit Exposition (BK 1301)
 - Aromatische Amine, Azofarbstoffe ...
- **Genetische Disposition**
 - Polymorphismen in Genen des Fremdstoffmetabolismus
 - Onkogene, Zellzyklus ...



Genomweite Assoziationsstudien (GWAS) zum Harnblasenkrebs haben Polymorphismen in 15 Regionen des Genoms gefunden bzw. bestätigt

- *GSTM1*, *NAT2* und weitere → **Fremdstoffmetabolismus**
- *MYC*, *TP63*, *TERT* und weitere → **Onkogene**, Regulation/Zellzyklus, ..., Funktion/assoziierte Gene unklar
- **Gemeinsame Wirkung** der Polymorphismen und Einfluss exogener Faktoren unklar
- Einfluss auf den **Verlauf** der Erkrankung unklar
 - Wenige Studien zu Polymorphismen und Prognose
 - Glutathion-S-Transferasen (GST) M1, T1 etc.
 - 1 Studie untersucht die GWAS SNPs einzeln (Grotenhuis et al. 2014)

Gemeinsamer Einfluss von 14 Polymorphismen des GWAS SNP Panels auf das rezidivfreie Überleben nach ED HBK

Annahme:

- je mehr Risiko-SNPs, je wahrscheinlicher ein Rezidiv, je kürzer die rezidivfreie Zeit
- Unterschiedliche Effekte bei Rauchern und Nichtrauchern

Gewichteter polygener Risikoscore (PRS)

- Gewichtete Summe der Risikoallele
- Gewichtung über adjustierte log Hazard ratios (HR) der einzelnen Polymorphismen
- Vergleich der Quartile (<25% Q1 Referenz)

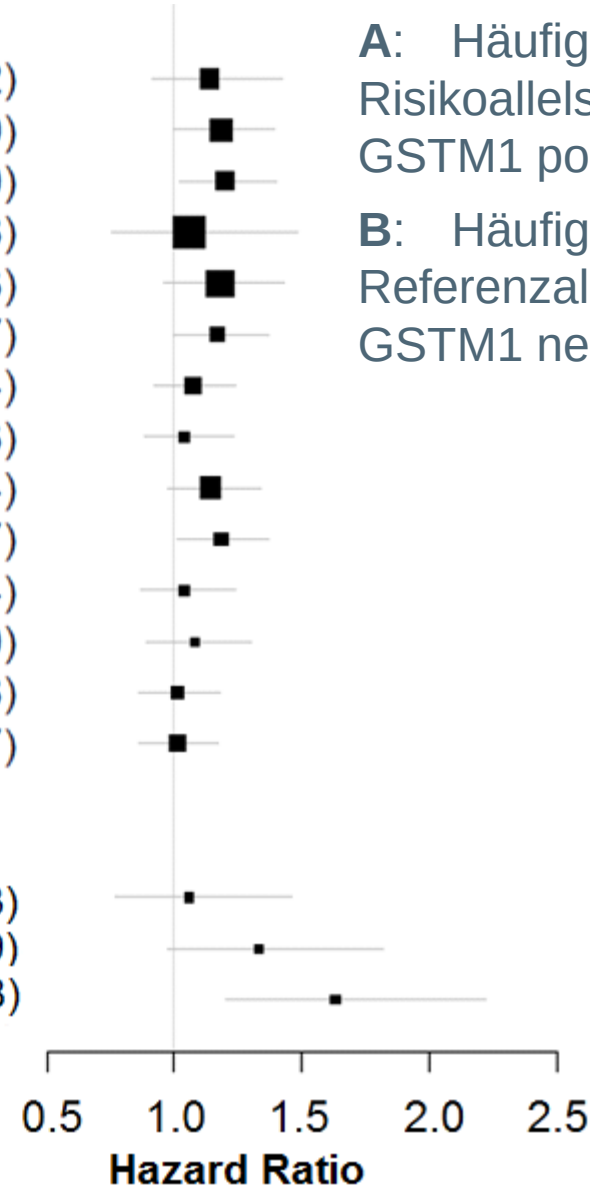
630 Harnblasenkrebsfälle

- Lutherstadt Wittenberg:
 - 205 Fälle, Rekrutierung 1995–1999, Follow-up 9/2008–6/2009
- Dortmund-Hörde:
 - 167 Fälle, Rekrutierung 7/2009–12/2010, Follow-up 5/2012–8/2012
- Neuss:
 - 258 Fälle, Rekrutierung 6/2009–11/2011, Follow-up 7/2013–2/2014
- Persönliche Daten, Erstdiagnose, Rezidive, Progression, Tod
 - Cox Proportional-Hazards-Modell adjustiert nach Alter, Rauchen, Geschlecht, Invasivität
- 14 GWAS Polymorphismen:
 - GSTM1 Deletion, rs1014971 (CBX6/APOBEC3A), rs1058396 (SLC14A1), rs11892031 (UGT1A), rs1495741 (NAT2), rs17674580 (SLC14A1), rs2294008 (PSCA), rs2736098 (TERT), rs2978974 (PSCA), rs401681 (CLPTM1L), rs710521 (TP63), rs798766 (FGFR3/TACC3), rs8102137 (CCNE1), rs9642880 (MYC)

- 349 Fälle (55%) mit Rezidiv
- Je höher der Score, je kürzer die rezidivfreie Zeit ($P=1,22 \times 10^{-5}$ für den stetigen PRS)
- Personen mit höchstem Score haben die kürzeste rezidivfreie Zeit ($>Q3$ vs. $<Q1$: HR=1,68; 95% KI=1,24-2,28; $P=0,0008$)
- Bei Nichtrauchern ist der Einfluss etwas größer als bei Rauchern ($>Q3$ vs. $<Q1$: HR=1,92; 95% KI=0,94-3,94; $P=0,0740$)
- Raucher: HR=1,60; 95% KI=1,14-2,26; $P=0,0067$

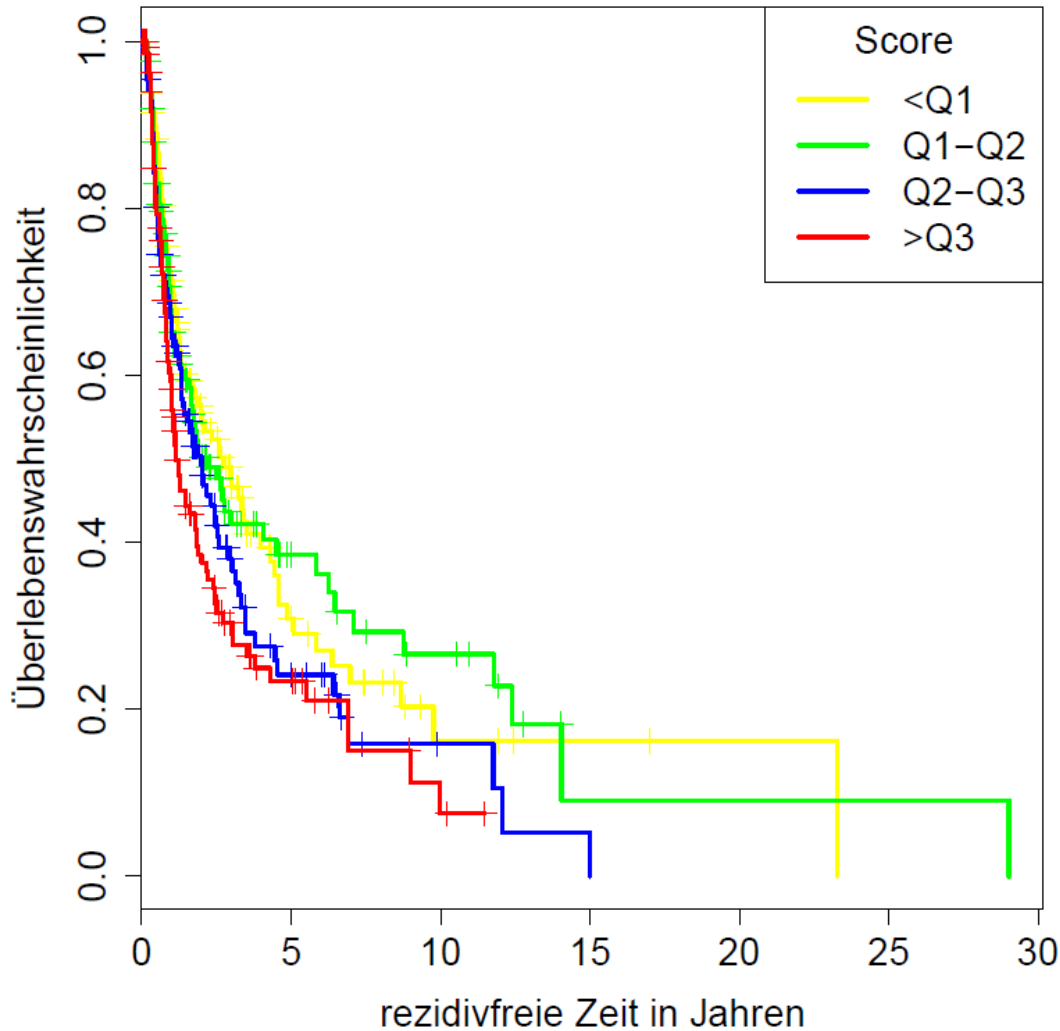
Polymorphismus	A	B	HR	(95%-KI)
GSTM1	46%	54%	1.14	(0.91-1.42)
rs1014971	33%	67%	1.18	(1.00-1.39)
rs1058396	45%	55%	1.20	(1.02-1.40)
rs11892031	6%	94%	1.06	(0.75-1.48)
rs1495741	20%	80%	1.18	(0.96-1.43)
rs17674580	59%	41%	1.17	(1.00-1.37)
rs2294008	51%	49%	1.07	(0.92-1.24)
rs2736098	73%	27%	1.04	(0.88-1.23)
rs2978974	36%	64%	1.14	(0.97-1.34)
rs401681	60%	40%	1.18	(1.01-1.37)
rs710521	73%	27%	1.04	(0.87-1.24)
rs798766	78%	22%	1.08	(0.89-1.30)
rs8102137	64%	36%	1.01	(0.86-1.18)
rs9642880	52%	48%	1.01	(0.86-1.17)

Score	HR	(95%-KI)
<Q1 vs. Q1-Q2	1.03	(0.75-1.43)
<Q1 vs. Q2-Q3	1.31	(0.96-1.79)
<Q1 vs. >Q3	1.68	(1.24-2.28)



A: Häufigkeit des Risikoallels (bzw. GSTM1 positiv)

B: Häufigkeit des Referenzallels (bzw. GSTM1 negativ)



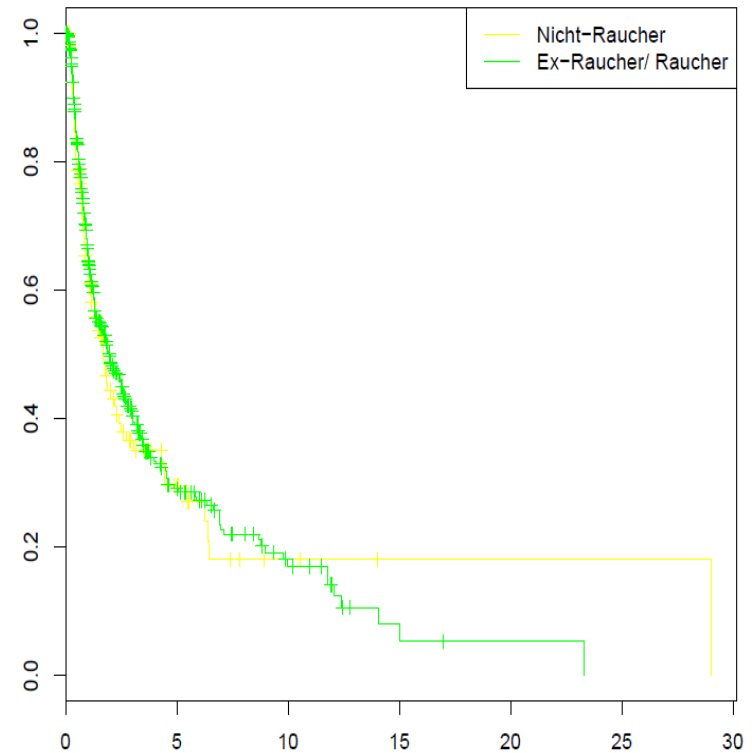
Score	HR	95% KI	P
<Q1 ($< 25\%$)	1,00	Referenz	
Q1-Q2 (25-50%)	1,03	(0,75-1,43)	0,8463
Q2-Q3 (50-75%)	1,31	(0,96-1,79)	0,0912
>Q3 ($> 75\%$)	1,68	(1,24-2,28)	0,0008

Nichtraucher

Score	HR	95% KI	P
<Q1	1,00	Referenz	
Q1-Q2	0,85	(0,37-1,99)	0,7153
Q2-Q3	1,27	(0,61-2,66)	0,5164
>Q3	1,92	(0,94-3,92)	0,0740

Raucher

Score	HR	95% KI	P
<Q1	1,00	Referenz	
Q1-Q2	1,04	(0,73-1,49)	0,8204
Q2-Q3	1,37	(0,97-1,94)	0,0733
>Q3	1,60	(1,14-2,26)	0,0067



Risikopolymorphismen modulieren das rezidivfreie Überleben

- Einzelne HBK-Risikopolymorphismen haben nur einen sehr kleinen Einfluss auf die rezidivfreie Zeit (→ analog Grotenhuis et al. 2014)
- Personen mit mehreren Risikopolymorphismen haben eine kürzere rezidivfreie Zeit
- Evt. mehr Einfluss des gesamten SNP-Panels bei Nichtrauchern
- Score unterschiedlich für Raucher und Nichtraucher gewichten → Einfluss Fremdstoffmetabolismus-SNPs

Der Einfluss von polychlorierten Biphenylen auf die psychische Gesundheit - Untersuchung neurochemischer Mechanismen

PM Gaum¹, M Gube¹, T Schettgen¹, F Putschögl¹, B Fimm², T Kraus¹, J Lang¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen

²Klinik für Neurologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen

Zielsetzung: In der Literatur wird beschrieben, dass polychlorierte Biphenyle (PCB) sowohl Auswirkungen auf den Neurotransmitterstoffwechsel von Dopamin haben (Putschögl et al. 2015) als auch auf die Depressivität (Gaum et al. 2014). Depressivität und Dopamin hängen eng zusammen (Brown & Gershon, 1993). In der vorliegenden Studie wurde dieses neurochemische Zusammenspiel in Bezug zu PCB untersucht. Hierzu wurde der Dopamin-Hauptmetabolit, die Homovanillinsäure (HVS) verwendet.

Methode: Die Datenerhebung fand im Rahmen des arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogramms HELPCB (Health Effects in high Level exposure to PCB) statt.

In die Analyse wurden 148 Personen mit einer Teilnahme am ersten Messzeitpunkt eingeschlossen [$w=14(9.5\%)$; $m=134(90.5\%)$; Alter: $MW=46.1$, $SD=11.9$]. Insgesamt wurden 18 PCB-Kongeneren im Plasma ($\mu\text{g/L}$) und Depressivität mit der deutschen Version des „Patient Health Questionnaire“ (PHQ-D) erhoben. Die PCB-Kongeneren wurden anhand ihrer Eigenschaften zu Summenvariablen transformiert (niedrigchloriert: NPCB, hochchloriert: HPCB, dioxinähnlich: DPCB). Depressivität wurde als Summenscore operationalisiert. Nachdem die direkten Effekte von PCB auf Depressivität analysiert wurden, wurde auch die Interaktion zwischen PCB und HVS mittels Regression untersucht.

Ergebnisse: Die direkten Effekte von PCB auf Depressivität waren für alle PCBs signifikant (NPCB: $\beta=.26$, $p=.002$, HPCB: $\beta=.26$, $p=.002$, DPCB: $\beta=.34$, $p<.001$). Eine signifikante Interaktion zeigte sich nur zwischen NPCB und HVS [$F(1,148)=10.0$, $p=.002$]. Dabei steigt die Depressivität mit zunehmender PCB Belastung insbesondere bei hohem HVS Spiegel. Bei geringer PCB Belastung geht ein hoher HVS-Spiegel mit geringer Depressivität einher, während sich dieser Effekt bei den Hochbelasteten umkehrt.

Schlussfolgerung: Je höher die PCB-Belastung, umso höher ist die Depressivität. Es zeigte sich eine Interaktion zwischen NPCB und HVS. Der Chlorierungsgrad scheint für die Interaktion mit HVS von Relevanz zu sein. Der dahinterliegende Pathomechanismus zwischen PCB und HVS auf Depressivität sollte weiter erforscht werden.

Gefahrstoff Asbest

Zur **Verteilung** der
Beweislast
im
BK-Verfahren

Vortrag auf der DGAUM-Tagung am 10. März 2016 in München von Prof. Dr. jur.
Joachim Heilmann

Inhaltsübersicht

1. Amtsermittlung und Beweislast
2. Erleichterung nach § 9 Abs. 3 SGB VII
3. Beweislastumkehr (historisch: Hugo Sinzheimer)
4. Vergleichbare Interessenlagen
Gleichbehandlung - Benachteiligung - § 22 AGG
Verbraucherverträge: § 355 Abs. 3 Satz 3 BGB; Verbrauchsgüterkauf: § 476 BGB
Wohnungsmiete: § 543 Abs. 4 Satz 2 BGB
Allg. Geschäftsbedingungen: § 309 Ziff. 12 a BGB
Patienten
5. Verfehlte Gleichsetzung: Arbeitsunfall und Berufskrankheit
6. Kritik an § 9 Abs. 3 SGB VII
7. Nachweis des Arbeitgebers, seine (Präventions-, Schutz- und Dokumentations)Pflichten erfüllt zu haben
8. Reformbedarf: Beweislastumkehr
9. Formulierungsvorschlag

Amtsermittlung: § 20 SGB X: „Die Behörde ermittelt den Sachverhalt von Amts wegen (...) Dabei hat sie auch die für die Beteiligten günstigen Umstände zu berücksichtigen (...)“

Was ist und **wer** trägt die **Beweislast**?

Was:

Führen des Nachweises, dass eine bestimmte Tatsache vorliegt, ein Geschehen abgelaufen ist oder nicht, allerdings nur im Falle bestrittener Behauptungen.

Ausgenommen sind gerichtsbekannte Tatsachen.

Wer:

Derjenige, der sich aus der behaupteten Tatsache einen (rechtlich relevanten) Vorteil verspricht.

Folge:

Tragen des Risikos der Nichterweislichkeit.

Erleichterungen:

durch Gesetzgebung und Rechtsprechung in typisierten Interessenlagen

§ 9 Abs. 3 SGB VII

Erkranken Versicherte, die infolge ... ihrer Tätigkeit in erhöhtem Maße ...exponiert waren ... an einer Listen-BK **und können Anhaltspunkte für eine Verursachung außerhalb der versicherten Tätigkeit nicht festgestellt werden,** wird **vermutet**, dass die versicherte Tätigkeit ursächlich war.

Das ist eine Regel, die den Versicherten **besser**, aber **nicht zufrieden** stellt, solange es Anhaltspunkte für andere Ursachenreihen geben könnte.

Der Bedarf an einer weitergehenden Beweiserleichterung bleibt bestehen. Nur etwa 20 % der angezeigten Asbest-Lungenkrebserkrankungen werden anerkannt.

Es fällt schwer, sich bei über 80 % andere Kausalverläufe vorzustellen.

Beweislastumkehr - historisch

Hugo **Sinzheimer**, der Nestor des modernen deutschen Arbeitsrechts, hat aus einem Bibelzitat (AT, Leviticus 19,13) in der Talmud-Auslegung (Bab. Talmud, „Bawa Mezia“ 112b) einen Fall der Beweislastumkehr beschrieben: Der Tagelöhner muss „schwören“ = behaupten, seinen Lohn nicht am selben Abend erhalten zu haben, darauf muss der Arbeitgeber beweisen, den Lohn bezahlt zu haben. Der Bibeltext allein lautet lediglich: „Der Lohn des Tagelöhners soll nicht bis zum Morgen beim Arbeitgeber bleiben.“ Aus Gründen der Durchsetzbarkeit = Beweisbarkeit wurde dem Tagelöhner gestattet, die Nichtzahlung zu behaupten. Dies reichte, um den Arbeitgeber zu verpflichten, das Gegenteil zu beweisen, andernfalls er (ggf. nochmals) zahlen musste. Der **Grund** wurde ausdrücklich im **Schutz des sozial Schwächeren** gesehen, der auf das Geld dringend angewiesen war.

(Vgl. A. de Wolf, Hugo Sinzheimer und das jüdische Gesetzesdenken im deutschen Arbeitsrecht, Berlin 2015, S. 45 ff.)

In eben dieser Lage finden wir den Berufserkrankten bzw. seine Angehörigen. Für die Vergleichbarkeit sprechen die realen Umstände.

Vergleichbare Interessenlagen

Ungleichbehandlungen - § 22 AGG

Liegen Indizien für eine Benachteiligung vor, muss die andere Seite beweisen, dass eine Benachteiligung nicht stattgefunden hat.

Verbraucherverträge - §§ 355 III 3 und 476 BGB

Ist der Beginn der Widerspruchsfrist streitig, trifft die Beweislast den Unternehmer. Tritt ein Sachmangel innert 6 Monaten auf, muss der Verkäufer beweisen, dass die Sache bei Übergabe keinen Mangel aufgewiesen hat.

Mietverträge - § 543 IV 2 BGB

Ist die rechtzeitige Gebrauchsüberlassung streitig, trifft den Vermieter dafür die Beweislast.

Allgemeine Geschäftsbedingungen - § 309 Ziff. 12a) BGB

Definitiv unwirksam ist eine Klausel, die dem anderen Teil die Beweislast für Umstände auferlegt, die im Verantwortungsbereich des Verwenders liegen.

Das **Arzt- und Krankenhaushaftungsrecht**

kennt zahlreiche Beweiserleichterungen und Umkehrungen der Beweislast zugunsten des **Patienten**, auch im Bereich der **Kausalität**.

In vielen Fällen hat die Rspr. des BGH und der OLGs bei Diagnose-, Aufklärungs-, Behandlungs-, Aufbewahrungs-/Dokumentationsfehlern und Organisationsmängeln dem Patienten die Beweislast erleichtert.

(Vgl. z.B. die umfangreiche Darstellung bei *Terbille*, Hrsg., Medizinrecht, München 2009, S. 225 - 250.)

§ 630 h BGB (als Teil des sog. Patientenschutzgesetzes) überträgt bei Behandlungs- und Aufklärungsfehlern die Beweislast dem Behandelnden. Die Modalitäten sind in § 630 h Abs. 1 - 4 BGB näher beschrieben.

Tragender Gedanke für diese Verlagerungen ist auch hier die Tatsache, dass dem Patienten nahezu alle spezifischen Fallumstände unbekannt sind und es ihm auch nicht zuzumuten ist, sich diese zu verschaffen.

Arbeitsunfall und Berufskrankheit sind ungleich

Der **Arbeitsunfall** ist ein plötzliches Ereignis mit der Folge eines Schadens bei dem Versicherten. **Kausalitätsprobleme treten** in aller Regel **nicht auf**, weil sofort gehandelt, geprüft und dokumentiert wird.

Eine **Berufskrankheit** tritt zumeist erst nach Zeitablauf auf, teils mit Verzögerungen von mehreren Jahren bis zu 5 Jahrzehnten, wie nicht selten beim Asbestbedingten Lungenkrebs.

Daraus ergibt sich ein enormer Unterschied in der Ursachenprüfung. Besonders kann der Versicherte in aller Regel nichts Entscheidendes zur Aufklärung beitragen.

Kritik am geltenden § 9 III SGB VII

Im Denkansatz trifft zu, dass in der versicherten Tätigkeit die Ursache für die BK vermutet wird.

Die Voraussetzungen dafür, von dieser Vermutung wieder abzurücken, sind aber zu weit gefasst:

Das gilt zunächst für die geforderten **besonderen Bedingungen** der Tätigkeit. Aus lebenspraktischer Sicht ist es gleichgültig, ob die jeweiligen Arbeitsbedingungen nebst Expositionen „besonderer Art“ waren oder nur „normal“ oder auch nur „nebenbei“ auftraten. Maßgeblich und zu berücksichtigen sind schlicht **alle Bedingungen** der versicherten Tätigkeit.

Die Formel, der Erkrankte müsse „**in erhöhtem Maße**“ der Erkrankungsgefahr ausgesetzt gewesen sein, hat denselben Effekt: Sie erhöht die Anerkennungshürde. Dass u. U. Menschen ohne diese versicherte Tätigkeit einer ähnlichen Gefahr ausgesetzt sind, kann die Notwendigkeit einer BK-Anerkennung doch nicht beseitigen, oder trifft etwa zu:

„Sorgt nur das AKW für genügend Opfer in der Umwelt, wird auch die strahlungsbedingte Krankheit des AKW-Beschäftigten nicht anerkannt.“

noch **Kritik am § 9 Abs. 3 SGB VII:**

Anhaltspunkte für eine anderweitige Verursachung können nicht festgestellt werden.

Ein **weites Feld** wird geöffnet, denn solche Anhaltspunkte lassen sich aus einem **unbegrenzbaren Spektrum** von persönlichem (Fehl-)Verhalten über unspezifische Umwelteinflüsse bis hin zur genetischen (Prä)Disposition suchen und finden.

So platt das Beispiel auch klingen mag:

„Hat der Versicherte **geraucht**, wird keine BK, die irgendwie mit Tabakrauch in Verbindung gebracht werden kann, anerkannt.“

(Sozialgerichte in ständiger Rechtsprechung.)

So platt ist es auch. Zusammenhangsgutachter brauchen de facto **nicht weiter zu prüfen**, wenn in der Akte nur das Merkmal „Raucher“ auftaucht.

Präventions- und andere Schutzpflichten des Arbeitgebers

Wie kann der Arbeitgeber die vermutete **Kausalkette: Tätigkeit - Exposition - BK** wirksam entkräften?

Durch den **Nachweis, alles Verpflichtende und Zumutbare** zur Verhütung des Schadens **getan zu haben** durch einwandfreie **Gefährdungsbeurteilungen** geeignete Abhilfs**maßnahmen** und Wirksamkeits**kontrollen** ein korrektes **Betriebliches Eingliederungsmanagement** (BEM) ordnungsgemäße **arbeitsmedizinische Vorsorge** ein facettenreiches & effizientes **Gesundheitsmanagement** mithilfe eines **Führungskonzepts**, das Achtsamkeit und Menschlichkeit einschließt eine lückenlose **Dokumentation** aller Gesundheits- und Sicherheits-relevanten Fakten, Maßnahmen und Ergebnisse, unterstützt durch ein wirksames **Aufsichts- und Dokumentationssystem** durch den **Staat** und/oder die **Berufsgenossenschaften**.

Die **Pflichtenerfüllung erzeugt** die (widerlegbare) **Vermutung**, für den Schaden nicht verantwortlich zu sein.

Reformbedarf: Beweislastumkehr

Vor allem in der Vergangenheit (aber nicht etwa nur) liegen objektiv **Pflichtverstöße**, insbes. Dokumentationsmängel vor, **die** in aktuellen berufsgenossenschaftlichen, gutachterlichen und gerichtlichen Verfahrensschritten und -abläufen **zur Ablehnung** von Anerkennung und Entschädigung **führen**.

Grund ist in aller Regel, **Kausalreihen nicht** mehr **finden und überprüfen** zu können. Den Nachteil trägt weit überwiegend der Versicherte, nicht der für die Fehler rechtlich (und moralisch) Verantwortliche.

Aus der Sicht der betroffenen Versicherten ist das **unverständlich, inhuman und unerträglich**. Die versagte Anerkennung hat **doppelte Wirkung**: Nicht allein die **wirtschaftliche Not** für Betroffene und Angehörige, sondern auch noch das **fehlende Anerkenntnis**, schwerste Gesundheitsschäden nicht privat, sondern im Betrieb erlitten zu haben.

Resultat:

Die Belange der Versicherten erfordern eine **andere Verteilung der Beweislast**.

Formulierungsvorschlag für § 9 Abs. 3 SGB VII

„Erkranken Versicherte, die infolge der Bedingungen ihrer versicherten Tätigkeit der Gefahr der Erkrankung an einer in der Rechtsverordnung nach Abs. 1 genannten Krankheit ausgesetzt waren, an einer solchen Krankheit und kann nicht bewiesen werden, dass der Arbeitgeber alles Zumutbare zur Schadensverhütung unternommen hat oder beruhen Tatsachenlücken auf der Nichterfüllung von Dokumentationspflichten, wird vermutet, dass diese Krankheit infolge der versicherten Tätigkeit verursacht worden ist.“

Vielen Dank
für's Zuhören

und mehr noch für die Hilfe
bei der rechtspolitischen
Umsetzung!



Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

(Komm. Leiter: Prof. Dr. med. Joachim Schneider)

Lungenstaubfaseranalysen in der Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten

Joachim Schneider, Rolf Arhelger, Bernd Brückel

Ziel der Studie

Nach dem Asbestverbot 1993 stellt sich die Frage, welche Asbestfaserstaubkonzentrationen nach einer Interimszeit von mehr als 20 Jahren im Lungenstaub noch nachweisbar sind.

Methode

Die seit 1982 durchgeführten Lungenstaubfaseranalysen zum Vorliegen asbestverursachter Berufskrankheit wurden kasuistisch empirisch analysiert. Gewebeproben wurden für die Licht- und Elektronenmikroskopie standardisiert aufbereitet und die Asbestfasern mit dem analytischen Rastertransmissionselektronenmikroskop (ARTEM) quantifiziert und identifiziert.

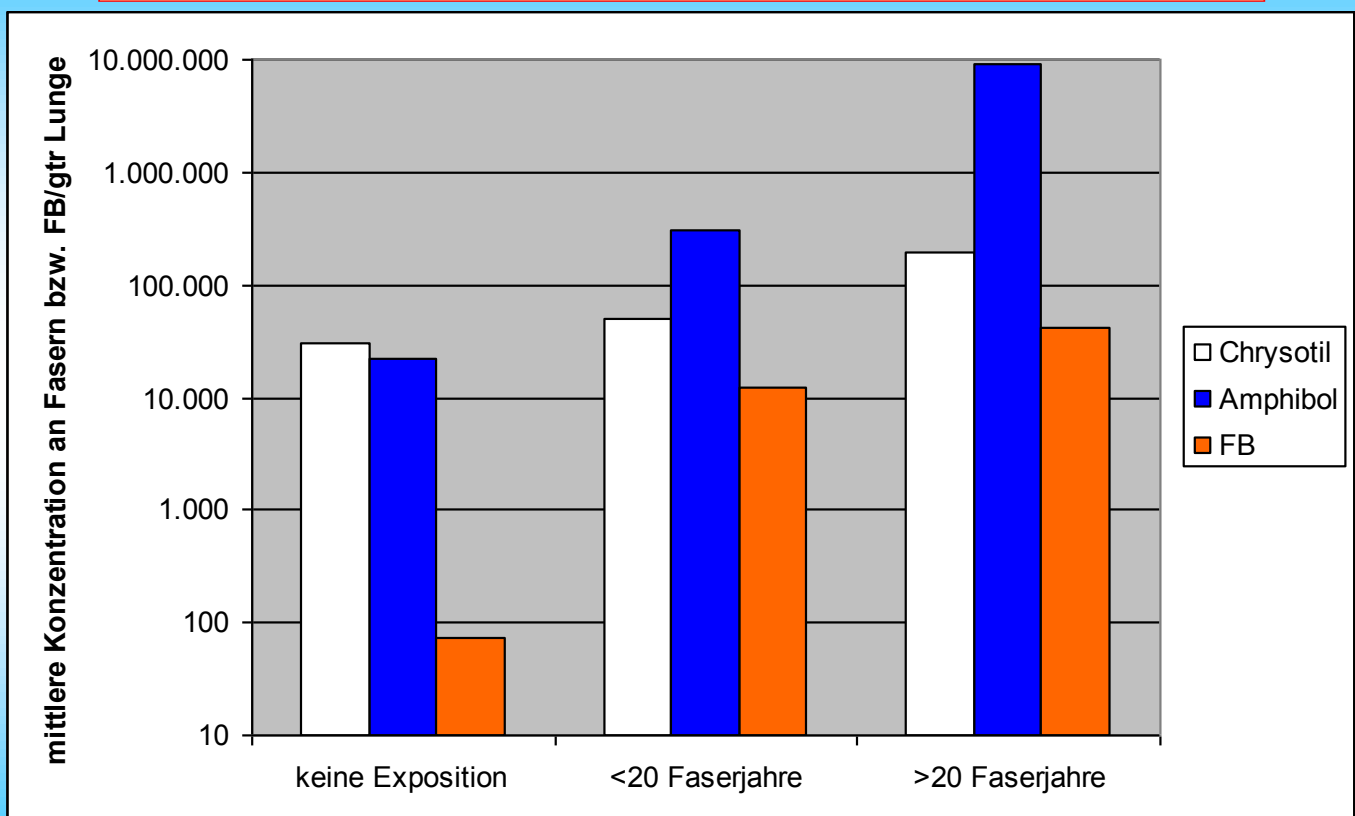
Patientenkollektiv

Lungenstaubfaseranalysen bei	n
Lungenfibrosen (Nr. 4103 BKV)	28
primärem Bronchialkarziom (Nr. 4104 BKV)	105
diffusem malignem Pleuramesotheliom (Nr. 4105 BKV)	44
keiner BK-zuordenbaren Krankheit	46
keine Lungenerkrankung	24

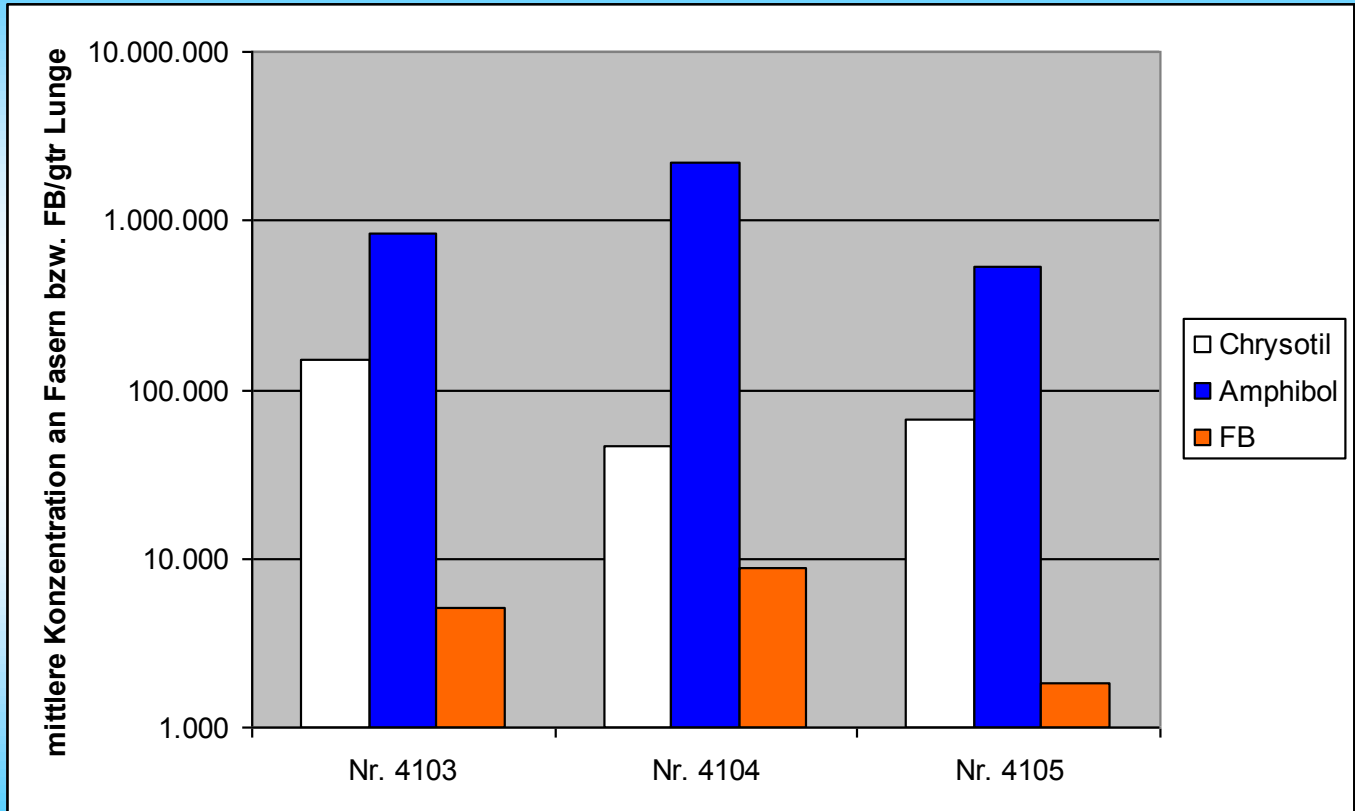
Bei allen gutachterlich untersuchten Patienten wurde eine Arbeitsanamnese erhoben und eine Dosisabschätzung in Anlehnung an den BK-Report Faserjahre durchgeführt.



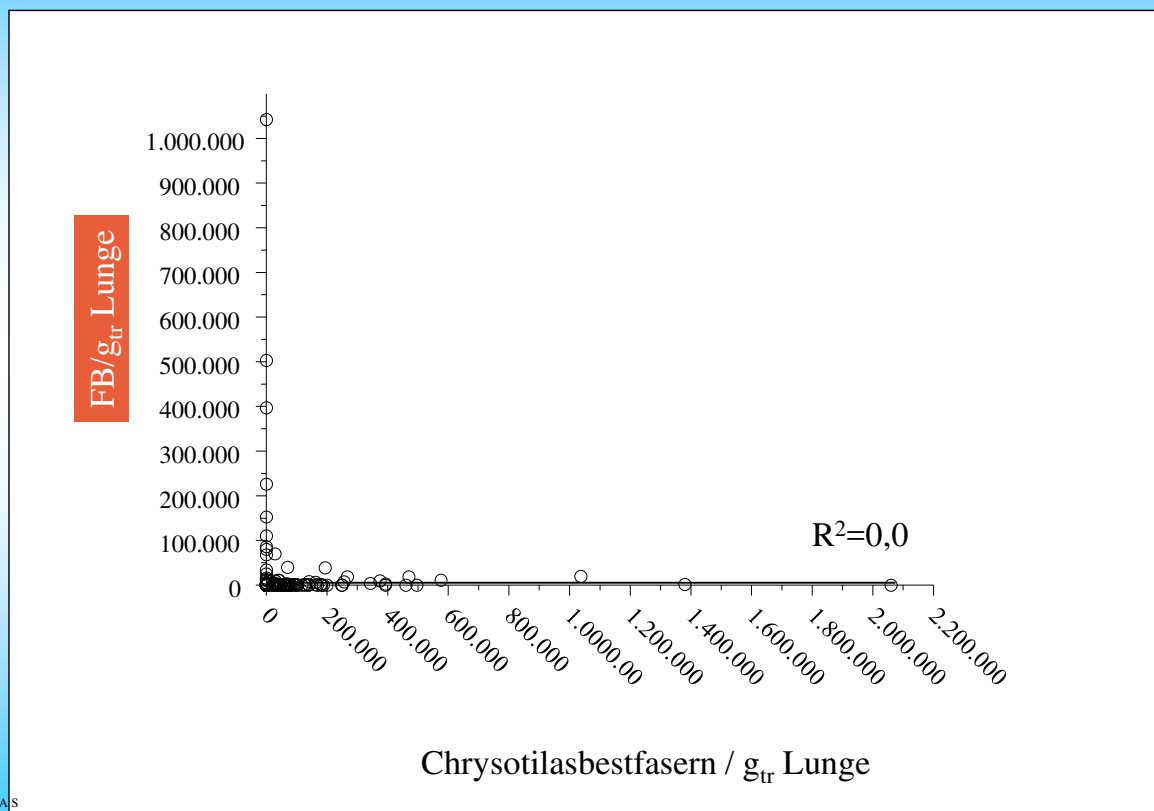
Asbestgehalt im Lungengewebe in Abhängigkeit von der Exposition



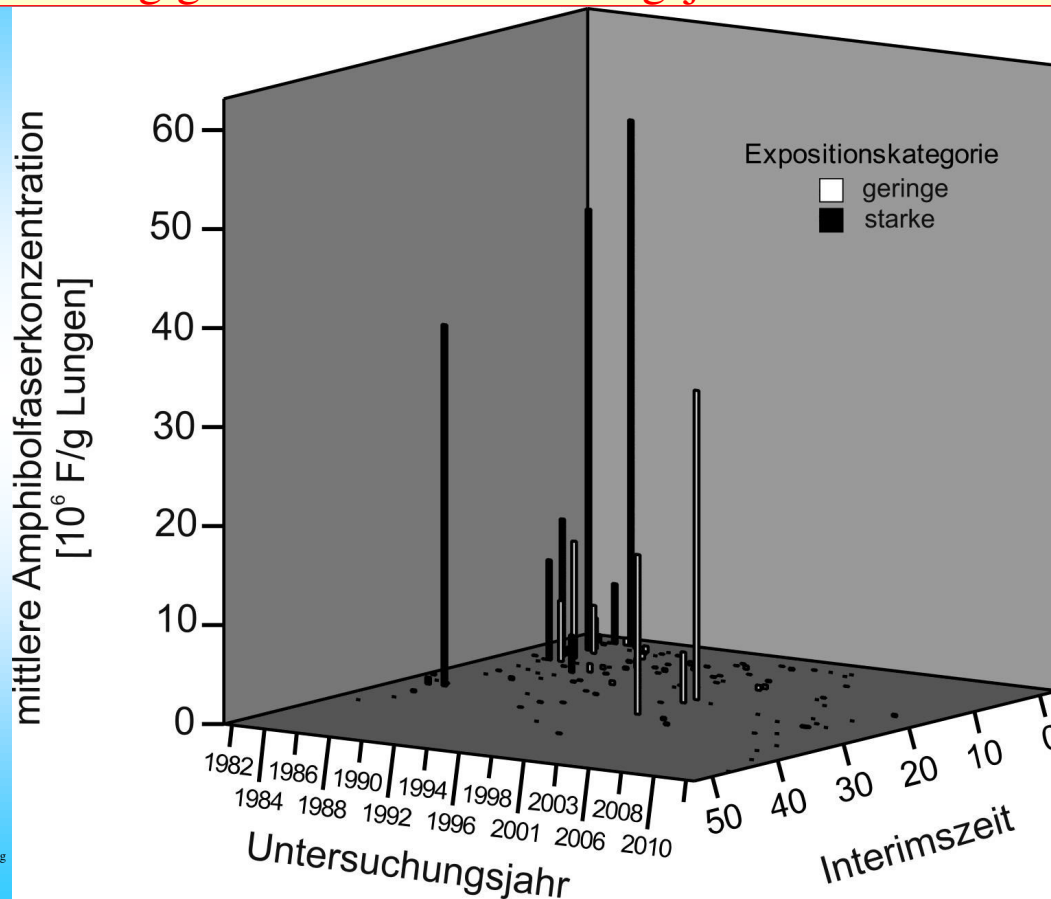
Asbestgehalt im Lungengewebe in Abhängigkeit von der Erkrankung



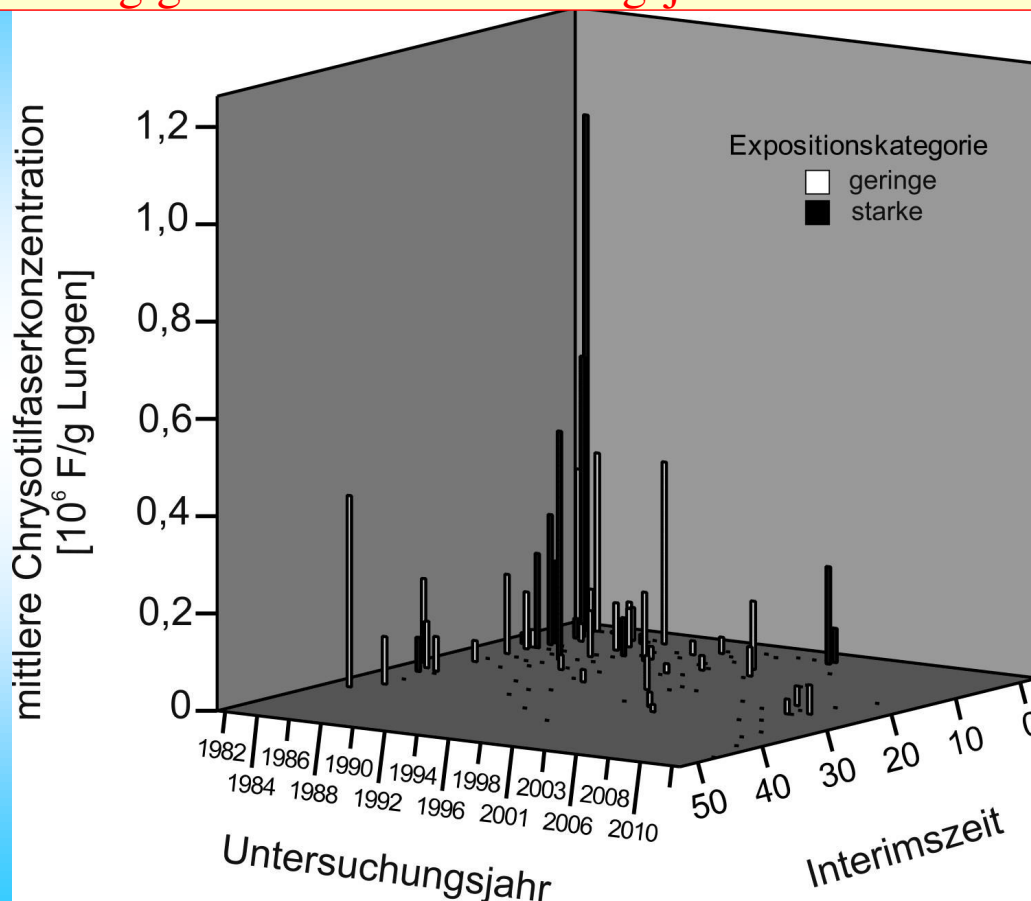
Korrelation Chrysotilasbest mit FB im Lungengewebe



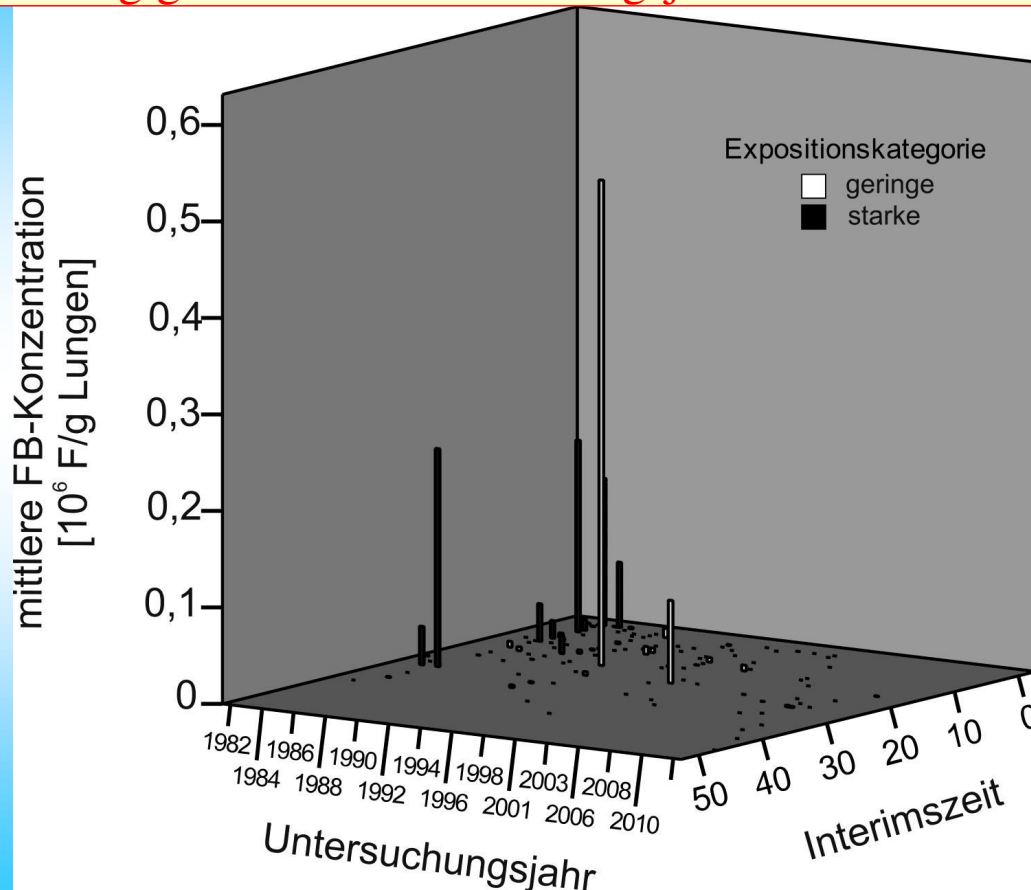
Amphibiol-Asbestgehalt im Lungengewebe in Abhängigkeit vom Untersuchungsjahr und Interimszeit



Chrysotil-Asbestgehalt im Lungengewebe in Abhängigkeit vom Untersuchungsjahr und Interimszeit



FB im Lungengewebe in Abhängigkeit vom Untersuchungsjahr und Interimszeit



Schlußfolgerung

- Eine mehrere Jahrzehnte zurückliegende Asbestexposition ist wegen der langen Interimszeit in der Regel durch staubanalytische Untersuchungen nicht mehr nachweisbar.
- Der Nachweis einer erhöhten Asbestbelastung im Lungengewebe kann für die Anerkennung von Berufskrankheiten nicht gefordert werden.
- Eine negative licht- oder elektronenmikroskopische Lungenstaub(faser)analyse vermag eine qualifiziert erhobene Arbeitsanamnese nicht umzustoßen.

Qualität der berufsgenossenschaftlichen Ermittlungen betreffend die Berufskrankheit 4104

U Bolm-Audorff¹, R Arhelger², J Schneider², J Beus³, M Hoffmann¹

¹Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt, Dezernat Landesgewerbearzt, Wiesbaden

²Universitätsklinikum Gießen, Gießen

³Gemeinschaftspraxis für Radiologie und Nuklearmedizin an der Asklepios Paulinenklinik, Wiesbaden

Einleitung

In der Studie soll die Qualität der Begutachtung durch die Unfallversicherungsträger (UVT) am Beispiel der Berufskrankheit (BK) 4104 überprüft werden.

Methodik

Vom 1.4.14 – 31.3.15 wurden alle BK-Verfahren betreffend die BK 4104, die dem Landesgewerbearzt (LGA) in Hessen vom UVT zur Stellungnahme nach § 4 BK-Verordnung (BKV) vorgelegt wurden, wie folgt standardisiert bearbeitet:

1. Bei den Beschäftigten wurde die Arbeitsanamnese durch den LGA (UBA/MH) erhoben.
2. Die kumulative Asbestdosis der Beschäftigten wurde durch einen Ingenieur und einen Arbeitsmediziner (RA und JS) eingeschätzt.
3. Die Computertomographien (CT) des Thorax wurden durch einen Facharzt für Radiologie (JB) beurteilt.

Ergebnisse

Vom 1.4.14 – 31.3.15 wurden 93 Ermittlungsergebnisse von den UVT nach § 4 BKV vorgelegt. Bislang sind in 60 Fällen die Ermittlungen abgeschlossen. Nur 17 der 60 Patienten konnten vom LGA zur Arbeitsanamnese befragt werden. Die übrigen Patienten waren entweder verstorben (n=14) oder so krank, dass eine Befragung nicht mehr möglich war. Die im Rahmen dieser Studie ermittelte Asbestdosis war im Mittel geringfügig, jedoch signifikant höher als die vom UVT ermittelte Dosis (Median 4,0 versus 2,6 Faserjahre [FJ], $p = 0,012$). Die Unterschiede waren deutlicher bei den 17 Patienten, bei denen eine standardisierte Arbeitsanamnese erhoben werden konnte. Im Vergleich zu den UVT-Ermittlungen hatten 7 statt 5 Patienten eine Dosis von mindestens 25 FJ. In 3 von 60 Fällen lag die im Rahmen der Studie ermittelte Asbestdosis um mehr als 20 FJ höher als die vom UVT ermittelte Dosis.

In 35 der 60 Fälle kam eine Zweitbeurteilung der Thorax-CT im Rahmen der Studie zustande. Im Vergleich zur Beurteilung durch den beratenden Arzt des UVT war die Anzahl der Patienten mit Pleuraasbestose deutlich höher (n = 7 versus 2). Bezüglich einer Lungenasbestose (n = 2 versus 1) fanden sich geringere Unterschiede. Bei 43% der beurteilten Thorax-CT handelte es sich nicht um HRCT. Insgesamt hat der LGA im Rahmen dieses Projektes häufiger die Anerkennung einer BK 4104 im Vergleich zur beabsichtigten Entscheidung des UVT vorgeschlagen (25 versus 15%).

Diskussion

Vom Ergebnis der Begutachtung her hat das vorliegende Projekt in ca. 90% die beabsichtigte Entscheidung der UVT bestätigt. Die Qualität der Begutachtung lässt sich durch eine Arbeitsanamnese durch den LGA sowie eine unabhängige Dosisermittlung und eine Zweitbeurteilung der HRCT verbessern.

Asbestexposition und Lungenkrebs bei Männern - Ergebnisse der SYNERGY-Studie

B Pesch¹, B Kendzia¹, T Behrens¹, A Olsson², J Schuz², K Straif², T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

²IARC, Lyon

Zielsetzung: Bislang gibt es noch unzureichend Kenntnisse über das Lungenkrebsrisiko bei relativ geringer Asbestexposition. In SYNERGY wurde das Lungenkrebsrisiko in einer gepoolten Analyse von bevölkerungsbasierten Fall-Kontroll-Studien in Abhängigkeit von der Exposition gegenüber Asbest und im Zusammenwirken mit Rauchen eingehend untersucht.

Methoden: In dieser Analyse wurden die Berufs- und Rauchbiographien von 13.587 Männern mit Lungenkrebs und 16.410 Kontrollen aus 14 Studien in Europa und Kanada ausgewertet. Personengetragene Messdaten zu Asbest wurden in der Expositionsdatenbank ExpoSYN erfasst. Die Expositionshöhe wurde mittels der quantitativen Job-Expositions-Matrix SYN-JEM nach Beruf, Kalenderperiode und Region abgeschätzt. Für alle Männer mit potenzieller Asbestexposition wurden Faserjahre (ff/ml*Jahre) durch Verknüpfung ihrer Berufsbiographien mit der SYN-JEM berechnet. Mittels unbedingter logistischer Regression wurde das Lungenkrebsrisiko als Odds Ratio (OR) mit 95% Konfidenzintervall (CI) geschätzt, adjustiert oder stratifiziert nach Rauchen. Andere Tätigkeiten mit bekanntem Lungenkrebsrisiko wurden berücksichtigt. Verschiedene Sensitivitätsanalysen wurden durchgeführt, um die Robustheit der Risikoschätzer zu testen.

Ergebnisse: Rund 42% der Kontrollen und 51% der Fälle wurden als jemals möglicherweise Asbest-exponiert eingestuft. Das Lungenkrebsrisiko war bereits nach kurzer Expositionsdauer (1-9 Jahre: 1,16, 95% CI 1,07-1,25) und im Niedrigdosisbereich (ab 0,5 Faserjahren) statistisch signifikant erhöht. Oberhalb von 2,8 Faserjahren betrug das OR 1,38 (95% CI 1,25-1,47), unter „blue-collar workers“ war es mit 1,23 (95% CI 1,12-1,35) etwas geringer. Auch bei Nichtrauchern war das Lungenkrebsrisiko erhöht, z.B. betrug das OR bei einer Exposition über 1,2 Faserjahren 1,51 (95% CI 1,16-1,97).

Schlussfolgerungen: Unter männlichen Personen aus der Allgemeinbevölkerung, die vorwiegend in Berufen mit geringer Asbestexposition gearbeitet haben, wurde bereits nach mindestens einem Jahr Exposition und ab 0,5 Faserjahren ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko ermittelt. Das etwas geringere Risiko von „blue-collar workers“ weist darauf hin, dass eine Ko-Exposition gegenüber anderen Gefahrstoffen am Arbeitsplatz zu einem erhöhten Risiko beigetragen haben kann.

Hat die Asbestfaserstaubexposition einen Einfluss auf die Lungenfunktion bei Arbeitnehmern ohne radiologische Auffälligkeiten im CT?

—

Christian Schikowsky, Michael Felten, Christian Eisenhower,
Marco Das, Thomas Kraus

München, 10.03.2016

Falkensteiner Empfehlung:

- Charakteristische Lungenfunktionsveränderung für die Asbestose ist eine restriktive Einschränkung der Lungenfunktion
 - Reduktion der Lungenvolumina (insbesondere FVC und TLC), verminderte Diffusionskapazität und arterieller Hypoxämie
 - Funktion der großen Atemwege (FEV1/FVC) im Allgemeinen gut erhalten
- Atemwegsobstruktionen können ebenfalls beobachtet werden
 - Assoziation von Asbestexpositionen mit obstruktiven Ventilationsstörungen seit langem bekannt
 - Rolle von Asbest als Ursache wird jedoch kontrovers diskutiert
 - Mögliche Gründe für die Assoziation:
 - Asbest als spezifische Ursache der obstruktiven Anomalie
 - Asbest verursacht unspezifisch eine obstruktive Ventilationsstörung
 - Assoziation hervorgerufen durch Confounding (z.B. Tabakrauch oder andere Substanzen die auf die Atemwege wirken)

(ATS, 2004; AWMF-Leitlinie 2011)

DIVA-Studie

- Teilnehmer (n=8565)
 - aktive und ehemalige Arbeitnehmer eines Energieerzeugers in Deutschland
 - schriftliche Bestätigung einer beruflichen Exposition gegenüber Asbest
 - Bereitschaft zur Teilnahme
- Ausschlusskriterien
 - keine Untersuchung (CT und Lungenfunktion) am IASA in Aachen
 - beidseitige asbestbedingte Veränderungen der Lunge mit einer Gesamtstreuung von mindestens 2
 - asbestbedingte Veränderungen der Pleura (parietal oder viszeral)
 - Anzeichen für das Vorliegen eines Emphysems
- 207 Personen in die Analysen eingeschlossen



Verfahren

- Lineare Regression
- Varianzanalyse (ANOVA)

Variablen

- Lungenfunktionsparameter:
 - forcierte Vitalkapazität (FVC, l) als % Soll (GLI, 2012)
 - forcierte Einsekundenkapazität (FEV1, l) als % Soll (GLI, 2012)
 - Transferkoeffizient (DLCO/VA, mmol*l/min*kPa) als % Soll (EGKS, 1993)
 - Atemwegswiderstand (r'_{tot} , kPa*s/l)
- Einflussfaktoren:
 - asbestbezogen: Faserjahre, Zeit seit Beginn der Exposition, Expositionsdauer, Zeit seit Ende der Exposition
 - nicht asbestbezogen: Alter, BMI, Packungsjahre



Tabelle 1: Ehemals asbestexponierte Arbeitnehmer ohne asbestbedingte Veränderungen der Lunge (n=207)

	Mean (SD)	Range
Age at examination (years)	61.2 (9.5)	36.4 – 79.9
BMI ^a (kg/m ²)	30.3 (4.1)	22.7 – 45.2
Pack years, all	25.6 (25.4)	0 – 120
Pack years, ever-smokers ^b	34.4 (23.7)	1 – 120
Asbestos exposure (years)	21.4 (9.3)	1 – 42
Cumulative exposure ^c (fibre years)	49.0 (114.2)	0.1 – 844.9
Latency ^d (years)	36.2 (9.8)	13 – 60
Time since end of exposure (years)	14.8 (4.6)	9 – 37

^a body mass index
^b including active smokers at time of examination and ex-smokers (n=154)
^c in fibres/cubic centimetre – years, based on a standard fibre year with a standard airborne fibre concentration of one fibre per cubic centimetre
^d time since beginning of exposure



Tabelle 2: Regressionskoeffizienten der univ. linearen Regressionsmodelle der Risikofaktoren auf die Lungenfunktionsparameter

	FVC%			FEV1%			DLCO/VA%			R _{tot}		
	B	Beta	p value	B	Beta	p value	B	Beta	p value	B	Beta	p value
Cumulative exposure ^a (fibre years)	0.009	0.074	0.29	0.012	0.077	0.272	-0.016	-0.110	0.131	0.000	-0.120	0.086
Asbestos exposure (years)	0.061	0.039	0.574	0.038	0.02	0.777	0.012	0.007	0.925	-0.004	-0.093	0.185
Latency ^a (years)	0.011	0.008	0.914	-0.041	-0.022	0.750	-0.129	-0.074	0.309	-0.002	-0.044	0.527
Time since end of exposure (years)	-0.194	-0.062	0.372	-0.335	-0.087	0.215	-0.587	-0.165	0.023	0.008	0.091	0.192
Pack years	-0.143	-0.252	< 0.0001	-0.288	-0.323	< 0.0001	-0.130	-0.202	0.005	0.005	0.280	< 0.0001
BMI ^a (kg/m ²)	-1.068	-0.301	< 0.0001	-0.918	-0.208	0.003	1.038	0.257	< 0.0001	0.039	0.371	< 0.0001
Age at examination (years)	0.073	0.048	0.492	0.075	0.04	0.571	0.113	0.061	0.399	-0.001	-0.025	0.718



Tabelle 3: Vergleich der Lungenfunktionsparameter und Risikofaktoren zwischen den Nie-Rauchern, Ex-Rauchern und Rauchern

	Mean (SD)			ANOVA	
	Never-smokers (N = 53)	Ex-smokers (N = 111)	Smokers (N = 43)	F	p value
FVC _%	101.7 (15.7) ^c	99.3 (13.6) ^c	92.3 (12.9) ^{a,b}	5.83	0.003
FEV1 _%	100.6 (18.1) ^c	96.6 (18.0) ^c	87.7 (14.8) ^{a,b}	6.79	0.001
DLCO/VA _%	114.6 (13.3) ^c	114.0 (15.4) ^c	99.4 (19.1) ^{a,b}	13.06	<0.0001
R ² _{tot}	0.24 (0.14) ^c	0.28 (0.14)	0.32 (0.20) ^a	3.07	0.048
Age at examination (years)	61.0 (9.1)	62.5 (8.8) ^c	57.9 (10.7) ^b	3.89	0.022
BMI (kg/m ²)	29.6 (3.7)	30.6 (3.9)	30.4 (4.9)	1.01	0.37
Cumulative exposure ^d (fibre years)	55.1 (122.2)	52.1 (120.8)	33.4 (83.5)	0.51	0.60
Asbestos exposure (years)	21.3 (8.7)	22.3 (9.2)	19.3 (9.9)	1.60	0.20
Latency ^e (years)	35.6 (8.7)	37.4 (9.4)	34.0 (11.8)	2.06	0.13
Time since end of exposure	14.3 (4.0)	15.1 (5.2)	14.6 (3.9)	0.58	0.56

^a Significantly different from never-smokers (p < 0.05)

^b Significantly different from ex-smokers (p < 0.05)

Tabelle 4: Regressionskoeffizienten der univ. linearen Regressionsmodelle der Risikofaktoren auf die Lungenfunktionsparameter (eingeschränkt auf die Nie-Raucher)

	FVC _%			FEV1 _%			DLCO/VA _%			R ² _{tot}		
	B	Beta	p value	B	Beta	p value	B	Beta	p value	B	Beta	p value
Cumulative exposure ^a (fibre years)	-0.013	-0.102	0.468	-0.009	-0.059	0.678	-0.012	-0.112	0.426	0.000	-0.034	0.803
Asbestos exposure (years)	-0.354	-0.195	0.170	-0.457	-0.219	0.124	0.169	0.113	0.431	-0.001	-0.022	0.872
Latency ^b (years)	-0.390	-0.260	0.130	-0.411	-0.198	0.167	0.083	0.055	0.703	0.003	0.058	0.681

^a in fibres/cubic centimetre – years, based on a standard fibre year with a standard airborne fibre concentration of one fibre per cubic centimetre

^b time since beginning of exposure

^c Results adjusted for BMI

Zusammenfassung

- Die bekannten Einflussfaktoren Rauchen und BMI konnten in den Analysen wiedergefunden werden.
- Keine Hinweise für einen direkten Einfluss einer Exposition gegenüber Asbestfasern.

Fazit

- Die Ergebnisse der Analyse deuten darauf hin, dass eine Asbestbelastung erst durch Veränderungen des Gewebes der Lunge bzw. Pleura zu einer Beeinträchtigung der Lungenfunktion führt.

- Felten MK, Knoll L, Eisenhawer C, Ackermann D, Khatab K, Hudepohl J, Zschesche W, Kraus T. Retrospective exposure assessment to airborne asbestos among power industry workers. *Journal of occupational medicine and toxicology* 2010; 5: 15.
- Eisenhawer C, Felten MK, Tamm M, Das M, Kraus T. Radiological surveillance of formerly asbestos-exposed power industry workers: rates and risk factors of benign changes on chest X-ray and MDCT. *Journal of occupational medicine and toxicology* 2014; 9: 18.
- Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *The European respiratory journal Supplement* 1993; 16: 5-40.
- Wilken D, Velasco Garrido M, Manuwald U, Baur X. Lung function in asbestos-exposed workers, a systematic review and meta-analysis. *Journal of occupational medicine and toxicology* 2011; 6: 21.
- Ameille J, Letourneux M, Paris C, Brochard P, Stoufflet A, Schorle E, Gislard A, Laurent F, Conso F, Pairon JC. Does asbestos exposure cause airway obstruction, in the absence of confirmed asbestosis? *American journal of respiratory and critical care medicine* 2010; 182: 526-530.

Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

Daniel Weber, Georg Johnen, Irina Raiko, Alexander Brik,
Katarzyna Gawrych, Beate Pesch, Peter Rozynek, Sophia
Zachaki, Gregorios Spanakos, Anastasia Xydeas-
Kikemenis, Georg Dounias, Vassilios Makropoulos,
Thomas Brüning

56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM e.V.
München, 09. - 11. März 2016

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM **RUB**

71.000

Mesotheliome

- Anzahl der Neuerkrankungen verbleiben auf einem hohen Niveau
- Jahrzehntelange Latenzzeiten nach Asbestexposition
- Symptome erst in späten Stadien
- Überlebenszeit beträgt 9 – 13 Monate
- Frühere Diagnosen würden die Aussicht auf Therapieerfolge verbessern



Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

Biomarker

- Minimal-invasive Probengewinnung (*liquid biopsy*)
- Entscheidungshilfe für weitergehende (bildgebende) Diagnostik
- Einblicke in molekulare Mechanismen
- Bisher (fast) nur Fall-Kontroll-Studien



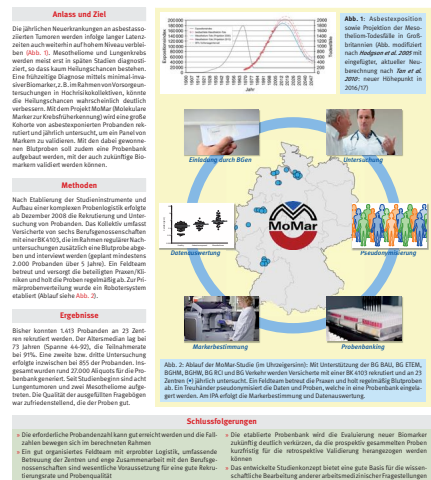
Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

MoMar

- Prospektive Studie
- Beginn 2009
- Zielerkrankungen: Mesotheliome und Lungenkrebs
- 2700 Asbestexponierte Probanden (anerkannte BK 4103 (Asbestose))
- Eintrittsalter: 71 Jahre (Median)
- Eintritt mindestens 16 Jahre nach der letzten Asbestexposition (Asbestverbot 1993)

MoMar – eine prospektive Kohortenstudie und Probenbank zur Validierung von Tumormarkern

Georg Johnen, Daniel G. Weber, Thorsten Wiethege, Beate Pesch und Thomas Brüning
Institut für Arbeitsmedizin und Prävention der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)



Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

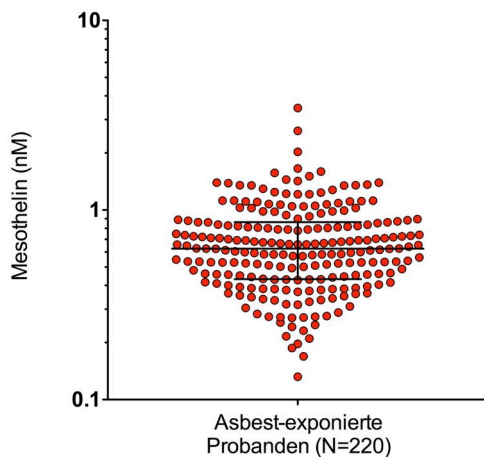
MoMar-Greece

- Prospektive Studie
- Beginn 2015
- Zielerkrankung: Mesotheliome und Lungenkrebs
- Eintrittsalter: 55 Jahre alt (Median)
- Eintritt mindestens 10 Jahre nach der letzten Asbestexposition (Asbestverbot 2005)
- Baseline: 220 Probanden (gesicherte Asbestexposition)



Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

Mesothelin (Baseline)



Median: 0,63 nM (IQR 0,43 – 0,86 nM)



Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

MESOMARK™: A Potential Test for Malignant Pleural Mesothelioma

HEATHER L. BEYER, RYAN D. GIESCHWINDT, CURTIS L. GLOVER, LY TRAN, INGGERD HELLSTROM, KARL-ERIK HELLSTROM, M. CRAIG MILLER, THORSTEN VERCH, W. JEFFREY ALLARD, HARVEY I. PASS, and NIRANJAN Y. SARDESAI

Background: Soluble mesothelin-related peptide (SMRP) have been reported to be potential biomarkers for malignant pleural mesothelioma (MPM). We report analytical and preliminary clinical studies of MESOMARK™, a quantitative assay for SMRP.

Methods: The MESOMARK assay is a 2-step immunoenzymatic assay in an ELISA format with a 6-point calibration curve (0–32 nmol/L). We assessed analytical imprecision, analyte stability, and analytical interference. We measured SMRP by this assay in 809 apparently healthy individuals (reference interval study), 177 patients with nonmalignant conditions, and 500 cancer patients, including 88 with MPM.

Results: The limit of detection was 0.16 nmol/L. At 2–19 nmol/L, intra-assay imprecision (CV) was 1.7%–6.3%, and total imprecision was 4.0%–11.0%. The mean dilution recovery for 5 samples was 100% (range, 99%–115%). No interference was seen from added bilirubin (200 mg/L), hemoglobin (500 mg/L), triglycerides (50 g/L), chemotherapeutic agents, or other tested substances. Recombinant mesothelin was stable in serum upon freeze/thaw at –70 °C and upon storage for at least 7 days at 2–8 °C. The 99th percentile of the reference group was 1.5 nmol/L (95% confidence interval [CI], 1.2–1.6 nmol/L; n = 409), and mean SMRP was significantly higher in sera from patients with MPM (7.5 nmol/L; 95% CI, 1.5–12.1 nmol/L; n = 88). SMRP was increased in 52% and 1% of MPM patients and asbestos-exposed individuals, respectively. Concentrations in other nonmalignant and malignant conditions were similar to those in healthy controls.

Conclusions: The MESOMARK assay is analytically robust and may be useful for the detection and management of mesothelioma.

© 2007 American Association for Clinical Chemistry

Malignant mesothelioma is a highly aggressive neoplasm with poor prognosis. Mesothelioma accounted for ~1.3% of the 171 900 total lung and bronchus malignancies in the US in 2003 (1,2), and epidemiological studies have established exposure to asbestos fibers as the primary cause (3–5). Although malignant mesothelioma remains a relatively uncommon malignancy in the US, it continues to be an important cause of mortality in numerous areas worldwide, e.g., England, Wales, continental Europe, and Australia.

Because the disease is asymptomatic in early stages and definitive diagnosis is difficult, detection typically occurs at a late stage, and recurrence rates, even in patients with surgically resected tumors, are very high. Treatment efficacy is routinely assessed by clinical symptoms and costly radiologic imaging techniques with limited sensitivity and specificity (6). Thus, there has been an increasing need for a simple diagnostic blood test for screening asbestos-exposed patients as well as for monitoring response to treatment.

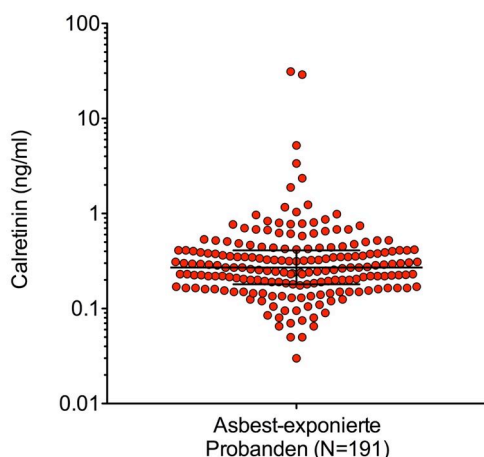
The MESOMARK™ assay measures soluble molecules that are related to the mesothelin/mesothelioma-potentiating factor (MPF) family of proteins and recognized by the monoclonal antibody OY569 (7). Mesothelin and MPF are synthesized together as a 66-kDa precursor from which an N-terminal 31-kDa fragment is released as MPF, and mesothelin is the 40-kDa C-terminal membrane-bound fragment. Immunohistochemical studies revealed

Research and Development Division, Fujidex Diagnostics, Inc., Malvern, PA.
*Address correspondence to this author at: Research and Development Division, Fujidex Diagnostics, Inc., 201 Cedar Valley Drive, Malvern, PA 19361. Fax: 610-340-3001; e-mail: allard@fujidex.com.
Received August 10, 2006; accepted December 22, 2006.
Previously published online at DOI: 10.1373/jclinchem.2006.09027

†Nomenclature abbreviations: MPF, mesothelioma-potentiating factor; SMRP, soluble mesothelin-related peptide; HAMA, human antineous antibody; BE, mesothelial factor; ALIC, see under the curve CI, confidence interval.

666

Calretinin (Baseline)



Median: 0,27 ng/ml (IQR 0,18 – 0,41 ng/ml)



Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

TECHNICAL ADVANCE

Open Access

Development of an enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of human calretinin in plasma and serum of mesothelioma patients

Irina Rako¹, Ingrid Sander¹, Daniel G. Weber¹, Monika Raulf-Heimsoth², Adrian Gillissen², Jens Kolmeier³, Arnaud Scherpereel⁴, Thomas Brünig⁵ and Georg Johnen¹*

Abstract

Background: Calretinin is one of the well-established immunohistochemical markers in the diagnostics of malignant mesothelioma (MM). Its utility as a diagnostic tool in human blood, however, is scarcely investigated. The aim of this study was to develop an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for human calretinin in blood and to assess its usefulness as a potential minimally-invasive diagnostic marker for MM.

Methods: Initially, attempts were made to establish an assay using commercially available antibodies and to optimize it by including a biotin-streptavidin complex into the assay protocol. Subsequently, a novel ELISA based on polyclonal antibodies raised in rabbit immunized with human recombinant calretinin was developed. The assay performance in human serum and plasma (EDTA/heparin) and the influence of calcium concentrations on antibody recognition were studied. Stability of spiked-in calretinin in EDTA plasma under different storage conditions was also examined. In preliminary studies serum and plasma samples from 57 healthy volunteers, 33 asbestos-exposed workers, and 42 MM patients were analyzed.

Results: The mean detection range of the new ELISA was 0.12 to 8.97 ng/ml calretinin. The assay demonstrated markedly lower background and significantly higher sensitivity compared to the initially conceived assay that used commercial antibodies. Recovery rate experiments confirmed dependence of calretinin antibody recognition on calcium concentration. Calcium adjustment is necessary for calretinin measurement in EDTA plasma. Spiked-in calretinin revealed high stability in EDTA plasma when stored at room temperature, 4°C, or after repeated freeze/thaw cycles. Median calretinin values in healthy volunteers, asbestos workers, and MM patients were 0.20, 0.33, and 0.84 ng/ml, respectively (p < 0.0001 for healthy vs. MM, p = 0.0036 for healthy vs. asbestos-exposed, p < 0.0001 for asbestos-exposed vs. MM). Median values in patients with epithelioid and biphasic MM were similar. No influence of age, gender, smoking status, or type of medium (plasma/serum) on calretinin values was found.

Conclusions: The novel assay is highly sensitive and applicable to human serum and plasma. Calretinin appears to be a promising marker for the blood-based detection of MM and might complement other markers. However, further studies are required to prove its usefulness in the diagnosis of MM patients.

Background

Malignant mesothelioma (MM) is a highly aggressive tumor of the serous membranes. MM is associated with

* Correspondence: johnen@dkfz.de

¹Institute for Prevention and Occupational Medicine of the German Social

Insurance Association (IPO) of the Ruhr-University Bochum (IPO-Bochum), Ruhr-University Bochum, Campus

Platz 1, 44789 Bochum, Germany

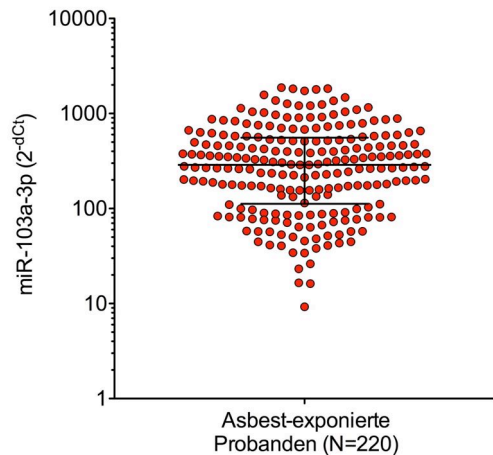
Full list of author information is available at the end of the article

asbestos exposure and will remain a major health problem on a worldwide scale for many decades [1,2]. Diagnosis of MM usually occurs at late stages of the disease when treatment is very difficult. There is an urgent need for markers for early diagnosis that may improve treatment options. To limit invasive diagnostic procedures, blood-based markers would be preferable. Up to now, sol-

© 2010 Rako et al; licensee BioMed Central Ltd. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



miR-103a-3p (Baseline)



Median: 288 (IQR 113 – 558)

OPEN ACCESS freely available online

PLoS ONE

Identification of miRNA-103 in the Cellular Fraction of Human Peripheral Blood as a Potential Biomarker for Malignant Mesothelioma – A Pilot Study

Daniel G. Weber^{1*}, Georg Johnen¹, Oleksandr Bryk¹, Karl-Heinz Jöckel², Thomas Brüning¹

¹Center of Molecular Medicine, Institute of Prevention and Occupational Medicine of the German Social Accident Insurance - Institute of the Ruhr-University Bochum (IPA), Bochum, Germany, ²Institute of Medical Informatics, Biometry and Epidemiology, University Duisburg-Essen, Essen, Germany

Abstract

Background: To date, no biomarkers with reasonable sensitivity and specificity for the early detection of malignant mesothelioma have been described. The use of microRNAs (miRNAs) as minimally-invasive biomarkers has opened new opportunities for the diagnosis of cancer, primarily because they exhibit tumor-specific expression profiles and have been commonly observed in blood of both cancer patients and healthy controls. The aim of this pilot study was to identify miRNAs in the cellular fraction of human peripheral blood as potential novel biomarkers for the detection of malignant mesothelioma.

Methodology/Principal Findings: Using oligonucleotide microarrays for biomarker identification the miRNA levels in the cellular fraction of human peripheral blood of mesothelioma patients and asbestos-exposed controls were analyzed. Using a threshold expression change in combination with a significance level of $p < 0.05$, miR-103 was identified as a potential biomarker for malignant mesothelioma. Quantitative real-time PCR (qPCR) was used for validation of miR-103 in 23 malignant mesothelioma patients, 17 asbestos-exposed controls, and 25 controls from the general population. For discrimination of mesothelioma patients from asbestos-exposed controls a sensitivity of 83% and a specificity of 71% were calculated, and for discrimination of mesothelioma patients from the general population a sensitivity of 78% and a specificity of 76%.

Conclusions/Significance: The results of this pilot study show that miR-103 is characterized by a promising sensitivity and specificity and might be a potential minimally-invasive biomarker for the diagnosis of mesothelioma. In addition, our results support the concept of using the cellular fraction of human blood for biomarker discovery. However, for early detection of malignant mesothelioma the feasibility of miR-103 alone or in combination with other biomarkers needs to be analyzed in a prospective study.

Citation: Weber DG, Johnen G, Bryk O, Jöckel KH, Brüning T (2012) Identification of miRNA-103 in the Cellular Fraction of Human Peripheral Blood as a Potential Biomarker for Malignant Mesothelioma – A Pilot Study. PLoS ONE 7(1): e30221. doi:10.1371/journal.pone.0030221

Editor: Sunita Doh, Virginia Commonwealth University, United States of America

Received: August 3, 2011; **Accepted:** December 16, 2011; **Published:** January 11, 2012

Copyright: © 2012 Weber et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Funding: The authors have no support or funding to report.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist.

* E-mail: weberdg@ipa.rub.de

Introduction

Malignant mesothelioma (MM) is an incurable cancer of the serous membranes and is highly associated with asbestos exposure. In the United States, 8,268 MM cases were reported between 1999 and 2008 [1], with a projection of approximately 71,000 MM cases by 2014 [2]. Similar trends were also predicted for Western Europe, with 250,000 deaths in the next 30–50 years [3], and in many other countries worldwide [4]. The latency period from asbestos exposure to tumor development is up to 40 years and symptoms usually appear in late stages of the disease. Early diagnosis of tumors generally leads to more effective therapies. Therefore, the same might be true for MM [5].

Biomarkers have the potential to facilitate an early diagnosis of cancer. However, proper biomarkers need to be sensitive enough to detect early stages of the tumor and highly specific to avoid false-positive results in cancer-free individuals. Unfortunately, none of the currently examined biomarkers, such as SMRP (soluble mesothelin-related peptide), CA 125, and CYFRA 21-1, either alone or in combination, serve as predictors for the early diagnosis of MM [6].

The discovery of microRNAs (miRNAs) provided new opportunities for the use of biomarkers in the diagnosis of cancer [8]. miRNAs are small (~22 nt) noncoding RNA molecules playing a central role in the regulation of gene expression [9]. In cancer, miRNAs act as either oncogenes or tumor suppressors [10]. Altered miRNA expression has been reported in several human malignancies and differences in expression between tumor tissues and their benign counterparts could be useful for cancer diagnosis [11–12]. Several analyses of miRNA expression in MM have already been performed resulting in the identification of miRNAs as potential biomarkers [13–18]. However, none of the studies analyzed miRNAs in tumors, while proper biomarkers should be detectable in easily accessible samples. Alternatively, miRNAs have also been found in body fluids [19–22]. Human blood in particular is the preferred source of biomarkers due to the

PLoS ONE | www.plosone.org

1

January 2012 | Volume 7 | Issue 1 | e30221



Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

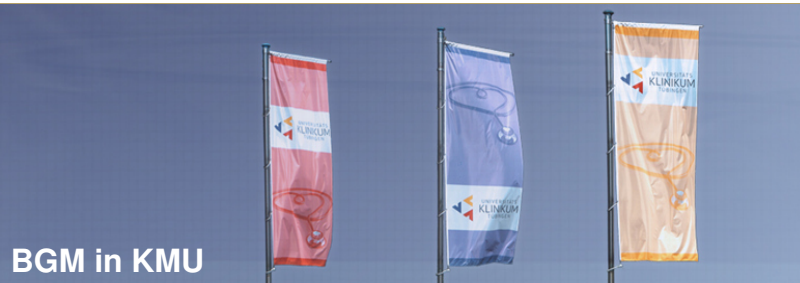
Fazit

- MoMar-Greece ist erfolgreich gestartet
- MoMar und MoMar-Greece dienen der Validierung von potentiellen Biomarkern
- Aktuell werden Mesothelin, Calretinin und miR-103a-3p validiert
- In Zukunft Validierung weiterer Protein-, DNA- und RNA-Marker
- Kombination von Biomarkern in einem Panel ist sinnvoll
- Frühere Detektion von malignen Erkrankungen mittels Biomarkern ist möglich



Aufbau eines internationalen prospektiven Studienkollektivs und Validierung von minimal-invasiven Biomarkern

Betriebliches Gesundheitsmanagement und Ressourcen - Teil 2



BGM in KMU

Entwicklung einer Handlungshilfe für kleine und mittlere Unternehmen zur Ableitung des unternehmensspezifischen Bedarfs an Maßnahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements

56. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM | 11.3.2016

Stefanie Hengst¹

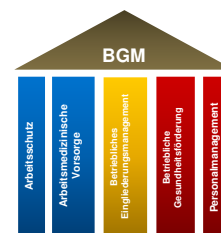
Benjamin Steinhilber¹, Andre Klußmann², Monika A. Rieger¹, Susanne Völter-Mahlknecht¹

¹ Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen, Wilhelmstraße 27, 72076 Tübingen

² Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. – ASER, Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal

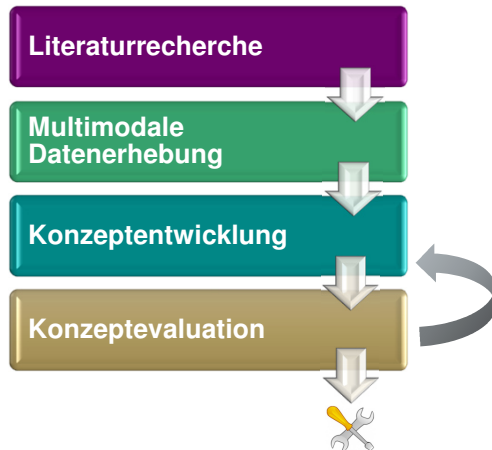
HINTERGRUND

- Zahl Erwerbstätiger bis 2025 ↓ (INQA 2005),
Jeder 3. Erwerbsfähige über 50 Jahre (Statistisches Bundesamt 2009)
➔ Erhalt und Förderung der Beschäftigungsfähigkeit
- Durchführung von BGM 30-35% der KMU mit 50-199 Mitarbeiter,
47% der Unternehmen mit 200-500 Beschäftigten (Bechmann et al. 2011)
➔ Vielfältige Ursachen für fehlendes BGM (Himmelreich 2008; INQA 2014)



Handlungshilfe zur Unterstützung bei der Ermittlung des unternehmensspezifischen Bedarfs an Maßnahmen des BGM

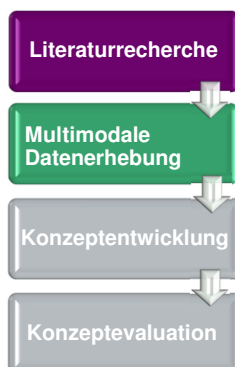
METHODEN



3 | BGM in KMU

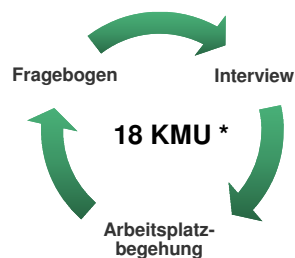
56. DGAUM-Jahrestagung

METHODEN



DATENGRUNDLAGE

- Theorien, Modelle, Methoden
- Leitfäden & Handlungshilfen
- Qualitative & quantitative Analyse:



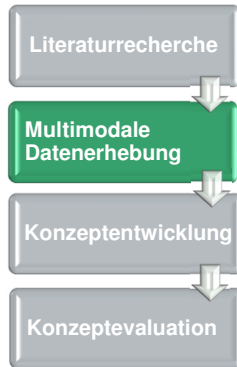
➔ Identifikation betriebsrelevanter Determinanten

4 | BGM in KMU

* KMU = Kleine und mittlere Unternehmen bis 250 Beschäftigte (Europäische Kommission)

56. DGAUM-Jahrestagung

METHODEN



STICHPROBE

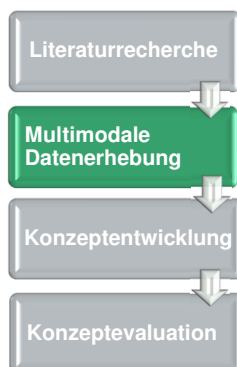
- | | |
|-----------------|--|
| Branchen | <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenbau • Baugewerbe, Handwerk/ Holzbau • IT- Dienstleister, davon mit Druck & Output • Elektrobranche • Lebensmittelverarbeitung |
| Profil | <ul style="list-style-type: none"> • Heterogen ausgeprägtes Tätigkeitsprofil innerhalb der Betriebe & betriebsübergreifend |
| Größe | <ul style="list-style-type: none"> • 2/3 Kleinunternehmen (< 50 MA*) • 1/3 Mittlere Unternehmen (50-200 MA) |
| Alter | <ul style="list-style-type: none"> • Vorwiegend junge bis mittlere Altersstruktur (Ø 40 ± 4 Jahre) |

5 | BGM in KMU

* MA= Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen

56. DGAUM-Jahrestagung

ERGEBNISSE & Diskussion



- 1) Heterogenität der KMU
- 2) BGM - Parameter

Durchführung			
Umsetzungsbereitschaft			
Stellenwert			
Kenntnisstand			

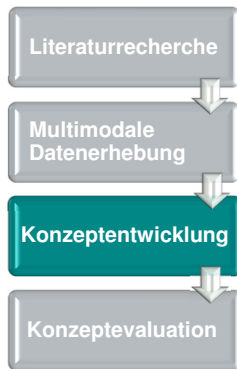
- 3) Hindernisse
- 4) Relevanz demographischer Wandel
- 5) BGM – Verständnis

6 | BGM in KMU

Legende: keine/ wenig/ gering partiell/ mittel umfangreich/ viel

56. DGAUM-Jahrestagung

ERGEBNISSE



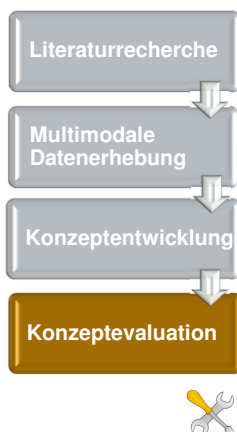
Ableitungen

- Schwerpunkt Arbeitsschutz
- Kompakt, prägnant, informationsvermittelnd
- Schnelle Bedarfseinschätzung

Konzept

- Subjektive Bewertung verschiedener Indikatoren der physischen & psychischen Belastungen & Belastbarkeit
- Priorisierung von Handlungsfeldern
- Hintergrundinformationen

ERGEBNISSE



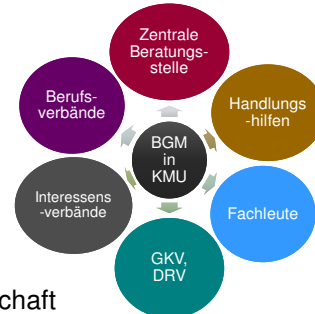
PILOTIERUNG

- Testung mit 2 BGM- Experten & 5 KMU
- Überprüfung von Zielkriterien
 - ➔ Inhaltliche Ebene:
 - ➔ Funktionelle Ebene:
 - ➔ Akzeptanz:

➔ Modifizierung: Digitales & interaktives Tool

FAZIT & AUSBLICK

- Modifizierung vor flächendeckenden Einsatz
- Usability Testung in verschiedenen Settings
- Fachmann/-frau nicht ersetzbar
- Erhöhung von Motivation & Umsetzungsbereitschaft
 - Einbezug von Berufs- und Interessensverbände
 - Einrichtung einer zentralen, überregionalen Anlaufstelle
 - Kommunikation vorhandener Unterstützungsangebote



56. DGAUM-Jahrestagung 11.03.2016



Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung

Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen
Telefon: +49 7071 29-84361
Telefax: +49 7071 29-4362
Stefanie.Hengst@med.uni-tuebingen.de

Großer Dank gilt allen beteiligten Personen, Experten und Unternehmen.
Das Projekt wird finanziert vom Ministeriums für Arbeit und Sozialordnung, Familien, Frauen und Senioren, Baden-Württemberg.
Die Arbeit des Instituts für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen wird finanziell unterstützt durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. (Südwestmetall).

Verbesserung der Qualität der Gesundheitsförderung durch ein Managementinstrument in dezentralen Betrieben

F Papenfuß¹, A Pesch¹, K Reichenbach

¹Robert Bosch GmbH, Gerlingen Schillerhöhe

Zielsetzung:

Ziel ist die Einführung eines Managementinstruments zur Messung der Qualität und der Verbesserung des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) in diversifizierten dezentralen Betrieben eines Konzerns.

Methoden:

Der Qualitätscheck ist methodisch in ein fünfstufiges Reifegradmodell eingeteilt. Betrachtet werden 20 Teilaspekte des BGM, die in vier Überkategorien eingeordnet sind. Im Teil „BGM Struktur“, werden in 8 Unterkategorien strukturelle Rahmenbedingungen, wie z.B. finanzielle und personelle Ressourcen aufgeführt. „BGM Classic“ stellt sieben Bausteine des BGM, unter anderem die medizinische Vorsorge, die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit und auch den Arbeitsschutz dar. Die dritte Kategorie „BGM advanced“ behandelt neben der Integration darüber hinausgehende Angebote, wie die integrierte Versorgung bei bestimmten Krankheitsbildern. Die letzte Kategorie, „Ergebnisse“, beschreibt die positiven Entwicklungen festgelegter Kennzahlen und stellt diese dar.

Die Bewertung der erreichten Reifegrade erfolgt im Arbeitskreis Gesundheit unter Beteiligung der Bosch BKK.

Aufbauend auf den vorhandenen Strukturen, Prozessen und Maßnahmen werden individuelle Ziele zur Verbesserung des Reifegrades für das Folgejahr vereinbart und festgehalten.

Ergebnisse:

Im ersten Jahr nahmen insgesamt 39 Standorte des Konzerns an dem freiwilligen Qualitätscheck teil. Dies spiegelt 84 % der 105 000 Beschäftigten wieder.

Das als Grundlage für die nächsten Jahre dienende erste Ziel war, in allen gemessenen Kategorien den Reifegrad 0 zu verlassen. Dieses Ziel wurde am Jahresende 2014 von allen teilnehmenden Standorten erreicht. Weiterhin wurden konkrete Ziele der einzelnen Standorte zu Verbesserungen für das kommende Jahr 2015 vereinbart. Die erfolgreiche Teilnahme wurde von der Bosch BKK über einen Arbeitgeberbonus finanziell honoriert.

Schlussfolgerung:

Positiv ist die ganzheitliche, fachgebietsübergreifenden und individualisierbare Betrachtung des BGM. Auch die, durch die abgestuften Reifegrade, flexible Anpassbarkeit an verschieden weit entwickelte Gesundheitsmanagementsysteme wurde überwiegend sehr gut aufgenommen. Durch die Bewertung mithilfe des Checks, wird die Qualität des BGM messbar.

Da alle Ergebnisse in einen standortübergreifenden Benchmark erfasst werden, haben die einzelnen Standorte die Möglichkeit, sich untereinander zu vergleichen und von „Best-Practice“- Beispielen Anderer zu lernen.

Betriebliche Prävention mit strukturierten Gesundheits-Checks

S Webendörfer¹, C Oberlinner², S Lang³

¹BASF SE 67056 Ludwigshafen, Ludwigshafen

²BASF SE, Ludwigshafen

³Occupational Medicine and Health Protection, BASF, Ludwigshafen

Gesundheits-Checks als effektives Präventionsangebot im Betrieb

Bei BASF arbeiten in Ludwigshafen ca. 36.000 Mitarbeiter. Sie werden von der Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz betreut. Seit 2011 werden neben der arbeitsmedizinischen Pflichtvorsorge alle drei Jahre für alle Mitarbeiter Gesundheits-Checks angeboten. Abhängig von den Befunden erfolgen die Vorstellung beim Hausarzt oder gesundheitsfördernde Maßnahmen im Betrieb. Ein Einladungsverfahren ähnlich der Krebsvorsorge stellt sicher, dass berechnete Mitarbeiter regelmäßig den Gesundheitscheck nutzen. **Methoden:** Der BASF Gesundheits-Check umfasst diverse Labortests, technische Untersuchungen (Spirometrie, EKG, Hör- und Sehtest). Es werden Work Ability-Index, WAI, psychische Belastungen, Vorerkrankungen und das Risiko für Diabetes (Find Risk- Fragebogen) und Herzinfarkte (Procam-score) erfasst. Ein hinterlegter Algorithmus führt dazu, dass Modulempfehlungen zu Themen „Ernährung-Bewegung“, „Alltags- und Stressbelastung“, „Muskel- und Skeletterkrankungen“ und „Raucherentwöhnung“ erfolgen. Zudem gibt es einen ärztlichen Befundbericht. **Ergebnisse:** Vom 01.01.2011 bis zum 31.12.2014 haben 18.140 Mitarbeiter den Gesundheits-Checks genutzt (Teilnahmequote von 45,3 %). Entsprechend der Genderverteilung bei BASF nahmen 80,3 % Männer und 19,7 % Frauen teil. Das Durchschnittsalter lag bei 45 J. (Männer) und 39 J. (Frauen). Gewerbliche Mitarbeiter nahmen zu 42 %, tarifliche zu 36 % und außertarifliche zu 21 % teil. Bei den Diagnosen führten Muskel-Skelett-Erkrankungen. In der Gruppe der > 50-jährigen hatten 23,2% einen BMI > 30. Dementsprechend hatten 20,4% der > 50-jährigen ein Prädiabetes (HbA1C 5,7 bis 6,4%) und 4,3% einen Diabetes (HbA1C ≥ 6,5%). Modulempfehlungen erfolgten in 60 %. **Diskussion:** Gesundheits-Checks zur Früherkennung chronischer und Lifestyle-Erkrankungen werden von fast 50 % der Mitarbeiter genutzt. Dabei war der Anteil der 30- bis 60-jährigen und der Anteil der Männer am höchsten. Im Vergleich zu extern, erreichen wir vor allem gewerbliche Mitarbeiter. Es konnten vor allem Diabetes mellitus, Bluthochdruck und Hauterkrankungen neu diagnostiziert werden. Wegen des standardisierten Untersuchungsschemas kann die psychische Belastungssituation besser beurteilt werden. 18 % der Teilnehmer geben einen mittelmäßigen, 4 % einen schlechten WAI an. Der Gesundheits-Check wurde in der BASF gut etabliert und kann auch prospektiv auf seine Wirksamkeit hin gut evaluiert werden.

Untersuchung des Nutzens der Spiroergometrie im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements

Andree Hillebrecht^{1,2}, Pascal Bauer³, Sven Zeissler⁴,
Claudia Barthelmes⁵, Torsten Frech¹, Manuela Hacke⁶,
Daniela Krauß¹, Frank-Christoph Mooren¹, Reinhard Nöring²

¹ *Abteilung für Sportmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen*

² *Volkswagen AG, Gesundheitswesen, Baunatal*

³ *Medizinische Klinik I- Kardiologie, UK Gießen & Marburg, Gießen*

⁴ *Sportpark Zwickau, Glauchau und Meerane*

⁵ *Betriebsärztlicher Dienst der Landeshauptstadt München*

⁶ *Volkswagen AG, Gesundheitswesen, Wolfsburg*

1. Einleitung

Eine regelmäßige körperliche Betätigung ist ein wichtiger Baustein für den Erhalt der Gesundheit. Zugleich stellt die rasante Zunahme der Inzidenz von Zivilisationskrankheiten, wie kardiovaskuläre Erkrankungen und Stoffwechselerkrankungen, ein zunehmendes weltweites gesellschaftliches Problem dar. Für Deutschland wird beispielsweise eine Prävalenz für den Diabetes mellitus Typ 2 bei Erwachsenen zwischen 18 und 79 Jahren von 7,4% bei den Frauen und von 7,0% bei den Männern angegeben (Heidemann et al. 2013). Darüber hinaus kann von einer hohen Dunkelziffer des Diabetes mellitus Typ 2 ausgegangen werden (Rathmann 2003), wobei in einigen Untersuchungen die Dunkelziffer sogar nahezu der Anzahl der diagnostizierten Patienten entspricht.

Nicht zuletzt aufgrund der demographischen Entwicklung und Verlängerung der Lebensarbeitszeit in Deutschland stehen die Zivilisationserkrankungen auch zunehmend im Fokus des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM). Neben dem Arbeitsschutz und der Sekundärprävention, z.B. in Form von Checkup- und Screeninguntersuchungen, liegt ein Schwerpunkt in der individuellen Optimierung der Lebensstilfaktoren der Belegschaft.

Eine Lebensstilmodifikation, einschließlich einer gezielten Bewegungs-, Ernährungs- und Stressmanagementintervention, spielt dabei eine wesentliche Rolle für die Prävention und Therapie vieler Zivilisationskrankheiten.

Insbesondere die Motivationssteigerung für eine regelmäßige körperliche Betätigung sollte daher in einem strukturierten BGM Berücksichtigung finden. Dabei ist die Vermeidung einer Überlastung ebenso wie die Erhöhung der Motivation mittels konkreter Belastungsempfehlungen anzustreben.

Im Hochleistungssport werden konkrete Belastungsempfehlungen und der Schutz vor Überlastung durch eine gezielte Leistungsdiagnostik realisiert. Hierbei wird vor allem auch das Verfahren der Spiroergometrie regelhaft genutzt.

Ziel unserer Forschungsgruppe war es daher anhand der Daten einer Bewegungsinterventionsstudie für Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 zu untersuchen, ob die Spiroergometrie als Verfahren zur Festlegung von Belastungsempfehlungen auch für Patienten mit einer vorhandenen Stoffwechselerkrankung geeignet ist.

In einer zweiten Untersuchung haben wir die Umsetzbarkeit und die Bewertung der Spiroergometrie im Rahmen des BGM der Volkswagen AG evaluiert. Das Ziel dieser beiden Betrachtungen war es somit den Nutzen des Untersuchungsverfahrens Spiroergometrie im Rahmen des BGM zu bewerten.

2. Material und Methoden

2.1 Bewegungsinterventionsstudie

Wir schlossen 83 Probanden mit einem diagnostiziertem Diabetes mellitus Typ 2 in eine randomisierte Interventionsstudie ein, wovon 55 Pat. als Interventionsgruppe (IG) an einer 6-monatigen Bewegungsintervention mit einem Ausdauertraining teilnahmen. 28 Probanden dienten als Wartekontrollgruppe (WKG).

Die Probanden der Interventionsgruppe absolvierten ein intensiv betreutes Training einer von drei Fitnesseinrichtungen im Großraum Zwickau. Dabei wurde zweimal pro Woche entweder ein reines Ausdauertraining oder eine Kombination von einem Ausdauertraining und einem Kraftausdauertraining durchgeführt.

Die Gruppenspezifika sind in Tab. 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Anzahl, Durchschnittsalter in Jahren (Mittelwert und Standardabweichung) und Geschlechterverteilung in der Interventionsgruppe und der Wartekontrollgruppe

	Interventionsgruppe	Wartekontrollgruppe
Anzahl	55	28
Alter [Jahre]	60,3 ± 8,3	63,8 ± 8,7
Geschlecht [m/w]	30 / 25	15 / 13

Die Belastungsparameter wurden anhand einer Spiroergometrie auf einem Sitzfahrradergometer zu Beginn der Studie ermittelt (MZP1). In der vierwöchigen Eingewöhnungsphase absolvierten die Probanden eine Ausdauertrainingseinheit von 15 Minuten mit einer Herzfrequenz von 80-100% der HF an der ventilatorischen anaeroben Schwelle (VT1). In den nächsten zwei Monaten erfolgte eine Intensitäts- und Umfangssteigerung auf 30 Minuten mit einer Herzfrequenz von 95-110% der HF an der VT1. Es erfolgte zudem nach diesen drei Monaten eine Zwischenuntersuchung (MZP2) mit Anpassung der individuellen Trainingsherzfrequenzen. Die Trainingsbelastung wurde auf 45 Minuten mit einer HF von 95-110% der HF der VT1 für weitere drei Monate fortgeführt. Die Abschlussmessung erfolgte nach der sechsmonatigen Interventionsphase (MZP3).

Zu allen drei Messzeitpunkten wurde die Leistungsfähigkeit der Probanden beider Gruppen als getretene Watt an der VT1 mittels der Spiroergometrie ermittelt. Zudem erfolgte eine Erfassung des Dropouts. Dropoutgründe waren akute Erkrankungen, mangelnde Motivation oder soziale Faktoren, sowie formal eine unzureichende Trainingsteilnahme (weniger als 47 Trainingseinheiten in 6 Monaten).

Die Daten wurden mittels SPSS Version 19 erfasst und statistisch ausgewertet. Die Signifikanztestung der Leistungsfähigkeit erfolgt mit dem T-Test für verbundene Stichproben zwischen MZP1 und MZP3. Die Dropoutraten werden deskriptiv beschrieben.

2.2 Spiroergometrie im Rahmen des BGM

Jeder Mitarbeiter der Volkswagen AG hat das Anrecht auf eine medizinische Vorsorgeuntersuchung, dem sogenannten Volkswagen Checkup. Seit dem Jahr 2012 wird den Mitarbeitern der Volkswagen AG am Standort Baunatal zusätzlich die Durchführung einer Spiroergometrie als Leistungsdiagnostik als individuelle Volkswagen Checkup Folgemaßnahme angeboten. Hierdurch soll eine gezielte Bewegungsintervention und eine individuelle Trainingsplanung ermöglicht werden.

Eine Evaluation dieses Untersuchungsverfahrens erfolgte zwischen August und Dezember 2015 mittels einer freiwilligen und anonymen Fragebogenerhebung, an der 89 Mitarbeiter teilgenommen haben. Der am Standort abgestimmte Fragebogen beinhaltet sechs Fragen zur Durchführung und dem Nutzen der Spiroergometrie nach dem Schulnotensystem 1(sehr gut/ trifft zu) bis 6(ungenügend/ trifft gar nicht zu) und die Abfrage des bisherigen Trainingsumfangs.

Die Daten wurden mit SPSS Version 19 erfasst und eine deskriptive Statistik erstellt.

3. Ergebnisse

3.1.1 Bewegungsinterventionsstudie - screeningfailure und dropout

Alle Probanden der Bewegungsinterventionsstudie waren in der Lage, die Spiroergometrie zu absolvieren. Fünf Probanden des MZP1 wurden mit dem V.a. eine manifeste KHK als screeningfailure von der Studie ausgeschlossen.

Der dropout lag während der 6-monatigen Intervention in der IG bei 8 Probanden (14,5%) und in der WKG bei 6 Probanden (21,4%).

3.1.2 Bewegungsinterventionsstudie - Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit an der VT1 stieg in der IG von 83 ± 21 Watt zu MZP1 auf 94 ± 22 Watt zu MZP3. Die Veränderung war mit $p < 0,001$ signifikant. In der WKG sank die Leistung an der VT1 von 79 ± 18 Watt zu MZP1 auf 79 ± 16 Watt zu MZP3 ($p > 0,050$).

3.2 Spiroergometrie im Rahmen des BGM

Zwischen Anfang 2012 und Dezember 2015 führten über 1000 Teilnehmer eine Spiroergometrie bei der Volkswagen AG am Standort Baunatal als Volkswagen Checkup Folgemaßnahme durch.

Die Ergebnisse der Fragebogenevaluation zu den Bereichen Zufriedenheit und Nutzen sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Durchschnittsbeurteilung (Mittelwert und Standardabweichung) der Variablen des Fragebogens

Variable	Bewertung
Zufriedenheit	
Zufriedenheit über Betreuung und Beratung	$1,21 \pm 0,49$
Weiterempfehlung Spiroergometrie	$1,25 \pm 0,63$
Nutzen	
Aufschluss Trainingszustand	$1,34 \pm 0,67$
Neue Erkenntnisse	$1,70 \pm 1,08$
Änderung Motivation für Bewegung	$2,33 \pm 1,58$
Änderung Training	$1,87 \pm 1,15$

Bezüglich der bisherigen Bewegungseinheiten gaben 35% der Mitarbeiter an maximal einmal pro Woche eine gezielte Bewegung zu absolvieren. 58% absolvierten zwischen zwei und vier Bewegungseinheiten pro Woche und 7% mehr als 5 Bewegungseinheiten pro Woche.

4. Diskussion

Weltweit nehmen Zivilisationserkrankungen, wie der Diabetes mellitus stetig zu. Eine Berücksichtigung dieser Erkrankungen insbesondere in Form von Screeninguntersuchungen, der unterstützenden Therapie und der Prävention im Rahmen eines BGM erscheinen daher sinnvoll und notwendig.

Im Bereich der Prävention besteht ein Ziel in der Steigerung der Motivation und in der gezielten Unterstützung der Mitarbeiter durch eine individuelle Beratung zu Bewegungsprogrammen.

Im Rahmen unserer Bewegungsinterventionsstudie mit Probanden mit Diabetes mellitus Typ 2 konnte gezeigt werden, dass die Durchführung einer Spiroergometrie mit Erstellung von individuellen Trainingsempfehlungen bei allen Probanden trotz der vorliegenden Grunderkrankung und eines durchschnittlichen Lebensalters von über 60 Jahre grundsätzlich möglich ist. Die insgesamt niedrige dropout-Rate der Interventionsgruppe zeigt zudem die gute Umsetzbarkeit der Trainingsempfehlungen während der sechsmonatigen Interventionsphase. Aufgrund der nachgewiesenen signifikanten Leistungssteigerung konnte zudem der positive Effekt der Bewegungsintervention nachgewiesen werden.

Im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements der Volkswagen AG am Standort Baunatal konnte die Spiroergometrie erfolgreich etabliert werden, was anhand der hohen Teilnehmerzahlen und der guten Bewertung für die Weiterempfehlung abzuleiten ist. Für ein BGM ist positiv zu vermerken, dass die Spiroergometrie überwiegend von Freizeit- oder Nichtsportlern und nur wenig von

Leistungssportlern mit einem Trainingsumfang von mehr als fünf Trainingseinheiten pro Woche durchgeführt wurde.

Der Nutzen der Spiroergometrie für die Mitarbeiter zeigt sich durch die Angabe einer hohen Beeinflussung der Trainingssteuerung/ des Trainings und der Angabe der Motivationsänderung für eine regelmäßige Bewegung durch die Spiroergometrie.

Zusammenfassend kann aus den Ergebnissen der beiden Untersuchungen gefolgert werden, dass die Spiroergometrie im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements sinnvoll für die Primär- und Tertiärprävention eingesetzt werden kann.

5. Literatur

Heidemann C., Du Y., Schubert I., Rathmann W., Scheidt-Nave C. Bundesgesundheitsbl 2013, 56:668–677.

Rathmann W, Haastert B, Icks A, Löwel H, Meisinger C, Holle R, Giani G, (2003).

High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: Target populations for efficient screening. The KORA survey 2000. Diabetologia 46 (2003) 182–189.

Kontaktadresse

Andree Hillebrecht

E-Mail: a.hille@gmx.de

Einsatz von Biofeedbackverfahren in der arbeitsmedizinischen Praxis

U Elsler¹, S Weiler¹

¹Audi AG Ingolstadt, Ingolstadt

Einleitung:

Die Messung der Herzratenvariabilität (HRV) wird als eine Möglichkeit der Messung psychophysischer Beanspruchungsparameter diskutiert. Chen et al. (2015) berichten über gute Effekte bei der Nutzung von Herzratenvariabilitätsanalysen im Biofeedback in Hinblick auf die autonome Regulation nach Stressereignissen. Durch Berechnung des „Stressindex“ kann eine Aussage bezüglich des psychovegetativen Gleichgewichts getroffen werden.

Wir untersuchten die Anwendbarkeit solcher Verfahren zur Individualprävention im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements.

Kollektiv und Methode:

Eine Gruppe von 39 Mitarbeitern nahm im Rahmen eines betrieblichen Präventionsprogrammes „Audi in Balance“ die Möglichkeit der Erprobung eines computerunterstützten HRV-Biofeedbackverfahrens in Anspruch. Abgebildet wird der Erfolg von einfachen Entspannungstechniken über die Zeit bei wiederholter Anwendung des Verfahrens. Die Mitarbeiter bekamen ein Gerät zur eigenen Verfügung für mehrere Wochen ausgeliehen. Es erfolgte ein regelmäßiges ärztliches Einzelcoaching zum Trainingserfolg und der Messauswertung. Die Auswertung erfolgte anhand des „Stressindexes“ und „Rhythmisierungsgrades“ der HRV-Messung.

Ergebnisse:

Viele Mitarbeiter unseres technik-getriebenen Unternehmens sind von der Möglichkeit einer computerunterstützten Feedbackmöglichkeit angetan. In der praktischen Nutzung der kostenlos zur Verfügung gestellten Geräte ist die Drop-out-Quote mit 12% in einem erwartungsgemäßen Rahmen. Besonders profitieren Mitarbeiter bei längerfristiger Angebotsnutzung von den Möglichkeiten des Biofeedbacks. Tendenziell kann ein Trainingserfolg durch die HRV-Messungen festgestellt werden, wobei die Effekte mit steigender Übungsdauer und -frequenz zunehmen. Ein Großteil der Probanden ohne messbare Effekte auf den vom Gerät berechneten „Stressindex“ gaben anamnestisch trotzdem ein Entspannungsgefühl nach einer Biofeedbackmessung an.

Schlussfolgerungen:

Durch das HRV-Biofeedbackverfahren können innerhalb der betrieblichen Praxis positive Effekte nachgewiesen werden. Ausschlaggebend ist eine Anwendungsdauer von mindestens 15 Wochen, sowie eine gute Compliance und Motivation der Mitarbeiter. Eine gute Expertise in Bezug auf das verwendete Verfahren und ein hoher Betreuungsaufwand innerhalb der individuellen Mitarbeiterberatung muss berücksichtigt werden.

Evaluation des Nutzens der Einführung einer gezielten Ernährungsberatung im Rahmen eines BGM

A. Hillebrecht^{1,2}, S. Zeissler³, P. Bauer⁴, T. Frech¹, A. Lattorff⁵,
Claudia Barthelmes⁶, Deborah Wyss³, R. Nöring², F.-C. Mooren¹

¹ Sportmedizin der Universität Gießen, Gießen

² Volkswagen AG, Baunatal

³ Sportpark Zwickau, Glauchau, Meerane, Zwickau

⁴ Klinik für Kardiologie der Universitätsklinik Gießen, Gießen

⁵ Audi BKK, Wolfsburg

⁶ Betriebsärztlicher Dienst der Landeshauptstadt München

1. Einleitung

Die betriebliche Gesundheitsförderung gewinnt im Hinblick auf Prävention und Therapie diverser Zivilisationskrankheiten, wie dem Diabetes mellitus zunehmend an Bedeutung. Neben der Sekundärprävention, wie Screeningmaßnahmen, stehen dabei die Primär- und Tertiärprävention in den Bereichen Ernährung, Bewegung und Stressmanagement im Fokus. Im Bereich Ernährung gilt neben einem angepassten Körpergewicht (Moore et al. 2012) eine ausgewogene Ernährung nach den Empfehlungen der DGE als empfohlener Standard. Als ernährungsassoziierte Erkrankung gehört der Diabetes mellitus Typ 2 mit einer Prävalenz von über 10% zu den wichtigsten Zivilisationskrankheiten in Deutschland. Neben einer leitliniengerechten Bewegungsintervention (Halle et al. 2008) stellt eine Ernährungsberatung im Rahmen des Diabetes eine wichtige Therapieoption dar. Anhand dieser Studie wurde das Ernährungsverhalten von Diabetespatienten im Rahmen einer sechsmonatigen Bewegungsintervention untersucht. Ziel der Untersuchung war es dabei, den Nutzen von Maßnahmen im Bereich der Ernährung aufzuzeigen und Konzepte für die Implementierung in ein suffizientes BGM zu entwickeln.

2. Methodik

104 Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 wurden in drei verschiedene Bewegungsinterventionsgruppen und eine Wartekontrollgruppe (WKG) randomisiert. Die Interventionsgruppen (IG) absolvierten dabei über sechs Monate drei verschiedene intensiv betreute Bewegungsinterventionen (Ausdauer, Kraftausdauer oder gemischte Intervention aus Ausdauer und Kraftausdauer). In den Interventionsgruppen beendeten 70 und in der Wartekontrollgruppe 18 Probanden die Interventionsphase.

Gezielte Ernährungsempfehlungen wurden im Interventionszeitraum bewusst nicht gegeben. Das Ernährungsverhalten wurde mittels des *Food-Frequency-Questionnaire* (FFQ) des RKI zu Beginn (MZP1), nach drei Monaten (MZP2) und nach Interventionsende (MZP3) von allen Probanden erfasst.

Die Auswertung erfolgte mittels IBM-SPSS-Statistics Version 19. Es erfolgte die Berechnung des Mittelwerts mit Standardabweichung für alle Variablen, sowie eine Signifikanztestung der Veränderung zwischen MZP1 und MZP3 mittels T-Test für verbundene Stichproben.

3. Ergebnisse

Das Ernährungsverhalten des Gesamtkollektivs wich zu MZP1 deutlich von den Empfehlungen der DGE ab. Besonders auffällig waren insbesondere die Nahrungsmittelgruppen Vollkornprodukte, Fleisch und Gemüse.

Tabelle 1: Nahrungsmittelaufnahme aller Probanden zum MZP1 sowie Ernährungsempfehlung der DGE

		Milch/ -produkte [ml]	Flüssig- keit [ml]	Vollkorn [gr]	Fleisch [gr]	Fisch [gr]	Obst [gr]	Gemüse [gr]	Fast food [gr]	Süßig- keiten [Portion]
DGE Empfehl- ungen	männl. / weibl.	310 250	>1500	550 400	86 43	21 11	>250	>400		
MZP1	Gesamt [n=104]	256 ± 223	1923 ± 1618	199 ± 128	109 ± 81	12 ± 12	312 ± 329	130 ± 106	32 ± 39	1,5 ± 2,9

Im Vergleich zu MZP3 zeigte sich bei den Bewegungsinterventionsgruppen eine signifikante Abnahme der Zufuhr von Getreide- und Milchprodukten, Fleisch, Obst, Gemüse, Fastfood sowie eine verminderte Trinkmenge (s. Tabelle 2).

In der Wartekontrollgruppe war nur der Süßigkeitenkonsum signifikant erniedrigt.

Tabelle 2: Nahrungsmittelaufnahme der Interventionsgruppe (IG) zu MZP1 und MZP3, sowie das Signifikanzniveau der Änderung zwischen MZP 1 und MZP 3 und Ernährungsempfehlung der DGE zu den untersuchten Nahrungsmittelbereichen

		Milch/ -produkte [ml]	Flüssig- keit [ml]	Vollkorn [gr]	Fleisch [gr]	Fisch [gr]	Obst [gr]	Gemüse [gr]	Fast food [gr]	Süßig- keiten [Port.]
DGE Empfehl- ungen	männl. / weibl.	310 / 250	>1500	550 / 400	86 / 43	21 / 11	>250	>400		
MZP1	IG	256 ± 203	1816 ± 1599	200 ± 140	112 ± 85	11 ± 9	302 ± 282	133 ± 101	29 ± 31	1,6 ± 3,4
MZP3		201 ± 233	1112 ± 1400	139 ± 136	68 ± 60	12 ± 20	206 ± 222	85 ± 84	14 ± 16	0,9 ± 0,8
MZP3 – MZP1	p-Wert	0,048	0,002	0,002	<0,001	0,615	0,007	<0,001	<0,001	0,070

4. Diskussion

Eine Optimierung der Lebensstilfaktoren, insbesondere eine regelmäßige körperliche Betätigung und eine ausgewogene Ernährung gemäß den Leitlinien der DGE, bildet für viele Zivilisationskrankheiten, wie z.B. dem Diabetes mellitus, die leitliniengerechte Basistherapie. Trotz der etablierten Ernährungsberatung im Rahmen des Disease-Management-Programms und des damit verbundenen überdurchschnittlichen Wissensstands zum Thema Ernährung in diesem Probandenkollektiv, wich das Ernährungsprofil bei den untersuchten Probanden von den Empfehlungen der DGE teilweise deutlich ab.

Die Teilnahme an der intensiv betreuten sechsmonatigen Bewegungsintervention bewirkte in den Interventionsgruppen eine signifikante Änderung des Ernährungsverhaltens. Die Nahrungsaufnahme von den Nahrungsmitteln Vollkorn, Obst und Gemüse nahm im Rahmen der Bewegungsintervention weiter ab und wich damit noch weiter von den Empfehlungen der DGE ab. Die ebenfalls zu verzeichnende Abnahme des Fleisch- und Fastfoodkonsums entspricht demgegenüber einer Annäherung an die DGE-Empfehlung.

Zusammenfassend kann man also folgern, dass trotz der intensiven Schulung der untersuchten Diabetiker im Alltag eine hohe Abweichung zu den Empfehlungen der DGE besteht. Die Teilnahme an einer Gesundheitsförderungsmaßnahme im Sinne einer Bewegungsintervention führte zu einer bewussten Veränderung im Ernährungsverhalten. Hierdurch wurde jedoch insgesamt keine relevante Annäherung an die Empfehlungen der DGE erreicht, so dass eine gezielte Ernährungsberatung sinnvoll erscheint. Diese sollte insbesondere auch ergänzend bei Bewegungsinterventionen angestrebt werden.

Im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements der Volkswagen AG wurde dementsprechend Maßnahmen im Bereich der Ernährungsberatung implementiert. Das Herzstück der Gesundheitsförderung bildet dabei der Volkswagen Checkup, der jedem Mitarbeiter/ jeder Mitarbeiterin angeboten wird und auf freiwilliger Basis genutzt werden kann. Hierbei werden auch ernährungsbedingte Risikofaktoren und ernährungsassoziierte Erkrankungen erfasst. Im 30-minütigen ärztlichen Beratungsgespräch erfolgt bedarfsgerecht eine erste Beratung zum Thema Ernährung. Bei nachgewiesenen ernährungsassoziierten Risikofaktoren oder Erkrankungen wird den Mitarbeiter/-innen eine hochwertige individuelle Ernährungsberatung angeboten, die aus bis zu fünf Einzelberatungen besteht. Das Schulungskonzept berücksichtigt dabei auch konzernrelevante Faktoren, wie z.B. Schichtarbeit und die Betriebsverpflegung, und wurde vom Konzernarbeitskreis Ernährung erarbeitet. Für Mitarbeiter/-innen ohne ernährungsassoziierte Risikofaktoren wird ein Gruppenkurs angeboten. Der Schwerpunkt hierbei liegt im Bereich der Prävention und umfasst neben allgemeinen Fragestellungen der Prävention im Bereich der Ernährung ebenfalls konzernrelevante Themenbereiche.

Zudem wird im Rahmen der Betriebsverpflegung ein auf die Beratungsprogramme abgestimmtes ausgewogenes Menü angeboten. Dieses entspricht nicht nur den aktuellen ernährungswissenschaftlichen Empfehlungen sondern ermöglicht den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sich dem Thema ausgewogene Ernährung direkt im Alltag zu widmen und die Empfehlungen konkret umzusetzen.

5. Literatur

- Halle, M., Kemmer, F. W., Stumvoll, M., Thurm, U., & Zimmer, P. (2008). 30. Körperliche Aktivität und Diabetes mellitus. Evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft. *Deutsche Diabetes Gesellschaft*.
- Moore SC, Patel AV, Matthews CE, Berrington de Gonzales A, et al.(2012). Leisure Time Physical Activity of Moderate to Vigorous Intensity and Mortality: A Large Cohort Analysis, *PLoS Med* 9(11):e1001335. doi:10.1371/journal.pmed.1001335

6. Kontaktdaten

Andree Hillebrecht

E-Mail: a.hille@gmx.de

Mythos Führung: Wieviel Einfluss haben Aspekte des Führungsverhaltens wirklich auf die Gesundheit von Mitarbeitern?

B Herbig¹, A Müller²

¹Klinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München

²Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf

Zielsetzung: Wenn heute von Mitarbeitergesundheit geredet wird, ist das Thema Führung meist nicht weit. Führungskräfte sollen unmittelbar wie auch als Gestalter guter Arbeitsbedingungen Einfluss auf die Gesundheit von Mitarbeitern nehmen. Eine Reihe von Studien zeigen diese direkten Zusammenhänge, allerdings werden selten weitere Arbeitsbedingungen mit betrachtet, so dass Zusammenhänge überschätzt und potenzielle Interaktionseffekte zwischen Führung und Arbeitsbedingungen übersehen werden können.

Methoden: Mit 3 Jahren Abstand wurden in der Mitarbeiterbefragung eines Dienstleistungsunternehmens zweimal etablierte Führungskonstrukte (z.B. Mitarbeiterorientierung), führungsrelevante Verhaltensweisen (z.B. Feedback) sowie Arbeitsbedingungen auf Anforderungs-, Ressourcen- und Stressorebene erfragt. Als Indikatoren für Beanspruchung wurden emotionale und kognitive Irritation, Burnout und Workability genutzt. Mithilfe vorwärtsselektierender Regressionsanalysen und ergänzender Moderations-/Mediationsanalysen wurden diejenigen Führungs- und Arbeitsbedingungsvariablen bestimmt, die einen deutlichen Zusammenhang zur Mitarbeitergesundheit haben. Im Längsschnitt (Abschluss November 2015) werden diese Beziehungen mittels Strukturgleichungsmodellen überprüft.

Ergebnisse: Insgesamt nahmen an t1 N=601 Mitarbeiter/-innen (70% weiblich) an der Befragung teil. In 6 von 7 Regressionsanalysen leisten Führungsvariablen keinen signifikanten Beitrag zur

Mitarbeitergesundheit. Ausnahme ist ein kleiner zusätzlicher Varianzbeitrag ($\Delta R^2 = .006$, $p = .03$) von Mitarbeiterorientierung auf die Arbeitsfähigkeit in Bezug auf geistige Anforderungen. Deutlich höhere Beiträge zu den Gesundheitsparametern leisten mit Varianzaufklärungen zwischen $\Delta R^2 = .08$ und $\Delta R^2 = .30$ Stressoren (u.a. Zeitdruck) und Ressourcen (u.a. Rollenklarheit) in der Arbeit. Analysen zu Moderationen oder Mediationen weisen kein konsistentes Muster auf, so gibt es etwa einen Puffereffekt von Mitarbeiterorientierung auf die Beziehung zwischen Zeitdruck und kognitiver Irritation ($p = .02$) nicht jedoch für die emotionale Irritation ($p = .91$).

Schlussfolgerungen: Die Befunde zeigen, dass die direkte Rolle der Führungskraft für die Mitarbeitergesundheit überschätzt wird und die Zusammenhänge vermutlich erheblich komplexer sind. Vor diesem Hintergrund wird diskutiert, ob Führungskräfte trainings oder Mitarbeitergesundheit als „Führungskennzahl“ ein geeignetes Mittel zum betrieblichen Gesundheitsmanagement sind.

Aluminium - biologische Effekte und Expositionen am Arbeitsplatz

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des
Universitätsklinikums Gießen und Marburg

**Untersuchungen zur Toxizität granulärer aluminiumhaltiger
Stäube unterschiedlicher Biobeständigkeit von A459 Zellen**

Dr. Simone Helmig



Bestandteil

- der Erdkruste (7-8%), häufigstes Metall
- zahlreicher Gesteins- und Erdarten (tonhaltige Böden)
- Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (~5,4 mg/kg Feuchtgewicht)
- des Trinkwassers (Grenzwert 200 µg/L); saure Brunnenwässer bis 20.000 µg/L
- der Luft (0,05 bis 4 µg/m³ bzw 15 µg/m³ in Emittentennähe)

Inhalation von Aluminium laut WHO bis zu 0,04 mg/Tag,

Beruflich bedingt wesentlich höher

Metallindustrie, Gießereien, Aluminiumver- oder bearbeitende Betriebe
v.a. Mischexposition

MAK (1997)

4 mg/m³ E

1,5 mg/m³ A

0,3 mg x Dichte/m³ A)

} Aluminium,
Aluminiumoxid,
Aluminiumhydroxid

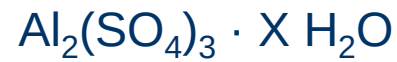
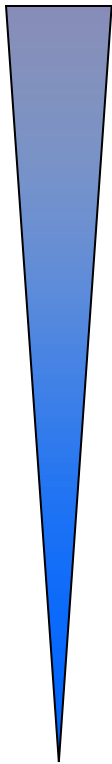
(GBS

BAT-Wert (2009)

60 µg/g Kreatinin, Urin

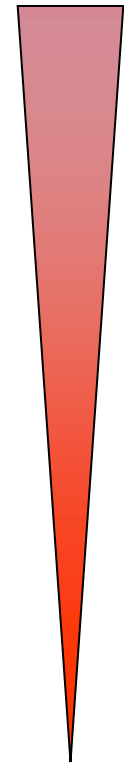
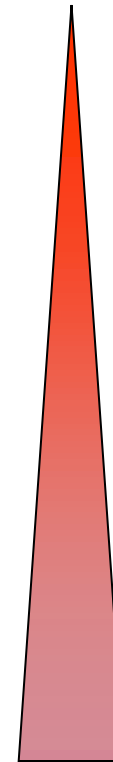
→ Einatembare Aluminiumverbindungen unterschiedlicher Löslichkeit

Löslichkeit
(Al^{3+})

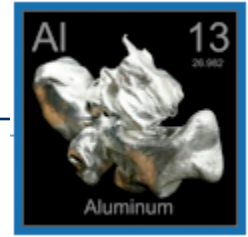


Toxizität

Partikeleffekt „Neurotoxisch“



Darstellbar im Lungenzellmodell



Charakterisierung der Aluminiumverbindungen

REM, TEM, EDX und Elektronenbeugung, TG und DSC (*differential scanning calorimetry*)

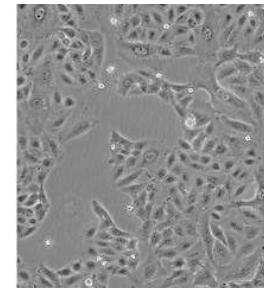
A549 Zellen

Epitheliale Lungenkarzinomzellen

Expositionsdauer: 48 Stunden

Konzentration

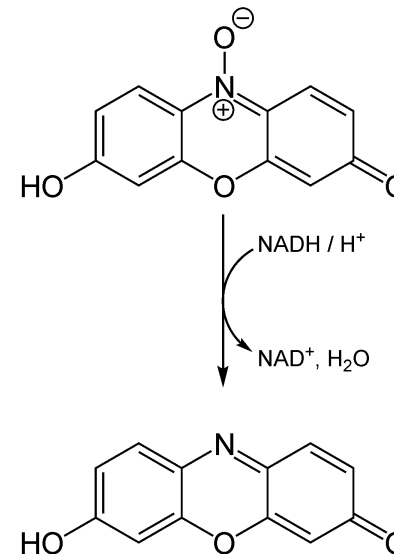
Al-Verbindung: $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ - $100 \mu\text{g}/\text{cm}^2$





PrestoBlue® Cell Viability Reagent (ThermoFisherScientific)

PrestoBlue® (Resazurin) wird von metabolisch aktiven Zellen schnell zu Resorufin reduziert. Zytotoxische Stoffe senken die metabolische Aktivität und das Redoxpotential der Zellen, was zur Verringerung der Resazurin-Reduktion führt.

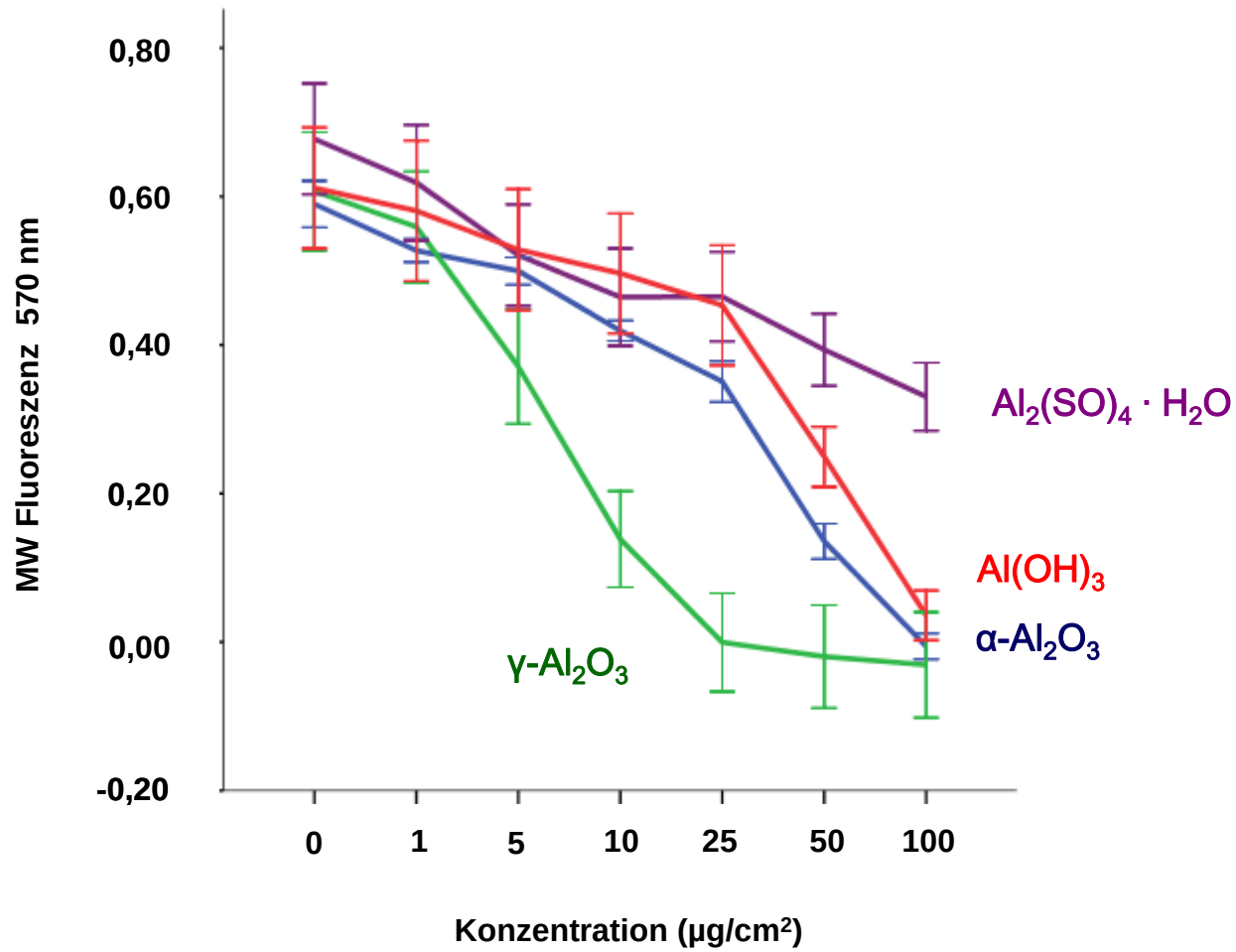


Resazurin

Blau nicht
fluoreszent

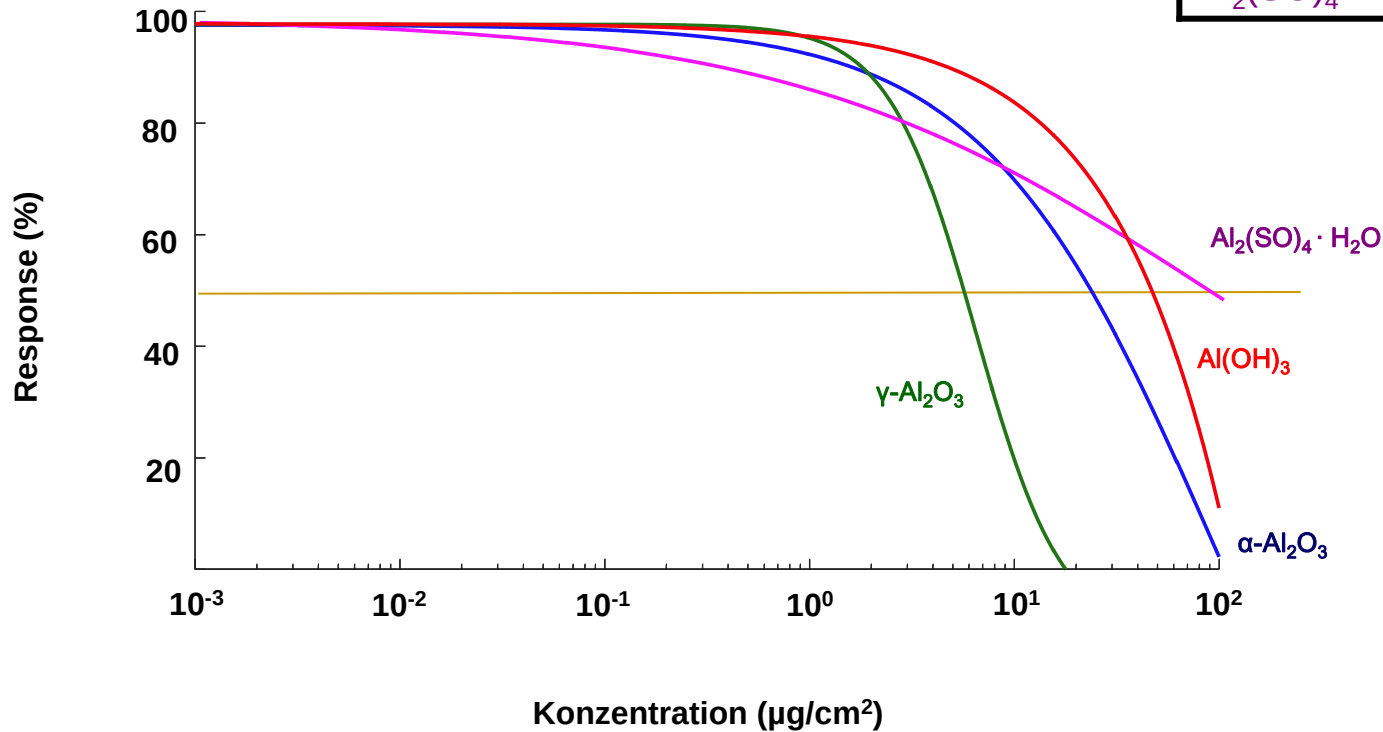
Resorufin

Rot hoch
fluoreszent

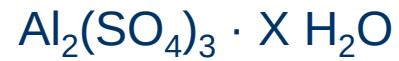
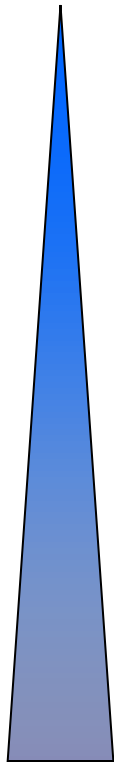


Mittlere inhibitorische Konzentration (IC₅₀)

Formel	IC ₅₀
$\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$	5,6 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	23,4 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
$\text{Al}(\text{OH})_3$	46,1 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot \text{X H}_2\text{O}$	100 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$



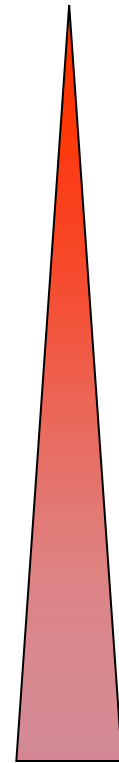
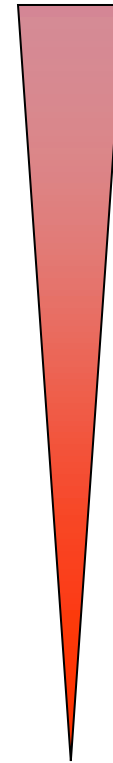
Oberfläche



A549 Zellen

Viability

Toxizität



Toxizität von

$\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$:

- große spezifische Oberfläche
- nanoskalige Partikel (große Anzahl)
- reaktive defekte Struktur

$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$:

- allgemeiner Partikeleffekt (GBS)

lösliche Verbindungen

$\text{Al}(\text{OH})_3$

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

- Al^{3+} -Effekt ist wahrscheinlich nicht zu detektieren

Zeitfaktor

?

Partikeleffekt überwiegt

Effekte in diesem Modell nicht zu unterscheiden

Stress in der Arbeitswelt

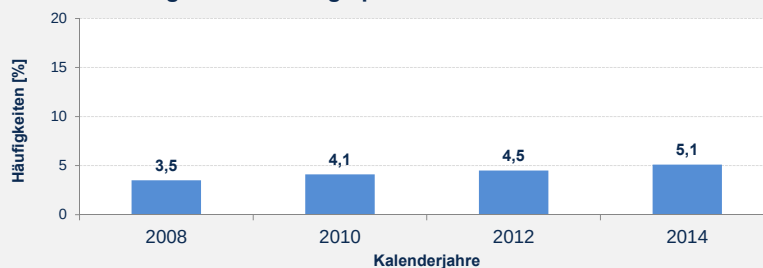
Qualitative Untersuchung der arbeits- bezogenen Ressourcen und Stressoren sowie des Krankheitsprozesses bei langzeiterkrankten Lehrkräften

Anne Steputat, Kathleen Pergold, Reingard Seibt, Andreas Seidler

Langzeiterkrankungen bei Lehrkräften

- Erkrankungsdauer mehr als **6 Wochen** bzw. 42 Tagen (§ 84 (2) SGB IX)
- Erfassung der Krankentage durch den Schulleiter über das Schulportal
- Hintergrund: Einleitung von Verfahren des **Betrieblichen Eingliederungs-managements** bei Überschreitung der 6-Wochen-Frist

Langzeiterkrankungsquoten sächsischer Lehrkräfte



Quelle: Sächsische Bildungsagentur (SBA), 2015



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Zielsetzung und methodische Vorgehensweise



- **Zielsetzung:** auf Basis ihrer **Erfahrungen** und ihres **Expertenwissens** aus der Berufspraxis sollen bei Lehrkräften folgende Punkte analysiert werden:
 - positive und negative (krankheitsförderliche) Aspekte des Berufs
 - Umgang mit den beruflichen Arbeitsbelastungen
 - Ableitung von Verbesserungsmöglichkeiten
- **SP:** 33 langzeiterkrankte Lehrkräfte ($\bar{x}$ Alter: $52,5 \pm 6,6$ Jahre; 29 ♀; 4 ♂)
→ zum Befragungszeitpunkt in stationärer Behandlung
- **Verfahren:** halbstandardisiertes (leitfadengestütztes) Experteninterview
offenes Antwortformat
- **Auswertung:** qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2010)
Zusammenfassung der Aussagen zu Kategorien

Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim: Beltz.



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Ergebnisse – Positives am Lehrerberuf

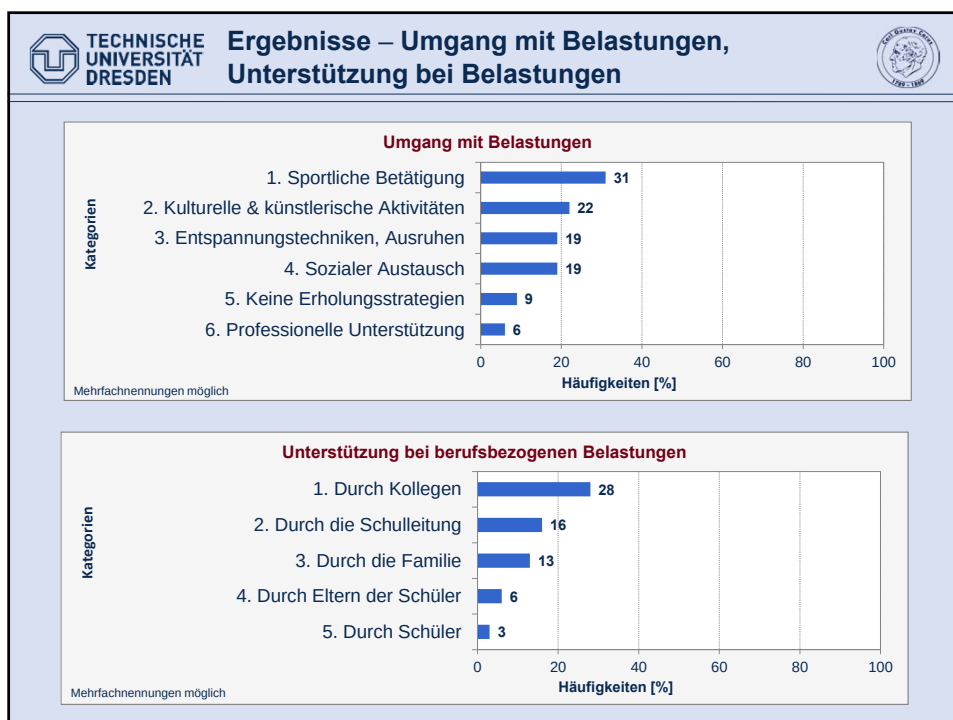
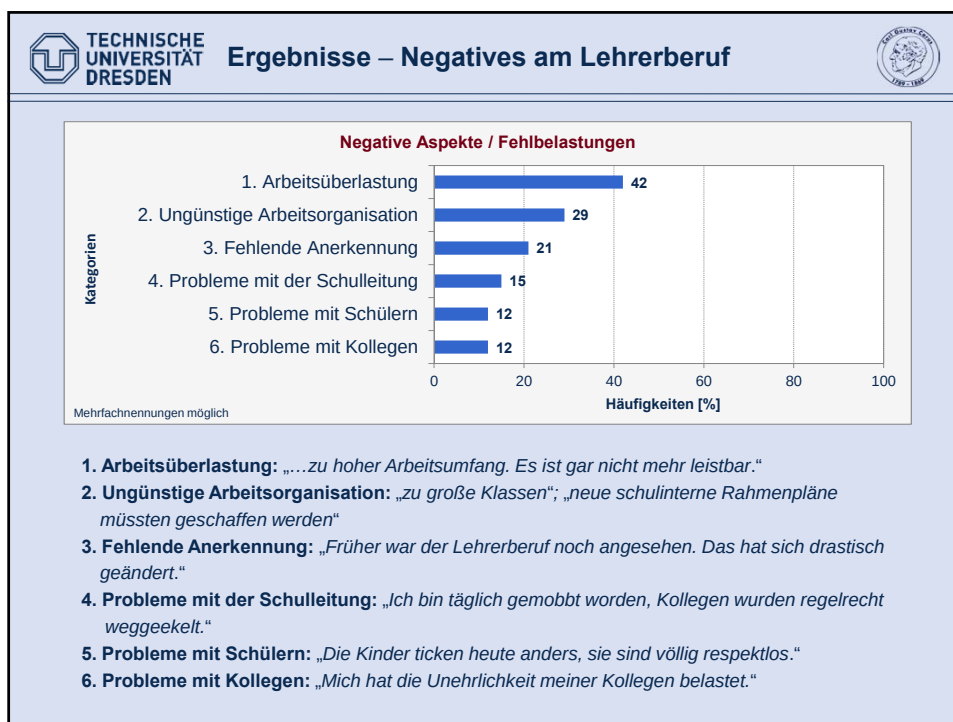


Positive Aspekte / Ressourcen

Kategorien	Häufigkeiten [%]
1. Arbeit mit Kindern	33
2. Vielfalt / Flexibilität	24
3. Wissensvermittlung	21
4. Wertevermittlung	12
5. Rahmenbedingungen	9
6. Anerkennung von Schülern	6

Mehrfachnennungen möglich

1. **Arbeit mit Kindern:** „Es ist schön, sich mit Kindern zu beschäftigen.“
2. **Vielfalt / Flexibilität:** „Der Abwechslungsreichtum gefällt mir.“
3. **Wissensvermittlung:** „Wissen vermitteln mit verschiedenen Methoden, Resultate bei den Schülern sehen.“
4. **(Überfachliche) Wertevermittlung:** „Kindern etwas mitzugeben, sie auf den richtigen Weg zu bringen.“
5. **Rahmenbedingungen:** „Letztendlich ist der Beruf auch eine soziale Sicherheit, wenn man im Staatsdienst ist.“
6. **Anerkennung von Schülern:** „Man erhält Anerkennung von den Kindern.“





**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

**Ergebnisse – Erkrankungsarten und arbeits-
bezogene Einflussfaktoren**



Diagnosegruppen:

- **Psychische Erkrankungen (61 %)**
z.B. Depressionen, Angststörungen, Burnout-Symptome
- **Psychosomatische Erkrankungen (39 %)**
z.B. Schmerzsyndrome, Schlafstörungen, Herzrasen

„Welche schulbezogenen Faktoren hatten Einfluss auf Ihre Erkrankung?“

1. Arbeitsüberlastung (häufig durch „Zunahme der Bürokratie“) (52 %)
2. Probleme mit der Schulleitung (12 %)
3. Probleme mit den Eltern (12 %)
4. Probleme mit Kollegen (9 %)
5. Probleme mit Schülern (9 %)
6. Abordnungen (6 %)
7. Lärm (3 %)
8. Kein Einfluss durch die Tätigkeit an der Schule (3 %) Mehrfachnennungen möglich



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Ergebnisse – Erwartungen zur beruflichen Zukunft



„Wie stellen Sie sich Ihre weitere Berufsausübung vor ?“

1. Arbeiten bis zur Regelaltersgrenze (27 %)
(„Ja, ich möchte den Beruf wie vor der Erkrankung Vollzeit bis zur Rente ausüben.“)
2. Vorzeitiges Ausscheiden aus dem Beruf, Pläne zur Frühverrentung (24 %)
(„Ich packe das bestimmt nicht bis zur Rente, möchte frühverrentet werden.“)
3. Langsamer Wiedereinstieg in die Tätigkeit (12 %)
(„Ab dem neuen Schuljahr werde ich stundenweise wieder einsteigen.“)
4. Künftige Beschäftigung in Teilzeit (12 %)
(„Ich möchte nur noch als Teilzeitkraft arbeiten.“)
5. Außerschulische Berufsalternative suchen (9 %)
(„Ich sehe mich nach etwas Anderem um, z. B. in der Bibliothek.“)
6. Schulwechsel (9 %)
(„Ich werde versuchen, mich an eine andere Schule versetzen zu lassen.“)
7. Keine Vorstellungen (6 %)



Es bestätigt sich die bereits bestehende Befundlage* zu Positivem und Negativem im Lehrerberuf:

- **Arbeit mit Kindern** (33 %) wird als positivster Aspekt und **Arbeitsüberlastung** (42 %) als deutlichste Fehlbelastung benannt

Auch die Arbeitsanerkennung, die Arbeitsbedingungen und die sozialen Beziehungen zeigen ähnliche Ergebnisse zu bestehenden Untersuchungen*:

- mangelnde Anerkennung von der Gesellschaft (21 %)
- eine verbesserungswürdige Arbeitsorganisation (29 %) und
- problematische Beziehungen zur Schulleitung / zu Kollegen (15 / 12 %)

Umgang mit Belastungen:

- die meisten Lehrkräfte verfügen über Erholungsstrategien (*Wirksamkeit?*)
- nur ein geringer Anteil von 9 %, bei dem Erholungsstrategien fehlen

*u.a. Rothland, M. (2013). Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf. Modelle, Befunde, Interventionen. Wiesbaden: Springer VS.
Selbit, R. et al. (2010). Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. Bericht zur Gesundheit von Lehrerinnen und Lehrern der Sächsischen Bildungsagentur 2010. Dresden: Sächsische Bildungsagentur.



- **Maßnahmen zum Abbau der Arbeitsüberlastung:**
Ansatzpunkte bilden die Personalsituation, aber auch die Unterrichtsplanung und Schulausstattung (z. B. eigene Büroplätze für Lehrkräfte)
- **Konflikte innerhalb des Kollegiums und mit der Schulleitung:**
Probleme äußern (Zitat: „man kann sich bei Problemen an den Schulleiter, an den Lehrerrat wenden; das habe ich auch zu spät getan“), ggf. unter Einbeziehung von (neutralen) Moderatoren Lösungen suchen
- **Effektivität und Verfügbarkeit der Copingmaßnahmen prüfen:**
Wodurch fühle ich mich wirklich besser? Was könnte ich regelmäßiger tun?...
- **Bewusstmachung individueller Eigenschaften**
→ Identifikation von Veränderungspotenzialen



Umgang mit Belastungen
→ effizientes Selbstmanagement
Situations- / Ressourceneinschätzung



Das Stressoren-Ressourcen Modell der Arbeitsgestaltung und die Selbstbestimmungstheorie der Motivation: Eine konzeptuelle und empirische Integration

Severin Hornung^{a,b}, Matthias Weigl^a, Jürgen Glaser^b

^aKlinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

^bUniversität Innsbruck, Institut für Psychologie

Kurzfassung

Basierend auf dem Stressoren-Ressourcen Ansatz der Arbeitsgestaltung und der Selbstbestimmungstheorie der Motivation wurde ein integratives Modell der psychischen Wirkungen von Arbeit entwickelt und einer empirischen Testung unterzogen. Arbeitsmerkmale wurden dahingehend klassifiziert, ob sie dem Erleben von Autonomie, Kompetenz und sozialer Bezogenheit förderlich oder abträglich sind. Arbeitswirkungen wurden unterteilt in mittel- und längerfristige bzw. proximale und distale Manifestationen motivationaler und beanspruchungsbezogener Prozesse. Zusätzlich wurden personenbezogene Prozesse in Zusammenhang mit individuellen Kontrollüberzeugungen einbezogen. Empirische Unterstützung lieferte die Analyse von N = 1008 Fragebogendaten. Praktische Implikationen beinhalten Gestaltungsempfehlungen zur Beseitigung von Hindernissen und Stärkung von Potentialen zur Befriedigung arbeitsbezogener Kontroll-, Kompetenz- und Kooperationsbedürfnisse.

Schlüsselwörter:

Arbeitspsychologie; Stressoren-Ressourcen Modell; Selbstbestimmungstheorie; Handlungsregulationstheorie; Arbeitsmotivation; Autonomieorientierung; Arbeit und Gesundheit.

Einleitung

Arbeitspsychologische Modelle der Kerndimensionen und Auswirkungen von Tätigkeitsmerkmalen bilden eine zentrale Grundlage für die humanorientierte Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitsplätzen [1,2]. Der kontinuierlichen Weiterentwicklung, Konsolidierung und Validierung solcher Modelle kommt somit nicht nur theoretische, sondern auch hohe praktische Bedeutung zu [3,4]. Im vorliegenden Beitrag wird mit Bezug auf handlungsregulationstheoretische Überlegungen eine konzeptuelle Integration des Stressoren-Ressourcen Modells (SRM) der Arbeitsgestaltung [5,6] und der Selbstbestimmungstheorie (SBT) der Motivation [7,8] vorgeschlagen und einer empirischen Überprüfung unterzogen. Das arbeits- und organisationspsychologische SRM ist ein zunehmend einflussreicher Ansatz, in dem sich verschiedene Forschungslinien zu Arbeitsbedingungen und Tätigkeitsmerkmalen, Motivation und Leistung sowie arbeitsbedingtem Stress und Gesundheitsbeeinträchtigungen verbinden [6]. Durch eine über die bisher eher losen Bezüge hinausgehende Zusammenführung des SRM mit der vorwiegend in der Sozialpsychologie verankerten SBT [9,10], leistet die vorliegende Studie einen konzeptuellen Beitrag zur theoretischen Basis arbeitsgestalterischer Praxis [4]. Im empirischen Teil wird die Testung des integrierten Modells mittels Daten einer Fragebogenstudie berichtet. Die hierbei zugrunde liegenden theoretischen Überlegungen sowie daraus abgeleitete Modellannahmen werden im Folgenden überblicksartig mit Bezug auf motivations-, beanspruchungs- und personen-

bezogene Prozesse entworfen. Anschließend werden die empirische Methodik und Befunde in komprimierter Form berichtet. Abschließend werden theoretische und praktische Implikationen der vorliegenden Forschung diskutiert.

Modellentwicklung: Konzeptuelle Integration

Basierend auf der Subtheorie psychologischer Grundbedürfnisse im Bezugsrahmen der SBT [8,9,10] wurden psychosoziale Arbeitsmerkmale dahingehend klassifiziert, ob sie dem Erleben von Autonomie, Kompetenz und sozialer Bezogenheit förderlich (Regulationsanforderungen und -ressourcen) oder abträglich sind (Regulationshindernisse und -überforderungen). Mit Bezug auf das SRM wurde von einer weitgehenden Unabhängigkeit motivationaler und beanspruchungsbezogener Prozesse ausgegangen [5,6]. Für beide Prozesse wurden exemplarische kurz- bis mittelfristige oder proximale (intrinsische Arbeitsmotivation bzw. psychische Irritation) und längerfristige oder distale Wirkungen (organisationale Bindung bzw. psychosomatische Beschwerden) identifiziert [11,12]. Personenbezogene Aspekte wurden in Form von individuell unterschiedlicher Autonomieorientierung berücksichtigt [7,8]. Als längerfristige Auswirkung defizitär gestalteter Arbeit wurden Symptome erlernter Hilflosigkeit oder Entfremdung (Kontrollverlust) an der Schnittstelle von ungünstigen motivations-, beanspruchungs- und personenbezogenen Prozessen verortet [13,14,15].

Motivationsbezogene Prozesse

Persönlichkeitsförderliche Tätigkeitsmerkmale, welche die Erfüllung grundlegender Bedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Bezogenheit unterstützen, werden als essentielle Katalysatoren motivationsbezogener Prozesse angesehen [9,10]. Hierzu wurde in Hypothese 1 die Erwartung formuliert, dass der zur Verfügung stehende Tätigkeitsspielraum (H1a), bestehende Qualifizierungsmöglichkeiten (H1b) sowie arbeitsbezogene Kooperationserfordernisse (H1c) sich positiv auf die intrinsische Arbeitsmotivation auswirken. Letzterer wurde weiterhin ein positiver Effekt auf die affektive organisationale Bindung (H1d) und somit eine Vermittlerrolle zwischen stimulierenden Arbeitsmerkmalen und der generalisierten Internalisierung organisationaler Ziele beigemessen.

Beanspruchungsbezogene Prozesse

Arbeitsstressoren können als Hindernisse und Überforderungen in der Handlungsregulation aufgefasst werden, die das Erreichen von Arbeitszielen erschweren oder verunmöglichen [2,3]. Mit Bezug auf die SDT wurden beanspruchungsbezogene Prozesse als Folge der Frustration psychologischer Grundbedürfnisse konzipiert. Genauer gesagt, wurde in Hypothese 2 davon

ausgegangen, dass zeitliche Überforderung (H2a), Lernbehinderungen (H2b) und informatorische Erschwerungen (H2c) das Erleben von Autonomie, Kompetenz und sozialer Einbindung in der Arbeit beeinträchtigen und somit mittelfristig zur Entstehung von Zuständen kognitiver und emotionaler Irritation beitragen [2,16]. Als Vorstufe längerfristiger Gesundheitsbeeinträchtigungen wurde angenommen (H2d), dass Irritation eine Vermittlungsfunktion zwischen hindernden Arbeitsmerkmalen und psychosomatischen Beschwerden zukommt [12].

Personenbezogene Prozesse

Personenbezogene Prozesse beziehen sich auf den Einfluss und die Entwicklung individueller Prädispositionen im Rahmen der beruflichen Sozialisation [13]. Verschiedene Forschungsrichtungen konvergieren hinsichtlich der Schlüsselrolle die individuellen Kausalitäts- oder Kontrollüberzeugungen diesbezüglich beigemessen wird [8,14,17]. Demzufolge basiert Hypothese 3 auf der Annahme, dass die individuelle Autonomieorientierung einen positiven Zusammenhang zu intrinsischer Arbeitsmotivation (H3a) und einen negativen Zusammenhang mit psychischer Irritation (H3b) aufweist. Zudem wurde in Hypothese 4 davon ausgegangen, dass Arbeitsmotivation (H4a) und Autonomieorientierung (H4b) jeweils negativ und Irritation (H4c) positiv mit längerfristigen Symptomen erlernter Hilflosigkeit bzw. Entfremdung von der Arbeit assoziiert sind.

Modellspezifikation: Methodische Umsetzung

Im Rahmen eines Forschungsprojekts zu Arbeitsorganisation und Gesundheit in einer Verwaltungsbehörde wurden Fragebogendaten erhoben und mittels konfirmatorischer Faktoranalysen und strukturgleichungsbasierter Pfadmodelle ausgewertet.

Stichprobenbeschreibung

Die Stichprobe bestand aus N = 1008 Beschäftigten der Finanzverwaltung eines deutschen Bundeslands. Das Dienstverhältnis unterlag den Grundsätzen des Berufsbeamtentums. Arbeitsaufgaben umfassten Sachbearbeitungs- und Buchführungstätigkeiten ohne Personalverantwortung. Arbeitsorte waren über das Bundesland verteilte Finanzämter, Heimarbeitsplätze im Rahmen alternierender oder supplementärer Telearbeit sowie Prüfungstätigkeiten in wechselnden Betrieben. Die Frauenquote betrug 27.5%; das Durchschnittsalter 43.56 Jahre; 18.8% arbeiteten in Teilzeit; die Beteiligungsquote lag bei 66.8%.

Fragebogeninstrumente

Die Befragung fand auf freiwilliger Basis statt und unterlag Vorkehrungen zur Wahrung von Anonymität und Persönlichkeitsrechten (z.B. Beteiligung des Personalrats, universitätsinterne Begutachtung; informierte Einwilligungserklärung). Der Fragebogen konnte während der Dienstzeit ausgefüllt werden. Im Folgenden werden der Skalenmittelwert (MW), die Standardabweichung (SA) und der Cronbachs Alpha Konsistenzkoeffizient (α) der eingesetzten Forschungsinstrumente berichtet.

Arbeits- und Tätigkeitsmerkmale

Arbeits- und Tätigkeitsmerkmale wurden mit einer für die Büroarbeit angepassten Version eines handlungsregulationstheoretisch fundierten und eingehend validierten Fragebogeninstruments erhoben [2,18]. Die Beantwortung erfolgte auf einer fünfstufigen Zustimmungsskala (von 1=„nein gar nicht“ bis 5=„ja genau“), die, soweit nicht anders angegeben, auch bei den restlichen Instrumenten verwendet wurde. In die vorliegende Auswertung wurden 6 Skalen mit jeweils 4 Items einbezogen.

Arbeitsbezogene Ressourcen und Lernanforderungen umfassen persönlichkeitsförderliche Tätigkeitsmerkmale, bei denen davon ausgegangen wurde, dass sie der Befriedigung grundlegender psychologischer Bedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Bezogenheit im Rahmen der Regulation von Arbeitshandlungen zuträglich sind. Konkret handelte es sich hierbei um folgende Konstrukte:

- *Tätigkeitsspielraum*: 4 Items; MW=3.52; SA=0.64; α =.76; z.B. „Bei seiner Arbeit kann man selbst auswählen, welche Hilfsmittel und Arbeitstechniken man einsetzt.“
- *Qualifizierungsmöglichkeiten*: 4 Items; MW=3.28; SA=0.70; α =.73; z.B. „Diese Arbeit bietet Möglichkeiten, sein theoretisches Fachwissen über die notwendigen Anforderungen hinaus zu verbessern“
- *Kooperationserfordernisse*: 4 Items; MW=2.63; SA=0.74; α =.71; z.B. „Man muss eng mit den Kolleginnen und Kollegen zusammenarbeiten, damit die Arbeit gut gelingt.“

Arbeitsbezogene Stressoren beziehen sich auf Hindernisse, Erschwerungen oder Überforderungen in der Handlungsregulation [3]. Insbesondere bei den folgenden beeinträchtigungsrelevanten Aspekten wurde davon ausgegangen, dass sie mit Einschränkungen oder Frustration der entsprechenden psychologischen Grundbedürfnisse einhergehen:

- *Zeitliche Überforderung*: 4 Items; MW=2.45; SA=0.66; α =.71; z.B. „Man muss sich häufig sehr beeilen und wird trotzdem nicht mit seiner Arbeit fertig.“
- *Lernbehinderungen*: 4 Items; MW=2.29; SA=0.64; α =.70; z.B. „Man hat wenig Gelegenheiten, um ein Gespür für die Durchführung von komplizierteren Arbeitsmethoden zu entwickeln.“
- *Informatorische Erschwerungen*: 4 Items; MW=2.29; SA=0.63; α =.71; z.B. „Bei seiner Arbeit bekommt man immer wieder Aufträge ohne die notwendigen Informationen zu deren Erledigung.“

Intrinsische Arbeitsmotivation

Als kurz- bis mittelfristige oder proximale Auswirkung der Befriedigung psychologischer Bedürfnisse wurde das Ausmaß der aufgabenbezogenen bzw. intrinsischen Arbeitsmotivation mit einer einschlägigen Skala [11] erhoben (6 Items; MW=3.83; SA=0.51; α =.73; z.B. „Ich verspüre ein Gefühl von persönlicher Befriedigung, wenn ich meine Arbeit gut erledige“).

Organisationale Bindung

Zur Messung affektiver Verbundenheit und Identifikation mit der Organisation als längerfristiger bzw. distaler Arbeitswirkung wurde eine adaptierte und ins Deutsche übersetzte Version [19] einer eingeführten englischen Skala zum moralischen Commitment [20] eingesetzt (5 Items; MW=3.01; SA=0.70; α =.73; z.B. „Ich fühle mich besonders dafür verantwortlich, dieser Organisation zu Erfolg zu verhelfen“).

Psychische Irritation

Kurz- bis mittelfristige Symptome psychischen Beanspruchungserlebens wurden mit der weithin eingesetzten und einschlägig validierten Irritationsskala [16] operationalisiert, deren kognitive (z.B. Rumination) und emotionale Komponenten (z.B. Gereiztheit) zu einem Gesamtindex zusammengefasst wurden (8 Items; MW=2.37; SA=0.71; α =.89).

- *Kognitive Irritation*: 3 Items; z.B. „Ich muss auch zuhause an Schwierigkeiten bei der Arbeit denken.“
- *Emotionale Irritation*: 5 Items; z.B. „Ich reagiere gereizt, obwohl ich es gar nicht will.“

Psychosomatische Beschwerden

Längerfristige und chronifizierte gesundheitliche Beeinträchtigungen wurden in Form von psychosomatischen Beschwerden mit einer abgekürzten Fassung (28 Items; MW=1.84; SA=0.58; $\alpha=.93$) der Freiburger Beschwerdeliste [21] erhoben, deren Beantwortung auf einer fünfstufigen Häufigkeitsskala (von 1=„nie“ bis 5=„fast täglich“) erfolgt. Items verteilen sich faktoranalytisch abgesichert wie folgt auf die 5 einbezogenen Symptomklassen oder Inhaltsdimensionen:

- *Allgemeinbefinden*: 5 Items; z.B. „Haben Sie Erkältungskrankheiten?“
- *Müdigkeit*: 7 Items; z.B. „Fühlen Sie sich den Tag über müde und zerschlagen?“
- *Magen-Darm*: 4 Items; z.B. „Haben Sie einen empfindlichen Magen?“
- *Herz-Kreislauf*: 8 Items; z.B. „Spüren Sie bei geringer Anstrengung Herzklopfen?“
- *Muskuloskeletale Schmerzen*: 4 Items; z.B. „Haben Sie Rückenschmerzen?“

Autonomieorientierung

Individuelle Dispositionen hinsichtlich der Wahrnehmung von Einfluss- und Kontrollmöglichkeiten wurden mit einer Skala zur persönlichen Autonomieorientierung gemessen (9 Items; MW=4.02; SA=0.51; $\alpha=.84$), basierend auf der Forschung von Frese und Kollegen zu Eigeninitiative und proaktivem Arbeits- und Leistungsverhalten [13,17]. Beispielhaft für die Skaleneinhalte sind folgende Items: „Wenn man viel zu entscheiden hat, dann ist die Arbeit interessanter“; und: „Mir ist es lieber, wenn ich genau gesagt bekomme, was ich tun muss. Dann mache ich weniger Fehler“ (rückwärts kodiert).

Erlernte Hilflosgkeit

Psychische Zustände der sozialisatorisch erworbenen oder „erlernten“ Hilflosgkeit, gekennzeichnet durch negativen Affekt in Bezug auf die Arbeitssituation, Passivität im Hinblick auf konstruktive Problemlösungsversuche und erlebten Kontrollverlust bzw. Machtlosigkeit [14,15], wurden mit einer adaptierten Skala zur entfremdeten organisationalen Bindung [19,20] erhoben (5 Items; MW=2.26; SA=0.70; $\alpha=.73$). Beispielitems sind: „Ganz gleich, was ich auch tue, diese Organisation bleibt unverändert“ und: „Ich fühle mich hier gefangen“.

Kontrollvariablen

Studienteilnehmer gaben ihr Alter in Jahren an. Dichotome Variablen operationalisierten Geschlecht (0=Männer; 1=Frauen) und Beschäftigungsstatus (0=Vollzeit; 1=Teilzeit).

Statistische Auswertungsverfahren

Zur Überprüfung der psychometrischen Güte der Instrumente wurden konfirmatorische Faktoranalysen mit latenten Variablen durchgeführt. Die Hypothesentestung erfolgte in einem strukturgleichungsbasierten Pfadmodell mit auf Skalenebene aggregierten manifesten Indikatoren. Beide Analyseschritte wurden mit der Software AMOS 18 berechnet [22]. Die statistische Modellevaluation basierte auf folgenden Gütekriterien:

- *Inkrementeller Anpassungsindex (IAI)*: Werte von mindestens .90 werden als akzeptable Passung interpretiert.
- *Komparativer Anpassungsindex (KAI)*: Werte von mindestens .90 werden als akzeptable Passung interpretiert.
- *Quadratwurzel des durchschnittlichen Prognosefehlers (QDP)*: Werte unterhalb von .08 gelten als zufriedenstellend; Werte über .10 als unzureichend.
- *Kritische Stichprobengröße (KSG)*: Als akzeptabel für diesen Indikator gelten Werte von mindestens 200.

Modelltestung: Empirische Ergebnisse

Messmodelle: Skalenanalysen

Messmodelle wurden in mehreren Schritten getestet und mit theoretisch plausiblen alternativen Faktorkonfigurationen verglichen, die sich ausnahmslos als unterlegen erwiesen:

- *Arbeits- und Tätigkeitsmerkmale*: Das theoretische 6-Faktorenmodell (24 Items) zeigte adäquate Anpassung (IAI=.90; KAI=.90; QDP=.054; CN=296).
- *Arbeitswirkungen*: Mit 5 Faktoren und 24 Items sowie 5 Skalenindikatoren (psychosomatische Beschwerden) wurde eine akzeptable psychometrische Güte erzielt (IFI=.92; CFI=.92; RMSEA=.053; CN=293).
- *Autonomieorientierung*: Ein einfaktorielles Modell (9 Items) entsprach der Datenstruktur dieser Skala (IAI=.94; KAI=.94; QDP=.077; CN=214).
- *Integriertes Messmodell*: Im letzten Schritt wurde ein vollständiges 12-Faktorenmodell aller Instrumente bestätigt (IAI=.90; KAI=.89; QDP=.039; CN=425).

Strukturmodell: Hypothesentestung

Zur Hypothesentestung wurden die Konstrukte auf Skalenebene zu manifesten Indikatoren aggregiert und in ein Strukturmodell mit gerichteten Pfaden überführt, das in mehreren Varianten unter Einbezug von Kontrollvariablen und zusätzlicher Pfade berechnet wurde [22]. Die Ergebnisse zeigten sich stabil. Das Modell wurde insgesamt in dreierlei Hinsicht bestätigt:

- *Erstens* zeigten Fit-Indizes eine gute Passung zwischen dem theoretischen Modell und der empirischen Datenstruktur an (IAI=.96; KAI=.96; QDP=.079; CN=219).
- *Zweitens* wurden alle hypothesenbasierten Pfade durch signifikante Koeffizienten unterstützt ($p<.05$).
- *Drittens* waren alle zur Etablierung differenzieller Effekte zusätzlich (ohne Hypothese) getesteten Pfade statistisch nicht bedeutsam ($p>.05$).

Motivationsbezogene Prozesse

Hypothesenkonform hingen Tätigkeitsspielraum (H1a: $\beta=.10$, $p<.01$), Qualifizierungsmöglichkeiten (H1b: $\beta=.09$, $p<.05$) und Kooperationserfordernisse (H1c: $\beta=.09$, $p<.01$) positiv mit intrinsischer Arbeitsmotivation zusammen; diese wiederum korrelierte positiv mit der affektiven organisationalen Bindung (H1d: $\beta=.37$, $p<.01$). Querspfade zu Beanspruchungskonstrukten blieben unterhalb der Signifikanzschwelle.

Beanspruchungsbezogene Prozesse

Auf der anderen Seite waren zeitliche Überforderung (H2a: $\beta=.18$, $p<.01$), Lernbehinderungen (H2b: $\beta=.17$, $p<.01$) und informatorische Erschwerungen (H2c: $\beta=.09$, $p<.05$) mit gesteigerter psychischer Irritation assoziiert, die erwartungsgemäß als Prädiktor psychosomatischer Beschwerden (H2d: $\beta=.56$, $p<.01$) fungierte. Wiederum erwiesen sich Beanspruchungs- und motivationsbezogene Prozesse als unabhängig.

Personenbezogene Prozesse

Autonomieorientierung beeinflusste proximale Auswirkungen motivations- (H3a: $\beta=.10$, $p<.01$) und beanspruchungsbezogener (H3b: $\beta=-.12$, $p<.01$) Prozesse wie erwartet positiv bzw. negativ. Zusammenhänge zu den jeweiligen distalen Prozesskomponenten wurden vollständig über diese Effekte vermittelt. Zustände der erlernten Hilflosgkeit bestätigten sich als Resultat chronisch niedriger intrinsischer Motivation (H4a: $\beta=-.20$, $p<.01$), hoher psychischer Beanspruchung (H4c: $\beta=.36$, $p<.01$) und reduzierter Autonomieorientierung (H4b: $\beta=-.14$, $p<.01$).

Modellevaluation: Ergebnisdiskussion

Die Integration von SRM und SBT ist theoretisch sinnvoll und praktisch nützlich, da sie die Ableitung von konkreteren Wirkmechanismen und spezifischeren Maßnahmen zur Motivationssteigerung und Stressreduktion erlaubt, als jede der beiden Theorien für sich genommen [6,8]. Analysierte Zusammenhangsmuster unterstützten theoretische Annahmen bezüglich der relativen Unabhängigkeit von motivationalen und stressbasierten Prozessen, der unterschiedlichen chronologisch-sequentiellen Rangfolge der Konstrukte sowie im Hinblick auf individuelle Unterschiede in den Reaktionen auf die Arbeitssituation. Durch chronisch niedrige Motivation, hohes Beanspruchungserleben und externe Kontrollorientierung gekennzeichnet waren Zustände der erlernten Hilflosigkeit bzw. organisationalen Entfremdung an der Schnittstelle von Motivations- und Stressprozess [14]. Implikationen beinhalten Gestaltungsempfehlungen zur Beseitigung von Hindernissen und Stärkung von Potentialen zur Befriedigung arbeitsbezogener Kontroll-, Kompetenz- und Kooperationsbedürfnisse. Zu diesem Zweck sind hergebrachte Grundsätze der Analyse, Bewertung und Gestaltung beeinträchtigungsarmer und persönlichkeitsförderlicher Arbeit durch bedürfnisbezogene Aspekte sowie differenzielle und dynamische Elemente zu ergänzen.

Zusammenfassung und Fazit

Wirkungen von Arbeit umfassen ein breites Spektrum kurz- bis mittelfristiger (proximaler) und längerfristiger (distaler) positiver und negativer Konsequenzen und Entwicklungen mit hoher Relevanz für das Befinden, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der arbeitenden Individuen [1]. Eine humanorientierte Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten im Einklang mit Zielkriterien der Schädigungslosigkeit, Beeinträchtigungsfreiheit, Zumutbarkeit und Persönlichkeitsförderlichkeit erfordert detaillierte Kenntnis der zugrunde liegenden psychologischen Prozesse und Gesetzmäßigkeiten [2,3]. Angewandte psychologische Forschung zu Arbeits- und Tätigkeitsmerkmalen liefert die Basis einer theoriegeleiteten und fortschreitenden Erweiterung und Validierung von Wissensbeständen, Methoden und Instrumenten für die Praxis der Arbeitsgestaltung [4].

Referenzen

- [1] Hornung S, Seubert C, Weigl M, Glaser J. Modeling self-determination in employee responses to work. *Journal Psychologie des Alltagshandelns / Psychology of Everyday Activity* 2015; 8(2):25-34.
- [2] Glaser J, Seubert C, Hornung S, Herbig B. The impact of learning demands, work-related resources, and job stressors on creative performance and health. *J Pers Psychol* 2015; 14(1):37-48.
- [3] Oesterreich R, Volpert W. Task analysis for work design on the basis of action regulation theory. *Econ Ind Democracy* 1986; 7(4):503-527.
- [4] Hacker W. Action regulation theory: a practical tool for the design of modern work processes. *Eur J Work Organ Psychol* 2003; 12(2):105-130.
- [5] Schaufeli WB, Bakker AB. Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: a multi-sample study. *J Organ Behav* 2004; 25(3):293-315.
- [6] Bakker AB, Demerouti E. The Job Demands-Resources model: state of the art. *J Manage Psychol* 2007; 22(3):309-328.
- [7] Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *Am Psychol* 2000; 55(1):68-78.
- [8] Gagné M, Deci EL. Self-determination theory and work motivation. *J Organ Behav* 2005; 26(4):331-362.
- [9] Baard PP, Deci EL, Ryan RM. Intrinsic need satisfaction: a motivational basis of performance and well-being in two work settings. *J Appl Soc Psychol*, 2004; 34(10):2045-2068.
- [10] Van den Broek A, Vansteenkiste M, De Witte H, Lens W. Explaining the relationships between job characteristics, burnout and engagement: the role of basic psychological need satisfaction. *Work Stress* 2008; 22(3):277-294.
- [11] Warr PB, Cook JC, Wall PB. (1979). Scales for the measurement of some attitudes and aspects of psychological well-being. *J Occup Psychol* 1979; 52(2):129-148.
- [12] Frese M. Stress at work and psychosomatic complaints: a causal interpretation. *J Appl Psychol* 1985;70(2):314-318.
- [13] Frese M, Erbe-Heinbokel M, Grefe J, Rybowski V, Weike A. "Mir ist es lieber, wenn ich genau gesagt bekomme, was ich tun muß": Probleme der Akzeptanz von Verantwortung und Handlungsspielraum in Ost und West. *Z Arb Organ* 1994; 38(1):22-33.
- [14] Martinko MJ, Gardner WL. Learned helplessness: an alternative explanation for performance deficits. *Acad Manage Rev* 1982; 7(2):195-204.
- [15] Hirschfeld RR, Feild HS. Work centrality and work alienation: distinct aspects of a general commitment to work. *J Organ Behav* 2000; 21(7):789-800.
- [16] Mohr G, Müller A, Rigotti T, Aycan Z, Tschann F. The assessment of psychological strain in work contexts. concerning the structural equivalency of nine language adaptations of the irritation scale. *Eur J Psychol Assess* 2006; 22(3):198-206.
- [17] Frese M, Garst H, Fay D. Making things happen: reciprocal relationships between work characteristics and personal initiative in a four-wave longitudinal structural equation model. *J Appl Psychol* 2007; 92(4):1084-1102.
- [18] Büssing A, Glaser J. Das Tätigkeits- und Arbeitsanalyseverfahren für das Krankenhaus – Selbstbeobachtungs-version (TAA-KH-S). Göttingen: Hogrefe, 2002.
- [19] Büssing A. Trust and its relation to commitment and involvement in work and organisations. *SA J Ind Psychol* 2002; 28(4):36-42.
- [20] Penley LE, Gould S. Etzioni's model of organizational involvement: a perspective for understanding commitment to organizations. *J Organ Behav* 1988; 9(1):217-233.
- [21] Fahrenberg J. Somatic complaints in the German population. *J Psychosom Res* 1995; 39(7):809-817.
- [22] Byrne BM. Structural equation modeling with Amos: basic concepts, applications, and programming. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2001.

Korrespondenzadresse

Dr. Severin Hornung, Klinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München; email: severin.hornung@med.uni-muenchen.de

Chronischer Stress bei jungen Erwachsenen - wer ist betroffen? Ergebnisse einer prospektiven Kohortenstudie

R Herrera¹, U Berger², J Genuneit³, J Gerlich⁴, D Nowak, W Schlotz⁵, C Vogelberg⁶, E von Mutius⁷, G Weinmayr³, D Windstetter, K Radon⁸

¹Klinikum der Universität München, Center for International Health@Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München

²IBE, LMU München, München

³Universität Ulm, Ulm

⁴Universitätsklinikum München, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München

⁵Max-Planck-Institut für Empirische Ästhetik, Frankfurt am Main

⁶Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden

⁷Universitätsklinikum München (LMU), München

⁸Klinikum der Universität München, Center for International Health@Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München

Hintergrund: Nur wenige Studien zu beruflichem Stress wurden bislang zu Beginn des Berufslebens durchgeführt. Hierbei wurde häufig akuter Stress betrachtet. Das Ziel dieser Analyse war es, die Änderung des chronischen Stress am Übergang zwischen Schule und Berufsleben in Abhängigkeit vom beruflichen Werdegang in einer bevölkerungsbezogenen Stichprobe junger Erwachsener in Dresden und München zu untersuchen.

Methoden: Insgesamt wurden 1733 Teilnehmer der Studie zu Beruflichen Allergierisiken (SOLAR) von 2002/3 (Alter 16 - 18 Jahre) bis 2007/9 untersucht. Eingeschlossen wurden Teilnehmer, die zu Beginn des Untersuchungsintervalls noch keiner beruflichen Tätigkeit nachgingen. Zu beiden Zeitpunkten wurde Arbeitsunzufriedenheit und Arbeitsüberlastung mit dem Trierer Inventar zur Erfassung des Chronischen Stress erfasst. Als Exposition dienten der Berufsstand (Schüler/Student; Auszubildender; Angestellter; Arbeitsloser; Sonstige), die fünf Berufshauptgruppen nach ISCO-88 und Gesundheitsberufe. Die Daten wurden nach Imputation fehlender Werte mittels logistischer Regression unter Adjustierung für potenzielle Störgrößen, den jeweiligen Basiswert sowie intrinsische Stressindikatoren analysiert.

Ergebnisse: Eine erhöhte Arbeitsunzufriedenheit im Vergleich zu Schülern/Studenten ergab sich für die Gruppe der Arbeitslosen (Odds Ratio 2,0; 95% Konfidenzintervall 1,1-3,7). Des Weiteren waren Teilnehmer in Dienstleistungsberufe unzufriedener mit ihrer Arbeit als Beschäftigte in anderen Berufsgruppen (1,4; 1,0-2,2). Mitarbeiter im Gesundheitsbereich gaben tendenziell eine höhere Arbeitszufriedenheit an (0,8; 0,5-1,2), gleichzeitig berichteten sie statistisch signifikant häufiger über Arbeitsüberlastung (1,4; 1,0-2,0).

Schlussfolgerung: Bereits in den ersten Jahren nach Eintritt ins Arbeitsleben lassen sich Unterschiede im Stresserleben nach Berufsstand und für bestimmte Berufsgruppen ermitteln.

Mit Unterstützung durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Colciencias und das Münchner Zentrum für Gesundheitswissenschaften (MC Health).

Kurz- und langfristige Auswirkungen eines beruflichen Stressbewältigungstrainings für männliche Industriemeister

P Angerer¹, J Li¹, N Riedel², A Barrech³, H Gündel³

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

²Universität Bremen, Institut für Public Health und Pflegeforschung, Forschungsabteilung Sozialepidemiologie, Bremen

³Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Ulm

Die kurzfristige Wirksamkeit von verhaltenszentrierten Interventionen am Arbeitsplatz gegen die Beanspruchung durch psychosoziale Belastungen ("Arbeitsstress") ist gut belegt. Wenig bekannt ist, ob die positiven Effekte auf die psychische Gesundheit langfristig anhalten und ob sich solche Interventionen auch auf den Arbeitsstress auswirken. Die sog. MAN-GO II Studie untersucht die Effekte eines einjährig erfolgreichen Stressbewältigungstrainings (MAN-GO I) (1) auf Arbeitsstress nach dem Gratifikationskrisenmodell und (2) auf psychische Gesundheit nach 8-9 Jahren.

Initial (2006) wurden 174 männliche Industriemeister randomisiert einer Interventions (IG)- oder einer Wartekontrollgruppe (KG) zugewiesen. Die Intervention umfasste ein psychotherapeutisch fundiertes Stressbewältigungstraining. Bearbeitet wurden in Gruppen 24 x 45 minütige, konkrete Arbeitsstresssituationen. Primär wurden die Effekte auf Arbeitsstress sowie auf Stressreaktivität und depressive Symptome im Jahr 2007 und 2008 (1-2 Jahre nach Interventionsbeginn) sowie im Jahr 2015 (8-9 Jahre nach Interventionsbeginn) untersucht. Als externe Kontrollgruppe wurden 94 gleichaltrige, männliche Industriemeister aus dem Sozioökonomischen Panel (SOEP) herangezogen, deren Arbeitsstress und Depressivität 2006 und 2011/2012 gemessen wurde.

Die initiale Evaluation belegte nach 1 Jahr (Ende des RCT) die Wirksamkeit der Intervention auf die Stressreaktivität. Psychische Gesundheit und Arbeitsstress wurden tendenziell verbessert. Nach 2 Jahren verbesserten sich diese Messgrößen weiter in beiden Gruppen. Neun Jahre nach Studieneinschluss waren 94 von 174 Personen noch im Werk tätig und nahmen an der Studie teil. Die Industriemeister der externen Kontrollgruppe unterschieden sich von den MAN-GO Teilnehmern hinsichtlich Bildungsgrad, Partnerschaft, psychischer Gesundheit und Arbeitsstress zu Beginn unserer Analyse im Jahr 2006 nicht. In den extrapolierten neunjährigen Verläufen von Arbeitsstress bzw. depressiven Symptomen zeigte sich eine im Vergleich günstigere Entwicklung der MAN-GO Interventionsteilnehmer (Zeit x Gruppe: $B = -0.05$, 95%CI -0.07, -0.02, $P = 0.0001$ bzw. Zeit x Gruppe: $B = -0.84$, 95%CI -1.35, -0.32, $P = 0.0015$).

Die Ergebnisse der MAN-GO II Studie Langzeitbeobachtung weisen somit darauf hin, dass die in MAN-GO I nach 1 und 2 Jahren gezeigten positiven Effekte des Stressbewältigungstrainings auch langfristig,

bis zu 9 Jahren, günstig auf psychische Gesundheit und Arbeitsstress wirken.

Effort-Reward Imbalance and Perceived Quality of Patient Care: A Cross-Sectional Study among Physicians in Germany

A Loerbroks¹, M Weigl², J Li¹, P Angerer¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universität Düsseldorf

²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München

Background: Work stress may impair physicians' ability to provide high quality patient care. Prior research remains however sparse and has insufficiently explored explanations for this relationship. It has been suggested that physicians' poor mental health is one potential explanatory factor. We drew on a well-established model to measure work stress (the effort-reward-imbalance [ERI] model) in order to test this hypothesis. Further, to address another research gap and to potentially inform the development of better-targeted interventions, we aimed to examine associations of individual ERI constructs with the quality of care.

Methods: We used cross-sectional data which had been collected in 2014 among 416 physicians in Germany. ERI constructs (i.e. effort, reward, the ERI ratio, and overcommitment) were measured by the established 23-item questionnaire. Physicians' perceptions of quality of care were assessed by a six-item instrument inquiring after poor care practices or attitudes. Physicians' mental health was operationalized by the state scale of the Spielberger's State-Trait Depression Scales. We used both continuous and categorized dependent and independent variables in multivariate linear and logistic regression analyses.

Results: Both an increasing ERI ratio and increasing efforts were associated with poorer quality of care while increasing rewards were related to better care. Physicians' mental health did not affect these associations. Associations with overcommitment were weak and attenuated to non-significant levels by correction for mental health.

Conclusions: Our study suggests that high work-related efforts and low rewards are associated with reports of poorer patient care among physicians. Quality of patient care may thus be improved by concurrently reducing effort and increasing rewards among physicians

Die Rolle von Depressivität beim Zusammenhang von Arbeitsstress und Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe:

Längsschnittergebnisse von der lidA-Studie

Daniela Borchart, Hans Martin Hasselhorn, Jean-Baptist du Prel

Fachgebiet Arbeitswissenschaft,
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik,
Bergische Universität Wuppertal

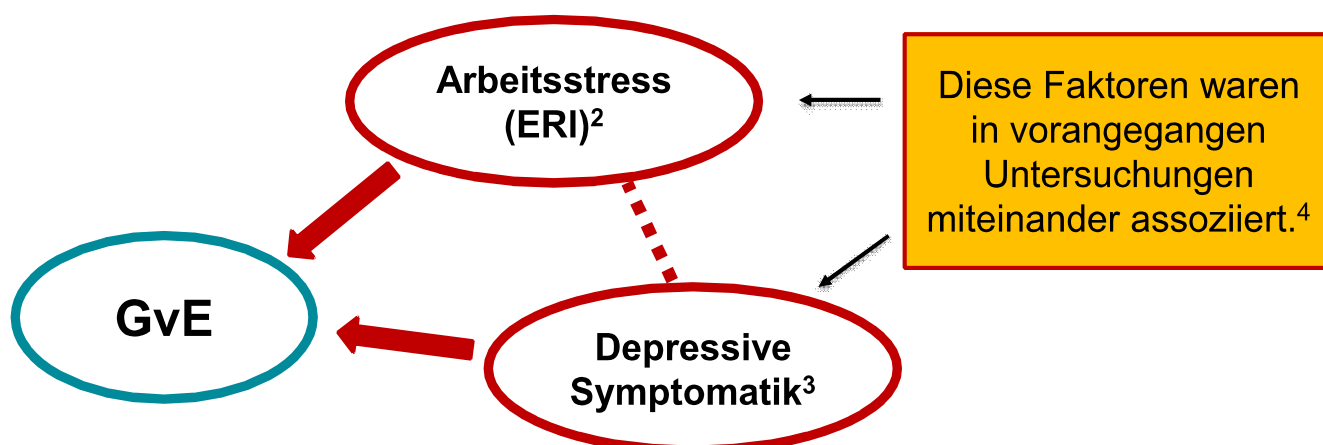


Einleitung: Hintergrund

Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe (GvE)

- GvE gelten als prädiktiv für den Zeitpunkt tatsächlicher Verrentung¹.

Prognostische Faktoren für GvE:



¹ Henkens & Tazelaar (1997). Res Aging, 19 (2), 129-173.

² Siegrist et al. (2007). Eur J Public Health, 17(1), 62-68; van den Berg et al. (2010). J. Occup. Env. Med., 52(6), 576-583.

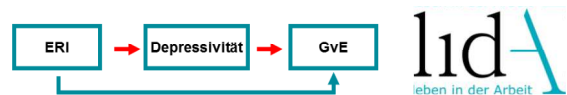
³ Harkonmäki et al. (2006). Occup. Environ. Med., 63(8), 558-563; Nexo et al. (2015). BMC Public Health, 15(1:677).

⁴ du Prel et al (2014). Int J Public Health, 59(6), 945-955; du Prel & Peter (2015). Int Arch Occup Environ Health, 88(3), 359-368.

Mediert Depressivität den Zusammenhang von ERI und GvE?



Methoden: Vorgehen



Stichprobe:

- **Daten:** Befragungen der lidA-Studie (leben in der Arbeit)
- **Longitudinales Design:** 2 Messzeitpunkte (2011 und 2014)
- **Teilnehmer:** 2 Alterskohorten der Babyboomergeneration: 1959 / 1965
- **Einschlusskriterium:** erwerbstätig zu beiden Befragungen (N = 3961)

Analyse:

1. **Umgang mit Missings:** Multiples Imputationsverfahren (FCS-Methode)
2. **Stufenweises, logistisches Regressionsmodell**
3. **Tests auf Interaktionen**
vollständiges Modell jeweils analysiert mit den Interaktionen:
ERI*Depressivität; ERI*Kovariaten; Depressivität*Kovariaten

Erklärende Variable = Arbeitsstress

- Effort-Reward Imbalance Fragebogen¹
- Ratio ('ERR') trichotomisiert in 3 Stress-Terzile (hoch/ mittel/ niedrig)

Potenzieller Mediator = Depressivität

- Beck's Depression Inventory² (vereinfachte Version, BDI-V)
- 20 Item-Skala (Range 0-100); evaluiert

Erklärte Variable = Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe (GvE)

- „Wie oft haben Sie in den letzten 12 Monaten daran gedacht, Ihre Erwerbstätigkeit vollständig aufzugeben?“
- 5 Antwortkategorien („nie“ – „jeden Tag“); dichotomisiert; relevante GvE ab einige Male monatlich

¹ Siegrist et al. (2004). Soc Sci Med, 58,1483-1499. ² Schmitt & Maes (2000). Diagnostica, 46, 38-46.

Ergebnisse: Deskriptive

Deskriptive Charakteristika (N = 3961)	n (%)
männliches Geschlecht ^a	1808 (45,6)
1959 Geborene ^b	1783 (45,0)
Bildungs-/Ausbildungsstatus ^c (N = 3957)	
hoch	878 (22,2)
mittel	2212 (55,9)
niedrig	867 (21,9)
beruflicher Status ^d (N = 3836)	
hochqualifizierte Tätigkeit	1665 (43,4)
qualifizierte Tätigkeit	1480 (38,6)
unqualifizierte Tätigkeit	691 (18,0)
GvE ^e (N = 3947)	554 (14,0)
Arbeitsstress (N = 3219)	
hoch	1087 (33,8)
mittel	1084 (33,7)
niedrig	1048 (32,6)
Depressivität (N = 3711) MW(SD)	20,03 (13,92)

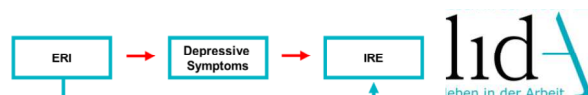
^a = Referenzgruppe: Frauen; ^b = Referenzgruppe: 1965 Geborene; ^c = Score aus schulischer und beruflicher Ausbildung; ^d = gemäß Analyse beruflicher Aufgaben der Blossfeld Kategorien (Schimpl-Neimans, 2003); ^e = Referenzgruppe: keine GvE

Variablen	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Arbeitsstress mittel	1,68	1,48	1,43
Arbeitsstress hoch	2,63	1,87	1,71
männliches Geschlecht	1,54	1,66	1,84
1959 Geborene	2,07	2,05	2,13
Bildungsstatus mittel	1,69	1,81	1,89
Bildungsstatus niedrig	2,66	2,78	2,92
Tätigkeit qualifiziert	1,01	1,01	0,98
Tätigkeit unqualifiziert	0,70	0,70	0,66
schlechte allg. Gesundheit		1,95	1,59
schlechte phys. Funktionsfähigkeit		1,54	1,44
Arbeit-Familien Konflikt		2,67	2,30
Partner geringfügig-teilzeitbeschäftigt		0,84	0,82
Partner arbeitslos		1,22	1,21
Partner in Rente		0,98	0,97
kein Partner		1,01	0,93
vorzeit. Verrentung finanziell möglich		1,30	1,36
manuelle Tätigkeit		0,98	0,98
Depressivität			1,02

Tabelle zeigt Odds Ratios mit 95%-KI der stufenweisen logistischen Regressionsmodelle 1 bis 3 zur Wahrscheinlichkeit für Gedanken an die vorzeitige Erwerbsaufgabe.
Referenzgruppen zu den einzelnen Variablen sind:
unteres ERI Terzil (gering), weibliches Geschlecht, 1965 Geborene, hoher Bildungs-/Ausbildungsscore, hochqualifizierte Tätigkeit, gute allg. Gesundheit, gute physische Funktionsfähigkeit, kein Arbeit-Familien Konflikt, vollzeitbeschäftigter Partner, vorzeitige Verrentung finanziell nicht möglich & nicht-manuelle Tätigkeit

7

Ergebnisse: Interaktionen



Untersuchung auf mediierende Effekte:

- Vollständiges Modell analysiert mit den Interaktionen:
ERI*Depressivität; ERI*Kovariaten; Depressivität*Kovariaten
- Nur signifikante Interaktion für hohe ERI und Geschlecht ($p=0,048$)

Zur Rolle der Depressivität im Zusammenhang von ERI-Stress und GvE:

- ✓ Arbeitsstress (ERI) und Depressivität beeinflussten signifikant GvE
- ✓ Unter Einbezug von Depressivität reduzierte sich der Effekt von ERI auf GvE leicht
- ✓ Effekt von Depressivität: vorsichtig als partiell medierend interpretiert

Limitation & Ausblick



Stärken & Limitationen der Untersuchung:

- Longitudinale Untersuchung des Zusammenhangs von ERI-Stress und GvE
- Sensitivitätsanalyse der Stichprobe: hoch repräsentativ für sozialversicherungspflichtige Erwerbstätige dieser Altersgruppen
- Generalisierbarkeit durch das Design limitiert

Weiter zu untersuchen:

- Depressivitätsveränderungen beim Zusammenhang ERI - GvE relevant?
- Was spielt bei GvE noch eine Rolle? Z.B. GvE und Geschlecht: teilweise heterogene Ergebnisse anderer Studien

Arbeitsbelastungen, Burnout und Versorgungsqualität: Eine Querschnittsstudie bei Notaufnahmepersonal

M Weigl¹, A Schneider²

¹Ludwig-Maximilians-Universität München, München

²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, München

Hintergrund

Personal in Notaufnahmen ist mit einer Vielzahl von Arbeitsbelastungen konfrontiert. Das geht mit einem erhöhten Risiko für psychische Fehlbeanspruchungen einher. Wenngleich dieser Zusammenhang bereits empirisch untersucht wurde, sind die Zusammenhänge zur erlebten Qualität der Versorgung in der Notaufnahme weiter weniger beforscht.

Fragestellung

Ziel war, Zusammenhänge von Arbeitsbelastungen, psychischen Fehlbeanspruchungen sowie der Qualität und Sicherheitskultur in der Versorgung der Notaufnahme zu identifizieren.

Methoden

In der Zentralen Notaufnahme (16600 Fälle/Jahr) eines süddeutschen Allgemeinkrankenhauses wurden N=53 Mitarbeiter der Bereiche Ärzte, Pflege sowie Verwaltung mit einem Fragebogen untersucht (64.6% Teilnahmequote). Mittels etablierter, standardisierter Skalen wurden Arbeitsbelastungen (Zeitdruck, patientenbezogene Stressoren, mangelnde Autonomie, mangelnde soziale Unterstützung), psychische Fehlbeanspruchungen (Burnout, Irritation) sowie Qualität und Sicherheitskultur eingeschätzt. Multivariate Regressionsanalysen und Mediationsanalysen wurden eingesetzt.

Ergebnisse

Insbesondere Zeitdruck und patientenbezogene Belastungen wurden berichtet, ohne signifikante Unterschiede zwischen den Berufsgruppen. Auch emotionale Erschöpfung und Irritation wurden von allen Berufsgruppen gleich häufig berichtet. Die erlebte Güte der Versorgung wurde signifikant besser von den Ärzten als von Pflege- und Verwaltungspersonal berichtet. In multivariaten Analysen zeigten Zeitdruck ($b=.55$, $p<.01$; $b=.59$, $p<.01$) sowie soziale Unterstützung ($b=.41$, $p=.03$; $b=-.27$, $p=.01$) deutliche Zusammenhänge zu emotionaler Erschöpfung und Irritation. Hingegen hingen patientenbezogene Stressoren mit schlechterer Versorgung ($b=-.33$, $p=.02$) und Sicherheitskultur ($b=-.35$, $p=.01$) zusammen.

Diskussion

Arbeitsbelastungen und Beanspruchungen gehen bei Notaufnahmepersonal mit geringerer Versorgungsqualität und Sicherheitskultur einher. Auch wenn die Studie einige Limitationen für die

interne und externe Validität der Ergebnisse aufweist, so sind Tätigkeitsspielräume, Zeitdruck und soziale Unterstützung Ansatzpunkte einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung.

Schlussfolgerung: Arbeitssysteme in Notaufnahmen sollten so gestaltet sein, dass Belastungen und Beanspruchungen für das Personal reduziert werden. Neben einer leistungs- und gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung sollte dies auch in einer sicheren und effizienteren Versorgung der Patienten resultieren. Letztlich ist dies jedoch nur in Interventionsstudien kausal nachweisbar



LEIBNIZ RESEARCH CENTRE
FOR WORKING ENVIRONMENT
AND HUMAN FACTORS



WHO Collaborating Centre
for Occupational Health

Projektverbund F2318: Depression, burnout and cognitive deficits.
Koordination: Dr. Gabriele Freude, BAuA



LEIBNIZ RESEARCH CENTRE
FOR WORKING ENVIRONMENT
AND HUMAN FACTORS

Burnout lässt sich durch ereigniskorrelierte Potenziale (EKP) objektivieren

Michael Falkenstein, Patrick D. Gajewski, Sylvia Boden

falkenstein@ifado.de

falkenstein@ala-institut.de

Vortrag bei der Frühjahrstagung der DGAUM, München, 11. März 2016

Burnout

Beschwerdekomplex, der v.a. bei bei Beschäftigten in psychisch belastenden Berufen auftritt.

Diagnose: Fragebogen-Instrumente (v.a. MBI, OLBI).

(Messebene 1: subjektive Befindlichkeit)

Hauptbeschwerden: emotionale Erschöpfung und Disengagement.

Die Beantwortung von Fragebögen wird jedoch von Erwartungen, Befürchtungen und Voreinstellungen beeinflusst.

Weiterführender Ansatz:

Einsatz aller Messebenen, d.h. Leistungsmaße (Messebene 2) und physiologische Maße (Messebene 3).

Fragestellung: Können Leistungs- und EEG-basierte physiologische Maße die Diagnostik des Burnout objektivieren und spezifizieren?

Kognitive Leistungsmaße und physiologische Maße bei Burnout

Kognitive Maße:

Insgesamt Evidenz für geringe kognitive Veränderungen (v.a. bei exekutiven Kontrollfunktionen) bei klinisch manifestem Burnout (Sandström et al. 2005; Öhman et al. 2007; Österberg et al. 2009; Oosterholt et al. 2012, 2014; Deligkaris et al. 2014; Jonsdottir et al. 2013).

Bei Probanden mit *subklinischen Burnout* wurden hingegen keine Leistungseinschränkungen gefunden (Oosterholt et al. 2014).

Physiologische Maße:

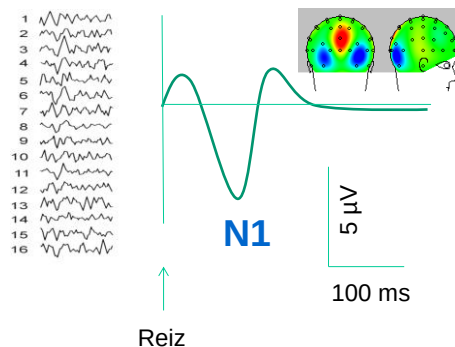
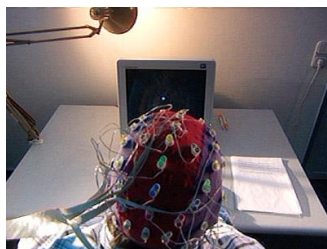
1) kardiovaskuläre und humorale Maße (z.B. Danhof-Pont et al. 2011)

2) EEG-basierte Maße: eine Studie (van Luitelaar et al. 2010): 13 Patienten mit diagnostiziertem Burnout vs. 13 Kontrollen; sehr einfache Testaufgabe.

Die Burnout-Patienten zeigten eine kleinere P300, eine niedrigere Frequenz der Alpha-Aktivität und eine verringerte Intensität der Beta-Aktivität.

Ereigniskorrelierte Potenziale (EKP)

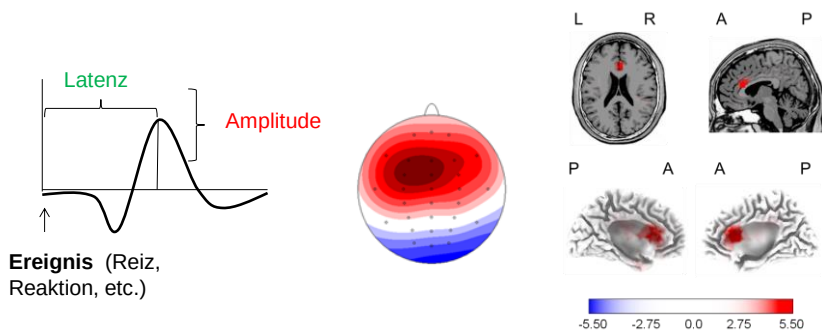
Aus dem EEG lassen sich durch Mittelung von reiz- oder reaktionsbezogenen Segmenten ereigniskorrelierte Potenziale extrahieren (Größe ca. 1 bis 20 μV)



Komponenten von EKP

Verschiedene EKP-Komponenten spiegeln einzelne sensorische, kognitive oder zentral-motorische Verarbeitungsprozesse wider.

Amplitude und **Latenz** einer EKP-Komponente zeigen die Intensität und die Geschwindigkeit des jeweiligen Prozesses, die topografische Verteilung auf der Schädeloberfläche lässt Rückschlüsse auf seine Lokalisation im Gehirn zu.



Methoden

Teilnehmer:

76 Beschäftigte aus psychisch belastenden Berufen (davon 47 Frauen) ohne Diagnose Burnout oder Depression.

Medizinische Berufe, Kranken- und Altenpflege (n = 35),
Polizei, Feuerwehr (n = 21),
Lehrer (n = 20),

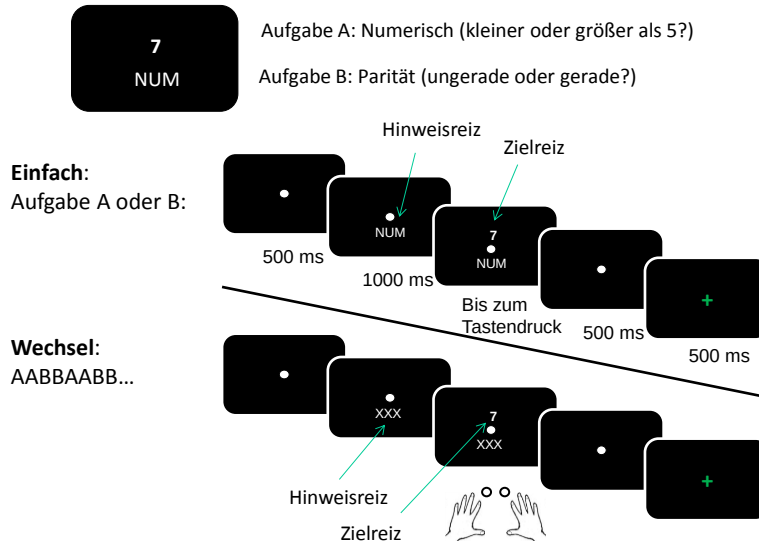
Messung: Batterie von papier- und PC-basierten kognitiven Leistungstests; bei letzteren wurde gleichzeitig das EEG aufgenommen wurde. Aus dem EEG wurden ereigniskorrelierte Potenziale (EKP) extrahiert.

Die Gruppe wurde in zwei Subgruppen (jeweils n=38) mit relativ hoher vs. niedriger emotionaler Erschöpfung (OLBI) unterteilt. (Zusätzlich wurden die Gruppen im Hinblick auf Depression-Symptome unterteilt.)

Im folgenden werden nur die ersten Ergebnisse einer Aufgabe berichtet.

Wechsel-Aufgabe

Stimuli: Einzelne Ziffern von 1 bis 9 (ohne 5)



Ergebnisse Verhalten und EKP

Beschäftigte mit hohen (BO) vs. niedrigen Burnout-Kennwerten (NBO) zeigten *keine oder nur marginale Leistungsunterschiede*. Diese zeigen eher eine vorsichtiger Reaktionsstrategie bei der BO-Gruppe als ein Defizit.

Bei den EKP zeigten sich hingegen *klare Gruppenunterschiede*:

die Vorbereitung auf die nächste Aufgabe (CNV) und die Zuordnung von Bearbeitungsressourcen (P3b) waren bei BO vs. NBO *abgeschwächt*;

die frühe visuelle Verarbeitung (N1) war *verstärkt*;

die frühe Verarbeitung von Fehlern (Ne) und negativen Rückmeldereizen (FRN) waren *verstärkt*, während die bewusste Verarbeitung negativer Rückmeldereize (FRP) massiv *verringert* war.

Diskussion

Bei psychische belasteten Beschäftigten ohne Burnout-Diagnose, jedoch mit relativ hoher emotionaler Erschöpfung, zeigen sich keine signifikanten Leistungseinbußen.

Hingegen zeigen die EKP spezifische Veränderungen sensorischer und kognitiver Funktionen. Diese sind nicht nur negativ, sondern zeigen auch eine Hochregulierung bestimmter Funktionen.

Vor allem aber können die EKP Veränderungen von Funktionen aufdecken, die besonders arbeitsrelevant sind, die jedoch nicht mit Verhaltenstests messbar sind, z.B. eine Abschwächungen der Aufgaben-Vorbereitung sowie der bewussten Wahrnehmung negativer Rückmeldereize.

Dies könnte erhebliche Konsequenzen für die Arbeit haben und sollte in weiteren Studien verifiziert werden.

Beschäftigte mit leichten vs. keinen Depressions-Symptomen zeigen andere und geringere EKP-Unterschiede.

Fazit und Empfehlungen

EKP zeigen spezifische und quantifizierbare Veränderungen kognitiver Funktionen bei Beschäftigten mit relativ hoher (vs. niedriger) emotionaler Erschöpfung.

Die EKP-Methodik kann die Veränderung arbeitsrelevanter kognitiver Funktionen sichtbar machen, die nicht mit den üblichen kognitiven Tests erfassbar sind (wie die Verarbeitung von Fehlern und negativem Feedback).

Die Unterschiede der EKP-Effekte bei Personen mit Burnout- vs. Depressions-Symptomen weisen darauf hin, dass Burnout und (subklinische) Depression nicht dasselbe sind.

Empfehlungen:

Weitere Untersuchungen mit komplexen kognitiven Leistungstests.

Einsatz von EKP für die Diagnostik und die Evaluation von Interventionen.

Kombination mit anderen physiologischen Maßen mit dem Ziel eines *Biomarkers für Burnout*.

Entgrenzung und psychische Gefährdung am Arbeitsplatz

Flexibilisierung, erweiterte Erreichbarkeit und Entgrenzung in der Arbeitswelt und ihre Auswirkungen auf die psychomenteale Gesundheit von Beschäftigten: Ergebnisse einer Längsschnittstudie in bayerischen KMU

E Palm¹, B Heiden^{2, 3}, B Herbig², S Kolb³, G Lücke⁴, D Nowak², C Herr³, J Glaser¹

¹Institut für Psychologie, Universität Innsbruck

²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München

³Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

⁴Industrie und Handelskammer, München und Oberbayern

Zielsetzung.

Informations- und Kommunikationstechnologien haben auch im Arbeitskontext breiten Einzug gehalten und zur Verbreitung raum-zeitlich flexibler Arbeit geführt. Die Verbreitung von Formen flexiblen Arbeitens und ihre Wirkungen auf die Gesundheit von Beschäftigten in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sind bislang kaum bekannt. Im Projekt FlexA, gefördert durch die Initiative ‚Gesund.Leben.Bayern‘ des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege, wird die Arbeitssituation in bayerischen KMU mit besonderem Blick auf die Auswirkungen flexibler Arbeit auf die Gesundheit von Beschäftigten untersucht.

Methoden.

Anschließend an Organisationsscreenings von KMU unterschiedlicher Branchen wurden zum ersten Messzeitpunkt (T1: Herbst 2014) 368 Beschäftigte in zehn Betrieben untersucht. Mit einem standardisierten Fragebogen wurden Aspekte der Flexibilisierung, Erreichbarkeit und Entgrenzung und die Belastungs- und Beanspruchungssituation differenziert erfasst. Die psychometrische Qualität der Skalen kann belegt werden. Der zweite Messzeitpunkt (T2: Herbst 2015) steht vor dem Abschluss. Mithilfe regressionsanalytischer Designs werden Veränderungen der Arbeits- und Gesundheitssituation im Zusammenhang mit flexibler Arbeit im personenbezogenen Längsschnitt analysiert.

Ergebnisse.

Die Ergebnisse der Ausgangsanalyse (T1) zeigen, dass die Verbreitung von flexiblem und entgrenztem Arbeiten in KMU stark branchenabhängig ist. Das durchschnittliche Ausmaß ist geringer ausgeprägt als erwartet. Erhöhte Flexibilitätsanforderungen seitens der Arbeitgeber gehen mit entgrenztem Arbeiten ($r=.34$, $p<.001$) und Erreichbarkeit außerhalb der regulären Arbeitszeit ($r=.48$, $p<.001$) einher. Sie sind auch mit schlechterer Life Domain Balance ($.35$, $p<.001$) und psychomentaler Gesundheit ($.28$, $p<.001$) assoziiert. Wie in Teams gearbeitet wird, beeinflusst entgrenztes Arbeitsverhalten und – darüber vermittelt – die Gesundheit. Anhand der Längsschnittbefunde werden Verläufe und weitere Hinweise auf Kausalzusammenhänge berichtet.

Schlussfolgerung.

Flexibles, entgrenztes Arbeiten ist in KMU noch kein sehr verbreitetes Phänomen. Bei eher geringer Prävalenz zeigt sich, dass Flexibilitätsanforderungen seitens der Betriebe, vermittelt über individuelles entgrenztes Arbeiten, negative Folgen für die Balance der Lebensbereiche und für Facetten der psychischen Gesundheit der Beschäftigten haben. Mögliche präventive Maßnahmen werden diskutiert.

Entgrenzung von Arbeit: Zusammenhang einer erweiterten beruflichen Erreichbarkeit mit gesundheitlichen Beschwerden - Einfluss der Möglichkeit zu autonomer Grenzsetzung

S Kolb¹, U Mraß¹, P Jäger¹, E Palm², B Heiden³, B Herbig³, G Lücke⁴, D Nowak³, J Glaser², C Herr¹

¹Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

²Institut für Psychologie, Universität von Innsbruck, Innsbruck

³Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München, München

⁴Industrie und Handelskammer, München und Oberbayern, München

Hintergrund

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) tragen wesentlich zu einer erweiterten Konnektivität mit der Arbeitswelt, d.h. einer erweiterten Erreichbarkeit und Verfügbarkeit für Arbeitsbelange in der privaten Freizeit, bei. Im Rahmen des FlexA-Projektes (gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege; Gesund.Leben.Bayern) untersuchte diese Studie, wie dies mit den Parametern somatische Beschwerden, Lebenszufriedenheit, Wohlbefinden und subjektiver Lebensqualität assoziiert ist.

Methodik

Es wurden Querschnittsdaten von Beschäftigten aus zehn kleinen und mittelständischen Unternehmen verschiedener Branchen in Bayern erhoben. Konnektivität außerhalb der regulären Arbeitszeit wurde in drei Dimensionen unterteilt: wahrgenommene Konnektivität, Häufigkeit der tatsächlichen Kontakte außerhalb regulärer Arbeitszeit und Konnektivitätsanforderungen seitens des Arbeitgebers. Zur Erfassung der Outcomes wurden standardisierte Fragebögen wie die „Somatic-Symptom-Scale-8“, die „Satisfaction With Life Scale“, der WHO5 Wohlbefindens-Index und der „EUROHIS-Quality of Life“ verwendet. Die individuelle Kontrolle über den Grad der Grenzüberschreitungen von Arbeits- und Privatleben (Boundary Control) wurde teilweise als Moderatorvariable in die Analysen mit einbezogen.

Ergebnisse

Daten von 333 Beschäftigten (33,9% männlich, Durchschnittsalter 40,0 Jahre) konnten für die Analyse verwendet werden. Nachdem in multiplen linearen Regressionen für arbeitsbezogene und soziodemographische Variablen kontrolliert wurde, zeigten sich negative Assoziationen zwischen Konnektivitätsanforderungen und Lebenszufriedenheit sowie Lebensqualität. Ferner zeigte sich, dass Personen mit geringer Boundary Control, vermehrt somatische Beschwerden berichteten, je häufiger sie außerhalb der regulären Arbeitszeit arbeitsbezogenen Kontakt hatten. Im Gegensatz dazu zeigt sich, dass bei Personen mit einer hohen Boundary Control eine höhere wahrgenommene Erreichbarkeit mit geringeren somatischen Beschwerden assoziiert war.

Schlussfolgerung

Konnektivitätsanforderungen und häufiger Arbeitskontakt außerhalb regulärer Arbeitszeit können für

Beschäftigte eine Belastung sein. Konnektivität ist jedoch nicht per se mit somatischen Beschwerden assoziiert sondern abhängig von der individuellen Boundary Control. Wünschenswert wäre daher eine größere Entscheidungsfreiheit für Arbeitnehmer, Grenzen zwischen Arbeits- und Privatleben zu ziehen.

Flexibilisierung, ständige Erreichbarkeit und Entgrenzung in der Arbeitswelt (FlexA) - Entwicklung eines Handlungsleitfadens für kleine und mittlere Unternehmen

V Weilhhammer¹, S Kolb¹, B Heiden², B Herbig², E Palm³, G Lücke⁴, D Nowak², J Glaser³, C Herr¹

¹Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München, München

³Institut für Psychologie, Universität Innsbruck, Innsbruck

⁴Industrie und Handelskammer, München und Oberbayern, München

Hintergrund/ Zielsetzung: Neue Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) haben im Kontext von räumlicher und zeitlicher Flexibilität zu einer Veränderung von Arbeitsformen geführt. Die Auswirkungen auf die Gesundheit der Beschäftigten sind bislang wenig untersucht worden. Die vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (StMGP, Gesund.Leben.Bayern) geförderte Längsschnittstudie zur Flexibilisierung von Arbeit (FlexA) soll in einem Handlungsleitfaden münden. Der Fokus liegt auf einer gesundheitsförderlichen, ausgewogenen Gestaltung flexibler Arbeit und Einsatz von ICT. Der Leitfaden richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen (KMU) unter Berücksichtigung von Strukturen, Ressourcen, Möglichkeiten und Grenzen.

Methoden: Anhand von zwei Befragungen (T1=10/2014; T2=10/2015) von Beschäftigten in 10 KMU verschiedener Branchen in Bayern wurden Belastungs- und Beanspruchungssituation erhoben. Erfasst wurden Kriterien der Flexibilisierung, Erreichbarkeit und Entgrenzung, Anforderungen, Stressoren, Ressourcen und Gesundheitsaspekte. Zwischen den Befragungen (02/2015) wurden Workshops in 5 Unternehmen durchgeführt und Maßnahmen umgesetzt. Basierend auf den Befragungsergebnissen wurden Ansätze zur Optimierung der jeweiligen Situation im Unternehmen erarbeitet und in den Handlungsleitfaden integriert.

Ergebnisse: Im Leitfaden werden Erfahrungen und empirische Erkenntnisse des Projekts in branchenübergreifenden Empfehlungen an KMU-Leitungen überführt. Dazu wurden Gruppen mit unterschiedlichen Flexibilisierungsanforderungen identifiziert. Die aufgefundenen Veränderungsbedarfe auf Ebene der Arbeitsgestaltung, wie u.a. Arbeitszeitgestaltung, Führungsqualität und Personalentwicklung werden thematisiert und entlang einer Struktur von Analyse, Bewertung und Handlungsmöglichkeiten dargelegt. Werkzeuge, wie thematische Leitfragen, dienen zur Erfassung des Flexibilisierungsgrades im Unternehmen und zur Bedarfsanalyse. Weiter werden Maßnahmen für den Umgang mit Flexibilisierung und konkrete Empfehlungen zur Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen bereitgestellt.

Schlussfolgerung: Durch FlexA konnte der Bedarf nach Reduzierung negativer Folgen durch den Einsatz von ICT und den gleichzeitigen Erhalt positiver Auswirkungen gezeigt werden. Für KMU bedeutet dies, individuelle Lösungen für betroffene Beschäftigungsgruppen zu erarbeiten und umzusetzen. Der Handlungsleitfaden soll hierbei eine Hilfestellung für KMU sein und sie bei diesem

Vorhaben unterstützen.



Eignung von Beobachtungsinterviews als Instrument zur psychischen Gefährdungsanalyse in Jobcentern

R. Lambrecht, S. Kreuzfeld, R. Stoll

Hintergrund



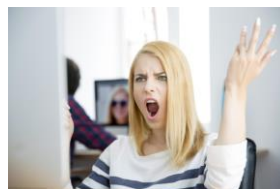
Arbeitsbedingungen im Jobcenter:



- Hohe Aufgabenkomplexität/ Arbeitsverdichtung
- Wechselnde, aber stringente gesetzliche Vorgaben
- Hohe Erwartungen der Bürger



Heftige **Konflikte**
Beleidigungen
Bedrohungen
tätliche Übergriffe



Beobachtungsinterview zur Ableitung von Gestaltungsmerkmalen für die Arbeit mit Bürgerkontakt

Technik

- Technische Bedingungen des Arbeitsplatzes
- Sicherheitsrelevante Aspekte

Organisation

- Arbeitsaufgaben
- Organisatorische /zeitliche Bedingungen d. Arbeitsplatzes
- Beeinflussbarkeit des Arbeitsprozesses durch AP-inhaber

Personal

- Kommunikation
- Information und Rückmeldung
- Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Vorteile des Verfahrens

1. Normativ verankert (GDA, DIN EN-ISO 6385, ISO 10075-1 bis -3)
2. Bedingungsbezogenes Verfahren
3. Gestaltungsbezogenes Vorgehen
4. Kombination aus externer Beobachtung und Interview
5. Erfahrungsgeleitetes und partizipatives Vorgehen
6. Verfahren zur Interaktionsarbeit

Anwendung des BAGA-B: Personelle Ebene



2.4. Unbesetzte Stellen (auch Schwangerschafts- und Krankheitsvertretungen)

- ☐ bleiben dauerhaft unbesetzt
 ☐ werden erst nach Monaten wiederbesetzt
 ☐ werden umgehend wiederbesetzt

2.5. Unterbrechungen bei der Arbeit

2.5.1. Unterbrechungen bei der Arbeit durch andere Personen (Kunden, Kollegen....)

- ☐ treten mehrmals täglich auf
 ☐ treten einmal täglich auf
 ☐ treten einmal wöchentlich auf
 ☐ treten sehr selten auf

2.5.2. Regelungen zur Verhinderung von Arbeitshäufungen und Unterbrechungen bei der Arbeit

Sprechzeiten/Sprechtage	☐ nicht vorhanden	☐ vorhanden
Terminvergabe	☐ nicht vorhanden	☐ vorhanden
Kooperation mit Kollegen (Vertretungen)	☐ nicht vorhanden	☐ vorhanden
Befristete Einstellung von Hilfskräften	☐ nicht vorhanden	☐ vorhanden
Sonstige		☐ vorhanden
Sonstige		☐ vorhanden

Anwendung des BAGA-B: Technische Bedingungen



4.2.6. Sicherheitsbezogene Raumverteilung zwischen Arbeitsplatzinhaber und Kunde

☐ sehr eng	☐ eng	☐ ausreichend	☐ großzügig
sehr wenig Abstand zwischen Kunde und Bearbeiter, keine Trennfläche zwischen beiden vorhanden	wenig Abstand zwischen Kunde und Bearbeiter, Trennung durch Schreibtisch vorhanden	wenig Abstand zwischen Kunde und Bearbeiter, Trennung durch Schreibtisch vorhanden und zusätzlicher Sichtschutz	ausreichend Abstand zwischen Kunde und Bearbeiter, Trennfläche/Tresen ist gegeben bzw. Platzwechsel für Bearbeiter und Kunde möglich
K = Kunde B = Bearbeiter Bsp. 1 Bsp. 2	Bsp. 1 Bsp. 2	Bsp. 1 Bsp. 2	Bsp. 1 Bsp. 2

4.2.7. Schutzmaßnahmen bzw. Sicherheitskonzepte für schwierige Kundenkontakte

Mind. Zweimannzimmer	☐ gibt es nicht	☐ gibt es
Fluchtwege	☐ gibt es nicht	☐ gibt es
Alarmknopf/ Notruftaste	☐ gibt es nicht	☐ gibt es
Sicherheitsdienst	☐ gibt es nicht	☐ gibt es
Hausordnung/ Hausverbote	☐ gibt es nicht	☐ gibt es
Diensthandy für Außendienst	☐ gibt es nicht	☐ gibt es
Außendienst zu zweit	☐ gibt es nicht	☐ gibt es

Anwendung des BAGA-B in Jobcentern



Jobcenter 1

6 Standorte mit 262 Mitarbeitern
45 Beobachtungen/163 Interviews

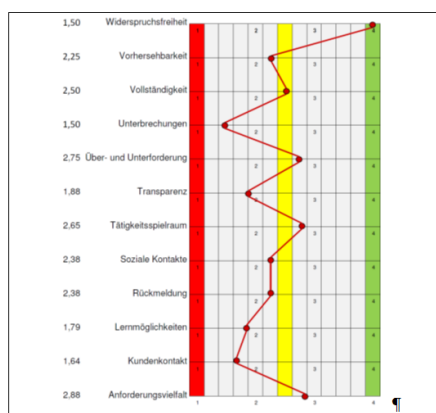
Jobcenter 2

3 Standorte mit 325 Mitarbeitern
30 Beobachtungen/ 75 Interviews

Tätigkeits-/ Kompetenzprofile (Beispiele):

- Führungskraft Führungsebene I
- Bereichsleiter
- Teamleiter
- Fachassistent Eingangszone
- Sachbearbeiter Integrationsmaßnahmen SGB II
- Arbeitsvermittler
- Sachbearbeiter Unterhaltsheranziehung
- Sachbearbeiter im Außendienst

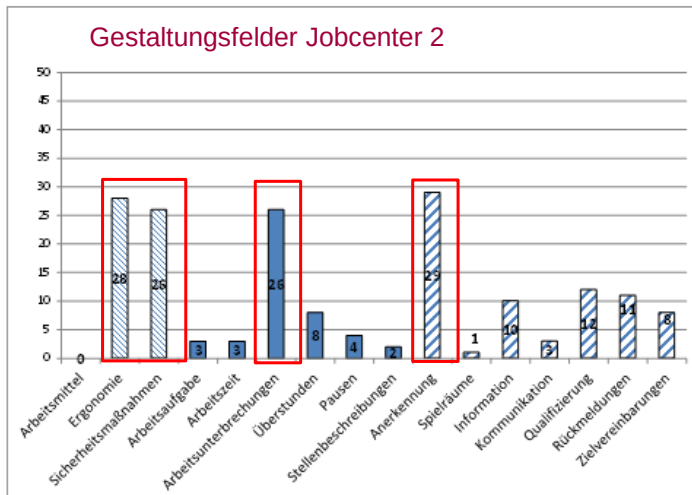
Ergebnis der Beobachtungsinterviews



Tätigkeitsgruppen mit höherer psychischer Gefährdung:

- Teamleiter
- Sachbearbeiter/in/ Fachassistent/in Leistung
- Sachbearbeiter/in /Fachassistent/in Eingangszone
- Arbeitsvermittler/in U25/Ü25
- Fallmanager/in U25/Ü25

- 1,00 bis 1,99 = inakzeptable/ungünstige Niveaustufe = **dringender Gestaltungsbedarf**
- 2,00 bis 2,99 = mittlere Niveaustufe = **geringer Gestaltungsbedarf**
- 3,00 bis 3,99 = günstige/ optimale Niveaustufe = **kein Gestaltungsbedarf**



Ableitung von Maßnahmen in den einzelnen Gestaltungsfeldern

Arbeitszeit	Kennzahl 7	Kennzahl 9
- flexible Arbeitszeiten über Arbeitszeitmodelle und oder Vertretungsregelungen gewährleisten, um die persönlichen Interessen der Beschäftigten besser zu berücksichtigen (z. B. Gleitzeitlösungen, Teilzeitmodelle)		
Arbeitsunterbrechungen	Kennzahl 6	Kennzahl 3
- Unterbrechungen durch andere Personen (Kunden, Kollegen, Vorgesetzte) durch bessere Arbeitsorganisation vermeiden - technische Probleme (z. B. Computerausfälle) über eine ausgereifte Hard- und Softwareergonomie reduzieren - Einführung eines E-Mail- und/oder Telefonfreien Arbeitstages zur Vermeidung von Störungen bei der Auf- bzw. Abarbeitung von Aufgaben - Prioritäten setzen (z. B. Einteilung von Aufgaben nach Wichtigkeit in A-, B- oder C-Aufgaben) - Schulungen, z. B. zum Zeit-/Selbstmanagement, durchführen		

Fazit:

- Verfahren praktikabel
- Berücksichtigung des Aspektes der Interaktion
- ökonomische Anwendung
- untersuchungsfreundlich
- Veränderungsbedarf sofort erkennbar
- Verständlichkeit/ Relevanz der Items

Differentielle Zusammenhänge von emotionaler Erschöpfung, Depersonalisation und Depression bei Rettungsdienstmitarbeitern - ein längsschnittlicher Ansatz

T Filmer¹, M Prohn¹, B Herbig²

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München

²Klinikum der Universität München, München

Zielsetzung: Eine zentrale Fragestellung in der Burnout-Forschung ist, ob das Burnout-Syndrom eine eigenständige Krankheit oder ein redundanter Komplex ist, der mit anderen Diagnosen wie Depression gleichgesetzt werden kann. Viele Studien zeigen deutliche querschnittliche Zusammenhänge zwischen Burnout und Depression. Längsschnittliche Zusammenhänge wurden bisher wenig untersucht und zeigten keine einheitlichen Ergebnisse. Anhand von quer- und längsschnittlichen Zusammenhängen wurde mittels einer Stichprobe von Rettungsdienstmitarbeitern überprüft, ob Depression von den beiden Kernkomponenten des Burnout-Syndroms - Emotionale Erschöpfung und Depersonalisation - abgrenzbar ist. Des Weiteren wurden Einflüsse von interpersonellen Arbeitsressourcen und -stressoren auf diese Konstrukte emotionaler Beanspruchung ermittelt.

Methoden: In einem längsschnittlichen Design wurden die Ausmaße von Emotionaler Erschöpfung, Depersonalisation und Depression bei Rettungsdienstmitarbeitern mit etablierten Messinstrumenten (u.a. WHO-5-Wellbeing-Index, Maslach Burnout Inventory) zu zwei Messzeitpunkten erhoben. Mit hierarchischen multiplen linearen Regressionsmodellen wurden Zusammenhänge zwischen Emotionaler Erschöpfung, Depersonalisation und Depression untersucht und Einflüsse von interpersonellen Arbeitsressourcen und -stressoren auf diese Konstrukte gemessen.

Ergebnisse: Bei N=54 Rettungsdienstmitarbeitern zeigen sich deskriptiv im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung keine erhöhten Werte von Depression und Burnout. Emotionale Erschöpfung und Depression weisen signifikante querschnittliche Zusammenhänge auf. Die Burnoutkomponenten Emotionale Erschöpfung und Depersonalisation zeigen keine Zusammenhänge. Interaktionen zwischen Emotionaler Erschöpfung, Depersonalisation und Depression deuten auf komplexere Zusammenhänge hin. Es zeigt sich ein signifikanter längsschnittlicher Einfluss von Emotionaler Erschöpfung auf Depression. Ebenso zeigen patientenbezogene Stressoren zu t1 einen signifikanten Zusammenhang mit Emotionaler Erschöpfung zu t2.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der Studie weisen darauf hin, dass Burnout und Depression keine redundanten Konstrukte sind. Zukünftige Forschung sollte sich auf die spezifischen Rollen von Emotionaler Erschöpfung und Depersonalisation fokussieren. Generelle Aussagen über Burnout als einem eindimensionalen Komplex ohne weitere Betrachtung der individuellen Dimensionen sollten vermieden werden.

„Wenn die Seele einen Puffer braucht“ – Erste Erkenntnisse zur Wirksamkeit kollegialer Erstbetreuung

A Clarner^a, W Uter^b, L Ruhmann^a, N Wrenger^a, A Martin^c, H Drexler^a

^a Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

^b Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

^c Klinische Psychologie, Bergische Universität Wuppertal

Kurzfassung

Unfallversicherungsträger empfehlen psychologische Erste Hilfe (engl. Psychological first aid (PFA)) als Versorgungskonzept nach traumatischen Ereignissen. Die Vorliegende Studie zeigt, dass Erstbetreuung sich auf Ausfallzeiten auswirken kann, wobei der Einfluss auf leichte Unfallereignisse beschränkt blieb. Maßgeblicher Faktor stellte die Unfallschwere dar. Aus diesem Grund sind verbindliche Regelungen nach Unfallereignissen sowie weitere Forschung zur systematischen Untersuchung von Erstbetreuersystemen notwendig.

Schlüsselwörter:

peer; sick leave

Einleitung

Ein weit verbreitetes Konzept zur Versorgung potenziell psychisch traumatisierter Fahrdienstmitarbeiterinnen und -Mitarbeiter nach Arbeitsunfällen ist die kollegiale Erstbetreuung im Fahrdienst (DGUV 2015; VBG 2014). Bislang blieb ungeklärt, inwieweit sich diese Form sozialer Unterstützung erfolgreich im Sinne des von Cohen und Wills (1985) formulierten „Puffer-Modells“ auswirkt und Folgen, wie Arbeitsunfähigkeit nach Schadensereignissen reduziert werden können.

Ziel der vorliegenden Studie war es erste Evidenz zur assoziierten Wirksamkeit zur Reduktion von Ausfallzeiten nach Arbeitsunfällen bei Fahrdienstmitarbeitenden zu gewinnen.

Methoden

Mit Hilfe einer historischen Kohortenstudie wurden zwei Deutsche Verkehrsbetriebe aus Bayern und Hessen mittels dreier Interventionsarme (kollegiale Erstbetreuung (VAG-1), hierarchische (VFG) sowie fehlende Erstbetreuung (VAG-0)) verglichen. Aufgrund ethischer Standards bezog sich die Untersuchungsgruppe VAG-0 aus dem gleichen Unternehmen wie VAG-1. Der Untersuchungszeitraum war von März 2003 bis Dezember 2012.

Zur Erstellung der adjustierten multivariaten Analysen Mittels wurden relevanten Faktoren in bivariater Analyse ausgewertet und eine negative binominale Regression aufgrund der Verteilung der Zielgröße Ausfallzeiten verwendet. Das Softwareprogramm R Version 3.1.3 mit den zugehörigen Paketen wurde zur Auswertung verwendet.

Die Studie wurde unter Einhaltung der gesetzlichen Datenschutzbestimmung unter Aufsicht des universitären Datenschutzbeauftragten wie der der

Konferenzdatenschutzbeauftragten durchgeführt und von Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der FAU positiv votiert.

Ergebnisse

Tabelle 1 – Beschreibung relevanter Merkmale der Gruppen

Variable	VAG-0	VAG-1	VGF	Gesamt	P-Wert
N	80	95	84	259	
Alter (MW; SD)	42,2; 7,5	42,5; 8,3	44,1; 8,7	42,9; 8,2	n.s.
Männlich (%)	91,2	92,6	91,7	91,9	n.s.
Dienstalter	14,6; 7,8	13,1; 9,2	15,7; 7,8	14,4; 8,4	n.s.
Familienstand					
Ledig	22,4	22,6	14,3	19,8	n.s.
Verheiratet	65,8	73,1	76,2	71,9	
Geschieden	11,8	4,3	9,5	8,3	
Fahrzeugtyp					
Bus	22,1	27,4	0	16,9	<0.001
Tram	49,4	35,8	54,2	45,9	
U-Bahn	28,6	36,8	45,8	37,3	
Unfallschwere					
Keine	42,5	22,8	18,8	27,8	<0.001
Leicht	40	44,6	23,8	36,5	
Schwer	8,8	21,7	30	20,2	
Tödlich	8,8	10,9	27,5	15,5	

Prozentuale Angabe, verwendete Testverfahren (χ^2 oder Kruskal-Wallis-Test, p-Werte > 0.05 n.s. (nicht signifikant))

Ausgehend von 334 Ereignissen wurden 259 Personen im Untersuchungszeitraum erfasst. Darunter befanden sich 80 Personen in der VAG-0 Gruppe, 95 in der VAG-1 Gruppe und 84 in der VGF Gruppe (Tabelle 1)

Die Gruppen unterschieden sich nicht hinsichtlich Alter, Geschlecht, Dienstalter und Familienstand. Hingegen fielen Unterschiede bezüglich des Fahrzeugtyps wie der Unfallschwere der Gruppen auf, die später stratifiziert wurden (Tabelle 1).

Als signifikante Risikofaktoren wurde die Verletzungsschwere (schwer verletzt oder tödlich), hierarchische Erstbetreuung sowie Alter für Ausfallzeiten ermittelt. Stratifiziert um die Schwere der Ereignisse war hierarchische Erstbetreuung Prädiktor für Ausfallzeiten bei „leichteren“ (nicht bis leicht verletzt), bei „schweren“ (schwer bis tödlich) Schadensereignissen hingegen nicht. Gleiches traf auf den Faktor Alter zu.

Diskussion

Insgesamt waren Erstbetreuungsmaßnahmen assoziiert mit Ausfallzeiten. Unterschiede in der Art der Erstbetreuung fanden sich bei leichteren Unfällen. Inwieweit ein angenommener Puffereffekt auch bei schweren Ereignissen zutrifft, konnte nicht abschließend geklärt werden. Die Verletzungsschwere stellte den größten Einfluss auf Ausfallzeiten dar, wobei schwere Unfallereignisse stärker negativ assoziiert waren als tödliche.

Methodische Einschränkungen waren aufgrund ethischer Standards und betrieblicher Vorgaben unumgänglich. Eine Randomisierung konnte aus den benannten Gründen nicht durchgeführt werden. Als eine, der unseres Wissens nach, weltweit ersten Studien trägt diese Kohortenstudie wesentlich zum Erstkenntnisgewinn im Gebiet Akutversorgung nach Arbeitsunfällen bei.

Schlussfolgerung

Kollegiale Erstbetreuung scheint wichtiger Bestandteil in der Versorgung nach Arbeitsunfälle unter besonderer Berücksichtigung der Verletzungsschwere.

Entsprechend ihres großen Einflusses sind verbindliche Richtlinien für die Versorgung nach schweren und schwersten Unfallereignissen dringend ratsam.

Weiterführende Studien unter Einbezug der arbeitsmedizinischen Versorgung sind hierzu erforderlich. Für die Versorgungspraxis ist es notwendig verbindliche Richtlinien nach schweren Schadensereignissen zu etablieren.

Danksagung

Wir danken der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zur Förderung des Forschungsprojekts DGUV-FP 335. Desweiteren gilt unser Dank der Hanns-Seidel-Stiftung zur Förderung von AC mit einem Promotionsstipendium aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Insbesondere möchten wir uns bei den Verantwortlichen und Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der teilnehmenden Verkehrsbetriebe bedanken, den Betriebsräten und Datenschutzbeauftragten, ohne deren intensive Mitarbeit diese Studie nicht möglich gewesen wäre.

Referenzen

- [1] DGUV (2015): DGUV Information 206-018. Trauma – Psyche – Job. Ein Leitfaden für Aufsichtspersonen. Online verfügbar unter <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/206-018.pdf>, zuletzt geprüft am 18.08.2015.
- [2] VGB (2014): Betreuung von Beschäftigten in Verkehrsunternehmen nach traumatischen Ereignissen. In: Warnkreuz Spezial Nr.2 (11), zuletzt geprüft am 18.08.2015.
- [3] Cohen S, Wills TA. Stress, social support, and the buffering hypothesis. Psychological Bulletin 1985;98(2):310–57. doi:10.1037/0033-2909.98.2.310..

Korrespondenz Adresse

Annika.Clarner@fau.de

Infektion und Allergie

Belastung von Beschäftigten durch luftgetragene biologische Arbeitsstoffe in Geflügelbrütereien

P Brauner¹, K Klug¹, U Jäckel¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

Einleitung

Erste Untersuchungen in einer Entenbrüterei zeigten, dass die Beschäftigten dort häufig gegenüber komplexen Bioaerosolen exponiert sind und eine Abnahme der Lungenfunktion beobachtet werden kann. Insbesondere beim Kükensortieren können hohe Konzentrationen an Bakterien in die Arbeitsplatzluft gelangen. Allerdings fehlen bislang Daten aus vergleichbaren Betrieben und der Einfluss verschiedener Geflügelspezies auf die Belastungssituation, insbesondere auf die Gesamtzellzahl und die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft in der Arbeitsplatzluft, ist bisher nicht charakterisiert. Ziel der Studie war es daher eine umfassendere Analyse der Exposition von Beschäftigten in Brütereien in Abhängigkeit von der erzeugten Geflügelart durchzuführen.

Methoden

In Geflügelbrütereien mit unterschiedlichen Geflügelarten wurde die Exposition der Beschäftigten bei verschiedenen Tätigkeiten gegenüber luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen durch personengetragene und stationäre Sammlungen erfasst. Dabei wurden die Arbeitsschichtdosen von mikrobieller Gesamtzellzahl, einatembarer Staubfraktion sowie Endotoxin bestimmt. Die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft wurde durch die Erstellung von 16S rRNA-Gen-Klonbibliotheken analysiert. Weiterhin wurden kultivierungsabhängige qualitative und quantitative Analysen mittels allgemeiner und selektiver Nährmedien durchgeführt. Gewonnene Isolate wurden anhand der 16S rRNA-Gensequenz und mittels biochemischer Analyse identifiziert.

Ergebnisse/Schlussfolgerungen

Über die Arbeitsschicht wurden in der Arbeitsplatzatmosphäre der untersuchten Geflügelbrütereien Gesamtzellzahlen von bis zu 6×10^6 Zellen/m³ erreicht sowie bis zu 11 mg/m³ E-Staub und 500 EU/m³ Endotoxin. Beim Vergleich verschiedener Tätigkeiten wurde die höchste Belastung der Beschäftigten beim Kükensortieren beobachtet. Die Analyse der Bakteriengemeinschaft in der Arbeitsplatzluft zeigte eine Dominanz der Arten *Enterococcus faecium/faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* sowie *Clostridium* sp.. Da diese Spezies z. T. Erreger von Atemwegserkrankungen sein können, wird neben technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen das Tragen eines adäquaten Atemschutzes empfohlen. Weiterhin eignet sich die Bestimmung der Gesamtzellzahl mittels DAPI-Färbung besser zur quantitativen Abschätzung der Belastungssituation als die kultivierungsabhängige Analyse, da diese die Anzahl luftgetragener biologischer Arbeitsstoffe deutlich unterschätzt.

Personenbezogene Endotoxin-Luftmessungen und berufsassoziierte Symptome bei gegenüber Tieren exponierten Mitarbeitenden von universitären Instituten: eine Querschnittsstudie

F Barresi¹, A Oppliger², M Maggi-Beba¹, P Schmid-Grendelmeier³, F Huaux⁴, P Hotz¹, H Dressel¹

¹Abteilung für Arbeits- und Umweltmedizin, EBPI, Universität Zürich und Universitätsspital Zürich, Zürich

²Institut universitaire romand de Santé au Travail, Lausanne

³Dermatologische Klinik, Allergiestation, Universitätsspital Zürich, Zürich

⁴Louvain Centre for Toxicology and Applied Pharmacology, IREC, Université Catholique de Louvain, Brussels

Zielsetzung

Zur Rolle der Endotoxine in der Entstehung von asthma-ähnlichen und anderen Symptomen bei Mitarbeitenden von universitären Einrichtungen, die mit Mäusen oder Ratten arbeiten, bestehen nur wenige Angaben, die außerdem widersprüchlich sind.

Zielsetzung ist der Vergleich der personenbezogen gemessenen Endotoxin-Konzentrationen zwischen symptomatischen aber nicht auf Mäuse oder Ratten sensibilisierten Mitarbeitenden und einer Kontrollgruppe ohne Symptome und Sensibilisierung.

Methoden

Die insgesamt untersuchte Population bestand aus mit der Pflege von und der Forschung an Tieren Beschäftigten (n=177) aus der gleichen universitären Einrichtung. In einer Untergruppe (n=41) wurden luftgetragene Konzentrationen von Endotoxinen und Allergenen (Ratten, Mäuse) mit personenbezogenem Sampling gemessen. Zwei getrennte Pumpen mit Ansaugfluss von 2 l/min für Endotoxin bzw. 3 l/min für Allergene (SKC pocket pump 210-1002, SKC Inc., USA) wurden dabei verwendet. Messungen erfolgten an 2 halben Tagen, und die höchste der beiden Halbtagskonzentrationen wurde als Spitzenkonzentration bezeichnet. Eine medizinische und berufliche Anamnese wurde erhoben. Folgende berufsassoziierten Symptome wurden berücksichtigt: Augenbindehautreizung, Nasenjucken, Nasenlaufen, verstopfte Nase, Niesen, Husten, Wheezing, Asthmaanfall, Hautausschlag. Ratten-und mäusepezifische IgE wurden bestimmt.

Ergebnisse

Die Exposition gegenüber Endotoxinen war vergleichbar in beiden Gruppen und lag deutlich unter 100 EU/m³. Die Spitzenkonzentrationen betrugen (Median, Variationsbreite) 1.44 (0.32-4.58) (n=11) vs. 2.56 (0.17-390) (n=20), p=0.09. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen schwächte sich ab, wenn die Zeitspanne des Symptomauftretens auf die vorherigen 12 Monate beschränkt war (1.72 (0.32-390) (n=19) vs. 1.89 (0.17-110) (n=12), p=0.8) und daher eine bessere zeitliche Kongruenz mit den Endotoxin- und Allergenmessungen aufwies. Die Symptome der symptomatischen aber nicht gegenüber Ratten oder Mäusen sensibilisierten Mitarbeitenden waren aufgrund der vorhandenen Unterlagen mutmaßlich vorwiegend auf nicht von Ratten- oder Mäusen stammende Allergene oder Reizstoffe zurückzuführen.

Schlussfolgerung

In dieser Population konnte ein Einfluss der Endotoxine auf die Symptome nicht nachgewiesen werden. Hingegen wies die Berufsanamnese sehr deutlich auf die Bedeutung von nicht von Ratten- oder Mäusen stammenden Allergenen oder Reizstoffen hin.

Einsatz von nicht-invasiven Methoden zur Erfassung von entzündlichen Prozessen in den Atemwegen von Beschäftigten in der Abfallwirtschaft

M Raulf¹, F Hoffmeyer¹, V van Kampen¹, HD Neumann², V Liebers¹, A Deckert¹, J Bünger¹, T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

²Unfallkasse Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Zielsetzung

Beschäftigte in der Abfallwirtschaft sind gegenüber Bioaerosolen exponiert, die irritativ-toxisch, sensibilisierend oder infektiös wirken können.

Ziel der Studie war der Nachweis entzündlicher Prozesse in den oberen und unteren Atemwegen mit Hilfe von exhaliertem Stickstoffmonoxid (FeNO) sowie zellulären und löslichen Entzündungsmarkern in der Nasallavage-Flüssigkeit (NALF) und im induzierten Sputum (IS) bei Beschäftigten in der Abfallwirtschaft.

Methoden

69 männliche Beschäftigte der Abfallwirtschaft (Durchschnittsalter 48 Jahre, 48% Raucher) wurden mittels Fragebogen, Lungenfunktion, FeNO, NALF und IS untersucht. Im Serum wurde spezifisches IgE gegen ubiquitäre Aeroallergene und gegen Schimmelpilze (mx1) im Serum analysiert. In der NALF und im IS wurden die Zellen differenziert sowie u.a. Interleukin (IL-)8, Matrix-Metalloproteinase (MMP-)9, Metalloproteinase Inhibitor (TIMP-)1 quantifiziert.

Ergebnisse

39% der Studiengruppe berichteten über Rhinitis, 29% über Konjunktivitis, 35% über Husten, 16% litten unter chronischer Bronchitis und 10% unter COPD (alle Raucher). 32% hatten erhöhtes spezifisches IgE gegen Umweltallergene und 9% gegen den Schimmelpilz-Mix. Bei den Beschäftigten mit rhinitischen Beschwerden war im Vergleich zur asymptomatischen Gruppe die Anzahl der Atopiker (41% vs. 26%) und der prozentuale Anteil der neutrophilen Granulozyten in der NALF (Median 16% vs. 6,5%) erhöht. Von 26 Beschäftigten (38%) lag der FeNO-Wert unter 10 ppb, 92% von ihnen waren Raucher und 85% hatten respiratorische Symptome der unteren Atemwege. Verglichen mit den Asymptomatischen lagen die FeNO-Werte der Beschäftigten mit Rhinitis signifikant höher ($p=0,034$). Die meisten Biomarker im IS waren bei Rauchern signifikant höher als bei Nichtrauchern. Aktuelle Nichtraucher mit respiratorischen Problemen an den tieferen Atemwegen hatten leicht erhöhte IL-8-, MMP9- und Gesamtprotein-Konzentrationen im IS verglichen mit Nichtrauchern ohne respiratorische Symptome.

Schlussfolgerung

Akute und subchronische entzündliche Veränderungen der tieferen Atemwege konnten durch die Analyse zellulärer und löslicher Biomarkern im IS nachgewiesen werden, sie sind allerdings häufig durch Rauchen induziert. Die FeNO-Messung, insbesondere bei Nichtrauchern, scheint ein sinnvoller

Marker zu sein, um gesundheitliche Effekte am Respirationstrakt nachzuweisen und sollte zukünftig in Untersuchungen implementiert werden.

Häufigkeit von Non-respondern nach Hepatitis B Schutzimpfung im Gesundheitsdienst

J Rösler¹, J Morgenthaler¹

¹Betriebsärztlicher Dienst der Universitätsklinik, Köln

Beschäftigten im Gesundheitsdienst haben ein erhöhtes Risiko für eine Infektion mit Hepatitis B-Virus (HBV). Nachdem mittlerweile die Schutzimpfung weit verbreitet ist, treten die nicht auf die Hepatitis B Schutzimpfung reagierenden Beschäftigten (sog. Non-responder) vermehrt in den Fokus der Betriebsärzte, weil für diese Personengruppe weiterhin ein Risiko für eine HBV-Infektion besteht. Es gibt keine aktuellen Daten über die Häufigkeit von Non-respondern. Die letzten Untersuchungen liegen länger zurück mit Non-responder Raten bis 10 % der Geimpften. Diese geben nicht die aktuelle Situation wieder. Seit 1995 werden Säuglinge in Deutschland gegen Hepatitis B geimpft. Da viele Studien einen Zusammenhang zwischen Impferfolg und Alter des Impflings herstellen konnten, müsste die Rate an Non-respondern gerade bei jüngeren Beschäftigten deutlich niedriger sein als bei Personen, die erst bei Tätigkeitsbeginn geimpft wurden.

Um die Häufigkeit von Non-respondern nach HBV-Impfung festzustellen, wurden die betriebsärztlichen Gesundheitsakten von rund 7000 Beschäftigten einer Universitätsklinik untersucht und ausgewertet.

Unter den jungen Erwachsenen bis 30 Jahren konnten von über 3000 Untersuchten gerade mal 0,2% gefunden werden, die nach Grundimmunisierung nicht auf die Impfung reagierten. Diese Zahl führt zu der Schlussfolgerung, dass die 1995 in den Impfkalender der STIKO aufgenommene Hepatitis B Schutzimpfung dazu geführt hat, dass Hepatitis B als Berufskrankheit im Gesundheitswesen in Zukunft so gut wie keine Rolle mehr spielt.

Hepatitis C als Berufskrankheit und ihre Kosten

A Nienhaus^{1, 2}, M Dulon², D Wendeler², C Westermann¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

²Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

Einleitung: Beschäftigte im Gesundheitswesen haben ein erhöhtes Risiko für eine Hepatitis-C-Virus- (HCV)- Infektion. Die zeitlichen Trends bei der HCV-Infektion sowie die Kosten einer beruflich bedingten Infektion wurden anhand der Routinedaten der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege untersucht.

Methode: Für den Zeitraum 1996 bis 2013 wurden die Anzahl der Meldungen und der anerkannten Berufskrankheiten (BK) wegen einer HCV-Infektion sowie die Kosten, die durch diese Fälle bis einschließlich 2014 entstanden sind, erfasst. Die Kosten werden eingeteilt in Kosten für medizinische Heilbehandlung, für berufliche Rehabilitation, für Renten und für Feststellungen.

Ergebnisse: Im untersuchten Zeitraum wurden 1.121 HCV-Infektionen gemeldet und als Berufskrankheiten anerkannt. Die Anzahl der Meldungen und Anerkennungen ist in den vergangenen Jahren stark zurückgegangen. 75 % der Betroffenen sind Frauen und 42 % Pflegekräfte. Nur 17 % sind Ärzte. 42 Versicherte (3,7 %) sind an der Infektion gestorben und bei 779 Versicherten (69,5 %) besteht eine MdE von mindestens 20%. Die Kosten betrugen insgesamt 87,9 Millionen Euro. Davon entfielen 59 % auf Renten, 15 % auf Arznei- und Hilfsmittel sowie 4 % auf Feststellungen. Die jährlichen Kosten sind von 2,6 Millionen im Jahr 2000 auf 8,3 Millionen Euro im Jahr 2014 gestiegen.

Schlussfolgerungen: Die HCV-Epidemie bei Beschäftigten im Gesundheitswesen scheint überwunden zu sein. Dennoch werden noch viele Jahre lang hohe Kosten für die bestehenden Berufskrankheiten anfallen. Durch eine erfolgreiche Therapie der Infektion könnten evtl. Kosten eingespart werden.

Postervortrag Biomonitoring Teil 1

Einleitung und Zielsetzung

In Deutschland hat der Einsatz des Biomonitorings in der Arbeitsmedizin eine lange Tradition. Gleichwohl dürften erst mit dem Erlass der ArbMedVV jegliche Zweifel daran ausgeräumt worden sein, dass Biomonitoring ein obligater Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist.

Um die Qualität der Biomonitoringuntersuchungen zu sichern, werden seit 1982 im Auftrag der DGAUM Ringversuche organisiert. Mittlerweile handelt es sich um ein internationales Qualitätssicherungsprogramm (*German External Quality Assessment Scheme*, GEQUAS). Für die meisten organischen Biomonitoringparameter ist es sogar weltweit das einzige Ringversuchsprogramm.

Eine Auswertung der Teilnehmerzahlen sollte deshalb aufzeigen, wie viele Laboratorien national wie international bedeutende Parameter extern qualifiziert anbieten können.

Material und Methode

In die Auswertung wurden die Teilnehmerzahlen im GEQUAS aus den letzten 10 Jahren (RV36/2006-RV55/2015) herangezogen. Exemplarisch wurde der Verlauf der Teilnahme deutscher und ausländischer Laboratorien für je 6 organische und anorganische Biomonitoringparameter (Tab. 1) für den beruflichen Belastungsbereich ausgewertet:

Tab. 1: Biomonitoringparameter, die in die Auswertung der GEQUAS-Teilnehmerzahlen einbezogen wurden

Parameter	Kürzel	Biomonitoring für
Blei in Blut	Pb-B	Blei und anorg. Bleiverbindungen
Cadmium in Urin	Cd-U	Cadmium und Cadmiumverbindungen
Chrom in Urin	Cr-U	Chrom und Chromverbindungen
Nickel in Urin	Ni-U	Nickel und Nickelverbindungen
Quecksilber in Urin	Hg-U	Quecksilber und anorganische Quecksilberverbindungen
Selen in Plasma	Se-P	Selen und Selenverbindungen
Mandelsäure in Urin	MA-U	Styrol, Ethylbenzol
Methylhippursäure in Urin	MHA-U	Xylol
trans,trans-Muconsäure in Urin	ttMA-U	Benzol
o-Kresol in Urin	oC-U	Toluol
Trichloressigsäure in Urin	TCA-U	Trichlorethylen
Methanol in Urin	MeOH-U	Methanol

Ergebnisse

Der Verlauf der Gesamtteilnehmerzahlen und der Beteiligung von Laboratorien aus Deutschland ist in den Abbildungen 1 A-F (anorganische Parameter) und 2 A-F (organische Parameter) dargestellt. Bei den anorganischen Parametern waren die Gesamtteilnehmerzahlen konstant oder zeigten einen leichten Anstieg. Dagegen nahm die Zahl der Teilnehmer aus Deutschland stetig ab. Bei den organischen Parametern zeigte die Gesamtteilnehmerzahl in der Regel einen deutlichen Anstieg (Zunahme meist 60 – 90%). Der Anteil der deutschen Teilnehmer nahm im gleichen Zeitraum dagegen in der Regel erheblich ab. Aktuell bemühen sich weniger als 20 Laboratorien in Deutschland um eine externe Qualitätssicherung.

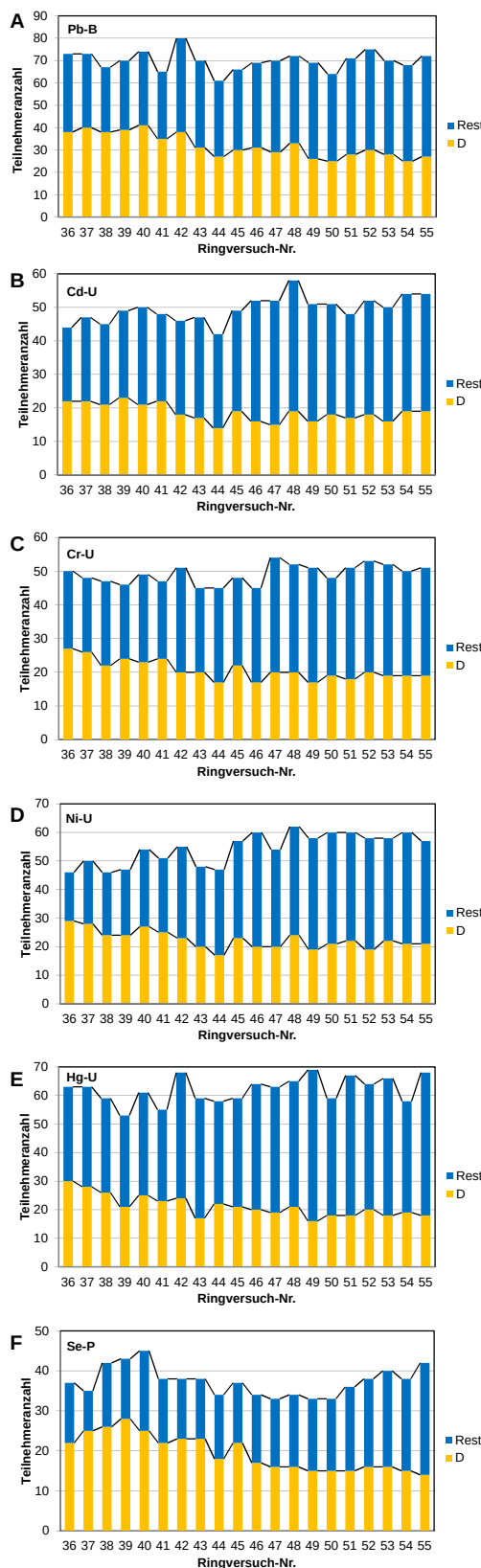


Abb. 1: Verlauf der Teilnehmerzahlen für anorganische Parameter (D: Teilnehmer aus Deutschland)

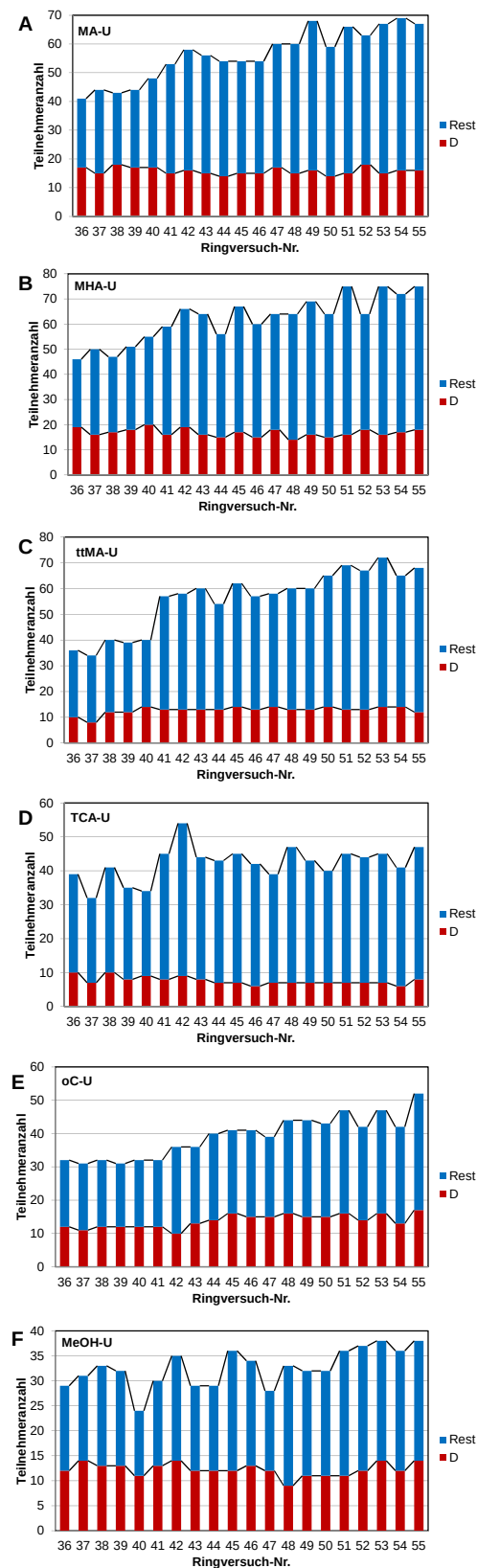


Abb. 2: Verlauf der Teilnehmerzahlen für organische Parameter (D: Teilnehmer aus Deutschland)

Schlussfolgerungen

- Obwohl der Gesetzgeber bereits 2009 das Biomonitoring als unabdingbaren Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge festgeschrieben hat, stagnierte in Deutschland auch in der Folgezeit die Zahl der dafür qualifizierten Laboratorien oder nahm sogar ab.
- Da unklar ist, ob dieser Effekt auf eine Konsolidierung des Anbietermarktes oder auf einen stagnierenden bzw. schrumpfenden Markt beruht, muss hinterfragt werden, ob das Biomonitoring gemäß ArbMedVV in der Praxis tatsächlich konsequent umgesetzt wird..

Hintergrund & Fragestellung

Methoden

(Tab. 1)

Tab. 1: Studienpopulation

Ergebnisse

»

»

(Abb. 1)

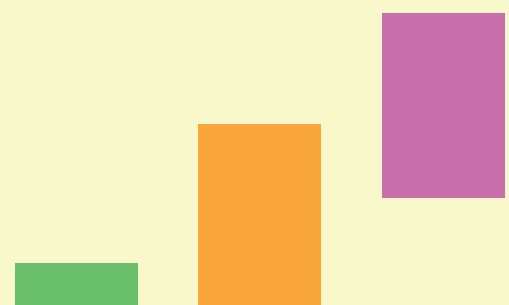
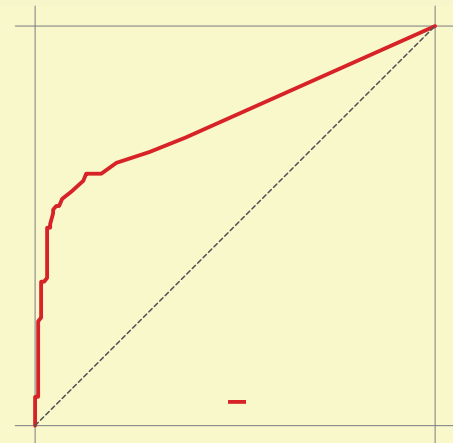
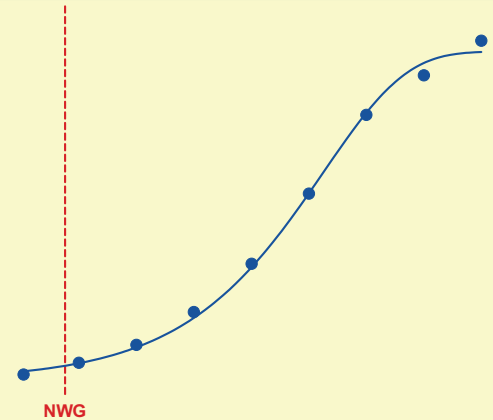
»

(Abb. 2)

»

(Abb.3)

Schlussfolgerungen



N-Acetyltransferase 1*10 Genotyp und Harnblasenkarzinom

Svetlana Höhne¹, Holger Gerullis^{2,3}, Meinolf Blaszkewicz¹,
Silvia Selinski¹, Hartmut Niedner¹, Jan-Georg Hengstler¹,
Thomas Otto² und Klaus Golka¹

¹ Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Dortmund

² Urologische Klinik, Lukaskrankenhaus, Neuss

³ Universitätsklinik für Urologie, Klinikum Oldenburg, Medizinischer Campus
Universität Oldenburg, Oldenburg

NAT1 Haplotyp Paare (Genotypen): aktuelle Studie vs. Cascorbi et al.

	NAT1 Haplotyp Paare	*10/* 10	*10/ unbeka annt	*3/* 10	*3/* 3	*4/* 10	*4/ *3	*4/ *4	*4/ unbeka annt	Summ e
Aktuelle Studie	Fälle	17	0	11	11	116	18	239	0	412
	Kontrollen	19	1	11	7	118	21	238	1	415
Cascorbi et al. (2001)	Fälle	8	-	3	1	98	18	241	-	425
	Kontrollen	12	-	5	1	108	14	175	-	343

Risiko für Harnblasenkarzinom für NAT1*10 und NAT1*3 Haplotypen (Allele)

	NAT1 Haplotyp	*10				*3			
		(n)	%	OR	95% KI	(n)	%	OR	95% KI
Aktuelle Studie	Fälle	161	74	0,96	0,75-1,23	51	6	1,114	0,74-1,69
	Kontrollen	168	74			46	6		
Cascorbi et al. (2001)	Fälle	na	15,1	0,71	na	na	3,1	1,04	na
	Kontrollen	na	na						
Wu et al. (2013, nur Kaukasier)	Fälle	na	na	0,96	0,81-1,12	na	na	na	na
	Kontrollen	na	na						

na = nicht verfügbar (not available)

- **Der NAT 1*10 Haplotyp ist im untersuchten Kollektiv im Großraum Neuss nicht mit einem verringertem Risiko für das Harnblasenkarzinom assoziiert.**
- Das Ergebnis der vorliegenden Studie stimmt mit den Ergebnissen einer aus dem Jahr 2013 publizierten Meta-Analyse (Wu et al. 2013) überein.
- Die Ergebnisse der Studie von Cascorbi et al. (2001) können durch seinerzeitige lokale Einwirkungen im Großraum Berlin bedingt sein.
- Die Auswirkung des seltenen NAT1*3/*3 Genotypen war signifikant, jedoch wegen seiner Seltenheit ohne große praktische Relevanz.

Beruflich bedingter Harnblasenkrebs und Polymorphismen fremdstoffmetabolisierender Enzyme bei Gutachtenpatienten

Cordula Lukas¹, Hans-Martin Prager¹, Silvia Selinski²,
Meinolf Blaskewicz², Jan G. Hengstler² und Klaus Golka¹

¹ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin Castrop-Rauxel

² Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Gesamtkollektiv: ausgewählte Polymorphismen

	NAT2				
Status	Langsam	mittel	schnell	OR	95% KI
Fälle	54%	42%	4%	0,93	0,57-1,50
Kontrollen	58%	37%	5%		
	GSTM1				
	neg	pos			
Fälle	54%	46%		1,22	0,78-1,97
Kontrollen	48%	52%			
	rs11892031[A/C] (UGT1A)				
Fälle	88%	11%	1%	1,33	0,65-2,71
Kontrollen	85%	14%	1%		

NAT2 langsam: ausgewählte Berufe und Expositionen

NAT2 langsam				
Exposition	ja	nein	OR	95% KI
Maler	64%	49%	1,84	0,90-3,78
Aromatische Amine	53%	56%	0,91	0,39-2,11
Azofarbstoffe	55%	51%	1,17	0,60-2,27
β-Naphthylamin	54%	52%	1,06	0,55-2,08
Carbolineum	61%	51%	1,50	0,66-3,38
Rissprüfmittel	50%	54%	0,87	0,27-2,84
PAK	58%	49%	1,41	0,72-2,74

GSTM1 negativ: ausgewählte Berufe und Expositionen

GSTM1 negativ				
Exposition	ja	nein	OR	95% KI
Maler	60%	52%	1,38	0,58-2,81
Aromatische Amine	57%	44%	1,67	0,72-3,89
Azofarbstoffe	55%	53%	1,09	0,55-2,13
β-Naphthylamin	55%	54%	1,02	0,54-1,99
Carbolineum	61%	53%	1,42	0,63-3,20
Rissprüfmittel	55%	54%	1,01	0,29-3,48
PAK	55%	53%	1,08	0,56-2,11

- Bei Malern und bei Exposition gegen Carbolineum zeigt sich nach wie vor ein Einfluss der NAT2.
- Die Ergebnisse im Gesamtkollektiv weisen darauf hin, dass auch andere Phase II Enzyme - wie GSTM1 und UGT1A - Risikofaktoren für beruflich bedingten Harnblasenkrebs darstellen.

Risikofaktoren für das Harnblasenkarzinom an einem ehemaligen Montanstandort

Eugen Krech ¹, Silvia Selinski ², Meinolf Blaszkewicz ²,
Hannah Bürger ^{2,3}, Jan G. Hengstler ², Michael C. Truß ¹,
Klaus Golka ²

¹ Urologische Klinik, Klinikum Dortmund gGmbH, Dortmund,

² Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

³ Fakultät Statistik, Technische Universität Dortmund, Dortmund

Berufe, die von 2 oder mehr Harnblasenkrebspatienten angegeben wurden

Berufe	Fälle		Kontrolle n	
Bergbau	16%	33	11%	22
Bergbau Steinkohle unter Tage	16%	32	10%	20
Betonsanierung	1%	3	1%	3
Busfahrer	1%	3	0%	1
Chemiearbeiter	1%	2	1%	3
Gießereiarbeiter	1%	2	3%	6
Gummiherstellung	1%	2	0%	0
Kabelherstellung / -entsorgung (Gummiisolierung)	1%	2	0%	0
Kokereiarbeiter	2%	4	0%	0
Kunststoffherstellung	1%	3	0%	0
Maler und Lackierer	4%	8	1%	3
Landwirt	1%	3	1%	2
Lederverarbeitung	1%	2	0%	1
Lkw Fahrer ,Nah- und Fernverkehr	6%	12	7%	14
Mechaniker/Schlosser, Kfz	6%	13	1%	3
Mechaniker/Schlosser, nicht Kfz	6%	12	12%	24
Schmied	1%	2	1%	2
Sprengstoffarbeiter mit TNT oder DNT Umgang	1%	2	1%	2
Straßenbauer (Abtragen und Neubau von Straßendecken)	1%	3	1%	3
Taxi-Fahrer	1%	2	0%	1
Teer / Teerproduktherstellung / -verarbeitung	2%	4	1%	2

Steinkohlenbergleute unter Tage

OR 1,72; 95% KI 0,95-3,12
(32 Fälle, 20 Kontrollen)

Maler und Lackierer

OR 2,75; 95% KI 0,72-10,51
(8 Fälle, 3 Kontrollen)

Kfz-Mechaniker

OR 4,58, 95% KI 1,29-16,32
(13 Fälle, 3 Kontrollen)

Polymorphismen bei Harnblasenkrebspatienten

Genotyp	Fälle	Kontroll.	OR*	95% KI
GSTM1 pos	47%	46%	0,90	0,58-1,40
neg	53%	54%		
GSTT1 pos	83%	83%	0,77	0,43-1,38
neg	17%	17%		
UGT1A1				
Rs11892031 AA	86%	85%	1,06	0,51-2,24
AC + CC	14%	15%		
NAT2 langsam	62%	58%	1,34	0,85-2,10
schnell	38%	42%		
NAT2 ultralangsam	23%	15%	1,68	0,77-3,66
schnell	77%	85%		

*adjustiert nach Alter, Rauchgewohnheiten und Geschlecht

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Eine berufliche Vorgeschichte als Maler und Lackierer oder Steinkohlenbergmann unter Tage ist immer noch ein Risikofaktor für Harnblasenkrebs.
- Der GSTM1 negative Genotyp ist nach Schließung der Montanindustrie kein Risikofaktor mehr in der Studienregion für das Harnblasenkarzinom.
- Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass der ultralangsame NAT2-Acetyliererstatus ein stärkerer Risikofaktor als der langsame NAT2-Acetyliererstatus für das Harnblasenkarzinom ist.

Polymorphismen fremdstoffmetabolisierender Enzyme bei Harnblasenkarzinompatienten der Semmelweis Universität Budapest, Ungarn

Dörte Ebbinghaus¹, Gergely Bánfi², Silvia Selinski¹, Meinolf
Blaszkewicz¹, Hannah Bürger^{1,3}, Jan G. Hengstler¹,
Péter Nyirády², Klaus Golka¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Dortmund;

²Department of Urology, Semmelweis University, Budapest; ³Fakultät für
Statistik, TU Dortmund, Dortmund

Tab. 1: Merkmale der Studiengruppe

	Fälle		Kontrollen	
	N	%	N	%
Geschlecht				
Männlich	109	60%	50	64%
Weiblich	72	40%	27	35%
Keine Angabe	1	1%	1	1%
Total	182	100%	78	100%
Raucher-Status				
Nie	39	21%	34	44%
Ex	73	40%	27	35%
Raucher bei ED	59	32%	15	19%
Jemals	132	73%	42	54%
Keine Angabe	11	6%	2	3%

Tab. 2: Häufigkeit der Genotypen von NAT2, GSTM1, GSTT1 und der beiden SLC14A1 SNPs rs1058396 und rs17674580, adjustiert nach Alter, Geschlecht und Raucherstatus

Polymorphismen	Fälle		Kontrollen		OR	95% KI	P-Wert
NAT2							
schnell/intermediär	65	36%	30	41%	Referenz		
langsam	116	64%	44	59%	1,01	0,55-1,85	0,9822
GSTM1							
vorhanden	67	37%	36	46%	Referenz		
nicht vorhanden	115	63%	42	54%	1,37	0,75-2,49	0,3038
GSTT1							
vorhanden	39	21%	17	22%			
nicht vorhanden	143	79%	61	78%	1,04	0,51-2,19	0,9137
rs1058396 (SLC14A1)							
AA	39	21%	18	23%	Referenz		
AG	91	50%	37	47%	1,38	0,65-2,93	0,3976
GG	52	29%	23	29%	1,57	0,69-3,63	0,2850
AG+GG	143	79%	60	77%	1,45	0,71-2,93	0,3012
rs17674580 (SLC14A1)							
CC	59	32%	35	45%	Referenz		
CT	91	50%	30	38%	1,57	0,69-3,63	0,2850
TT	32	18%	13	17%	1,98	0,86-4,79	0,1175
CT+TT	123	68%	43	55%	1,70	0,98-2,92	0,0565

Schlussfolgerung:

GSTM1 ist eher ein maßgeblicher Einflussfaktor für umwelt- oder arbeitsplatzbedingte Harnblasenkarzinome als für durch Rauchen ausgelöste Harnblasenkarzinome.

Berufliche Risiken für das Prostatakarzinom in einer früheren Montanregion: Ergebnisse einer Studie aus den 1990er Jahren

Sabina Krech¹, Silvia Selinski¹, Hannah Bürger¹, Jan G. Hengstler¹,
Peter Jedrusik¹, Jasmin Hodzic², H.-Jürgen Knopf², Klaus Golka¹

¹ Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

² Urologische Klinik, Klinikum Dortmund gGmbH, Dortmund

- 401 Prostatakarzinompatienten mit radikaler Prostatektomie (1/1995-9/1999)
- Kontrollgruppe - Patienten mit Resektion einer gutartigen Prostatavergrößerung
- im Jahre 2000 per Fragebogen u.a. zu Berufen und beruflicher Exposition befragt

Ergebnisse

Ausgewählte berufliche Risikofaktoren für Prostatakarzinom

Exposition	OR	95% KI	P-Wert
Farben/Farbstoffe	1,57	(1,01-2,46)	0,0459
Lösemittel	1,43	(0,91-2,25)	0,1232
Kraftstoffe	1,45	(0,83-2,56)	0,1940
Verbrennungsprodukte	2,12	(1,35-3,40)	0,0014
Schweißarbeiten	1,33	(0,84-2,11)	0,2305
Kühlschmiermittel	1,40	(0,75-2,64)	0,2939
Holzstaub	1,69	(0,88-3,31)	0,1162
Steinkohlenbergbau	0,67	(0,44-1,03)	0,0702

- Entgegengesetztes Prostatakarzinomrisiko für Bergleute in bei zwei in der gleichen Stadt in einem zeitlichen Abstand von rund 10 Jahren durchgeführten Studien
- Unterschiede im Patientenkollektiv durch die Einführung des PSA-Wertes zur Früherkennung und die Beschränkung auf Patienten mit einem operablen, d.h. lokal begrenzten Prostatakarzinom
- Nach Kenntnis der Autoren haben sich die Arbeitsbedingungen unter Tage im Laufe der relevanten Zeit gebessert, aber nicht entscheidend geändert

- Derzeit kann nicht von einem erhöhten Prostatakarzinomrisiko bei Bergleuten ausgegangen werden

Postervortrag Möglichkeiten der Literatur- /Datenrecherche

Methodische Fallstricke bei der Ableitung von Expositions-Risiko-Zusammenhängen aus mortalitätsbasierten Kohortenstudien für seltene Tumoren:

Beispiel Formaldehyd und Nasopharynxkarzinom

Matthias Möhner, Andrea Wendt

Hintergrund

Die IARC hat Formaldehyd primär mit Bezug auf das Nasopharynxkarzinom (NPC) als Kanzerogen der Stufe 1 eingestuft [1]. Als wesentlicher Beitrag für eine überzeugende epidemiologische Evidenz wurden dabei die Ergebnisse einer mortalitätsbasierten Kohortenstudie mit der Belegschaft von 10 Industriebetrieben in den USA angesehen (NCI-Kohorte) [2]. Bei der Interpretation der Studienergebnisse sind jedoch einige methodische Fallstricke zu berücksichtigen.

Ergebnisse der NCI-Kohorte

Das SMR für NPC betrug bei Exponierten 2,13 [1,07-4,26]_{95%} (8 Fälle), bei nicht Exponierten 1,57 [0,40-6,28]_{95%} (2 Fälle) [3].

Anzahl der Todesfälle und Rate Ratios (95% Konfidenzintervall) für NPC in der NCI-Kohorte, Interne Analyse, Follow-up bis 1994 (Update) [3]

	keine	niedrig	mittel	hoch	p-trend†
Expositionsspitzen	2 1,00 0 -	0 -	7 1,82 (0,32-10,46)		<0,001
Durchschnittliche Intensität	2 1,00 0 -	1 0,37	6 1,66 (0,29-9,48)		0,07
Kumulative Exposition	2 2,41 3 1,00	1 1,20	3 4,15 (0,83-20,78)		0,04

Die interne Analyse wurde um einen Fall bereinigt, welcher auf dem Totenschein irrtümlich als NPC angegeben war.

† p-Wert für linearen Trend basiert auf Likelihood-Ratio-Test nur für exponierte Personenjahre; dabei Modellierung kontinuierlicher Variablen mit Ausnahme von kategorialen Scores für Expositionsspitzen

Fallstrick 1: Mortalität als Surrogat für Inzidenz

- Aussagen zu Lungenkrebs – der am häufigsten betrachteten Krebsentität im arbeitsmedizinischen Kontext – basieren meist auf Mortalitätsdaten; die relative 5-Jahres-Überlebensrate ist vergleichsweise niedrig (16% bei Männern, 21 % bei Frauen [4]).
- Die Rate bei Krebs der Mundhöhle und des Rachens (ICD10: C00-C14) beträgt bei Männern jedoch 46% und bei Frauen 60% [4].
- Die Überlebensrate ist zudem abhängig vom Stadium der Erkrankung bei Erstdiagnose und damit auch von solchen Einflussfaktoren wie sozio-ökonomischem Status und Zugang zu Krankenversorgung.

Fallstrick 2: Diagnostischer Bias

Auf Totenscheinen wird deutlich häufiger unspezifischer Krebs der Lippe, Mundhöhle und des Rachens (davon fast ausschließlich unspezifischer Krebs des Rachens) genannt als bei inzidenten Fällen.

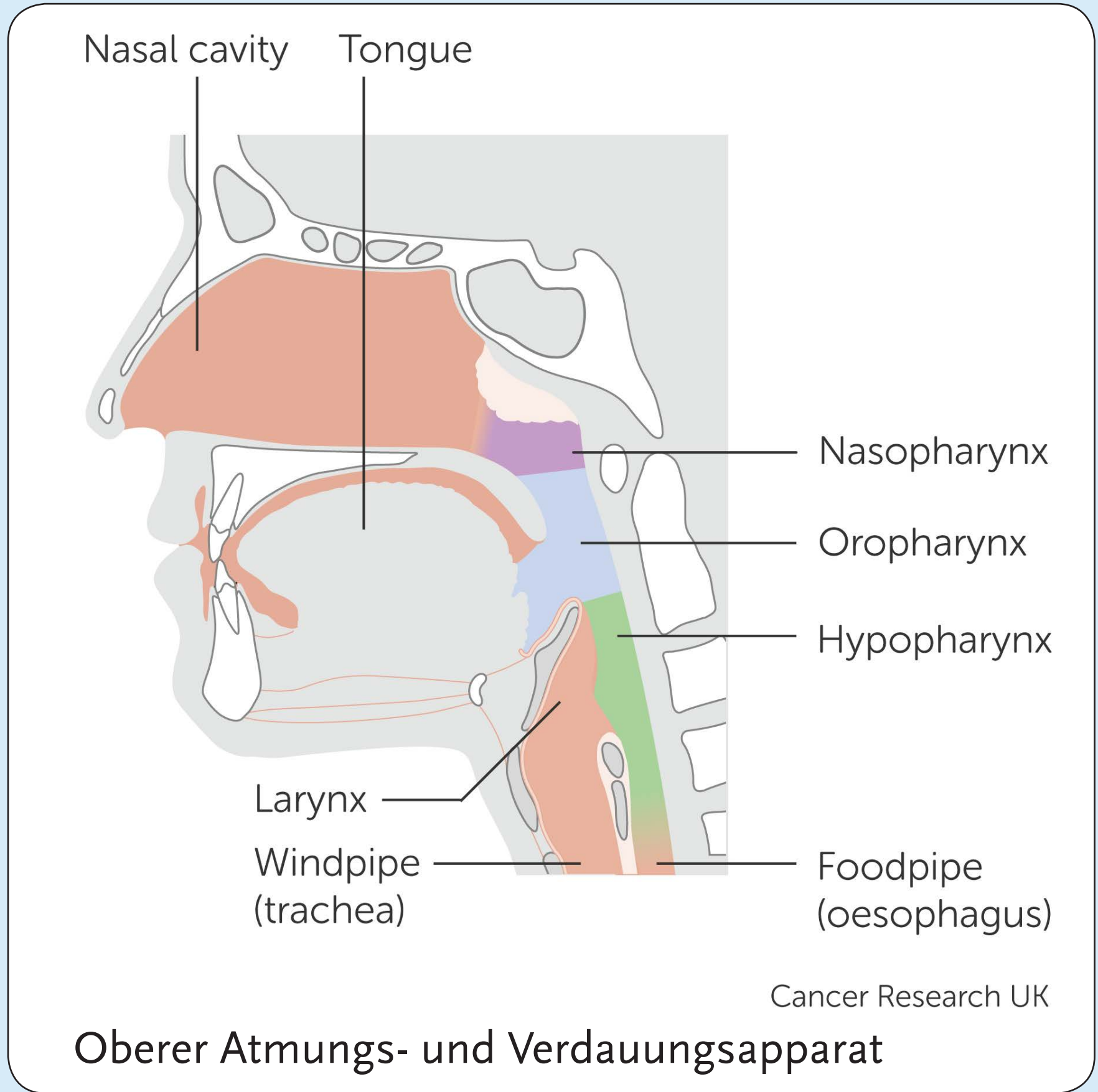
Verhältnis von Mortalität und Inzidenz für NPC und nicht spezifizierten Krebs des Rachens						
	Nasopharynxkarzinom (ICD10: C11)			Nicht spezifizierter Krebs des Rachens (ICD10: C14)		
	Inzidenz†	Mortalität††	M/I‡	Inzidenz	Mortalität	M/I
Conneticut, USA, 2003-07 [#]	63	19	0,30	21	55	2,62
Neue Bundesländer und Berlin, 2005-06 ^{&}	116	46	0,40	65	81	1,25

† Inzidente Fälle; †† Verstorbene mit zugrunde liegender Todesursache NPC; ‡ Verhältnis Mortalität/Inzidenz
[#] Inzidenz: Cancer Incidence in Five Continents, Vol. X [Elektronische Ressource], International Agency for Research on Cancer, Lyon, <http://cis.iarc.fr> (14.01.2016)
Mortalität: Underlying Cause of Death 1999-2014, CDC Wonder Online Database, Centers for Disease Control and Prevention, USA, Atlanta, <http://wonder.cdc.gov/ucd-icd10.html> (14.01.2016)
[&] B. Streller, R. Stabenow, Gemeinsames Krebsregister (Persönliche Auskunft, 12.01.2016)

Bei 48,9% der 1995-2012 diagnostizierten und seither verstorbenen, im Gemeinsamen Krebsregister registrierten Fälle ist NPC die zugrunde liegende Todesursache. Bei weiteren 6%, 4,2% und 3,2% waren nicht spezifizierter Krebs des Rachens, Krebs des Hypopharynx und des Oropharynx angegeben [5]. Es empfiehlt sich daher die Betrachtung des gesamten Pharynx. Zudem ist auch der Nasenraum von Interesse. In der NCI-Kohorte war das Krebsrisiko für diese Lokalisationen nicht erhöht.

SMR (95% Konfidenzintervall) für Krebs des Pharynx und des Nasenraums in der NCI-Kohorte					
	kumulative Exposition				
	keine	niedrig	mittel	hoch	jemals
Pharynx (ICD8: 146-149), Follow-up bis 1979 [6]†	1,82 (0,22-6,57)	2,22 (0,96-4,38)	0,73 (0,15-2,14)	0,77 (0,09-2,78)	1,26 (0,67-2,16)
Nasenraum (ICD8: 160), Follow-up bis 1994 (Update) [3]	2,12 (0,53-8,46)				1,21 (0,39-3,75)

† Eigene Berechnung basierend auf beobachteten und erwarteten Fällen für einzelne Lokalisationen des Pharynx [6]



Fallstrick 3: Nicht berücksichtigte Störeinflüsse

In der NCI-Kohorte wurden bis Ende 1994 10 Fälle mit zugrunde liegender Todesursache NPC registriert. 6 dieser Fälle traten bei den Beschäftigten eines einzelnen Betriebes auf, die restlichen 4 Fälle verteilten sich auf weitere 4 Betriebe. Eine Re-Analyse der NCI-Daten zeigte ein lediglich in Betrieb 1 erhöhtes Risiko, die mediane Dauer in exponierten Berufen und die kumulative Exposition waren dort aber deutlich geringer als in den restlichen Betrieben [7]. Ein Großteil der Fälle in Betrieb 1 war insgesamt kürzer als 1 Jahr dort beschäftigt [8].

Vergleich der Betriebe 1 und 2-10 der NCI-Kohorte hinsichtlich NPC und Exposition mit Formaldehyd [7]				
	SMR	Mediane Expositions-dauer	Mediane durchschnittliche Intensität	Mediane kumulative Exposition
Betrieb 1	6,62 [2,43-14,40] _{95%}	1,0 Jahre	1,023 ppm	0,9 ppm-Jahre
Betriebe 2-10	0,96 [0,26-2,45] _{95%}	13,1 Jahre	0,366 ppm	3,2 ppm-Jahre

Möglicher Grund für die Beziehung zwischen Formaldehyd und NPC in der NCI-Kohorte bzw. in Betrieb 1 ist das Wirken von für Betrieb 1 spezifischen Störeinflüssen wie Leder-, Holz- und Metallverarbeitung in der näheren Umgebung [7]. Die nicht Exponierten der NCI-Kohorte hatten zudem häufiger als die Exponierten Angestelltenstatus und somit einen höheren SES [6]. So betrugen Gesamt-SMR und SMR für Lungenkrebs bei Arbeitern 1,05 und 1,20, bei Angestellten aber nur 0,59 und 0,56 (eigene Berechnung) [6]. Kurz Beschäftigte wie in Betrieb 1 haben generell höhere Mortalitätsraten als lang Beschäftigte [9]. Plausibel sind auch Störeinflüsse durch Unterschiede in der Durchseuchung mit dem sexuell übertragbaren Epstein-Barr-Virus als wichtigstem Risikofaktor für NPC [10].

Fazit

Am Beispiel Formaldehyd und NPC werden verschiedene Fallstricke für die Ableitung von Expositions-Risikobeziehungen deutlich. Das Zusammentreffen der Faktoren sehr geringe Inzidenz, ausgeprägter diagnostischer Bias und Nichtberücksichtigung von wesentlichen Confoundern haben das Vorhandensein einer deutlichen Expositions-Risikobeziehung vorgetäuscht. Mortalitätsstudien zum Risiko durch Formaldehyd sollten zukünftig den Rachenraum (C09-C14) zusammen mit der Nasen- und Nasennebenhöhle (C30-C31) als Entität betrachten.

Literatur

- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. International Agency for Research on Cancer, Lyon, 2006
- Hauptmann M et al., Mortality from solid cancers among workers in formaldehyde industries. Am J Epidemiol 2004; 159:1117-30
- Beane Freeman LE et al., Mortality from solid tumors among workers in formaldehyde industries: an update of the NCI cohort. Am J Ind Med 2013; 56:1015-26 (ergänzende Tabellen zum Update des Follow-up bis 1994)
- Robert Koch-Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V., Krebs in Deutschland 2009/2010. 9. Ausgabe. Robert Koch-Institut, Berlin, 2013
- B. Streller, R. Stabenow, Gemeinsames Krebsregister (Persönliche Mitteilung, 12.01.2016)
- Blair A et al., Mortality among industrial workers exposed to formaldehyde. J Natl Cancer Inst 1986; 76:1071-84
- Marsh GM, Youk AO, Reevaluation of mortality risks from nasopharyngeal cancer in the formaldehyde cohort study of the National Cancer Institute. Regul Toxicol Pharmacol 2005; 42:275-83
- Marsh GM et al., Issues of methods and interpretation in the National Cancer Institute formaldehyde cohort study. J Occup Med Toxicol 2014; 9:22
- Boffetta P et al., Mortality of short-term workers in two international cohorts. J Occup Environ Med 1998; 40:1120-6
- Parkin DM, The global health burden of infection-associated cancers in the year 2002. Int J Cancer 2006; 118:3030-44

Möglichkeiten und Herausforderungen von Scoping-Reviews am Beispiel der gesundheitlichen Auswirkungen von Windkraftanlagen

Freiberg A^{a,b}, Girbig M^b, Seidler A^b

^aBoysen-TU Dresden-Graduiertenkolleg, Technische Universität Dresden, 01062 Dresden, Deutschland

^bInstitut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Fetscherstraße 74, 01307 Dresden, Deutschland

Kurzfassung

Zur Zusammenfassung des Evidenzstandes der gesundheitlichen Auswirkungen von Windkraftanlagen sowohl in der Lebenswelt als auch in der Arbeitswelt und zur Aufdeckung möglicher Forschungslücken wird ein Scoping-Review durchgeführt. Dabei werden inhaltliche wie methodische Möglichkeiten und Herausforderungen dieser Forschungsmethode ersichtlich.

Schlüsselwörter:

Scoping-Review, Gesundheitsfolgen, Windkraftanlagen, Umweltmedizin.

Einleitung

Scoping-Reviews werden vor allem seit den 2000er Jahren immer häufiger als eigenständige Forschungsmethode eingesetzt [1]. Das Ziel von Scoping-Reviews ist es, die Evidenzlage zu einem Forschungsfeld so umfassend wie möglich abzubilden und zusammenzufassen. Zudem können mögliche Lücken der Forschung aufgezeigt werden. Aufbauend auf den Ergebnissen eines Scoping-Reviews kann außerdem die weitere Durchführung eines systematischen Reviews beschlossen werden [2]. Es werden sechs Phasen der Durchführung vorgeschlagen [2,3,4]:

1. Identifizierung der Forschungsfrage;
2. Identifizierung relevanter Studien;
3. Studienauswahl;
4. Datenerfassung;
5. Zuordnung, Zusammenfassung und Berichten der Ergebnisse;
6. Konsultation.

Im Gegensatz zu einem systematischen Review wird mit einem Scoping-Review eine sehr breite Forschungsfrage gestellt und es wird keine Einschränkung des Studiendesigns vorgenommen [2]. Eine kritische Methodenbewertung eingeschlossener Studien wird nicht zwingend vorgeschrieben [2,3,4].

In der umweltmedizinischen Wissenschaft kann die Durchführung eines Scoping-Reviews ein hilfreiches Instrument zur Darstellung der bisherigen Forschungsaktivitäten einer bis dato relativ neuen Thematik sein.

Von Windkraftanlagen können vielfältige Expositionen ausgehen (Lärm, Infra- und Hörschall, periodischer Schattenwurf etc.), die möglicherweise einen Einfluss auf die menschliche Gesundheit haben können [5]. Eine Gesundheitsfolgenabschätzung erscheint daher sinnvoll [5]. In den 2000er Jahren wurden eine Vielzahl von Beobachtungsstudien (vorrangig Querschnittsstudien), aber

auch Übersichtsarbeiten veröffentlicht sowohl als Peer-Review als auch Nicht-Peer-Review-Publikationen. Diese Reviews waren selten systematisch (Ausnahme: Merlin et al., 2013 [6]; Onakpoya et al., 2015 [7]) und boten keinen Überblick über alle Expositionsarten. Um den unterschiedlichen Studiendesigns und Expositionen gerecht zu werden sowie um Studien von niedrigerer Methodenqualität zu berücksichtigen, wurde die Forschungsmethode des Scoping-Reviews ausgewählt.

Zielsetzung

Vorstellung der Möglichkeiten und Herausforderungen der Methodik „Scoping-Review“ am Beispiel eines Scoping-Reviews zum Einfluss von Windkraftanlagen auf die Gesundheit des Menschen in Arbeits- und Lebenswelten.

Methoden

Anhand der Erfahrungen aus der Durchführung eines Scoping-Reviews zu den gesundheitlichen Implikationen von Windkraftanlagen sollen die Möglichkeiten und Grenzen dieser Forschungsmethodik gegenübergestellt und diskutiert werden.

Möglichkeiten eines Scoping-Reviews

Methodische Möglichkeiten

Ein systematisches und transparentes Vorgehen ist für Scoping-Reviews erforderlich. Der Reviewprozess orientiert sich dabei an wissenschaftlichen Methodenkonzepten [2,3,4]. Die Durchführung kann iterativ gestaltet werden, d. h. die Arbeit kann an Gegebenheiten der „Forschungslandschaft“ angepasst werden (im Gegensatz zu einem systematischen Review). Im gesamten Review (Titel-Abstrakt-Sichtung, Volltextsichtung, Datenextraktion, Methodenbeurteilung) sollten zwei unabhängige Gutachter/innen zum Einsatz kommen. Die Suche nach geeigneten Studien wird sehr sensitiv durchgeführt. Dafür können viele verschiedene Suchquellen genutzt werden. Im vorliegenden Scoping-Review waren das medizinische Datenbanken (MEDLINE, EMBASE, CINAHL), Google scholar, eine Vorwärtssuche im Web of Science, eine internetbasierte Suche auf den Webseiten von umweltpolitischen und gesundheitsorientierten, unabhängigen Organisationen/Institutionen, Handsuchen in den Referenzlisten der eingeschlossenen Volltexte und von themenrelevanten Artikeln sowie Expertenbefragungen. In einem Scoping-Review können unterschiedliche Studiendesigns eingeschlossen werden. In diesem Scoping-Review wurden Beobachtungsstudien (Kohortenstudien, Fallkontrollstudien, Querschnittsstudien, Fallserien, Fallberichte), Interventions- und Experimentalstudien,

qualitative Studien und systematische Übersichtsarbeiten berücksichtigt. Eine kritische Methodenbewertung eingeschlossener Studien ist nicht obligat, wird in aktuelleren Methodenpapern jedoch empfohlen [4]. Im hier vorgestellten Scoping-Review werden die methodischen Stärken und Schwächen jeder eingeschlossenen Studie in der Datenextraktionstabelle, orientiert an einem speziell dafür entwickelten Methodenleitfaden, für jeden einzelnen Studientypen notiert. Wie bei systematischen Reviews kann auch das Studienprotokoll eines Scoping-Reviews grundsätzlich in dem „International prospective register of systematic reviews“ (PROSPERO) veröffentlicht werden. Das Studienprotokoll dieses Scoping-Reviews wurde bei PROSPERO publiziert (CRD: 42016035836) [8].

Inhaltliche Möglichkeiten

Mit Hilfe des Scoping-Reviews kann die gesamte, sehr breite und inhaltlich heterogene Erkenntnislage zu den gesundheitlichen Folgen von Windkraftanlagen auf den Menschen abgebildet und zusammengefasst werden. Das Scoping-Review ermöglicht es, unterschiedliche Personengruppen (hier: Menschen in Lebens- und Arbeitswelten) und unterschiedliche Expositionen, die von einer Windkraftanlage ausgehen können (u. a. Lärm, Infraschall, periodischer Schattenwurf, Sichtbarkeit, Unfälle), einzuschließen. Eine Beschränkung auf ein bestimmtes Krankheits- oder Beschwerdefeld ist nicht erforderlich. Subgruppenanalysen (z. B. von Peer-Review- und Nicht-Peer-Review-Artikeln) sind genauso möglich wie die Aufdeckung von Forschungslücken (z. B. Einfluss der Sichtbarkeit von Windkraftanlagen auf die menschliche Gesundheit). Die Konsultation von Experten/innen über den gesamten Reviewprozess ermöglicht eine interdisziplinäre Betrachtungsweise (z. B. durch die Einbindung eines Ingenieurs bei der Suchstring-Entwicklung).

Herausforderungen eines Scoping-Reviews

Methodische Herausforderungen

Bei der kritischen Bewertung der Methodik eingeschlossener Studien ist eine Vergleichbarkeit zwischen den unterschiedlichen Studiendesigns nur schwer herstellbar. Die designspezifische Beurteilung der methodischen Stärken und Schwächen jedes Volltextes soll diesem Umstand Rechnung tragen. Eine metaanalytische Datensynthese ist in einem Scoping-Review nicht möglich. Es liegt ein sprachbedingter Bias vor, da nur deutsch- und englischsprachige Artikel betrachtet werden. Für Scoping-Reviews liegt keine spezifische Checkliste zur Verbesserung der Berichtsqualität vor. Daher wird im aufgeführten Scoping-Review auf die PRISMA-Checkliste (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) zurückgegriffen [9].

Inhaltliche Herausforderungen

Die Identifikation von Nicht-Peer-Review-Artikeln wird erschwert, da die Literatursuche ausschließlich in wissenschaftlichen Datenquellen erfolgt. Über die Google scholar-Suche, Referenzlistensuche und Expertenhinweise wird jedoch auch die Identifikation solcher Studien erwartet.

Organisatorische Herausforderungen

Auch wenn ein Scoping-Review als eine schnelle, kostengünstige Abbildung eines Forschungsgebietes angesehen wird [2], können die Autoren/innen dieses Scoping-Reviews diese Ansicht nicht teilen. Durch die breite, sensitive Suchstrategie und den Einsatz zweier unabhängiger Gutachter/innen ist der Zeitaufwand als mindestens genauso

hoch einzuschätzen wie der eines systematischen Reviews. Es wurden 1107 Titel und Abstracts der elektronischen Datenbanksuche von zwei Reviewer/innen unabhängig voneinander gesichtet. Davon wurden 108 Artikel in die Volltextsichtung aufgenommen und davon wiederum 29 Volltexte endgültig in das Scoping-Review eingeschlossen. Eine ähnliche relevante Trefferzahl wird durch die Hand- und Webseiten-Suchen erwartet.

Diskussion

Scoping-Reviews sind für die qualitative Darstellung der gesamten Evidenzlage eines Forschungsfeldes geeignet, nicht jedoch zur quantitativen Synthese von Studienergebnissen. Dabei ist, ebenso wie bei einem systematischen Review, ein systematisches, transparentes Vorgehen wichtig. Ein Scoping-Review bietet die Möglichkeit, die Ergebnisse von Peer-Review- und Nicht-Peer-Review-Artikeln gegenüberzustellen. Eine Herausforderung stellt die Herstellung der Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlichen Studiendesigns bei der kritischen Methodenbewertung dar. Trotzdem sollte eine kritische Beurteilung der Methodik anhand der Auflistung von Stärken und Schwächen eingeschlossener Studien nach Autorenauffassung stattfinden, um einen Überblick über die vorhandene Methodenqualität relevanter Artikel zu schaffen. Zudem empfiehlt sich der Einsatz von zwei unabhängigen Gutachter/innen im Reviewprozess, um die methodische Qualität des Scoping-Reviews zu erhöhen. Im Gegensatz zur in der Literatur verbreiteten Meinung, dass Scoping-Reviews eine schnelle Abbildung der Evidenz darstellen [2], erfordert das hier vorgestellte Scoping-Review einen hohen Zeitaufwand.

Schlussfolgerung

Zur Zusammenfassung der Evidenzlage der Gesundheitsfolgen von Windkraftanlagen auf den Menschen in der Lebens- und Arbeitswelt und zur Aufdeckung möglicher Forschungslücken erscheint die Durchführung eines Scoping-Reviews als Forschungsmethode der Wahl geeignet.

Referenzen

- [1] Pham MT, Rajić A, Greid JD, Sargeant JM, Papdopoulos A, McEwen SA. A scoping review of scoping reviews: advancing the approach and enhancing the consistency. *Res Synth Methods* 5, 2014:371–85.
- [2] Arksey H, O'Malley. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol* 8(1), 2005:19–32.
- [3] Levac D, Colquhoun H, O'Brien KK. Scoping studies: advancing the methodology. *Implement Sci* 5, 2010:69.
- [4] Daudt HM, van Mossel C, Scott SJ. Enhancing the scoping study methodology: a large, inter-professional teams's experience with Arksey and O'Malley's framework. *BMC Med Res Methodol* 13, 2013:48.
- [5] Twardella D. Bedeutung des Ausbaus der Windenergie für die menschliche Gesundheit. *UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst* 3, 2013:5–8.
- [6] Merlin T, Newton S, Ellery B, Milverton J, Farah C. Systematic review of human health effects of wind farms. Canberra: National Health and Medical Research Council 2013.
- [7] Onakpoya IJ, O'Sullivan J, Thompson MJ, Heneghan CJ. The effect of wind turbine noise on sleep and quality of life: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Enviro Int* 82, 2015:1–9.

- [8] Freiberg A, Scheffer C, Girbig M, Seidler A. The health effects of wind turbines on humans in the living and working environment. PROSPERO 2016. CRD420160358356
[http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.asp?ID=CRD420160358356]
- [9] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: PRISMA statement. Ann Intern Med 151(4), 2009:264–9.

Korrespondenz Adresse

Alice Freiberg, Boysen-TU Dresden-Graduiertenkolleg, TU Dresden, 01062 Dresden; Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

E-Mail: alice.freiberg@tu-dresden.de



Gesundheitsbezogene Lebensqualität und berufsbedingtes Asthma bronchiale - ein systematisches Review

Marcial Velasco Garrido, Cordula Bittner, Volker Harth, Alexandra M. Preisser
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

Einleitung

Das Asthma bronchiale nimmt unter den berufsbedingten Atemwegserkrankungen einen wichtigen Stellenwert ein. Um den Gesundheitszustand und das allgemeine Wohlbefinden der Erkrankten zu messen, stehen verschiedene validierte Instrumente zur Verfügung. In der wissenschaftlichen Literatur sind zahlreiche Studien bekannt geworden, in denen die Lebensqualität (LQ) bei berufsbedingtem Asthma bronchiale beschrieben wird. Hier geben wir eine systematische Übersicht über diese Arbeiten.

Methoden

- Systematische Literaturrecherche in Medline (Pubmed) (August 2015)
- Sensitive Suchstrategie für berufsbedingte Erkrankungen (Mattioli et al. 2010) kombiniert mit „gesundheitsbezogener Lebensqualität“ (Abb. 1)
- Einschlusskriterien: Studien zu Lebensqualität und berufsbezogenem Asthma bronchiale
- Auswertung von Studiendaten zu Design, Teilnehmern, Instrumenten, Ergebnissen

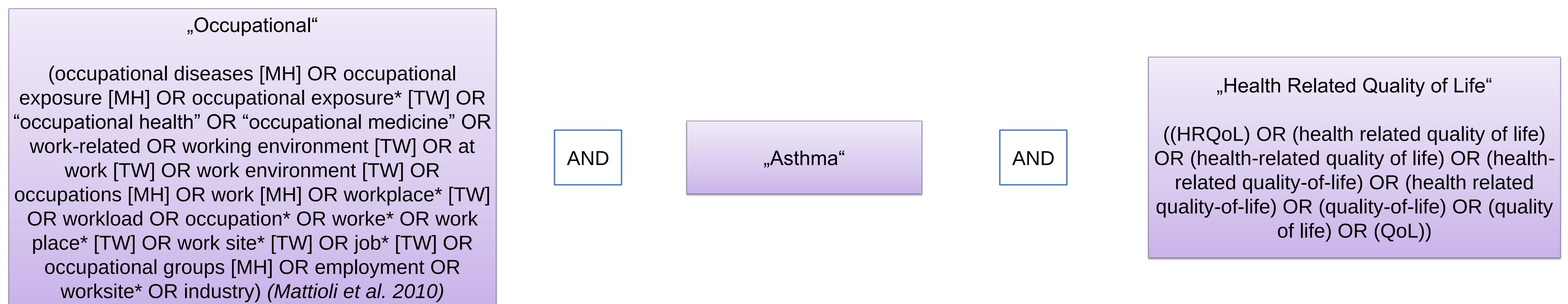


Abbildung 1: Suchstrategie

Ergebnisse

- 17 Studien erfüllten die Einschlusskriterien und waren auswertbar (Abb. 2)
- Studienort: 9/17 Studien aus Kanada
- Studiendesign: 14/17 Querschnittsuntersuchungen
- In 7/17 Arbeiten wurde die LQ in unterschiedlichen Kohorten erfasst und verglichen:
 - berufsbedingtes vs. außerberufliches Asthma
 - berufsbedingtes vs. berufsexazerbiertes Asthma (WEA)
- Studiengröße: 10-3800 Teilnehmer
- Die Instrumente zur LQ waren überwiegend asthmaspezifisch:
 - 11/17 Juniper Asthma Quality of Life Questionnaire
 - 2/17 Marks Asthma Quality of Life Questionnaire
- Generische Instrumente wurden in 6/17 Studien eingesetzt (z.B. SF-12, SF-36)
- Gesamtauswertung: Berufsbedingtes Asthma geht mit einer schlechteren LQ einher als nicht berufsbedingtes Asthma. Beschäftigungsverlust hat einen negativen Einfluss auf die LQ.

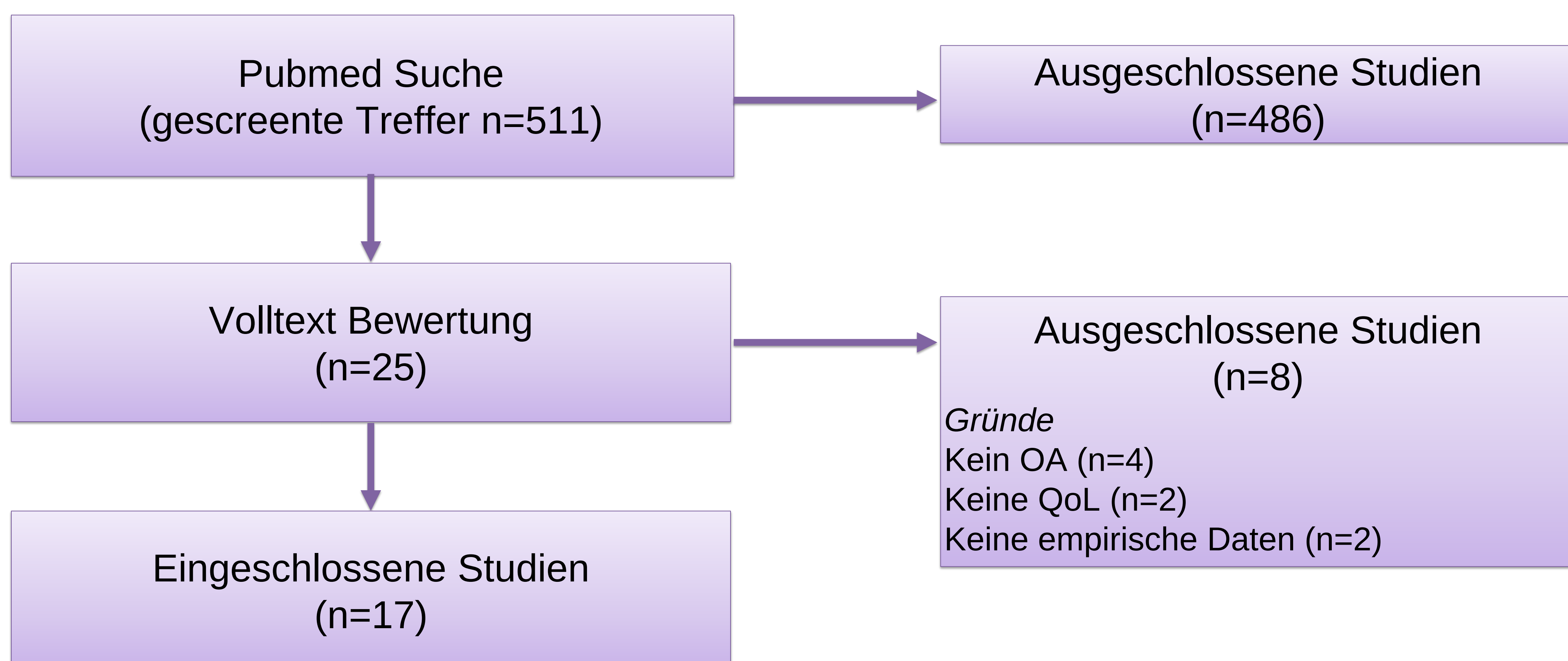


Abbildung 2: Suchergebnisse

Schlussfolgerungen

- Berufsbedingtes Asthma geht mit einer verminderten LQ einher.
- Die Einschränkungen der LQ sind stärker als bei nicht berufsbedingtem Asthma.
- Es ist davon auszugehen, dass die Meidung der schädigenden Noxe einen wesentlichen Einfluss auf Gesundheitszustand und Wohlbefinden hat.
- Der möglicherweise damit verbundene Beschäftigungsverlust kann jedoch die LQ beeinträchtigen.

Einleitung

Die Bundesregierung hat 2014 das Gesetz zur Stärkung der Gesundheitsförderung und Prävention beschlossen¹. Darin wird auch speziell die Stärkung von Leistungen der primären Prävention hervorgehoben, wofür die finanziellen Mittel der Krankenkassen angehoben werden sollen. Als wesentliche Neuerung zu bisherigen Präventionsleistungen ist daher künftig insbesondere geschlechtsspezifischen Besonderheiten Rechnung zu tragen. Um Hilfen bei der Entwicklung geeigneter genderspezifischer Maßnahmen zu geben, wurden Unterschiede im Gesundheitsverhalten der Primärprävention zwischen Männern und Frauen untersucht.

Methoden

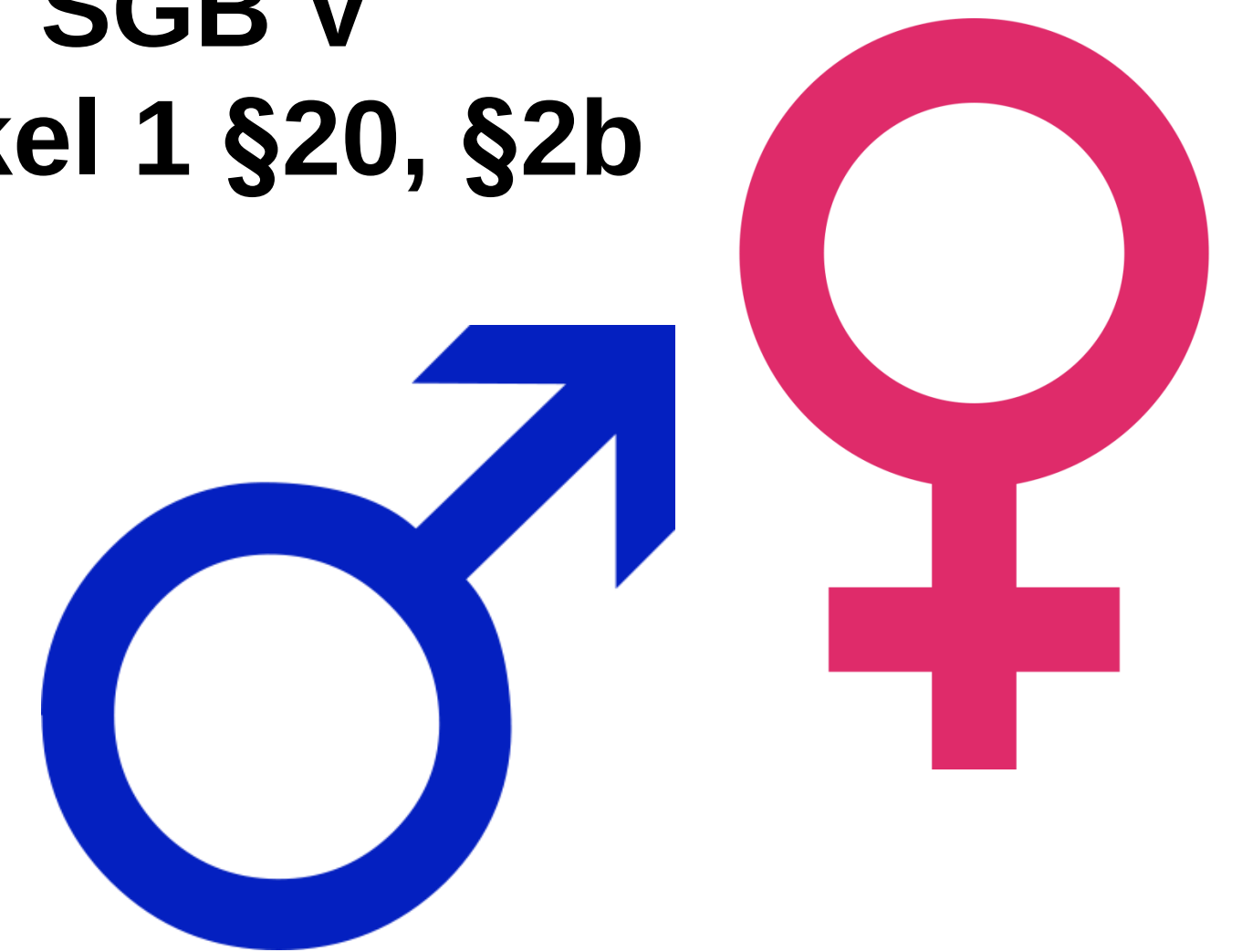
- Systematische Literaturrecherche bei PubMed und Cochrane Library
- Kombination der Suchbegriffe:
 - gender - differences - health behavior - risk behavior - primary prevention - lifestyle - adolescents - adults - provision - precaution - occupational
- zusätzlich Literaturverweise über Primärstudien
- Datensichtung und -extraktion durch zwei unabhängige Untersucher
- Einschlusskriterien:
 - Analyse eines primär-präventiven Verhaltens
 - Studiensprache Deutsch oder Englisch
 - Studienkollektiv mindestens 18 Jahre alt
 - Studienergebnis betrifft Männer und Frauen und enthält eine geschlechter-spezifische Auswertung
 - Keine Analyse von Gruppen mit spezieller sexueller Orientierung oder Identität
- Risikofaktoren wie Rauchen, Alkohol- oder Drogenkonsum ausgeschlossen

Ergebnisse

- Identifikation von 591 Artikeln über Datenbank-Suche und 58 Artikeln über Zitatverweise
- Unter Anwendung der Auswahlkriterien Auswahl von 106 Artikeln für die Volltextanalyse (s. Prisma Flow Diagramm)
- 53 Volltexte zur Auswertung eingeschlossen
 - ❖ Studienzeiträume ab 1975
 - ❖ Weltweite Studienkollektive (19 Länder) mit Betonung von Nordamerika
 - ❖ Keine Studie aus Deutschland
- Gliederung in verschiedene Untergruppen der primären Prävention (Sonnenschutz (n=16), körperliche Aktivität (n=14), Sexualverhalten (n=13), Impfprävention (n=6), Ernährung, Straßenverkehr, Prävention am Arbeitsplatz, Zahnpflege (je n=3), Handhygiene (n=2), psychische Gesundheit, Lebensstil, Gesundheitsverhalten und Gesundheits-information (je n=1))
- große inhaltliche und qualitative Unterschiede zwischen den Studien
- nur Auswertung der grundsätzlichen Aussagen jedoch kein quantitativer Vergleich möglich

➡ **Tendenziell häufiger gesundheitsbewussteres Verhalten von Frauen in vielen Unterthemen**

SGB V
Artikel 1 §20, §2b



PRISMA 2009 Flow Diagram

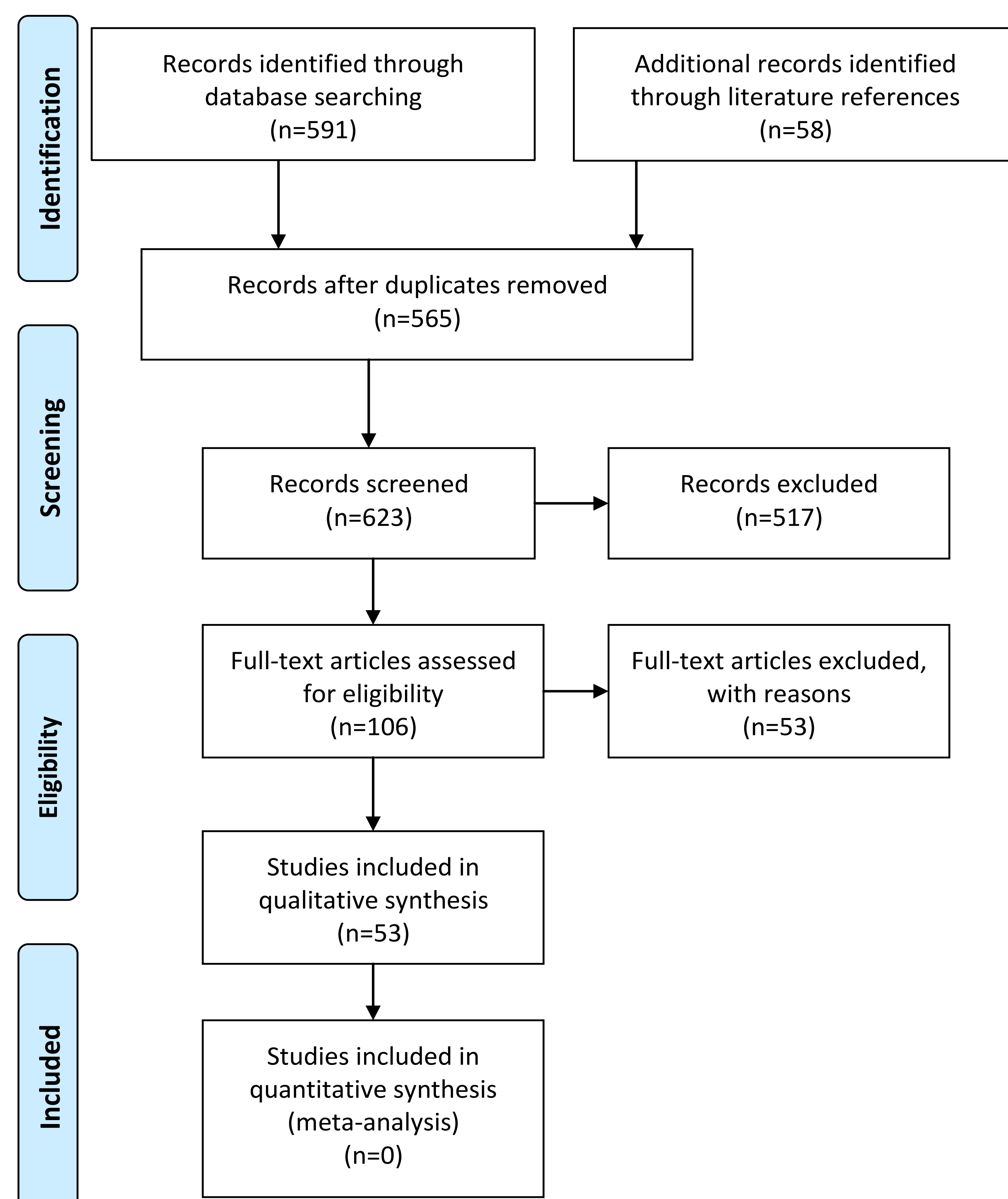


Abb. 1: Suchprozess der systematischen Literaturrecherche

Zusammenfassende Kernaussagen

- Die (internationale) Studienlage ist hinsichtlich der Themen der primären Prävention ziemlich breitgefächert und schlecht untereinander vergleichbar
- Aus Deutschland war keine Studie zu identifizieren
- Aufgrund der großen Unterschiede im Studiendesign und der vielen einzelnen Unterthemen ist eine Metaanalyse nicht möglich
- Prinzipiell zeigen Frauen meist ein gesundheitsbewussteres Verhalten, die Konsequenzen daraus bleiben aus gesundheitspolitischer Sicht jedoch unklar
- Die allgemeine Übertragbarkeit einzelner Ergebnisse zu speziellen Fragestellungen, älterer Studienergebnisse oder Vergleiche über Ländergrenzen hinweg ist eingeschränkt
- Kulturelle Hintergründe, Länderunterschiede, der sozioökonomische Status, Einkommen, Bildungsstatus, soziale Netze, Bevölkerungsgruppen und das vorherrschende Gesundheitssystem sind zu berücksichtigen
- Limitationen der Aussagekraft sind themenspezifisch

Fazit

Trotz der vielfach postulierten Genderunterschiede im Gesundheitsverhalten und deren Relevanz für die Gesundheitssysteme finden sich kaum Studien, die gezielt den Gendereinfluss auf das primäre Präventionsverhalten untersuchen.

Insbesondere in Deutschland fehlen publizierte nationale Analysen zum genderspezifischen primären Präventionsverhalten. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund des neuen Präventionsgesetzes mit der Forderung nach Einbindung genderspezifischer Unterschiede in die zu initiiierenden Präventions-Maßnahmen interessant. Aber auch schon 2008 wurde die Empfehlung Gendersensibilität in der Prävention als Qualitätsmerkmal zu verankern durch die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung ausgesprochen.²

Literatur:

¹Gesetz zur Stärkung der Gesundheitsförderung und der Prävention (Präventionsgesetz – PräVG). Bonn: BGB1. I;2015:1368-1379

²Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung. Gender Mainstreaming in der Gesundheitsförderung/Prävention. S. 162. Köln. 2008

Schichtarbeit und Herz Kreislauf Erkrankungen - was lässt sich aus Studien, die den Zusammenhang zwischen frühen funktionellen Veränderungen untersuchen, ableiten?

C Brendler¹, E Backé², C Vetter³, A van Mark⁴, U Latza⁵

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

²Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

³Channing Division of Network Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School Boston, Boston

⁴Daimler AG, Werksärztlicher Dienst, Bremen

⁵Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

Der Einfluss von Schichtarbeit auf das Herz-Kreislaufsystem wird schon lange untersucht und kontrovers diskutiert. Selektionseffekte durch den Healthy-Worker-Effekt erschweren die Interpretation von Studien, die manifeste Erkrankungen als Zielgröße untersuchen. Dazu kommt die mögliche Fehlklassifikation der Exposition, wenn Beschäftigte im Verlauf einer Studie von einem Schichtsystem in ein anderes wechseln, oder Arbeitszeiten nur selektiv erfasst werden. Im Rahmen der Aktualisierung der S1-Leitlinie und des Upgrade (S2k) zum Thema Nacht- und Schichtarbeit wird u.a. der Einfluss von Schichtarbeit auf ausgewählte funktionelle, klinische Parameter, die mit einer beginnenden Veränderung der Gefäße und /oder der kardialen autonomen Kontrolle einhergehen, untersucht: Intima-Media-Dicke (IMT), Endothelfunktion, Pulswellengeschwindigkeit und Herzfrequenzvariabilität (HRV). Ziel ist auch Aussagen zum potenziellen Nutzen der Parameter im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung zu treffen.

Methode: Mit einem in der Leitliniengruppe abgestimmten Suchstring wurden in einer orientierenden systematischen Literaturrecherche („rapid review“) 172 Abstracts gefunden und gesichtet. Hieraus erwiesen sich 54 Studien als relevant für diese Fragestellung und wurden für die Übersicht ausgewählt.

Ergebnisse: Es lagen Studien zu allen o.g. Parametern vor, davon etwa 80% zur HRV.

Zusammenfassend lassen die Ergebnisse der Querschnitt- bzw. Feldstudien („repeated measures“) und der Längsschnitt- und Interventionsstudien darauf schließen, dass eine Assoziation zwischen Schichtarbeit und den betrachteten Parametern – bei Männern und Frauen – besteht. In einigen Studien zeigen sich Dosis-Wirkungsbeziehungen.

Schlussfolgerung/Diskussion: Frühe funktionelle Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems können auf eine Beanspruchung durch Schichtarbeit hinweisen. Differierende Werte der HRV und der Endothelfunktion bei Schichtarbeitern an einem Tag mit Schichtdienst bzw. Tagdienst zeigen, dass mit der Untersuchung dieser Parameter Aussagen zur akuten Beanspruchung durch Schichtarbeit getroffen werden können. In regelmäßigen Abständen wiederholte Messungen der IMT und der Pulswellengeschwindigkeit bei Schichtarbeitern zur Klassifizierung des kardiovaskulären Erkrankungsrisikos können die üblicherweise in Scores erhobenen Parameter ergänzen. Die Aufnahme

dieser Parameter in Vorsorgeuntersuchungen von Schichtarbeitern erfordert jedoch Erfahrung und zeitliche Ressourcen seitens der Untersucher

Literatur: Ajani UA et al. (1992) Occupation and risk of uveal melanoma. An exploratory study. *Arch Ophthalmol*, 70:2891-2900. Guénel P et al. (2001) Occupational risk factors for uveal melanoma, ultraviolet radiation, and ocular melanoma: a case-control study in France. *Cancer Causes Control*, 12:451-459. Holly EA et al. (1996) Intraocular melanoma linked to occupations and chemical exposures. *Epidemiology*, 7:55-61. IARC (2002) A review of human carcinogens. Part D: Radiation. Lyon: IARC Working Group on the evaluation of carcinogenic risks to Humans. Lutz JM et al. (2005) Occupational risks for uveal melanoma results from a case-control study in nine European countries. *Cancer Causes Control*, 16:437-447. Monárrez-Espino J et al. (2002) Occupation as a risk factor for uveal melanoma in Germany. *Scand J Work Environ Health*, 28:270-277. Seddon JM et al. (1990) Host factors, UV radiation, and risk of uveal melanoma. A case-control study. *Arch Ophthalmol*, 108:1274-1280. Shah CP et al. (2005) Intermittent and chronic ultraviolet light exposure and uveal melanoma: a meta-analysis. *Ophthalmology*, 112:1599-1607. Siatkowski J (1991) Risk factors for cancer in workplace. Boca Raton: CRC Press. Tucker MA et al. (1985) Sunlight exposure as risk factor for intraocular malignant melanoma. *N Engl J Med*, 313:789-792. Vajdic CM et al. (2004) Artificial ultraviolet radiation and ocular melanoma in Australia. *Int J Cancer*, 112:896-900.

Postervortrag Betriebliche Gesundheitsförderung

Evaluation einer Intervention im Rahmen der Organisationsentwicklung eines Bankunternehmens: erste Ergebnisse der Basiserhebung

S. Maché¹, V. Harth¹, S. Linnig^{2,3}

¹ Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

² Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

³ PAPmed, Praxis für Arbeits- & Präventivmedizin Berlin

Hintergrund

In den letzten Jahren sind die Arbeitsanforderungen im Bankwesen kontinuierlich gestiegen (Brunner, 2006; Wirtz, 2011).

Psychische Belastungen im Bankwesen sind bisher in nur wenigen Studien untersucht worden.

Insbesondere verhältnispräventive Maßnahmen werden bislang nur vereinzelt umgesetzt und evaluiert.

Ziele des Projektes „Gesundes Bankwesen“

1. Analyse der psychischen Belastungen im Bankwesen
2. Entwicklung, Durchführung und Evaluation einer Präventionsmaßnahme zur Förderung der psychischen Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Angestellten

Methode

- Querschnittstudie
- Analyse psychischer Belastungen für 72 Arbeitsplätze eines Bankunternehmens
- Randomisierung, Einteilung der Arbeitsplätze je nach Tätigkeitsprofil
- Zeitraum der Untersuchung Mai-November 2015

Multi-Method-Ansatz

Standardisiertes Screening psychischer Arbeitsbelastungen (SPA-S; Metz & Rothe, 2003)

Strukturierte Tätigkeitsanalysen, teilnehmende Beobachtung
72 leitfadengestützten face-to-face Interviews mit den Beschäftigten der jeweiligen Arbeitsplätze

Ergebnisse

Studienteilnehmer

- 61% Frauen, 39% Männer
- Alter(Ø): 35,4 Jahre ± 6,1 Jahre
- Berufserfahrung (Ø): 6,2 Jahre ± 3,7 Jahre

SPA-S Analyseergebnisse

Gesamtauswertung zeigt für 39% der Arbeitsplätze (n=28) hohe Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen psychischer Fehlbelastung.

Tabelle 1: Gesamtauswertung - Vorliegen psychischer Fehlbelastung an den untersuchten Arbeitsplätzen (n =72)

Belastungsstufen	Bedeutung	Relative Häufigkeiten
0	Psychische Fehlbelastung unwahrscheinlich	61,1%
1	Psychische Fehlbelastung wahrscheinlich	31,9%
2	Psychische Fehlbelastung hoch wahrscheinlich	7%
3	Psychische Fehlbelastung liegt vor	0%

Im Rahmen der SPA-S Analyse wurden folgende psychische Belastungsfaktoren analysiert (Abb.1):

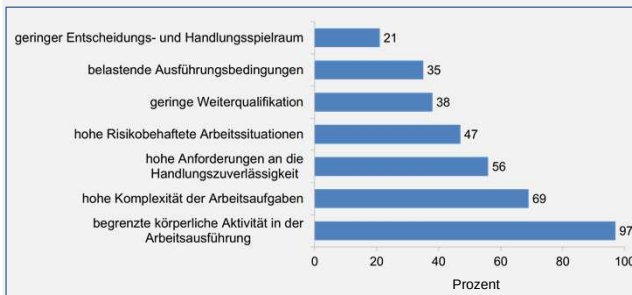


Abb. 1: Vorkommen psychischer Belastungen an den Arbeitsplätzen (AP)

Die Ergebnisse der leitfadengestützten Interviews (n=72) geben vertiefende Informationen über die subjektiv wahrgenommenen psychischen Belastungen der Bankangestellten (Tabelle 3).

Tabelle 2: Kategorien der psychischen Belastungen (Inhaltsanalyse nach Mayring)

Psychische Belastungsfaktoren (Interviewergebnisse)

Arbeiten unter Zeit- und Leistungsdruck

Unzureichende Kooperation,
Kommunikation & Informationsaustausch

Führungsverhalten
(fehlende Rückmeldungen, geringe Wertschätzung)

Geringe Transparenz für Arbeitsvorgänge &
Entscheidungsprozesse

Parallele Bearbeitung von mehreren Aufgaben

Lange Wartezeiten im Rahmen von Entscheidungsprozessen

Ergonomie & Raumbedingungen
(z.B. Lautstärke in Großraumbüros, Arbeitsplatzgestaltung)

Mitarbeiterqualifizierung
(geringe Entwicklungsmöglichkeiten)

Schlussfolgerung

- Komplexität psychischer Belastungsfaktoren im Bankwesen
- Optimierungspotential in der Arbeitsorganisation, Mitarbeiterführung und Arbeitsplatzgestaltung
- Ergebnisdarstellung als Grundlage für die Entwicklung der verhaltens- und verhältnispräventiven Interventionsmaßnahmen
- Multi-Method-Ansatz: Mehrwert in Form einer stärkeren und vertieften Aussagekraft, jedoch hoher Ressourcen- und Zeitaufwand

Literatur:

Brunner WL, Andersen T (2006). Burnout bei jungen Bankmitarbeitern: Analyse und Bewältigung. In: Christians U (Hrsg.) Bankmanagement. Erich Schmidt Verlag, Berlin
Wirtz H (2011). Schlüsselqualifikationen für Bankler. Frankfurt-School-Verlag, Frankfurt a.M.

BI Betsi-PräReha: Konzept und erste Ergebnisse eines Programms zur "Prähabilitation"

M Schneider^{1, 2}

¹Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Offenbach

²Mannheimer Institut für Public Health

Seit geraumer Zeit bieten Rentenversicherungen Menschen mit besonderen Erkrankungsrisiken für verschiedene Zivilisationserkrankungen, deren Existenz auch einen Bezug zum Arbeitsumfeld aufweist, in Kooperation mit dem jeweiligen Betrieb systematische Unterstützung an. Diese sollen u.a. eine Verhaltensänderung beim betroffenen Teilnehmer speziell auf persönlicher Ebene erreichen und dadurch die Chronifizierung von Erkrankungen zu vermeiden. Ziel ist es, sowohl vermehrte krankheitsbedingte Ausfallzeiten auf betrieblicher Seite zu vermeiden, als auch das Risiko einer frühzeitigen Erwerbsunfähigkeit zu reduzieren.

Durch das umfassende Gesundheitsprojekts „FIT IM LEBEN – FIT IM JOB“ erhalten Mitarbeiter bei Boehringer Ingelheim seit mehreren Jahren bereits die Möglichkeit, ihr individuelles Risikoprofil umfassend kennen zu lernen. Um das jeweils resultierende Erkrankungsrisiko günstig zu beeinflussen, werden im Rahmen des „FITcoaching-Moduls“ aktuell bereits diverse Schulungs- und Trainingsmaßnahmen angeboten, u.a. auch in Kooperation mit verschiedenen Sozialversicherungsträgern angeboten. Als intensives und auf die individuellen Belange besonders abgestimmtes Unterstützungsprogramm wird aktuell das Projekt BI Betsi-PräReha in den Prozess implementiert. Dabei sind neben dem Betrieb sind von Seiten der Sozialversicherungsträger sowohl DRV-Land und -Bund, als auch die BKK beteiligt. Die Koordination erfolgt durch den im FIT-Prozess beratenden Werksarzt. Geregelt durch eine Konzernbetriebsvereinbarung erhalten geeignete und im Rahmen „FIT IM LEBEN – FIT IM JOB“ bereits sensibilisierte Mitarbeiter ohne Rücksicht auf den Rentenversicherungsstatus die Möglichkeit, niedrigschwellig in einer intensive und nachhaltige Schulungs-, Erprobungs- und Trainingsmaßnahme betreut und zur Verhaltensänderung angeleitet zu werden. Eine einwöchige Initial- wird von einer 12-wöchigen Trainingsphase gefolgt. Anschließend erfolgt eine dreimonatige Konsolidierungsphase, die von den Teilnehmern in Eigeninitiative gestaltet werden, wobei eingestreute Motivations-Komponenten im Sinne eines Nudgings unterstützen. Die gesamte Evaluationszeit beträgt 18 Monate (6 Monate für o.g. Phasen gefolgt von 12 Monaten Nachbeobachtungszeit), dabei werden diverse anthropometrische, funktionelle und psychologische Daten erfasst und ausgewertet.

Ziel ist es, durch optimale Abstimmung zwischen Betrieb und Sozialversicherungsträgern möglichst effektive langfristige und nachhaltige Ergebnisse zu erzielen.

Ist-Zustandserhebung bei Beginn eines Betrieblichen Gesundheitsmanagements – Wo besteht Handlungsbedarf bei Arbeitsgestaltung und -mitteln?

Sammito S^{1,2}, Adams J¹, Schöne K¹, Rose DM¹

¹Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

²Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Sachgebiet Gesundheitsförderung, Sport- und Ernährungsmedizin

Schlüsselwörter:

Betriebliches Gesundheitsmanagement, Arbeitsgestaltung, Arbeitsmittel, Militär

Einleitung

Am 01.01.2015 wurde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) im Rahmen einer Erprobungsphase an elf Dienststellen mit 9.267 Beschäftigten ein Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) eingeführt. Zur Ermittlung des Handlungsbedarfs wurde der Ist-Zustand erhoben. Ziel der Arbeit ist es, die Unterschiede zu den Aspekten Arbeitsgestaltung und -mitteln in unterschiedlichen Dienststellen zu erfassen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.

Methoden

Die Beschäftigten wurden mit einem Online-Befragungstool oder mittels Paper-Pencil-Befragung zu Aspekten der Arbeitsgestaltung, der Fort- und Weiterbildung und den vorhandenen Arbeitsmitteln und -räumen befragt. Diese Befragung fand im Februar/März 2015 zu Beginn der Erprobungsphase statt. Die teilnehmenden Dienststellen ließen sich in Einsatzverbände (3 Dienststellen), höhere Kommandobehörden & Ministerium (4 Dienststellen), Verwaltung & Zivileinrichtung (3 Dienststellen) und Krankenhaus (1 Dienststelle) unterteilen. Jedes Item konnte auf einer 4-stufigen Skala beantwortet werden („ja“, „eher ja“, „eher nein“, „nein“). Darüber hinaus war es möglich, die Frage freizulassen (=keine Angabe) bzw. „nicht zutreffend“ anzukreuzen. Der Anteil der Beschäftigten mit negativen Antworten („nein“ und „eher nein“) wurde über die verschiedenen Dienststellen mittels einer One-Way ANOVA-Analyse ausgewertet. Darüber hinaus kamen deskriptive Analysen und χ^2 -Tests zur Anwendung. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgesetzt.

Das Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln aus dem BMVg finanziert (Forschungsnummer: E/U2AD/ED003/EF555).

Ergebnisse

An der Befragung nahmen insgesamt 2.076 Personen teil (22,4% der Gesamtstichprobe). Hiervon nutzen 72,3% der Teilnehmer die Onlinebefragung und 27,7% die Paper-Pencil-Version des Fragebogens zur Teilnahme. 35,1% der Teilnehmer waren Zivilangestellte und Beamte, 55,0% waren Soldaten (10,8% keine Angaben). 28,0% der Teilnehmer waren weiblich, 64,0% männlich und 8,0% machten keine Angaben zum Geschlecht. Es nahmen bevorzugt junge

Mitarbeiter an der Befragung teil (bis 30 Jahre: 31,0%, 30-39,9 Jahre: 21,0%, 40-49,9 Jahre: 20,8%, 50+ Jahre: 19,9%, keine Angaben: 7,4%). Gegenüber dem Gesamtkollektiv zeigte sich, dass vermehrt Frauen ($p = 0,005$) und zivile Angestellte/Beamte ($p = 0,016$) an der Befragung teilnahmen.

In allen betrachteten Aspekten zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Dienststellen ($p < 0,05$). Die größten Unterschiede im Anteil an negativen Antworten zeigten sich in den Aspekten störungsfreie Arbeitspausen (27,7% - 55,4%), vorhandene Arbeitsmittel (13,2% - 48,7%), vorhandene Arbeitsräume und angemessene Einrichtung (20,5% - 44,3%), angenehme klimatische Bedingungen (24,1% - 47,7%) und Gestaltung des Hauptarbeitsplatzes (13,8% - 33,8%). Eine Übersicht ist in Tabelle 1 dargestellt.

Diskussion

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass es zwischen den Dienststellen Unterschiede im Bedarf an Maßnahmen zur Optimierung der Arbeitsgestaltung, der Fort- und Weiterbildung und den Arbeitsmitteln und -räumen gibt. Die Teilnahme an der Befragung war freiwillig, hier liegen Selektionseffekte vor. Die Ergebnisse sind möglicherweise daher als nicht repräsentativ für die Einschätzung aller Beschäftigten im Geschäftsbereich des BMVg zu bewerten. Da gerade die ermittelten Aspekte durch organisatorische Maßnahmen gut zugänglich sind, besteht dennoch großes Potential für Verbesserungsmaßnahmen. Eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen wird sicher zu einer kontinuierlichen Steigerung der Teilnahmebereitschaft und zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Rahmen des BGM beitragen.

Korrespondenz Adresse

FTLA Dr. Sammito

Kdo SanDstBw VI 1.3

Gesundheitsförderung, Sport- und Ernährungsmedizin

Von-Kuhl-Straße 56

56077 Koblenz

drsammito@web.de

Tabelle 1 – Relativer Anteil der negativen skalierten Antworten zu Aspekten der Arbeitsgestaltung und Arbeitsbedingungen, sowie Angabe der Differenz zwischen höchsten und niedrigsten Wert und Signifikanz der ANOVA-Analyse.

	Einsatz- ver- bände	Höhere KdoBeh & BMVg	Ver- waltung	Kran- kenhaus	Δ max – min Wert	p
„Ich empfinde das Verhältnis von Arbeits- menge zu Arbeitszeit ausgewogen.“	44,0%	49,9%	38,1%	50,0%	11,9%	0,047
„Die Anzahl der von mir verlangten Vertre- tungen/Bereitschaftsdienste ist angemess- sen.“	20,2%	12,8%	10,4%	19,1%	9,8%	<0,001
„Meine Arbeitszeitverteilung ist mir ange- nehm.“	25,9%	19,5%	9,3%	18,3%	16,6%	<0,001
„Ich empfinde das Verhältnis von Arbeits- zeit zu Freizeit als ausgewogen.“	39,8%	34,5%	29,1%	31,7%	10,7%	0,002
„Meine Arbeitspausen sind ausreichend.“	24,1%	19,9%	11,7%	27,1%	15,4%	<0,001
„Meine Arbeitspausen sind störungsfrei.“	48,8%	34,3%	27,7%	55,4%	27,7%	<0,001
„Ich fühle mich auf meine beruflichen An- forderungen gut vorbereitet bzw. habe aus- reichende Fort- und Weiter- bildungsmöglichkeiten für meine Tätig- keit.“	39,3%	25,4%	31,5%	30,2%	13,9%	<0,001
„Ich werde bei meiner Arbeit selten unter- brochen.“	54,2%	61,9%	50,9%	68,0%	17,1%	<0,001
„Die nötigen Arbeitsmittel sind vor- handen.“	48,7%	13,2%	16,0%	29,1%	35,5%	<0,001
„Arbeitsräume sind in ausreichender An- zahl vorhanden und die Einrichtung ist an- gemessen.“	40,4%	20,5%	26,9%	44,3%	23,8%	<0,001
„Ich empfinde den Lärmpegel an meinem Hauptarbeitsplatz als nicht störend.“	26,9%	23,7%	21,3%	35,1%	13,8%	<0,001
„Die äußeren Bedingungen (Klima, Be- leuchtung, Belüftung etc.) an meinem Hauptarbeitsplatz sind angenehm.“	25,3%	24,1%	27,7%	47,7%	23,6%	<0,001
„Mein Hauptarbeitsplatz ist so gestaltet, dass ich gut arbeiten kann (z.B. Arbeitshö- he, Sitzhöhe, Beinfreiheit, Durchgangsbrei- ten/Sicherheitsabstände).“	29,8%	13,8%	23,5%	33,8%	20,0%	<0,001



UNIVERSITÄTS**medizin.**

MAINZ



Der Einfluss von Arbeitsmerkmalen auf die Teilnahme an Angeboten der Betrieblichen Gesundheitsförderung (BGF) – Ergebnisse einer Interventionsstudie

Annika Claus, Klaus Schöne, Dirk-Matthias Rose, Stefan Sammito

Hintergrund

- BGF zielt auf den Erhalt und die Steigerung der Gesundheit und Produktivität der Arbeitnehmer ab. Um möglichst viele Mitarbeiter mit BGF-Maßnahmen zu erreichen, ist es notwendig die Rahmenbedingungen für eine hohe Teilnahme zu kennen.
- **Frage:** Beeinflussen die Arbeitsmerkmale die Teilnahme an BGF?

Stand der Forschung

- Teilnahmeraten an BGF in der Regel $< 50\%$
- Teilnahmewahrscheinlichkeit beeinflusst von Geschlecht, Alter, Bildung, Arbeitszufriedenheit und Arbeitsmerkmalen

Methode

Stichprobe

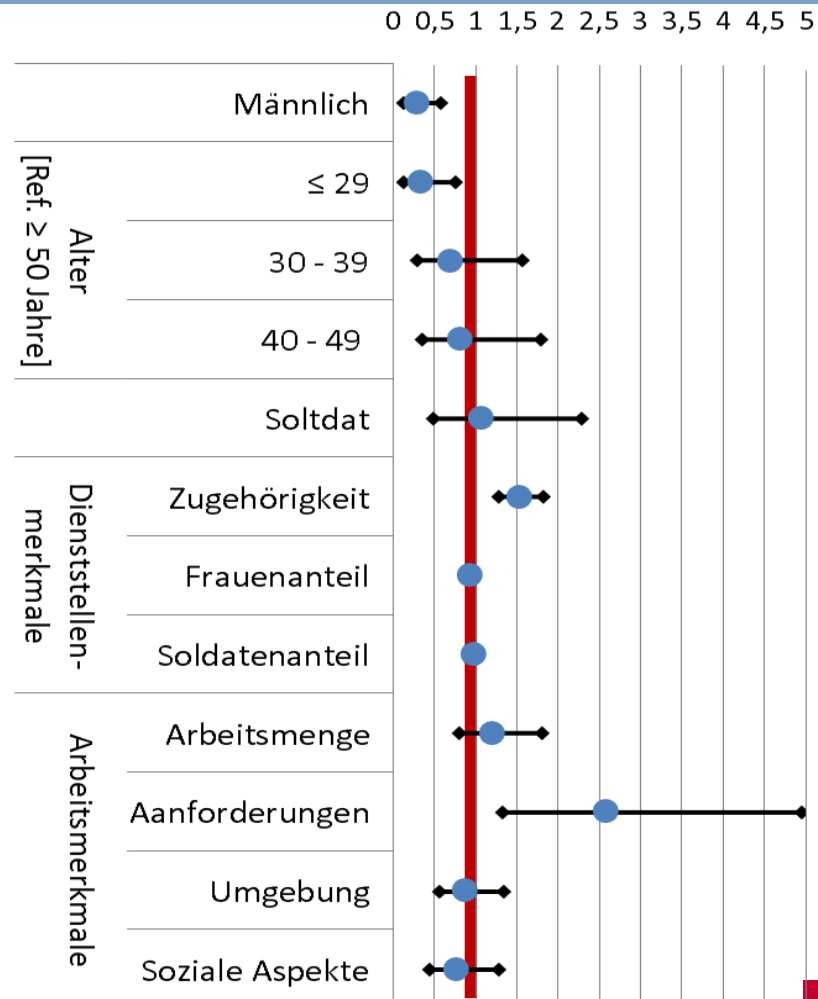
- Elf Dienststellen des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg)
- Online-Befragung; Paper-Pencil-Befragung
- Erste Befragung: Februar/März 2015 N = 2076 (22,3%)
- Zweite Befragung: Juni 2015 N = 1481 (15,9%)

Variablen und Analyse

- Faktorenanalyse, binär logistische Regression
- AV: Teilnahme an BGF (mind. 1 Termin)
- UV: Soziodemographie, Dienststellenmerkmale, Arbeitsmerkmale:
 - Arbeitsmenge ($\alpha = .83$)
 - Arbeitsanforderungen ($\alpha = .79$)
 - Soziale Aspekte ($\alpha = .90$)
 - Umgebungsbedingungen ($\alpha = .83$)

Ergebnisse

- Teilnahme an BGF: 46,9%
- Signifikant niedrigere Teilnahme-wahrscheinlichkeit:
 - Männer
 - ≤ 29 Jahre
 - Unzufriedenheit mit den Arbeitsanforderungen
- Kein Effekt: Soziale Aspekte, Umgebungsbedingungen und Arbeitsmenge



Diskussion

- Im Rahmen der Interventionsstudie wurden überwiegend Bewegungsmaßnahmen angeboten.
 - *Lassen sich Alters- und Geschlechtereffekte durch konzeptionelle Ausgestaltung der BGF-Maßnahmen erklären und ggf. modifizieren?*

- Dienststellenzugehörigkeit weist auch bei Kontrolle der Arbeitsmerkmale signifikanten Effekt auf
 - *Welche Prädiktoren erklären signifikante Unterschiede der Teilnahme an BGF zwischen den Dienststellen?*

Einfluss von Rekrutierungsmaßnahmen auf den Rücklauf einer Mitarbeiterbefragung im Rahmen der Einführung eines BGM

Autoren: Schöne K¹, Adams J¹, Rose DM¹ & Sammito S^{1,2}

¹Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

²Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Sachgebiet Gesundheitsförderung, Sport- und Ernährungsmedizin

Einleitung

Um die Wirksamkeit eines Betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) sicherzustellen und den Erfolg durchgeführter Maßnahmen sichtbar zu machen, kommt der Ermittlung und regelmäßigen Überprüfung entsprechender Kennzahlen eine wichtige Bedeutung zu.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen eines Erprobungsvorhabens zur Einführung eines BGM im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) eine Mitarbeiterbefragung zu Beginn und nach sechs Monaten durchgeführt. Ziel des Beitrags ist es, den Einfluss durchgeführter Rekrutierungsmaßnahmen auf das Teilnehmerverhalten im zeitlichen Verlauf beider Erhebungsphasen darzustellen.

Methoden

Im Februar/März 2015 [T1] und Juni 2015 [T2] wurden im Geschäftsbereich des BMVg Querschnitts- sowie Längsschnittdaten zur Arbeitssituation und zum individuellen Gesundheitsempfinden erhoben. Einbezogen wurden 11 Erprobungsdienststellen mit 9.267 Beschäftigten: 3 Einsatzverbände, 4 Dienststellen mit höheren Kommandobehörden und dem Ministerium, 3 Verwaltungsdienststellen und 1 Krankenhaus. Der eingesetzte Fragebogen umfasste bei T1: 116 Items (112 geschlossene, 4 offene Fragen) und bei T2: 108 Items (105 geschlossene, 3 offene Fragen). Bereitgestellt wurde dieser als Onlinefragebogen und als Papierversion. Die Rekrutierung der Beschäftigten erfolgte durch so genannte BGM-Koordinatoren an den einzelnen Erprobungsdienststellen. Am Ende beider Erhebungsphasen wurden die BGM-Koordinatoren per Onlinefragebogen zu durchgeführten Rekrutierungsmaßnahmen interviewt. Um den Einfluss dieser Maßnahmen auf das Teilnahmeverhalten sichtbar zu machen, wurden die Angaben der Koordinatoren mit den elektronisch gespeicherten Teilnehmerdaten Dienststellen-ID, Datum und Uhrzeit der Teilnahme in Beziehung gesetzt.

Unmittelbar vor der ersten und der zweiten Befragungswelle wurde an den Erprobungsdienststellen mindestens eine Informationsveranstaltung für alle Beschäftigten

durchgeführt. Im Verlauf beider Befragungszeiträume (Febr./März 2015 und Juni 2015) erfolgte wöchentlich eine Rückmeldung zu Teilnehmerzahlen an die Koordinatoren. Auf der Grundlage dieser Informationen konnten diese zusätzliche Maßnahmen zur Teilnahmeerinnerung durchführen (z.B. Posteraushang und Verteilung Informations-/Einladungsschreiben). Durchgeführte Rekrutierungsmaßnahmen wurden durch die BGM-Koordinatoren in einem Logbuch dokumentiert.

Ergebnisse

An der Mitarbeiterbefragung beteiligten sich bei T1 N= 2.076 und bei T2: N= 1.481 Beschäftigte. Eine Übersicht zu den Personenmerkmalen der Teilnehmenden enthält Tabelle 1.

Tabelle 1: Personenmerkmale der Befragungsteilnehmer und -teilnehmerinnen, k.A. = keine Angabe

Betrachtungs- zeitraum	Teilnehmer- anzahl	Beschäftigungsverhältnis			Geschlecht		
		Soldat	Zivil	k.A.	weiblich	männlich	k.A.
1. Befragungswelle	2.076	54,9%	35,1%	10,0%	27,9%	64,0%	7,9%
2. Befragungswelle	1.481	60,9%	31,7%	7,4%	24,6%	66,9%	8,5%

Die Befragungsteilnahme an den einzelnen Erprobungsdienststellen variierte stark. Die durchschnittliche Teilnahme rate über die 11 Dienststellen lag in der 1. Befragungswelle bei 22,3% (Range: 5,2% - 57,3%) und in der 2. Befragungswelle bei 15,4% (Range: 6,4% - 52,4%). In Abbildung 1 ist der prozentuale Anteil der Befragungsteilnehmerinnen und -teilnehmer der 11 Erprobungsdienststellen dargestellt.

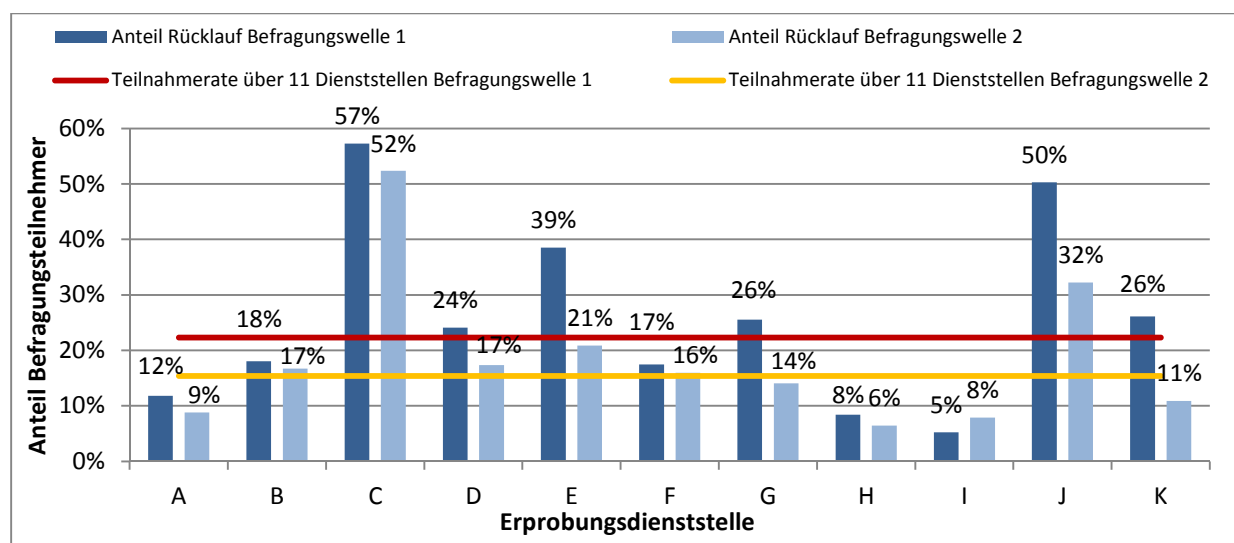


Abb. 1: Teilnahme rate 1. und 2. Befragungswelle

Über beide Befragungswellen hinweg zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl durchgeführter Rekrutierungsmaßnahmen und den Teilnehmerzahlen an den einzelnen Erprobungsdienststellen ($r = 0,42$). Weiterhin konnte an nahezu allen Dienststellen unmittelbar nach einer Rekrutierungsmaßnahme ein Anstieg (ab Faktor 2 über Mittelwert) der Befragungsbeteiligung festgestellt werden. In Abbildung 2 werden durchgeführte Maßnahmen und die Befragungsteilnahme an einer exemplarischen Erprobungsdienststelle im Verlauf der Befragungswelle 1 dargestellt. Grau hinterlegt ist die Teilnehmerzahl über alle 11 Erprobungsdienststellen in der Befragungswelle 1.

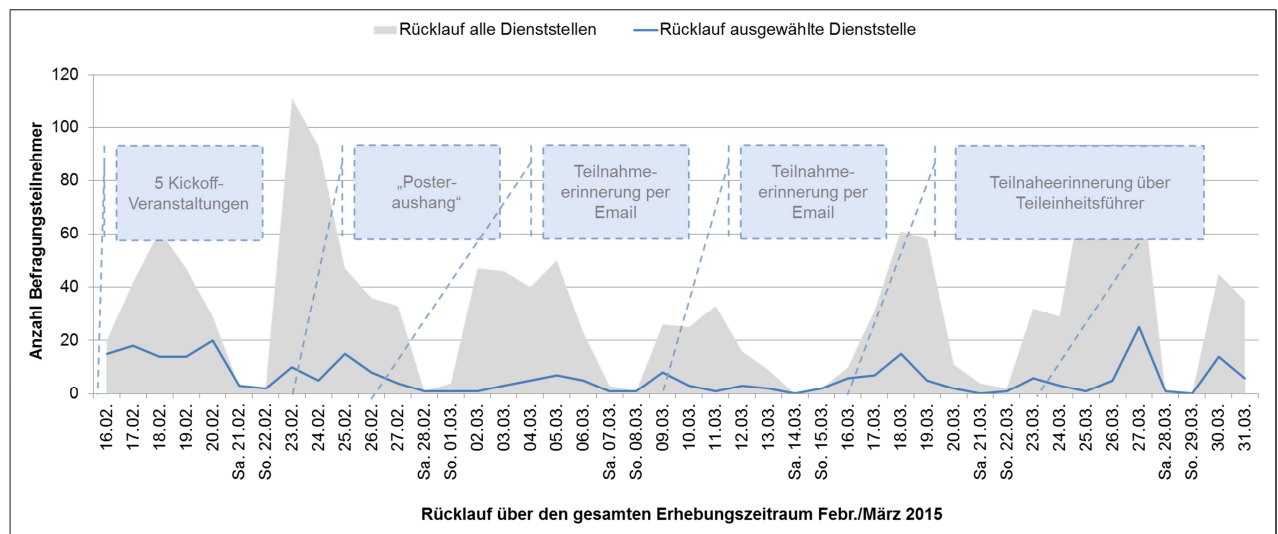


Abb. 2: Übersicht zur Befragungsbeteiligung an einer ausgewählten Erprobungsdienststelle und der Teilnehmerzahl aller Erprobungsdienststellen im Verlauf der Befragungswelle 1

Diskussion

Eine hohe Teilnahmerate bei Mitarbeiterbefragungen ist für anschließend geplante bedarfsgerechte BGM-Maßnahmen zwingend erforderlich. Die Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, dass durch Infoveranstaltungen und den Einsatz praktikabler Erhebungsinstrumente eine gute Mitarbeiterteilnahme erreicht werden kann. Wiederholte Informationsaktionen sind jedoch notwendig, um einer nachlassenden Teilnahme entgegenzuwirken. Insbesondere bei Befragungen in disloziert strukturierten Organisationen können standardisierte Maßnahmen zur Teilnehmerrekrutierung und Erinnerung einen wichtigen Beitrag zur Optimierung bzw. Erhaltung der Teilnahmerate leisten.

EINSATZMÖGLICHKEITEN VON ENGAGEMENT-UMFRAGEN IM BETRIEBLICHEN GESUNDHEITSMANAGEMENT



A. Tripmaker M.A., Prof. Dr. med. Y. S. Chang-Gusko, M.A.
FOM Hochschule für Oekonomie & Management Essen - Standort Hamburg

Forschungsfrage / Ausgangspunkt:

Das betriebliche Gesundheitsmanagement spielt eine immer größer werdende Rolle innerhalb der Unternehmen und wird zunehmend zu einem entscheidenden Wettbewerbs- und Erfolgsfaktor. Der Umgang mit der Gesundheit wird von vielen Unternehmen in den Verantwortungsbereich der Mitarbeiter geschoben oder es werden Insellösungen zu gesünderen Lebensweisen angeboten. Es fehlt eine ganzheitliche Strategie, die das gesamte Unternehmenskonstrukt mit in Betracht zieht. [1]

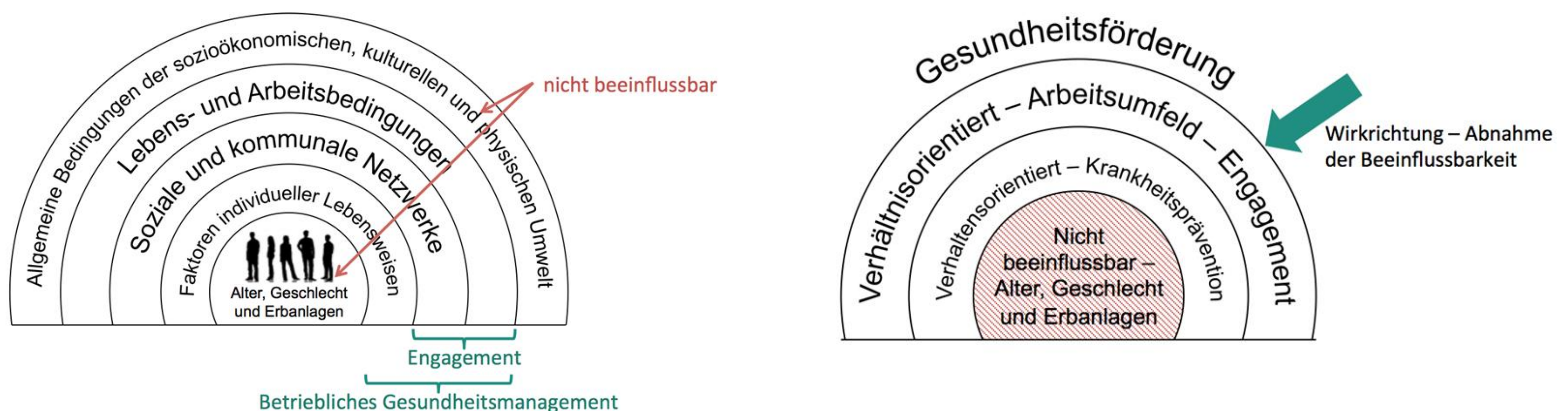
Es ist wichtig, bestehende Konzepte zur Analyse der Unternehmensstruktur mit in die Betrachtungen des betrieblichen Gesundheitsmanagements zu integrieren. Eine Möglichkeit könnten hier die Ergebnisse aus den Engagement-Umfragen darstellen.

Methode

Der Mehrwert dieser Arbeit besteht darin, dass die Inhalte des betrieblichen Gesundheitsmanagements mit denen des Engagement-Konzeptes gegenübergestellt werden und aus den Zusammenhängen ein Modell entwickelt wird, das verdeutlicht wie durch die Verknüpfung beider Einzelmaßnahmen eine ganzheitliche Strategie entstehen kann. Ob dieser ganzheitliche Ansatz bereits in dem Unternehmen der Luftfahrtindustrie vorhanden ist, bzw. wo die Probleme im betrieblichen Gesundheitsmanagement bestehen, wird letztlich mit Hilfe einer explorativen Untersuchung anhand von Experteninterviews innerhalb dieser Arbeit geprüft.

Engagement und betriebliches Gesundheitsmanagement

Gesundheitsförderung kann in die Bereiche Engagement und Krankheitsprävention unterteilt werden und gerade der verhältnisorientierte Bereich ist der, der am meisten durch das Unternehmen beeinflusst werden kann. Es ist wichtig herauszufinden, wie es um diesen bestellt ist, um Rückschlüsse auf die Unternehmensgesundheit zu erhalten. Hierfür kann das Unternehmen auf Engagement-Umfragen zurückgreifen. Bei der Analyse des Gesundheitsmanagements werden häufig nur die Spätindikatoren erfasst und evaluiert, da sie als konkrete Zahlen vorliegen und direkt messbar sind.[3] Die Engagement-Umfrage bietet sich an, um einen Einblick in die Frühindikatoren zu bekommen.



Einflussfaktoren auf die Gesundheit und deren Beeinflussbarkeit durch das Unternehmen [2]

Einsatzmöglichkeiten

Häufig werden gerade in Großunternehmen Aktionen zum Gesundheitsmanagement und zum Engagement parallel zueinander durchgeführt und von verschiedenen Verantwortlichen bearbeitet. Um die Unternehmensprozesse schlanker und einheitlicher zu gestalten und zielgerichtet eine Organisations- und Kulturentwicklung voranzubringen, ist es sinnvoll, beide Konzepte zusammenzuführen. Die Lücke, die im betrieblichen Gesundheitsmanagement im Bereich der Messbarkeit der Einflussfaktoren herrscht, kann durch das Konzept des Engagements, zum größten Teil gefüllt werden. Durch die Kombination beider Konzepte, ist es möglich, Synergien zu nutzen, mit dem Ziel, durch eine strategische Vorgehensweise die Mitarbeiterzufriedenheit und –gesundheit zu stärken und so die Betriebsergebnisse und die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen.

Diskussion / Schlussfolgerung

Den größten Einfluss im Bereich des Gesundheitsmanagement hat das Unternehmen auf genau der Ebene des Engagements und der Unternehmenskultur durch die jeweiligen Führungskräfte. Unternehmen sollten vorhandene Engagement-Umfragen nutzen, um relevante Handlungsfelder im Bereich der verhältnisorientierten Gesundheitsförderung zu identifizieren und zu verbessern.

Im Anschluss wurde im Rahmen von Interviews mit Experten aus einem Unternehmen der Luftfahrt untersucht, inwieweit der Zusammenhang gesehen und aktiv genutzt wird, um die Gesundheit der Mitarbeiter zu fördern. Hier zeigt sich, dass beide Konzepte weitgehend separat voneinander betrachtet werden, obwohl fast alle Interviewpartner der Meinung sind, dass ein Zusammenhang zwischen Gesundheit und Engagement besteht. Lediglich eine Führungskraft aus der Luftfahrt geht nach einem ähnlichen Konzept vor, wie es das erarbeitete Modell vorschlägt. Dies verdeutlicht, dass aus der Kombination der Konzepte eine ganzheitliche Gesundheitsstrategie abgeleitet werden kann, wenn das Thema ganzheitlich betrachtet und angegangen wird.

Referenzen

- [1] Ulich, E., Wülser, M. (2015): Gesundheitsmanagement in Unternehmen: Arbeits-psychologische Perspektiven, 6. Aufl., Wiesbaden 2015
- [2] Kaminski, M. (2013): Betriebliches Gesundheitsmanagement für die Praxis, Wies-baden 2013
- [3] Eigene Darstellungen in Anlehnung an Whitehead, M., Dahlgren, G. (1991): What can be done about inequalities in health?, in: The Lancet 1991, 168. Jg., Vol. 338, Nr. 8774, S. 1059-1063

Adressen: Anja Tripmaker, M.A. (anja.tripamker@gmail.com)

Dr. med. Yong-Seun Chang-Gusko M. A. (yong-seun.chang-gusko@fom.de)

**Preisträger des 19. Symposiums "Arbeitsmedizin und
Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler"
(Forum Arbeitsphysiologie der DGAUM und der GFA)**

Vorkommen von wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen

AK Waldminghaus¹, C Mühlemeyer¹, A Klußmann¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

Hintergrund / Zielsetzung: Hohe physische Belastungen können zu Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen führen. Die Belastungshöhe ist im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und beim Überschreiten bestimmter Belastungshöhen sind geeignete Maßnahmen abzuleiten. Diese sollten sich an dem „TOP-Prinzip“ (technische vor organisatorische vor personenbezogene Maßnahmen) orientieren. Als eine Maßnahme führt die ArbMedVV eine Angebotsvorsorge für Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen auf. Anlässe zu dieser Vorsorge sind in der AMR 13.2 konkretisiert. Im Beitrag wird betrachtet, wie häufig solche Belastungen vorkommen und es werden mögliche Konsequenzen diskutiert.

Methode: Im betrachteten Unternehmenskonzern sind über 50.000 Beschäftigte tätig, darunter ca. 20.000 in der Produktion. Es liegen Belastungsdaten (ermittelt mit dem Belastungs-Dokumentations-System – BDS) von Arbeitssystemen in über 40 Standorten des Konzerns vor. Anhand dieser Daten wurde analysiert, wie viele Beschäftigte von den Kriterien der AMR betroffen sind. Dies sind wesentlich erhöhte Belastungen bei (m) 1) Heben, Halten und Tragen, 2) Ziehen und Schieben, 3) manuellen Arbeitsprozessen, 4) Knien, 5) Rumpfvorbeuge, 6) Arbeiten über Schulter-niveau, 7) erzwungener Sitzhaltung und 8) dauerhaften Stehen (www.baua.de/amr).

Ergebnisse: Von den insgesamt ca. 20.000 Beschäftigten in der Produktion erfüllen knapp 1/3 mindestens ein Kriterium zur Angebotsvorsorge. Am häufigsten sind wesentlich erhöhte körperliche Belastungen durch Lastenhandhabung (ca. 20 %), gefolgt von manuellen Arbeitsprozessen und Arbeit über Schulterniveau (ca. 8 %).

Schlussfolgerungen: Die empirische Auswertung zeigt weiterhin die Bedeutung physischer Belastungen in der Arbeitswelt auf. Auch wenn die Daten nicht als repräsentativ für die Gesamtheit aller Beschäftigten gelten können, lässt sich ableiten, dass die Anzahl der Beschäftigten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen beachtlich ist. Die Beurteilung der Arbeitsbedingungen ist dabei ebenso bedeutsam wie das Ergreifen weiterer Maßnahmen zur Belastungsreduktion und dem Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorge.

Negative Einflüsse von Selbstkontrollanforderungen auf psychisches Wohlbefinden: Mentales Abschalten von der Arbeit als schützende Ressource

L Gombert¹, W Rivkin², KH Schmidt²

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

²Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Hintergrund: Neuere Befunde aus der psychologischen Forschung betonen die Bedeutung von Selbstkontrolle zur Bewältigung moderner Arbeitsanforderungen. Selbstkontrolle beinhaltet das Bestreben, spontane und gewohnheitsmäßige Verhaltensmuster, Reaktionsimpulse sowie Emotionen zu unterdrücken, zu kontrollieren oder zu modifizieren. Verschiedene Querschnittsstudien zeigten, dass hohe Selbstkontrollanforderungen einen negativen Einfluss auf das Wohlbefinden haben. Das Maß an Selbstkontrollanforderungen bei der Arbeit kann von Tag zu Tag fluktuieren. Die vorliegende Studie untersuchte den Einfluss von tagesspezifischen Selbstkontrollanforderungen auf das Wohlbefinden am Abend. Es wurde erwartet, dass sich tagesspezifische Selbstkontrollanforderungen negativ auf das Wohlbefinden am Abend auswirken. Zudem wurde untersucht, ob mentales Abschalten von der Arbeit am Abend den negativen Einfluss von Selbstkontrollanforderungen abmildern kann. Mit Bezug auf Theorien aus der Erholungsforschung wurde vermutet, dass das mentale Abschalten am Abend die erschöpfte Selbstkontrollressource regeneriert. Der Zusammenhang zwischen Selbstkontrollanforderungen und Wohlbefinden sollte demnach an solchen Tagen schwächer sein, an denen ein Arbeitnehmer am Abend erfolgreich abschalten kann.

Methode: Die Hypothesen wurden im Rahmen einer Tagebuchstudie getestet. An der Untersuchung nahmen 73 Arbeitnehmer teil. Alle Untersuchungsvariablen wurden mittels Fragebögen erhoben, die die Teilnehmer an zehn aufeinanderfolgenden Arbeitstagen zu je drei Zeitpunkten pro Tag ausfüllten.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen, dass tagesspezifische Selbstkontrollanforderungen einen negativen Einfluss auf verschiedene Indikatoren psychologischen Wohlbefindens haben. Mentales Abschalten am Abend kann diesen Zusammenhang abmildern: An Tagen, an denen ein Arbeitnehmer erfolgreich abschalten kann, wirken sich hohe Selbstkontrollanforderungen geringer auf das Wohlbefinden aus als an Tagen, an denen dem Arbeitnehmer das Abschalten nicht gelingt.

Diskussion: Tagesspezifische Selbstkontrollanforderungen stellen einen zentralen Stressor in gegenwärtigen Arbeitswelt dar, der sich negativ auf das Wohlbefinden von Arbeitnehmern auswirkt. Um sich vor den Folgen hoher Selbstkontrollanforderungen zu schützen, sollten sich Arbeitnehmer am Abend aktiv von der Arbeit distanzieren. Unternehmen können sie darin unterstützen, zum Beispiel durch Leitfäden für den Umgang mit mobilen Kommunikationstechnologien nach Feierabend.

Belastungsfaktoren, Arbeitsfähigkeit und psychische Gesundheit bei Lehrkräften verschiedener Schularten

Henrike Vorwerk¹, Sabine Darius¹, Reingard Seibt², Irina Böckelmann¹

¹ Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

² Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät, Technische Universität Dresden

Kurzfassung

Der Lehrerberuf ist durch psychische und emotionale Belastungen gekennzeichnet. Die Arbeitsanforderungen unterscheiden sich aus arbeitsmedizinischer und -psychologischer Sicht in den einzelnen Schularten, was sich wiederum unterschiedlich auf die Arbeitsfähigkeit und die psychische Gesundheit der Lehrkräfte auswirken kann. Ziel der Studie war es, Belastungsfaktoren, Arbeitsfähigkeit und psychische Gesundheit bei Lehrkräften verschiedener Schularten zu untersuchen sowie die Zusammenhänge zwischen den Belastungsfaktoren und Konstrukten zu prüfen.

Schlüsselwörter:

schulspezifische Belastungsfaktoren, Arbeitsfähigkeit, psychische Gesundheit, Lehrkräfte

Einleitung

Das Berufsbild des Lehrers ist einem ständigen Wandel unterworfen. Neben den klassischen Aufgaben im Lehrerberuf wie Unterrichtsvor- und -nachbereitung oder Korrigieren von Klassenarbeiten bzw. Klausuren rücken immer mehr neue Herausforderungen aus dem sozial-pädagogischen Bereich in den Vordergrund der Lehrertätigkeit, die oft als (Fehl-)Belastung empfunden werden. Vor allem geringe Lernbereitschaft und große Leistungsunterschiede der Schüler, fehlende gesellschaftliche Anerkennung (Rothland et al. 2013) oder trivial erscheinende fehlende räumliche Voraussetzungen wie ein Pausenraum erhöhen das Risiko für verminderte Arbeitsfähigkeit und psychische Beeinträchtigung bei den Lehrkräften. Ziel dieser Studie war es zum einen, die Belastungsfaktoren für unterschiedliche Schularten zu spezifizieren, sowie die Ausprägung der Konstrukte *Arbeitsfähigkeit* und *psychische Gesundheit* der Lehrkräfte zu untersuchen, zum anderen die Zusammenhänge zwischen diesen Belastungsfaktoren und der *Arbeitsfähigkeit* bzw. *psychischen Gesundheit* zu beschreiben.

Methoden

Stichprobe

An der Studie nahmen 132 Lehrkräfte (117 Frauen, 15 Männer; Alter: $47,8 \pm 7,7$ Jahre) aus Magdeburger Schulen teil. Es wurden Lehrkräfte aus Grund-, Gesamt-, Förder- und Sekundarschulen sowie Gymnasien rekrutiert.

In Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung gab es keine Unterschiede zwischen den Lehrkräften an den einzelnen Schulen. Die Verteilung der Lehrkräfte auf die Schularten stellte sich wie folgt dar: Den größten bildeten die Lehrkräfte an Grundschulen (38,6 %), gefolgt von Gymnasial- (20,5 %) und Förderschullehrkräften (17,4 %). 15,2 % der Lehrkräfte unterrichten an Gesamt- und 8,3 % an Sekundarschulen.

Erhebungsverfahren

Die Studie bestand aus einer umfangreichen schriftlichen Befragung. Die Fragebögen waren von den Teilnehmern freiwillig auszufüllen und in einem Freiumschlag an den Bereich Arbeitsmedizin zurück zu senden. Diese Befragung ist Teil der Kooperation mit dem Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden zur Bearbeitung des DGUV-Projektes „Im Lehrerberuf gesund und motiviert bis zur Rente – Wege der Prävention und Personalentwicklung“ (Kennziffer FP 314). In der zuständigen sächsischen Bildungsagentur wurde der Ethikantrag positiv beschieden.

Die *Belastungsfaktoren* wurden mit der Prüfliste nach Rudow (2001) erhoben. Diese Prüfliste bietet eine Grobanalyse von psychischen Belastungen in acht Kategorien, von denen in dieser Studie nur die Teilbereiche „Schüler und Klassen“, „Kollegium“ und „Allgemeine Zufriedenheit“ Anwendung fanden. Bewertet wird durch den Befragten, ob die jeweilige Situation zutreffend ist, und wenn ja, wie belastet er sich dadurch fühlt. Dabei werden Punkte zwischen „belastet mich nicht“ (0), „belastet mich kaum“ (1), „belastet mich mittelmäßig“ (2) und „belastet mich stark“ (3) vergeben. Ein hoher finaler Punktwert spricht für häufigere Arbeitsbelastungen bzw. einen hohen subjektiven Belastungsgrad.

Die *Arbeitsfähigkeit* wurde mithilfe des Work Ability Index (WAI: Hasselhorn & Freude 2007) selbst eingeschätzt. Er stellt das Verhältnis zwischen den Arbeitsanforderungen und individuellen Voraussetzungen der Lehrkräfte dar. Der Fragebogen umfasst sieben Dimensionen, die sich wiederum aus zehn Fragen zusammensetzen. Die verschiedenen Antworten spiegeln sich in einem Punktwert (WAI-Score) wider, dessen finale Summe einen Wert zwischen 7 und 49 Punkten annehmen kann, wobei gilt: Je höher der WAI-Score, desto besser die Arbeitsfähigkeit.

Der General Health Questionnaire (GHQ-12: Linden et al. 1996) wurde zur Erfassung der *psychischen Gesundheit* verwendet, insbesondere um Aufschluss über kürzlich erlebte dysfunktionale Symptome und Verhaltensweisen zu erhalten. Er besteht aus 12 Items zu positiven und negativen Aspekten der psychischen Gesundheit der letzten vier Wochen mit je vier Antwortmöglichkeiten. Nach dichotomer Auswertung ergibt sich ein Summenwert von 0 bis 12 Punkten, wobei Personen ab ≥ 5 Punkten als psychisch beeinträchtigt klassifiziert werden (Üstün & Sartorius 1995).

Ergebnisse

Unabhängig von der Schulart stellen sich große Leistungsunterschiede der Schüler bei durchschnittlich 95 % der Lehrkräfte als Hauptbelastungsfaktor heraus (Abbildung 1). Des

Weiteren werden Verhaltensstörungen (82 %), geringe Lernbereitschaft (72 %) (jeweils $p < 0,01$) sowie Disziplinprobleme (66 %) der Schüler und die Aggressivität unter ihnen (jeweils $p < 0,001$) bei Lehrkräften an Gesamt- und Sekundarschulen als belastend empfunden. An Gymnasien und Gesamtschulen kommt die hohe Schülerzahl in den Klassen als ein zusätzlicher Belastungsfaktor hinzu ($p < 0,001$). Darüber hinaus werden fehlender Pausenraum (52 %), hohe Lärmpegel (53 %) und hohe stimmliche Belastung (58 %) als Belastungsfaktoren angegeben.

Fast alle Lehrkräfte (96 %) erhalten bei Bedarf kollegiale Unterstützung. 89 % von ihnen sind mit dem Erfahrungsaustausch unter Kollegen und immerhin noch 75 % auch mit dem sozialen Klima an ihrer Schule zufrieden. Insgesamt erhalten 78 % der Lehrkräfte Unterstützung durch die Schulleitung, an Gymnasien betrifft das jedoch nur 68 % ($p < 0,05$).

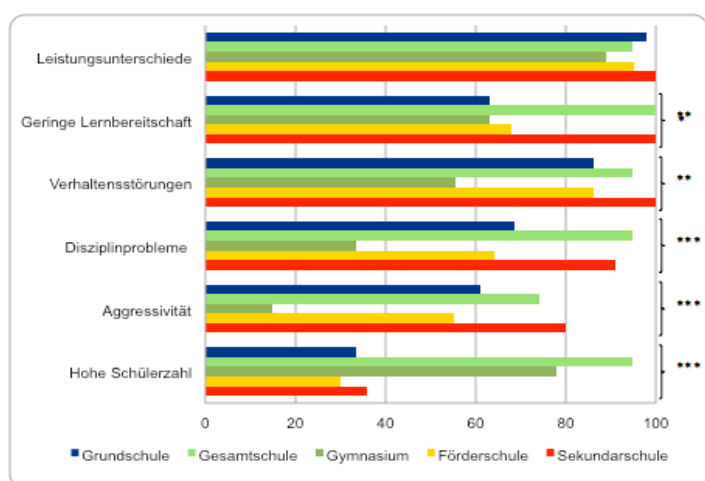


Abbildung 1- Hauptbelastungsfaktoren der Kategorie „Schüler und Klassen“ in den Schularten ($n = 132$);
 $** p_{\chi^2} < 0,01$; $*** p_{\chi^2} < 0,001$

Für die *Arbeitsfähigkeit* (AF) (WAI) sind im Schulartenvergleich keine signifikanten Unterschiede nachweisbar. Auffällig ist jedoch, dass ein großer Prozentsatz der Lehrkräfte (57,7%) im Bereich mittelmäßige bis geringe AF angesiedelt ist und nur ein geringer Anteil eine hohe AF aufweist. Gesamtschullehrkräfte zeigen eine deutlichere Verminderung der AF als Lehrkräfte anderer Schularten, mehr als 60 % von ihnen berichten eine mittelmäßige bis geringe AF. Die höchste AF ist bei Gymnasiallehrkräften ($36,15 \pm 6,99$) zu finden.

Auch für *psychische Gesundheit* (GHQ-12) ergeben sich im Schulartenvergleich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Lehrkräften. Dennoch ist hier tendenziell erkennbar, dass für Gesamtschullehrkräfte häufiger Hinweise auf eine psychische Beeinträchtigung (40 %) bestehen als für Lehrkräfte anderer Schularten (im Mittel 21 %).

Die Korrelationsanalyse zeigt, dass es zwischen der geringen Lernbereitschaft bzw. den großen Leistungsunterschieden der Schüler und der AF (WAI) bzw. der *psychischen Gesundheit* (GHQ-12) starke Zusammenhänge gibt (Tabelle 1).

AF korreliert außerdem negativ mit *psychischer Gesundheit* ($r = -.59$; $p < 0,001$), d. h. hohe *psychische Gesundheit* geht mit hoher AF einher und umgekehrt. Die Schulart ist in diesem Zusammenhang von untergeordneter Bedeutung.

Tabelle 1 - Korrelationen zwischen Belastungsfaktoren und Arbeitsfähigkeit (WAI) sowie psychischer Gesundheit (GHQ-12) der Lehrkräfte

	WAI (Gesamtwert)	GHQ-12 (Gesamtwert)
Verhaltensauffälligkeiten	-.31	.51
Disziplinprobleme	-.26	.55
Leistungsunterschiede	-.75 ($p < 0,05$)	.79 ($p < 0,05$)
Geringe Lernbereitschaft	-.75 ($p < 0,05$)	.79 ($p < 0,05$)
Lärm im Schulgebäude	-.32	-.51
Hohe stimmliche Belastung	-.45	.55

Anmerkung: Spearman-Korrelationskoeffizienten* $p < 0,05$

Diskussion

Der Lehrerberuf ist vor allem durch Mehrfachbelastungen mit einem hohen Anteil an multifaktoriellen Interaktionen geprägt, die durch den Umgang mit Schülern, Kollegen oder der Schulleitung, aber auch durch Elterngespräche (Rothland et al. 2013) bestimmt werden. Dadurch zählt er weltweit mit zu den Berufen mit sehr hoher psycho-emotionaler Belastung (van Dick et al. 2004; Wang Y et al. 2014). Als Hauptbelastungsfaktoren der Lehrkräfte bestätigten sich in der untersuchten Stichprobe *große Leistungsunterschiede* und *Verhaltensstörungen der Schüler*. Zudem wurden die *geringe Lernbereitschaft* und *Disziplinprobleme der Schüler* sowie *Spannungen im Kollegium* als besonders belastend genannt. Auffällig ist, dass die Belastungsfaktoren, die vor allem im Bereich der Schüler liegen, von Gesamt- und Sekundarschullehrkräften belastender empfunden werden als von Lehrkräften anderer Schularten. Auch die Konstrukte *Arbeitsfähigkeit* und *psychische Gesundheit* deuten bei Gesamt- und Sekundarschullehrkräften tendenziell höhere Einschränkungen an, was signalisiert, dass gerade bei diesen Lehrkräften Handlungsbedarf in Form von Prävention und Hilfestellung zur Anforderungsbewältigung besteht.

In dieser Studie bestätigt sich die hohe Bedeutung der psychosozialen Belastungsfaktoren der Lehrertätigkeit. So werden arbeitsbezogene Belastungsfaktoren mit psycho-sozialen Interaktionen unabhängig von der Schulart überproportional häufig als Ursachen für (Fehl-)Belastungen genannt.

Die Arbeitsaufgaben einer Lehrkraft umfassen heutzutage neben der eigentlichen Lehrtätigkeit zunehmend mehr sozialpädagogische Anforderungen (Enzelberger 2007). Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass vor allem Gesamt- und Sekundarschullehrkräfte auf diesem Gebiet stark gefordert sind.

Insgesamt sollten zukünftig neben individuellen Voraussetzungen vor allem soziale und interaktive Aspekte der Lehrertätigkeit im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen stärker beachtet werden. Verfügen die Lehrkräfte nicht über zufriedenstellende Stressbewältigungsstrategien und ausreichende Ressourcen, wird die Kompensation dieser Belastungen erschwert, wenn nicht gar unmöglich (Böckelmann & Seibt 2011). Erfolgreiche Interaktionen gelten als zentrale Ressource der Anforderungsbewältigung im Lehrerberuf und sollten daher verstärkt in Präventionsmaßnahmen einbezogen werden. Auch sollte das Erlernen geeigneter Stressverarbeitungsstrategien bereits in das Studium integriert werden.

Ein solides kollegiales Umfeld sowie ein enger Kontakt zur Schulleitung sind eine Voraussetzung, um als „Team“ die

hohen Belastungen – ohne gesundheitliche Folgen – bewältigen zu können.

Neben der individuellen Ressourcenstärkung der Lehrkräfte sollten auch politische Maßnahmen ergriffen werden, um das Arbeitsumfeld der Lehrkräfte bzw. das Lernumfeld der Schüler dahingehend zu verbessern, dass optimale Voraussetzungen für die Reduktion von (Fehl-)Belastungsfaktoren geschaffen werden. Dazu gehören unter anderem eine geringere Schülerzahl pro Klasse und das Bereitstellen eines angemessenen Pausenraumes. Gerade vor dem Hintergrund, dass die Studie deutlich auf den Bereich der Schüler als zentralen Belastungsfaktor hinweist, gilt es zu hinterfragen, wie *geringer Lernbereitschaft*, *Verhaltensauffälligkeiten* etc. entgegengewirkt werden kann und inwieweit die Politik durch Reformen im Schulsystem auf diese Probleme Einfluss nehmen könnte.

Schlussfolgerung

Hohe psychische und psycho-emotionale Belastungen im Lehrerberuf bergen ein erhöhtes Risiko für psychische und psychosomatische Gesundheitsbeeinträchtigungen. Die Arbeitsanforderungen unterscheiden sich zwar in den Schularten (Dudenhöffer et al. 2014), *Arbeitsfähigkeit* und *psychische Gesundheit* unterschieden sich aber in dieser Studie nicht signifikant zwischen den Lehrkräften der Schularten. Das lässt vermuten, dass die schulartspezifischen Arbeitsanforderungen sich nicht unterschiedlich auf die *Arbeitsfähigkeit* und *psychische Gesundheit* auswirken. Die Studie gibt Hinweise auf den Teilbereich „Schüler und Klassen“ (Rudow, 2001) als wesentlichen Belastungsfaktor. Gesamtschullehrkräfte sind dabei stärker als andere Lehrkräfte betroffen. Somit ist es wichtig, soziale und interaktive Komponenten der Lehrertätigkeit zu stärken und zentrale Ressourcen der Anforderungsbewältigung stärker in Präventionsmaßnahmen einzubeziehen.

Referenzen

- [1] Böckelmann I, Seibt R (2011) Methoden zur Indikation vorwiegend psychischer Berufsbelastungen und Beanspruchungen - Möglichkeiten für die betriebliche Praxis. Z Arbwiss 3: 205-221
- [2] Dicke W (2008) Why WAI?: Der Work-Ability-Index im Einsatz für Arbeitsfähigkeit und Prävention - Erfahrungsberichte aus der Praxis. 2. Aufl. Dortmund: BAuA
- [3] Dudenhöffer S (2014) Lehrkräfte. In: Angerer P, Glaser J, Letzel S et al. (Hrsg): Psychische und psychosomatische Gesundheit in der Arbeit. Landsberg: Ecomed Medizin; 2014: 169-181
- [4] Hasselhorn HM, Freude G (2007) Der Work Ability Index - ein Leitfaden. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bremerhaven: NW Verlag
- [5] Linden M, Maier W, Achberger, Herr R, Helmchen H, Bernkert O (1996) Psychische Erkrankungen und ihre Behandlung in Allgemeinpraxen in Deutschland. Nervenarzt 67: 205-215
- [6] Rothland M (2013) Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Modelle, Befunde, Interventionen. Wiesbaden: Springer Fachmedien, Imprint
- [7] Enzelberger S (2007) 'Wandel der Lehrerrolle'. In: Ricken N (ed): Über die Verachtung der Pädagogik: Analysen - Materialien - Perspektiven, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 249-273
- [8] Rudow B (2001) Die Entwicklung einer Prüfliste zur Erfassung vorwiegend psychischen Belastungen bei Erzieherinnen (PBE) - ein Beitrag zum Arbeits- und Gesundheitsschutz. In: Forschungsbericht im Auftrag der GEW Baden-Württemberg und der Johannes Löchner Stiftung. Stuttgart/Heddesheim 2001
- [9] Üstün TB, Sartorius N (1995) Mental Illness in General Health Care: An International Study. New York: John Wiley & Sons
- [10] Van Dick R, Wagner U, Christ O (2004) Belastung und Gesundheit im Lehrerberuf: Betrachtungsebenen und Forschungsergebnisse. In: Hillert A, Schmitz E (Hrsg): Psychosomatische Erkrankungen bei Lehrerinnen und Lehrern: [Ursachen, Folgen, Lösungen]. Stuttgart; Schattauer, 39-50
- [11] Wang Y, Ramos A, Wu H et al. (2014) Relationship between occupational stress and burnout among Chinese teachers: a cross-sectional survey in Liaoning, China. Int Arch Occup Environ Health, DOI 10.1007/s00420-014-0987-9

Korrespondenz Adresse

Henrike Vorwerk
Bereich Arbeitsmedizin
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg

Posttraumatische Belastungsstörungen und Auswirkungen auf die Gesundheit von Bankangestellten

Antje Wonneberger^a, Corinna Wernecke^a, Irina Böckelmann^a, Beatrice Thielmann^a

^a Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Kurzfassung

Der Anstieg von psychosozialen Arbeitsbelastungen führt zu steigenden Arbeitsunfähigkeitstagen, Erkrankungen und Frühverrentungen unter Bankangestellten (BA). Auch Posttraumatische Belastungsstörungen (PTBS) kommen unter BA vor, v. a. nach Raubüberfällen oder gewalttätigen Übergriffen. Ziel der Studie ist das Aufzeigen von Symptomen einer möglichen PTBS und den resultierenden körperlichen, psychischen und sozialen Gesundheitsbeeinträchtigungen von BA sowie die Erarbeitung von Präventionsvorschlägen. Dazu wurden 95 Bankmitarbeiter mittels zwei standardisierter Fragebögen untersucht. Es konnte ermittelt werden, dass Hinweise auf eine PTBS negative Auswirkungen auf die Gesundheit von BA haben. Insbesondere die Reaktion „Intrusion“ auf das traumatische Ereignis begünstigt die Entstehung von körperlichen Beschwerden.

Schlüsselwörter:

Posttraumatische Belastungsstörung, Bankangestellte, traumatisches Ereignis, IES-R, KOEPS, Gesundheitsbeeinträchtigungen

Einleitung

Das Thema Gesundheit am Arbeitsplatz rückt zunehmend in den Fokus unserer gesellschaftlichen Betrachtungen. Nicht nur für den Arbeitnehmer ist Wohlbefinden und Zufriedenheit am Arbeitsplatz ein wichtiger Bestandteil, sondern auch für die Arbeitgeber und unsere Politik. So ist der Anstieg von psychosozialen Arbeitsbelastungen verursachend für zunehmende Arbeitsunfähigkeitstage, psychische und körperliche Erkrankungen und sogar Frühverrentungen [1]. Da die Kosten durch Fehlzeiten für Krankenkassen und die gesetzliche Unfallversicherung hoch sind, sollte es ein ernsthaftes gesellschaftliches Anliegen sein, diese zu senken. Vor allem hoher Termin- und Leistungsdruck, Multitasking, schnelles Arbeiten mit häufigen Unterbrechungen und Monotonie führen zu Stress am Arbeitsplatz [2]. Die Betrachtung der Arbeitsbelastungen von BA im Dienstleistungssektor ist besonders interessant, da diese Berufsgruppe wachsenden psychischen Arbeitsbelastungen aufgrund der Umstrukturierung des Finanzsektors seit der Wirtschaftskrise 2007 und der voranschreitenden Globalisierung ausgesetzt ist [3,4]. Die erwarteten Kompetenzen und Tätigkeitsbereiche eines BA sind sehr vielfältig, der überwiegende Anteil arbeitet jedoch am Bankschalter [5]. Die direkte Kundenbetreuung kann durch viele Aspekte erschwert werden, beispielsweise Beschimpfungen durch Kunden, Spannungen und Konflikte mit Kunden sowie steigendes Misstrauen bei der Beratung. Nicht selten sind Bankangestellte Banküberfällen ausgesetzt. Pro Jahr gibt es rund 300 Banküberfälle deutschlandweit, etwa 10 davon in Magdeburg [6,7]. Die Hälfte der Täter bedroht

BA dabei mit einer Waffe und auch Geiselnahmen kommen vor [8,9]. Ein solches Ereignis zu erleben, welches als katastrophal und bedrohlich von jedem unterschiedlich stark empfunden wird, führt möglicherweise bis zu einem halben Jahr später zu einer PTBS (F43.1, [10]). Diese ist Ausdruck der extremen Belastung, die das Ereignis auslöst. Die Symptome können unterschiedlich sein. Die Reaktion „Intrusion“ auf das traumatische Ereignis beschreibt das Wiederempfinden und Wiedererinnern an Situationen oder Personen in Form von dissoziativen Flashbacks und die Reaktion „Vermeidung“ die Distanzierung von Gedanken, Gefühlen oder Handlungen, die mit dem Ereignis in Zusammenhang stehen. Die Reaktion „Hyperarousal“ beinhaltet Reizbarkeit, Hypervigilanz, Schlafstörungen, Konzentrationsschwierigkeiten und Schreckreaktionen [11]. Erfolgreich belegt wurde, dass Vorbereitungen auf denkbare traumatisierende Geschehnisse bei nationalen humanitären Mitarbeitern, schnelles Intervenieren und Erlernen von Fähigkeiten zur Bewältigung des Traumas der Entstehung und Aufrechterhaltung von schweren Folgen einer PTBS entgegenwirken können und den Therapieerfolg verbessern [12,13]. Daher ist die Entwicklung gezielter Präventions- und Interventionsmaßnahmen für BA ein Ziel dieser Studie.

Methoden

An der Studie nahmen 95 Probanden im mittleren Alter von 43±9,5 Jahre (23 – 61 Jahre) teil, davon 71 Frauen und 24 Männer. Sie sind in verschiedenen Abteilungen von Bankfilialen in Sachsen-Anhalt tätig. Die Probanden beantworteten zwei arbeitspsychologische Fragebögen. Die Analyse der Ergebnisse der Impact of Event Scale (IES-R) dient zum Screening auf eine PTBS und der Fragebogen für körperliche, psychische und soziale Symptome der Abschätzung von subjektiv empfundener Gesundheit. Die BA wurden entweder in die Gruppe 1 (kein traumatisches Ereignis erlebt) oder die Gruppe 2 (traumatisches Ereignis erlebt) eingeteilt.

Impact of Event Scale (IES-R)

Im Fragebogen IES-R [11] ist ein traumatisches Referenzereignis anzugeben. Es wird das entsprechende Auftreten von psychischen Reaktionsweisen in den letzten 7 Tagen erfasst. Die individuellen Reaktionen Intrusion, Vermeidung und Hyperarousal werden als Subskalen erfragt und auf einer 4-stufigen Antwortskala bewertet, ob sie 0 = überhaupt nicht, 1 = selten, 3 = manchmal und 5 = oft vorkommen. Es gibt 22 Items (Item 1, 3, 6, 9, 14, 16, 20 für „Intrusion“, Item 5, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 22 für „Vermeidung“, Item 2, 4, 10, 15, 18, 19, 21 für „Hyperarousal“). Die Items 7 und 13 dienen zur Abschätzung von „Numbing“ (Abstumpfung, emotionale Taubheit). Es entstehen drei

Subskalenwerte durch Addition der entsprechenden Itemwerte. Der Verdacht auf eine PTBS wird gestellt, wenn sich bei Berechnung nach Formel: $X = (-0,02 \cdot \text{Intrusion}) + (0,07 \cdot \text{Vermeidung}) + (0,15 \cdot \text{Übererregung}) - 4,36$ ein Wert $X > 0$ ergibt.

Fragebogen für körperliche, psychische und soziale Symptome (KOEPS)

Im KOEPS [14] werden zur Eruiierung körperlicher Beschwerden Bereiche wie muskulo-skelettale Symptome des Kopfes, Rumpfes und der Extremitäten, Beschwerden des Kreislauf- und Verdauungssystems sowie Sensorik und Motorik beleuchtet und deren Art (Schmerz, Übelkeit, Unwohlsein, Einschränkungen) erfasst. Beim psychischen Bereich stehen Affekte und Emotionen wie Nervosität, Depressivität, Gelassenheit und Ängste im Vordergrund. Der sozial-interaktionelle Bereich erfasst soziales Verhalten und Erleben, beispielsweise Rückzug, Autonomie und Einsamkeit. Diese werden mithilfe der 4-stufigen Antwortskala mit „traf nicht zu“, „traf deutlich zu“, „traf etwas zu“ und „traf sehr zu“ vom Probanden beantwortet. Die körperlichen, psychischen und sozialen Beeinträchtigungen werden je als Subskala erfasst und die gesamten Beeinträchtigungen als Gesamtskala. Die Auswertung beinhaltet Roh- und Staninewerte, ein Profil und ein Itemanalyseprotokoll. Die Normierung berücksichtigt geschlechts- und altersspezifische Effekte. Es werden die gesundheitlichen Beschwerden der letzten vier Wochen eingeschätzt.

Ergebnisse

Der überwiegende Anteil der BA (55 %) arbeitet am Bankschalter. Dort sind Beschimpfungen durch Kunden (35 %), Spannungen und Konflikte mit Kunden (30 %) und steigendes Misstrauen bei der Beratung (30 %) eine häufige psychoemotionale Belastung.

Mehr als ¼ der Probanden (27 BA, 28 %) gibt an bei der Arbeit ein traumatisches Ereignis erlebt zu haben, kein traumatisches Ereignis haben 68 BA (72 %) erlebt.

Die Verrechnung der IES-R-Subskalenwerte nach der o. g. Formel erhärtet den Verdacht auf eine PTBS bei 3 Probanden mit den positiven Werten 0,05, 0,96 und 1,05, was jedoch noch keine ärztliche Diagnose im Sinne ICD sei.

Die häufigsten Reaktionen auf das traumatische Ereignis sind „Intrusion“ und „Vermeidung“, die Reaktion „Hyperarousal“ tritt seltener auf (Gesamtpunkte $19,19 \pm 5,26$; $19,15 \pm 5,88$; $15,07 \pm 4,51$).

Die Punktwerte der verschiedenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Gruppen sind jeweils höchst signifikant different ($p < 0,001$ ***). Die Probanden der Gruppe 2, d. h. diejenigen, die ein traumatisches Ereignis erlebt haben, geben deutlich ungünstigere Werte in allen vier Subskalen an (siehe Abb. 2).

Die Reaktion „Intrusion“ auf das traumatische Ereignis ist bei den 3 Probanden der Gruppe 2, wo sich der Verdacht auf eine PTBS erhärtet hat, besonders stark ausgeprägt. In allen abgefragten Intrusion-Items geben diese 3 Probanden deutliche Symptome an, die mit „Intrusion“ vereinbar sind (siehe Abb. 3).

Eine Korrelationsanalyse nach Spearman zwischen den einzelnen Kategorien der Fragebögen IES-R und KOEPS ergibt nur geringe Zusammenhänge. Zwischen der IES-R-Subskala „Intrusion“ und der KOEPS-Dimension „Körperliche Beschwerden“ besteht eine signifikante Korrelation ($r = 0,442$ bei $p = 0,021$ *).

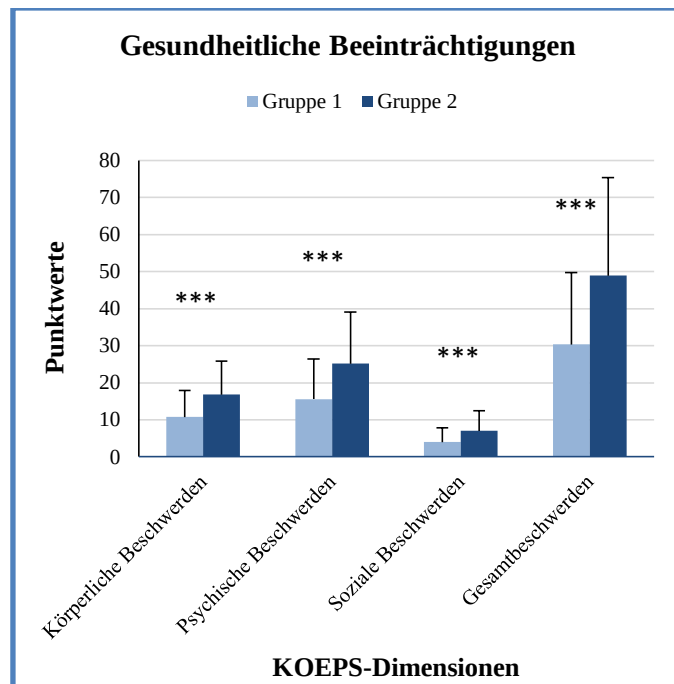


Abbildung 1: Fragebogen für körperliche, psychische und soziale Symptome [14]

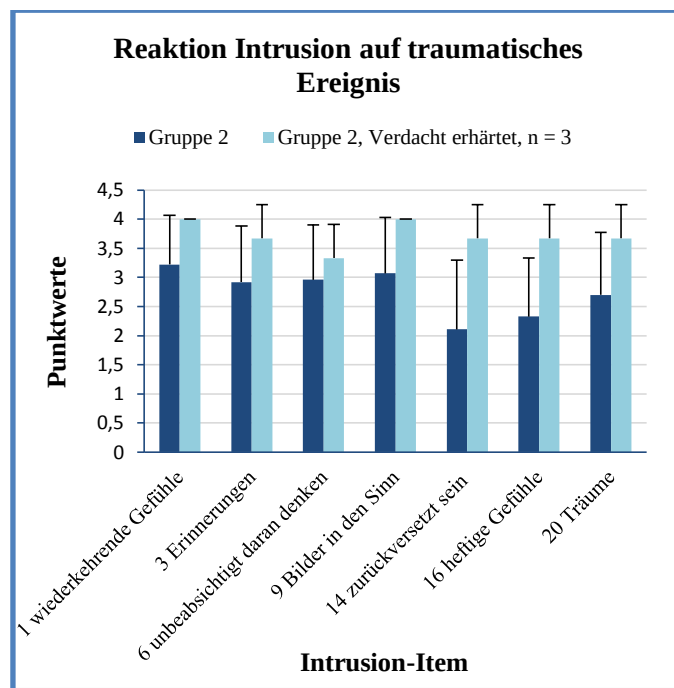


Abbildung 2: Impact of Event Scale, Reaktion Intrusion auf traumatisches Ereignis [11]

Diskussion

Die Anzahl der BA, die möglicherweise an einer PTBS leiden ist eher gering, obwohl etwas mehr als ¼ des Studienkollektivs angaben, ein traumatisches Ereignis erlebt zu haben. Berücksichtigt werden sollte, dass mittels des IES-R keine ärztliche Diagnose der PTBS nach ICD [10] gestellt werden kann. Die Abgrenzung zu anderen Krankheitsbildern wie die akute Belastungsreaktion oder Anpassungsstörung sollte zusätzlich durch einen Psychiater, Neurologen oder Psychosomatiker vorgenommen werden. Trotzdem sollte man den Verdacht auf eine vorliegende Erkrankung sehr ernst nehmen, da Warnzeichen einer PTBS negative Auswirkungen auf die körperliche und psychische Gesundheit sowie sozial-kommunikative Unversehrtheit von BA haben. Insbesondere die Reaktion „Intrusion“ begünstigt die Ausbildung von körperlichen Beschwerden.

Schlussfolgerung

Wichtig ist ein rasches Hilfsangebot für BA durch Professionelle nach traumatischen Ereignissen zur Bewältigung des Traumas. In jeder Sparkasse sollte es einen vorab erarbeiteten Plan zur gezielten Intervention bei traumatisierenden Geschehnissen geben um den BA zielgerichtet Unterstützung zu vermitteln. Präventiv könnte man ein Training für den korrekten Umgang mit traumatischen Ereignissen anbieten, um die BA persönlich kompetenter und gesundheitsbewusster zu machen. Es sollen konkrete Präventionsmaßnahmen entwickelt werden, um Ärztinnen und Ärzten sowie anderen Akteuren im Präventionsprozess die Möglichkeit zu geben, in arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchen und im Zuge der betrieblichen Gesundheitsförderung Handlungsempfehlungen an Bankangestellte weiterzugeben. Die Bankangestellten sollen insgesamt auch für einen gesunden Lebensstil sensibilisiert werden und Techniken zur Stressvermeidung und Stressbewältigung erlernen können.

Literatur

- [1] *IGES Institut GmbH*. DAK-Gesundheitsreport 2014. Die Rushhour des Lebens. Gesundheit im Spannungsfeld von Job, Karriere und Familie. Hamburg; 2014.
- [2] *Lohmann-Haislah A*. Stressreport Deutschland 2012 - Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden. Dortmund/Berlin/Dresden; 2012.
- [3] *Silva LS, Barreto SM*. Stressful working conditions and poor self-rated health among financial services employees. 46th ed; 2012.
- [4] *Singe I*. Neue Unsicherheiten und neue Grenzziehungen - zum Wandel von Angestelltenarbeit in Finanzdienstleistungsunternehmen. Arbeits- und Industriesoziologische Studien 2009;2:32–44.
- [5] Tätigkeitsbeschreibung von Bankangestellter/Bankangestellte vom 28.11.2006; Available from: <http://docplayer.org/8693583-Taetigkeitsbeschreibung-von-bankangestellter-bankangestellte-vom-28-11-2006.html>.
- [6] *Mitteldeutsche Zeitung*. Sachsen-Anhalt Auch 2012 gab es zehn Banküberfälle; Available from: Mitteldeutsche

Zeitung (2013) <http://www.mz-web.de/mitteldeutschland/sachsen-anhalt-auch-2012-gab-es-zehn-bankueberfaelle,20641266,23977968.html>.

- [7] *Statista*; Available from: Statista (Hrsg) (2015) <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/5820/umfrage/raubueberfaelle-auf-geldinstitute-in-deutschland/>.
- [8] *Statista*; Available from: Statista (Hrsg) (2015) <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/5825/umfrage/geiselnahme-bei-raubueberfaellen-auf-geldinstitute-in-deutschland/>.
- [9] *Statista*; Available from: Statista (Hrsg) (2015) <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1507/umfrage/haeufigkeit-des-drohens-mit-einer-schusswaffe-bei-raubdelikten/>.
- [10] *Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)*. ICD-10-GM Version 2016; Available from: <http://www.icd-code.de/>.
- [11] *Maercker A, Schützwohl M*. Erfassung von psychischen Belastungsfolgen: Die Impact of Event Skala-revidierte Version (IES-R). Diagnostica-Zeitschrift für psychologische Diagnostik und differentielle Psychologie 1998;130–41.
- [12] *Strohmeier H, Scholte WF*. Trauma-related mental health problems among national humanitarian staff: a systematic review of the literature. European Journal of Psychotraumatology 2015;1–16.
- [13] *Zohar J, Juven-Wetzler, Sonnino R, Cwikel-Hamzany S, Balaban E, Cohen H*. New insights into secondary prevention in post-traumatic stress disorder. Dialogues in Clinical Neuroscience 2011;13:301–9.
- [14] *Manz R*. Fragebogen für körperliche, psychische und soziale Symptome. Mödling; 2004.

Korrespondenz

Antje Wonneberger
Bereich Arbeitsmedizin
Medizinische Fakultät
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg
E-Mail: antje.wonneberger@st.ovgu.de

Postervortrag Berufsbezogene Beanspruchung

Einfluss der Schlafqualität auf die psychische Gesundheit und die Erholungsunfähigkeit bei Bus- und Straßenbahnfahrern im Schichtdienst

Kristin Wesemann^a, Sabine Darius^a, Irina Böckelmann^a

^a Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät Magdeburg

Kurzfassung

Diese Studie untersucht den Einfluss der Schlafqualität auf die psychische Gesundheit und die Erholungsunfähigkeit bei Probanden im Schichtdienst.

75 % der Probanden in der Schichtgruppe und 41,4 % der Kontrollpersonen zeigten hierbei eine reduzierte Schlafqualität. Hinsichtlich Erholungsunfähigkeit und psychischer Gesundheit bestanden keine signifikanten Unterschiede innerhalb der beiden Gruppen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen einer beeinträchtigten Schlafqualität und Erholungsunfähigkeit bzw. beeinträchtigter psychischer Gesundheit, jedoch korrelierten Erholungsunfähigkeit und reduzierter psychischer Gesundheitszustand miteinander.

Aufgrund des hohen Anteils an Fahrern mit reduzierter Schlafqualität ist ein Handlungsbedarf erkennbar, der z. B. durch Änderungen in der Schichtgestaltung behoben werden kann.

Schlüsselwörter:

Schichtarbeit, Schlafqualität, Erholungsunfähigkeit, psychische Gesundheit.

Einleitung

Ungeachtet der Vorteile von Schichtarbeit für Unternehmen wurde in vielen Studien ein negativer Effekt auf Arbeitnehmer nachgewiesen, u. a. auch auf deren Schlafqualität [1]. Gerade im öffentlichen Nahverkehr ist eine mögliche Vigilanzminderung durch nicht erholsamen Schlaf als Gefahrenpunkt anzusehen. Laut Schätzungen sind 6-20 % der Verkehrsunfälle in westlichen Ländern aufgrund von Schläfrigkeit am Steuer zurückzuführen [2].

Eine schlechte Schlafqualität als ein psychischer Belastungsfaktor kann zu erheblichen Gesundheitsbeeinträchtigungen führen [3], was wiederum erhöhte Krankenstände im Unternehmen zur Folge haben kann. Reduzierte Schlafqualität könnte aber auch infolge einer eingeschränkten Erholungsfähigkeit der Arbeitnehmer auftreten.

Ziel dieser Studie ist es zu ermitteln, ob die Schlafqualität einen Einfluss auf die psychische Gesundheit und die Erholungsunfähigkeit (EU) bei Arbeitnehmern im Schichtdienst ausübt. Die Studie entstand in Zusammenarbeit mit einem Magdeburger Verkehrsunternehmen, deren Fahrer und Fahrerinnen kontinuierlich im Dreischicht- und Wechselschichtsystem arbeiten.

Methoden

An der Studie nahmen 53 Probanden teil, die in zwei Gruppen eingeteilt wurden: 29 Verwaltungsangestellte als Kontrollgruppe (Alter: $47,2 \pm 10,5$ Jahre) sowie 24 Bus- und Straßenbahnfahrer im Schichtdienst (Alter: $45,4 \pm 11,0$ Jahre). Die Fahrer waren zum Zeitpunkt der Datenerhebung im Mittel $21,4 \pm 12,4$ Jahre im Schichtdienst tätig.

Zur Datenerfassung wurden verschiedene arbeitspsychologische Fragebögen verwendet. Die Schlafqualität der Probanden wurde mit dem Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) erfasst. Der PSQI ist ein Screening-Instrument, um Personen mit guter oder eingeschränkter Schlafqualität zu ermitteln. Der Fragebogen besteht aus 19 Fragen, die das Empfinden der Probanden innerhalb der letzten vier Wochen abbilden. Aus diesen Fragen kann ein globaler PSQI-Summenwert gebildet werden, der zwischen 0 und 21 Punkten liegt. Übersteigt dieser einen Wert von 5 Punkten, gilt die Schlafqualität als eingeschränkt. Höhere Punktzahlen spiegeln sich in der Stärke der Beeinträchtigung der Schlafqualität wider [4].

Zur Bestimmung der Erholungsunfähigkeit wurde die Skala E aus dem Fragebogen für belastungsrelevante Anforderungsbewältigung (FABA) genutzt. Die Erholungsunfähigkeit spiegelt eine extreme Arbeitsintensität wider, es fällt den Probanden schwer, im Alltag bzw. in der Freizeit von berufsbezogenen Problemen Abstand zu nehmen und loslassen zu können. Die Skala E umfasst 6 Fragen, aus der wiederum ein Summenwert von 6 bis 24 Punkten gebildet wird. Ab einem Wert von 75 % der Punkte gilt der Proband als erholungsunfähig. Der genaue Grenzwert variiert jedoch in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht [5].

Die psychische Gesundheit wurde mit dem General Health Questionnaire (GHQ-12) erhoben. Dieser Fragebogen ist ein Screening-Instrument für allgemeine psychische Beeinträchtigung. Er besteht aus 12 Fragen, die mittels einer vierstufigen Antwortskala subjektive Empfindungen und Verhaltensweisen der Probanden der letzten vier Wochen abfragen. Die Spannweite der erzielbaren Punkte liegt nach dem GHQ-Scoring zwischen 0 und 12 Punkten. [6]. Ab einem Punktwert von ≥ 5 Punkten gilt die psychische Gesundheit der Probanden als beeinträchtigt [7].

Ergebnisse

In der Kontrollgruppe war die Schlafqualität mit $5,7 \pm 2,2$ Punkten im PSQI bereits leicht eingeschränkt. Die Schlafqualität der Schichtgruppe war mit $7,1 \pm 1,9$ signifikant noch mehr beeinträchtigt ($p < 0,05$). Insgesamt war die Schlafqualität bei 75,0 % der Probanden aus der Schichtgruppe und bereits bei 41,4 % der Probanden der Kontrollgruppe eingeschränkt (Tab. 1). Des Weiteren korrelierten die Anzahl der Jahre, die im Schichtdienst gearbeitet wurden, mit den Einbußen an Schlafqualität ($r = 0,37$; $p < 0,01$; Tab. 2).

Die Gruppen unterschieden sich nicht in Bezug auf die psychische Gesundheit und die Erholungsunfähigkeit (Tab. 1).

Tabelle 1 – Zusammenfassung der Ergebnisse der Fragebögen

Parameter	Ausprägung	Schicht	Kontrolle
Schlafqualität (PSQI)	normal	25,0 %	58,6 %
	beeinträchtigt	75,0 % *	41,4 % *
Psych. Gesundheit (GHQ)	unauffällig	91,7 %	86,2 %
	auffällig	8,3 %	13,8 %
Erholungsunfähigkeit (FABA)	normal	87,5 %	89,7 %
	auffällig	8,3 %	10,3 %
	sehr auffällig	4,2 %	0,0 %

* $p_{\chi^2} < 0,05$; ** $p_{\chi^2} < 0,01$

Tabelle 2 – Ergebnisse der Korrelationsanalyse

Faktoren	Reduzierte Schlafqualität	Psych. Gesundheit	Erholungsunfähigkeit
Erholungsunfähigkeit	,203	,403 **	—
Psych. Gesundheit	,087	—	—
Jahre in Schicht	,373 **	-,224	-,122

* $p_{\chi^2} < 0,05$; ** $p_{\chi^2} < 0,01$

Es wurde kein Zusammenhang zur Dauer der Schichtarbeit festgestellt. Eine beeinträchtigte psychische Gesundheit korrelierte jedoch mit der Erholungsunfähigkeit ($r = 0,40$; $p < 0,01$). Zwischen einer reduzierten Schlafqualität und einer auffälligen Erholungsunfähigkeit bzw. einer beeinträchtigten psychischen Gesundheit ließ sich jedoch kein Zusammenhang feststellen (Tab. 2).

Diskussion

Die psychische Gesundheit und die Erholungsfähigkeit scheinen bei den Bus- und Straßenbahnfahrern erfreulicherweise stabil zu sein. Möglicherweise ist dies auf einen “healthy worker”-Effekt zurückzuführen und nur gesunde Fahrer, die die Schichtarbeit ohne größere Probleme verkraften, sind noch aktiv im Unternehmen tätig. Dennoch ist eine Vigilanzminderung aufgrund von reduzierter Schlafqualität als Gefahrenpunkt im öffentlichen Personennahverkehr anzusehen. Da der Anteil an Fahrern mit eingeschränkter Schlafqualität in dieser Stichprobe mit 75,0 % sehr hoch ist, besteht hier Handlungsbedarf zur Verbesserung, z. B. durch Schulungen zur Schlafhygiene und Ernährung. Weiterhin ist zu überlegen, ob die Einbußen an Schlafqualität über eine Änderung des Schichtsystems, z. B. durch regelmäßige Schichtanfangszeiten oder über eine konsequente Vorwärtsorientierung des Schichtplans eingedämmt werden können. Nacht- und Spätschichten könnten, bei ausreichender Rückmeldung, auch auf freiwilliger Basis nach dem subjektiven Chronotyp der Fahrer vergeben werden. Eine Studie von Geißler et. al. zu Arbeitsbedingungen von Reisebusfahrern bestätigt diese Ergebnisse [8]. Der Anteil von Fahrern mit vermehrter Schläfrigkeit lag in dieser Studie bei einem Viertel wobei laut Autoren das “Ausmaß an Schläfrigkeit in der Grundgesamtheit der im Fernverkehr tätigen Reisebusfahrer erheblich höher liegen dürfte”.

Der Anteil an eingeschränkter Schlafqualität in der Kontrollgruppe ist mit 41,4 % ebenfalls hoch, sodass auch hier gegebenenfalls Interventionsmaßnahmen durchgeführt werden

könnten. Gründe hierfür könnten durch vermehrten Stress im Büro oder der gedanklichen Weiterbeschäftigung mit der Arbeit nach Feierabend liegen.

Schlussfolgerung

Limitationen der Studie finden sich vor allem in der geringen Stichprobengröße, dem Querschnittsdesign, sowie den mutmaßlichen Einflüssen eines “healthy-worker”-Effekts. Dennoch ist zusammenfassend festzuhalten, dass es ein großes Präventions- bzw. Interventionspotential bei Bus- und Straßenbahnfahrern im öffentlichen Nachverkehr gibt, welches mit geeigneten Mitteln wie z. B. Schulungen zur Schlafhygiene, einer Änderung des Schichtplansystems oder der Berücksichtigung des Chronotyps adressiert werden könnte.

Referenzen

- [1] van Mark, A., Weiler, S.W., Groneberg, D.A. and Kessel, R. Schlafstörungen und Schichtarbeit, Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, Vol. 57 No. 1, pp. 2–10; 2007
- [2] Philip, P., Chauton, C., Orriols, L., Lagarde, E., Amoros, E., Laumon, B., Akerstedt, T., Taillard, J. and Sagaspe, P. Complaints of Poor Sleep and Risk of Traffic Accidents: A Population-Based Case-Control Study, PloS one, Vol. 9 No. 12, pp. e114102; 2014
- [3] Rangaraj, V.R., Knutson, K.L. Association between sleep deficiency and cardiometabolic disease: implications for health disparities, Sleep medicine, Vol. 18, pp. 19–35; 2015
- [4] Buysse, D.J., Reynolds, C.F., Monk, T.H., Berman, S.R. and Kupfer, D.J. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research, Psychiatry Research, Vol. 28 No. 2, pp. 193–213; 1989
- [5] Richter, P., Rudolf, M., Schmidt, C.-F. Fragebogen zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung (FABA), available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=pdx&AN=PT9003379&lang=de&site=ehost-live> 1996
- [6] Goldberg, D.P., Williams, P. A user's guide to the General Health Questionnaire, Reprint, GL Assessment, London; 2006
- [7] Härter, M., Woll, S., Wunsch, A., Bengel, J., Reuter, K. Screening for mental disorders in cancer, cardiovascular and musculoskeletal diseases. Comparison of HADS and GHQ-12, Social psychiatry and psychiatric epidemiology, Vol. 41 No. 1, pp. 56–62; 2006
- [8] Geißler, B., Hagenmeyer, L., Meinken, K., Muttray, A. Arbeitsbedingungen von Reisebusfahrern, Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin, Vol. 14 No. 3, pp. 178–186; 2010

Korrespondenz

Kristin Wesemann
Bereich Arbeitsmedizin
Medizinische Fakultät
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg

Aktuelle Arbeitssituation von Seeleuten an Bord von Kauffahrteischiffen

Marcus Oldenburg, Volker Harth, Hans-Joachim Jensen

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM) der Freien und Hansestadt Hamburg,
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Schlüsselwörter

Kauffahrteischiffe, Arbeits- und Ruhezeiten, Schlafqualität

Einleitung

Die gegenwärtige Arbeitssituation von Seeleuten in der Kauffahrteischiffahrt ist geprägt von einer Fülle berufsspezifischer Belastungen, die in der Schifffahrt einzigartig sind. Es sollen aktuelle gesundheitsrelevante Belastungen von Seeleuten an Bord als Grundlage für die Entwicklung von Interventionsmaßnahmen zur Stressreduktion erhoben werden.

Methoden

In der vorliegenden, von der BG Verkehr Drittmittel-finanzierten Studie („Hamburg Seafarer Study“) erfolgte eine umfangreiche Untersuchung von Seeleuten an Bord auf 11 Container-Feeder-schiffen, die im Nord-/ Ostseebereich verkehrten. Dabei wurden insgesamt 139 ausschließlich männliche Seeleute erfasst (Teilnahmerate: 93,4%). Die Erfassung der Arbeitszeit erfolgte mit einem Tagesprotokoll, so dass eine kontrollierte minuten-genaue Dokumentation von Arbeits-, Ruhe-, Schlaf- und Sportzeiten möglich war (Abb. 1).

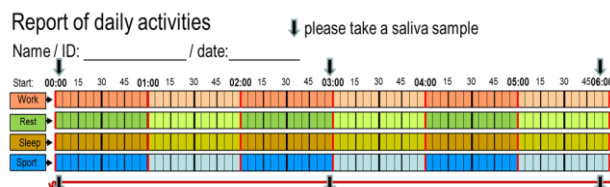


Abb. 1 Tagesprotokoll zur Erhebung von Aktivitätszeiten

Ergebnisse

Einen subjektiv zu langen Aufenthalt an Bord beklagten 25% der befragten Offiziere und 42% der Mannschaftsdienstgrade (4,5 Monate vs. 8,6 Monate; $p = 0,001$). Die durchschnittliche Arbeitsdauer pro Tag betrug bei relativ geringer Schlafdauer mehr als 9,6 Stunden (Abb. 2).

	Nautische Offiziere	Deckmannschaft	Maschinenpersonal	p
Arbeitszeit	11,2 (45,7%)	9,2 (40,4%)	8,3 (36,9%)	<0,001
Freizeit	5,9 (22,8%)	6,2 (26,2%)	7,7 (30,6%)	<0,001
Liegend-/Schlafzeit	6,8 (31,5%)	8,6 (33,4%)	7,9 (32,5%)	<0,001
Schrittzahl	8.962	14.129	11.413	0,001
kCal	2.206	3.279	2.841	0,003

Abb. 2 Arbeits- und Ruhezeiten Stunden/ Tag (%-Anteil) und körperliche Aktivität

Die signifikant längste Arbeitszeit bestand unter nautischen Offizieren, denen gleichzeitig die kürzeste Liegend- und Schlafzeit zukam. Es gaben 41% der Offiziere und 76% der Mannschaftsdienstgrade an, am Arbeitsplatz einem hohen physischen Stress ausgesetzt zu sein ($p < 0,001$) (Abb. 3).

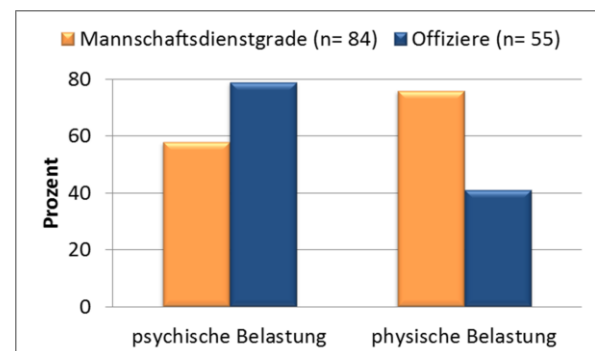


Abb. 3 Psychische und physische Belastung von Offizieren und Mannschaftsdienstgraden

Auch objektiv zeigte sich ein höherer Energieverbrauch unter Mannschaftsdienstgraden als unter Offizieren. Im Unterschied dazu wurde eine hohe psychische Belastung an Bord von 79% der Offiziere bzw. 58% der Mannschaftsdienstgrade bewertet ($p=0,002$).

Die durchschnittliche Liegend-/ Schlafdauer unterschied sich nicht signifikant zwischen den Besatzungsgruppen (7,3 vs. 7,6 Stunden pro Tag). Es stellte sich dabei eine geringe Schlafeffizienz unter der Besatzung dar ($< 71\%$) - als Hinweis für eine eingeschränkte Schlafqualität an Bord. Gemäß subjektiver Wahrnehmung in der Epworth-Sleepiness-Scale bestand bei 33% der Seeleute eine erhöhte Tagesschläfrigkeit.

Schlussfolgerung

Ausgehend von den Ergebnissen der vorliegenden Studie ist der Seemannsberuf nach wie vor mit hohen physischen und psychischen Anstrengungen verbunden. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse sollen konkrete Interventionsmaßnahmen zur Belastungsreduktion an Bord entwickelt werden, wobei neben primär-präventiven Aspekten eine Stärkung der persönlichen Ressourcen der Seeleute im Sinne der Salutogenese im Vordergrund steht.

Korrespondenz Adresse

PD Dr. Marcus Oldenburg
Seewartenstr. 10
20459 Hamburg
Email: marcus.oldenburg@bqv.hamburg.de

Arbeitsbezogene Beanspruchung, Mobbing und Gewalterfahrung als Risikofaktoren für Asthmasymptome bei peruanischen Reinigungskräften - eine Querschnittsanalyse

K Radon¹, A Arce², U Llanqui³, D Nowak, M Parra⁴

¹Klinikum der Universität München, Center for International Health@Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München

²Cardiocrinic, Lima

³Seguro Social de Salud, Puno

⁴Center for International Health@Santiago de Chile, Santiago

Hintergrund: Epidemiologische Studien zeigen ein erhöhtes Asthmarisiko für Reinigungspersonal. Viele der Reinigungskräfte arbeiten unter prekären Arbeitsbedingungen, die zu emotionaler Belastung führen können. Verschiedene Studien zeigen, dass emotionale Belastung ebenfalls mit einem erhöhten Asthmarisiko assoziiert ist. Ziel unserer Arbeit war es daher zu untersuchen, ob das erhöhte Asthmarisiko bei Reinigungskräften teilweise durch die psychosozialen Arbeitsbedingungen erklärt werden kann.

Methoden: Die Studienpopulation bildeten 199 Reinigungskräfte des öffentlichen Gesundheitswesens in der Region Puno (Peru). Diese wurden mit 79 nicht exponierten Arbeitern aus Lima (Peru) verglichen (Teilnahmebereitschaft 83%). Der Fragebogen beinhaltete die spanische Kurzform des European Working Conditions Survey und eine adaptierte Version des Screeningfragebogens des European Community Respiratory Health Surveys. Nach multipler Imputation wurde der Zusammenhang zwischen Berufsgruppe, Beschäftigungsbedingungen, arbeitsbezogene Beanspruchung und Kontrolle, sozialer Unterstützung, Mobbing, Gewalterfahrung am Arbeitsplatz und der 12-Monatsprävalenz von Asthmasymptomen (Giemen ohne Erkältung oder Einnahme von Asthmamedikamenten) mittels logistischem Regressionsmodell untersucht.

Ergebnisse: 22% der Reinigungskräfte und 5% der Vergleichsgruppe berichteten über Asthmasymptome ($p=0,001$). Im Vergleich zu den nichtexponierten Teilnehmern waren die Reinigungskräfte häufiger Frauen und Nichtraucher ($p<0,05$). Sie waren häufiger mit befristeten Arbeitsverträgen bei Subunternehmen angestellt, berichteten vermehrt über hohe Beanspruchung sowie geringere soziale Unterstützung als die nichtexponierte Gruppe ($p<0,05$). 26% vs. 10% wiesen einen hohen Mobbingindex auf, 39% vs. 8% hatten in den 12 Monaten vor der Befragung körperliche Gewalt oder sexuelle Belästigung am Arbeitsplatz erlebt ($p<0,001$). Mobbing (adjustierte Odds Ratio 5,6; 95% Konfidenzintervall 1,5-21,5) und Gewalterfahrung am Arbeitsplatz (2,4; 1,1-5,4) waren die Hauptprädiktoren für Asthmasymptome im adjustierten Regressionsmodell. In diesem war der Beruf nicht mehr statistisch signifikant mit der Zielgröße assoziiert (3,6; 0,9-14,3).

Schlussfolgerung: Die vielfach prekären Arbeitsbedingungen sind eine mögliche Erklärung für die hohe Prävalenz von Asthmasymptomen in unserer Studienpopulation. Möglicher Mechanismus könnte eine

stressinduzierte inflammatorische Immunantwort sein.

Rollenkonflikte zwischen Arbeit und Familie und psychische Gesundheit in der beruflichen Sozialisation von Krankenhausärzten: Ergebnisse einer Kohortenstudie

Severin Hornung^{a,b}, Matthias Weigl^a, Jürgen Glaser^b, Peter Angerer^c

^aKlinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

^bUniversität Innsbruck, Institut für Psychologie

^cMedizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin

Kurzfassung

Soziale Rollenkonflikte zwischen Arbeit und Familie sowie deren Folgen für die psychische Gesundheit von Krankenhausärzten in der Facharztweiterbildung wurden in einer längsschnittlichen Fragebogenstudie mit vier Messzeitpunkten in einem Zeitraum von annähernd zehn Jahren untersucht. Basierend auf der Auswertung von $N = 334$ vollständigen Datensätzen werden psychometrische, deskriptive und prospektive Ergebnisse berichtet. Zur Analyse von Veränderungen der Arbeits- und Lebenssituation sowie zur Vorhersage von psychischen Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Depression und Angst wurden psychometrisch optimierte Kurzskalen zu Arbeit-Familie- und Familie-Arbeit-Konflikt entwickelt. Ergebnisse der Studie unterstreichen die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Vermeidung einer Entgrenzung der Arbeitsrolle im Rahmen der Prävention psychischer Störungen in frühen Phasen der beruflichen Sozialisation im Arztberuf.

Schlüsselwörter:

Soziale Rollenkonflikte; Arbeit und Familie; psychische Gesundheit; Depression; Angst; Kohortenstudie; Fragebogenmethode; Krankenhausärzte; berufliche Sozialisation.

Einleitung

Soziale Rollenkonflikte an der Schnittstelle von Erwerbstätigkeit und Privatleben stellen etablierte psychosoziale Arbeitsstressoren dar, denen in der Forschung anhaltend intensive Aufmerksamkeit zukommt [1,2,3,4]. Obwohl die Vereinbarkeit von Arbeit und Familie insbesondere junge Ärztinnen und Ärzte häufig vor Herausforderungen stellt, sind längsschnittliche Studien zu Inter-Rollenkonflikten in dieser spezifischen Berufsgruppe vergleichsweise selten [5,6,7]. In der vorliegenden Forschung werden Ergebnisse einer mehrjährigen Kohortenstudie berichtet, in der Spannungen zwischen Arbeit und Familie sowie deren Auswirkungen auf die psychische Gesundheit in der beruflichen Sozialisation von Krankenhausärzten mittels Fragebogeninstrumenten untersucht wurden. Präsentiert werden psychometrische, deskriptive und prospektive Befunde in Bezug auf die Messung und Prävalenz von Rollenkonflikten zwischen Arbeit und Familie sowie deren prognostische Validität für die Vorhersage psychischer Gesundheitsbeeinträchtigungen, operationalisiert durch Depressivität und Angstzustände. Durch ihr hochwertiges Untersuchungsdesign und anspruchsvolle methodische Umsetzung leistet die Studie einen potentiell wichtigen Beitrag zur aktuellen Forschung zur Ärztesundheit. Diese wiederum kann als zentrale Voraussetzung einer evidenzbasierten Entwicklung und Durchsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung von Arbeitsbedingungen im Arztberuf angesehen werden [8,9].

Methoden

Studiendesign

Die Auswertung basiert auf der Münchner Ärztstudie, die von 2004 bis 2014 an den arbeitsmedizinischen Instituten der Universitäten München und Düsseldorf durchgeführt wurde [10]. Ursprünglich wurden 1.000 bei der Bayerischen Landesärztekammer registrierte Krankenhausärzte (482 Frauen; 518 Männer) im zweiten oder dritten Jahr der Facharztweiterbildung angeschrieben und zur Teilnahme aufgefordert. In vier Erhebungswellen (T1:2004, T2:2005, T3:2007, T4:2014) beteiligten sich 621, 561, 507 und 590 Ärztinnen und Ärzte. Einbezogen wurden 334 Personen (174 Frauen; 160 Männer) mit auf Itemebene vollständigen Datensätzen in Bezug auf die im Mittelpunkt stehenden Skalen zu sozialen Rollenkonflikten zwischen Arbeits- und Familienleben. Die effektive Beteiligungsquote lag somit bei etwa einem Drittel.

Stichprobenbeschreibung

Das Durchschnittsalter lag zum ersten Erhebungszeitpunkt bei $MW=30.41$ Jahren ($SA=2.70$). Teilzeitbeschäftigung, zu Studienbeginn die Ausnahme, stieg im Studienverlauf auf über ein Drittel an (T1:4.5%; T2:6.2%; T3:10.8%; T4:34.8%). Rückläufig hingegen war die Ausübung von Schichtdiensten (T1:30.2%; T2:37.1%; T3:40.7%; T4:16.7%). Eine über die Messzeitpunkte kontinuierlich ansteigende Zahl der Befragten gab an, in einer festen Partnerschaft (T1:75.1%; T2:76.1%; T3:80.2%; T4:90.1%) und im selben Haushalt mit Kindern zu leben (T1:18.5%; T2:23.2%; T3:36.9%; T4:81.5%).

Messung sozialer Rollenkonflikte

Soziale Rollenkonflikte wurden zu allen vier Messzeitpunkten erhoben. Die eingesetzten, von Netemeyer und Kollegen entwickelten Skalen zu Arbeit-Familie-Konflikt und Familie-Arbeit-Konflikt, zählen zu den am längsten etablierten Instrumenten zur Messung von Spannungen an der Schnittstelle von Arbeit und Privatleben [11,12]. Eine deutschsprachige Adaption dieser Skalen, denen die Unterscheidung zwischen (vorwiegend zeitbasierten) Rollenkonflikten zu Lasten familiärer bzw. arbeitsbezogener Aktivitäten zugrunde liegt, wurde von Büssing vorgelegt [13]. Die siebenstufige Zustimmungsskala der Originalversion wurde in der deutschen Fassung auf eine fünfstufige Antwortskala abgeändert (von 1=„nein gar nicht“ bis 5=„ja genau“). Die Teilskala zu Arbeit-Familie-Konflikt wurde seither wiederholt erfolgreich eingesetzt [7,14,15]. Bestandteil der vorliegenden Studie war eine bislang ausstehende psychometrische Überprüfung des Gesamtinstruments, die im ersten Teil der empirischen Ergebnisse berichtet wird.

Arbeit-Familie-Konflikt

Arbeit-Familie-Konflikt (AFK) beschreibt negative Einwirkungen der Arbeits- auf die Familienrolle [12]. Diese, auf einer *Arbeitsrollenentgrenzung* basierende Störung des privaten Lebensvollzugs, wurde als zeit- und beanspruchungsbasierter Ressourcenkonflikt mit fünf Items operationalisiert [11,13]:

- AFK1: Die Anforderungen meiner Arbeit kollidieren mit meinem privaten und familiären Leben.
- AFK2: Die Zeit, die ich für meine Arbeit benötige, macht es schwer, meine Verantwortlichkeiten der Familie gegenüber zu erfüllen.
- AFK3: Die Dinge, die ich zu Hause tun möchte, werden nicht fertig wegen der Anforderungen, die mir meine Arbeit auferlegt.
- AFK4: Meine Arbeit verursacht Beanspruchungen, die es schwierig machen, meine Familienpflichten zu erfüllen.
- AFK5: Wegen meiner beruflichen Verpflichtungen muss ich meine Pläne für Familienaktivitäten verändern.

Mittelwert (MW), Standardabweichung (SA) und Cronbachs Alpha Konsistenzkoeffizient (α) nahmen über die vier Messzeitpunkte folgende Ausprägungen an: T1: MW=3.51, SA=0.87, α =.91; T2: MW=3.45, SA=0.96, α =.93; T3: MW=3.45, SA=0.98, α =.93; T4: MW=3.22, SA=1.02, α =.94.

Familie-Arbeit-Konflikt

Familie-Arbeit-Konflikt (FAK) bezieht sich auf familiäre Verpflichtungen, die mit arbeitsbezogenen Aktivitäten kollidieren, wobei davon ausgegangen wird, dass ersteren Vorrangigkeit gegenüber den letzteren eingeräumt werden kann bzw. muss [1,2]. Die Messung von FAK basierte auf den folgenden fünf aus dem Englischen übersetzten Items [11,13]:

- FAK1: Die Anforderungen seitens meiner Familie oder der (Ehe-)Partnerin/des (Ehe-)Partners kollidieren mit meinen beruflichen Tätigkeiten.
- FAK2: Ich muss Dinge bei der Arbeit wegen der zeitlichen Anforderungen zu Hause verschieben.
- FAK3: Dinge, die ich bei der Arbeit tun möchte, werden nicht fertig wegen der Anforderungen seitens meiner Familie oder der (Ehe-)Partnerin/des (Ehe-)Partners.
- FAK4: Mein Leben zu Hause beeinträchtigt meine beruflichen Verantwortlichkeiten (z.B. pünktlich bei der Arbeit zu erscheinen, tägliche Aufgaben zu erledigen und Überstunden zu machen).
- FAK5: Familiär bedingte Beanspruchung kollidiert mit meiner Fähigkeit, berufliche Pflichten zu erfüllen.

Mittelwert und interne Konsistenz der FAK Skala lagen niedriger als die der AFK Dimension: T1: MW=2.20, SA=0.65, α =.74; T2: MW=2.17, SA=0.75, α =.82; T3: MW=2.19, SA=0.74, α =.81; T4: MW=2.44, SA=0.86, α =.85.

Messung psychischer Gesundheit

Als etablierte Indikatoren psychischer Gesundheitsbeeinträchtigungen wurden Depressivität und Angst mit den State-Trait Depressions-Skalen [16,17] und dem State-Trait-Angst-Inventar [18,19] von Spielberger untersucht. Beide Instrumente nutzen ein vierstufiges Antwortformat (von 1=“fast nie“ bis 4=“fast immer“) und beinhalten sowohl negative als auch positiv formulierte (rückwärts kodierte) Items. Erstere operationalisieren das Vorherrschen negativer Affekte, Emotionen und

Kognitionen (Dysthymie und Angst), letztere die Abwesenheit positiver Stimmungen (Euthymie und Angstfreiheit). Bei beiden Instrumenten wurden die als relativ überdauernd konzeptualisierten Eigenschaftsanteile (Trait-Komponenten) und die stärker situativen Veränderungen unterliegenden Zustandsbeschreibungen (State-Komponenten) zeitlich getrennt zu Studienbeginn bzw. Studienende erhoben [20].

Depression und Angst als Eigenschaften

Zur Messung der dispositionalen Anteile von Depressivität und Ängstlichkeit als *Persönlichkeitseigenschaften* wurden die Trait-Skalen zum ersten Messzeitpunkt (T1) eingesetzt. Bei diesen werden Befragungsteilnehmer aufgefordert anzugeben, wie sie sich *im Allgemeinen* fühlen. Depressivität als Eigenschaft (DaE) wurde mit 10 Items gemessen (MW=1.82; SA=0.46; α =.89); z.B. „Ich bin verzweifelt“ (Dysthymie); „Das Leben macht mir Spaß“ (Euthymie; rückwärts kodiert). Die Messung von Angst als Eigenschaft (AaE) basierte auf 20 Items (MW=1.96; SA=0.46; α =.91); z.B. „Ich mache mir Sorgen über mögliches Missgeschick“ (Angst); „Ich bin ruhig und gelassen“ (Angstfreiheit; rückwärts kodiert).

Depression und Angst als Zustände

Die situativen Komponenten von Depression und Angst als *momentane Zustände* wurden mit den State-Skalen zum letzten Messzeitpunkt (T4) erhoben. Dabei wurden die Befragungsteilnehmer aufgefordert zu beschreiben, wie sie sich *jetzt gerade* fühlen. Die Messung von Depression als Zustand (DaZ) basierte auf der 10-Item Vollversion der State-Depressionsskala (MW=1.79; SA=0.49; α =.90), deren Items teilweise mit der Trait-Skala überlappen, aber nicht deckungsgleich sind; z.B. „Meine Stimmung ist schwermütig“ (Dysthymie); „Ich sehe hoffnungsvoll in die Zukunft“ (Euthymie; rückwärts kodiert). Zur Messung von Angst als Zustand (AaZ) wurde aus erhebungswirtschaftlichen Gründen eine validierte 6-Item Kurzversion der State-Angst Skala [19,21] herangezogen (MW=2.19; SA=0.56; α =.85); z.B. „Ich bin besorgt“ (Angst); „Ich bin entspannt“ (Angstfreiheit; rückwärts kodiert).

Ergebnisse

Psychometrische Prüfung der Rollenkonfliktskalen

Zur Überprüfung der strukturellen Validität und Invarianz der Skalen zu AFK und FAK wurde konfirmatorische Faktorenanalysen mit der Software AMOS 18.0 als Mehrgruppenmodelle über die vier Messzeitpunkte berechnet. Zur Modellevaluation wurden eingeführte Anpassungsindices und entsprechende Gütekonventionen verwendet [22,23]. Das theoretische Zweifaktorenmodell mit je fünf Items pro Faktor zeigte keine akzeptable Modellgüte: $\chi^2=1551.83$, $df=136$ ($p=.00$); $\chi^2/df=11.41$; IFI=.85; TLI=.80; CFI=.85; AGFI=.73; RMSEA=.088 [.084-.092]. Erst nach Ausschluss der zwei jeweils am niedrigsten ladenden Items aus beiden Teilskalen (Item 1 und 5 der AFK-Skala sowie Item 1 und 2 der FAK-Skala) wurde eine gute Modellanpassung erzielt: $\chi^2=51.52$, $df=32$ ($p=.02$); $\chi^2/df=1.61$; IFI=.99; TLI=.99; CFI=.99; AGFI=.97; RMSEA=.021 [.009-.032]. Obwohl die interne Konsistenz für gewöhnlich mit der Anzahl der in einer Skala enthaltenen Items ansteigt, verblieb der Cronbachs Alpha Koeffizient der abgekürzten AFK Skala auf hohem Niveau (T1: α =.91; T2: α =.91; T3: α =.91; T4: α =.93), während sich die niedrigere Reliabilität der FAK Skala tendenziell verbesserte (T1: α =.76; T2: α =.87; T3: α =.83; T4: α =.88). Zudem erwiesen sich die revidierten Skalen als invariant bezüglich der Faktorladungen über die vier Messzeitpunkte (d.h., die Gleichsetzung der Faktorladungen resultierte in keiner signifikanten Verschlechterung des Messmodells: $\Delta\chi^2=17.07$,

$\Delta df=12$, $p=.15$). Im Gegensatz hierzu erfüllte die Vollversion dieses Kriterium der temporalen Messmodellinvarianz nicht ($\Delta \chi^2=56.07$, $\Delta df=24$, $p=.00$). Auf Basis der Ergebnisse der psychometrischen Analyse sowie in Anbetracht des Bedarfs an erhebungsökonomischen Kurzversionen von Skalen zur Messung von sozialen Rollenkonflikten an der Schnittstelle von Arbeit-Familie [24], erschien die Reduktion von fünf auf drei Items pro Skala sinnvoll. Dementsprechend wurden die weiteren Analysen mit den abgekürzten Skalen (AFK: Items 2, 3 und 4; FAK: Items 3, 4 und 5) vorgenommen.

Prävalenz sozialer Rollenkonflikte im Studienverlauf

Im nächsten Schritt wurde die Prävalenz sozialer Rollenkonflikte im Studienverlauf näher betrachtet. Da die beiden jeweils am schwächsten ladenden Items gleichzeitig die höchsten Mittelwerte aufwiesen, lagen die Skalenmittelwerte der abgekürzten Skalen niedriger als die der Vollversion. Im Zeitraum zwischen T1 bis T3 blieb das Ausmaß erlebter Rollenkonflikte relativ konstant, wobei der Mittelwert der (revidierten) AFK Skala knapp oberhalb (T1: MW=3.36, SA=0.95; T2: MW=3.32, SA=1.04; T3: MW=3.35, SA=1.04), der der FAK Skala deutlich unterhalb der Skalenmitte lag (T1: MW=1.79, SA=0.69; T2: MW=1.78, SA=0.78; T3: MW=1.80, SA=0.75). Rückläufiger AFK (T4: MW=3.13, SA=1.06) und ansteigender FAK (T4: MW=2.22, SA=0.95) zum letzten Messzeitpunkt zeigten durchgängig verbreitete Veränderungen in der Arbeits- und Familiensituation an; insbesondere, eine geringere Arbeitsbelastung mit Abschluss der Facharztausbildung sowie steigende familiäre Verpflichtungen im Rahmen von festen Partnerschaften und Kindererziehung. Aufschlussreich ist hier die getrennte Betrachtung von Frauen und Männern.

- **AFK Frauen:**
T1: MW=3.33; SA=0.97; T2: MW=3.24; SA=1.08;
T3: MW=3.30; SA=1.01; T4: MW=2.97; SA=1.04
- **AFK Männer:**
T1: MW=3.40; SA=0.95; T2: MW=3.40; SA=1.00;
T3: MW=3.42; SA=1.08; T4: MW=3.32; SA=1.07
- **FAK Frauen:**
T1: MW=1.64; SA=0.60; T2: MW=1.67; SA=0.70;
T3: MW=1.72; SA=0.68; T4: MW=2.24; SA=0.95
- **FAK Männer:**
T1: MW=1.95; SA=0.75; T2: MW=1.91; SA=0.85;
T3: MW=1.89; SA=0.82; T4: MW=2.20; SA=0.95

Überraschend waren sowohl AFK als auch FAK bei den befragten Ärztinnen vergleichsweise geringer ausgeprägt. Zum letzten Messzeitpunkt waren ein deutlicher Rückgang von AFK bei weiblichen Studienteilnehmern und eine Angleichung beider Gruppen auf erhöhtem Niveau von FAK zu beobachten. Diese gruppenspezifischen Unterschiede müssen im Zusammenhang mit Veränderungen in der Familiensituation und tradierten geschlechtsspezifischen Rollenmustern interpretiert werden [25,26]. Deutlich werden diese in Form einer wesentlich stärkeren Zunahme von Teilzeitarbeit unter Ärztinnen (T4:61.6%) als bei deren männlichen Kollegen (T4:5.2%).

Prospektive Zusammenhänge mit psychischer Gesundheit

Der dritte Auswertungsschritt bestand in der Untersuchung prospektiver Zusammenhänge zwischen Rollenkonflikten und psychischer Gesundheit in einem längsschnittlichen Strukturgleichungsmodell, berechnet mit AMOS 18.0 [3,22]. Rollenkonfliktskalen wurden als latente Variablen mit jeweils drei manifesten Indikatoren (Skalenwerte zu T1, T2 und T3) über die ersten drei Messzeitpunkte hinweg aggregiert [10]. Unterstützt wurde dieser Ansatz durch angemessen hohe Faktorladungen und interne Konsistenzen der drei Skalenparcel sowohl

für AFK (T1=.64; T2=.82; T3=.70; $\alpha=.77$) als auch für FAK (T1=.70; T2=.79; T3=.61; $\alpha=.75$). Zielvariablen waren die Zustandskomponenten von Depression und Angst (DaZ und AaZ) zu Studienende (T4), wobei für die zu Studienbeginn (T1) gemessenen Persönlichkeitsanteile (DaE und AaE) mittels autoregressiver Modellpfade kontrolliert wurde. Durch Ausschluss der Messwerte von AFK und FAK zum vierten Messzeitpunkt wurde eine zeitliche Trennung der Prädiktoren (T1-T3) und abhängigen Variablen (T4) erzielt. Alle vier gesundheitsbezogenen Konstrukte wurden als latente Variablen mit jeweils zwei manifesten Indikatoren modelliert, wobei letztere basierend auf der Aggregation der jeweiligen negativ (Dysthymie und Angst) und positiv (Euthymie und Angstfreiheit) formulierten Items konstruiert wurden. Zusätzlich wurden methodisch und inhaltlich begründete Korrelationen zwischen den Messfehlern manifesten Indikatoren (AFK-FAK-T1/T2/T3; Dysthymie-Angst; Euthymie-Angstfreiheit) sowie zwischen den Residuen der gepaarten latenten Variablen spezifiziert (AFK-FAK; DaE-AaE; DaZ-AaZ). Alter (A) und Geschlecht (F) fungierten als Kontrollvariablen. Die Modelanpassung war zufriedenstellend: $\chi^2=188.98$, $df=78$ ($p=.00$); $\chi^2/df=2.42$; IFI=.95; TLI=.92; CFI=.95; RMSEA=.065 [.054-.077]. Ausgeprägte Zusammenhänge bestanden zwischen Eigenschafts- und Zustandskomponenten von Depression und Angst (DaE-DaZ: $\beta=.65$, $p=.00$; AaE-AaZ: $\beta=.59$, $p=.00$). Trotz dieser hohen Autokorrelationen leistete das Erleben von AFK im Studienverlauf signifikante Beiträge zur Erklärung zusätzlicher Varianz im Auftreten von depressiven Symptomen (AFK-DaZ: $\beta=.11$, $p=.045$) und Angstzuständen (AFK-AaZ: $\beta=.14$, $p=.012$). Der Einfluss von FAK auf Depression hingegen war marginal (FAK-DaZ: $\beta=.11$, $p=.075$) und es bestand kein Zusammenhang zu Angst (FAK-DaZ: $\beta=.03$, $p=.555$). In Übereinstimmung mit der deskriptiven Analyse war zwischen T1 und T3 AFK bei Frauen tendenziell (F-AFK: $\beta=-.10$, $p=.100$) und FAK signifikant niedriger (F-FAK: $\beta=-.21$, $p=.00$) ausgeprägt; gleichzeitig bestanden marginale Tendenzen zu höherer dispositionaler Depressions- (F-DaE: $\beta=.11$, $p=.072$) und Angstneigung (F-AaE: $\beta=.10$, $p=.090$), die sich jedoch nicht in häufigeren Depressions- (F-DaZ: $\beta=.03$, $p=.532$) oder Angstzuständen (F-AaZ: $\beta=.03$, $p=.554$) manifestierten. Das Alter zum ersten Messzeitpunkt korrelierte positiv mit Depressions- (A-DaE: $\beta=.12$, $p=.045$) aber nicht mit Angstneigung (A-DaE: $\beta=.06$, $p=.337$); weiterhin bestand ein positiver Zusammenhang zur FAK Dimension (A-AFK: $\beta=-.08$, $p=.176$; A-FAK: $\beta=.12$, $p=.052$), aber kein bedeutsamer Einfluss auf die psychische Gesundheit zu Studienende (A-DaZ: $\beta=-.06$, $p=.227$; A-AaZ: $\beta=-.06$, $p=.239$). In einem zusätzlichen Auswertungsschritt wurden Interaktionseffekte der beiden Rollenkonfliktdimensionen auf Indikatoren psychischer Gesundheit getestet, deren Erklärungswert sich jedoch als zu vernachlässigen herausstellte.

Diskussion

Die präsentierten Auswertungen umfassen psychometrische, deskriptive und prospektive Ergebnisse mit Implikationen für die Analyse, Bewertung und Gestaltung der Arbeitsbedingungen von Krankenhausärzten [5,6,7]. *Erstens* kann die entwickelte Kurzversion der AFK und FAK Skalen als valides, reliables und erhebungsökonomisches Instrument zur Analyse der Schnittstellenproblematik von Arbeit und Familie in vergleichbaren Populationen empfohlen werden [12,19]. *Zweitens* bestehen Hinweise auf eine mangelnde Vereinbarkeit der regulären Arbeitsanforderungen mit familiären Belangen, die insbesondere die Karriereentscheidungen junger Assistenzärztinnen im Sinne einer Kompensationsstrategie zu prägen scheint – und die sich in einem reduzierten Beschäftigungsgrad und, folglich, geringeren beruflichen Entwicklungs- und

Aufstiegsmöglichkeiten manifestiert [25,26]. Wenngleich sowohl AFK als auch FAK für die Analyse der Arbeits- und Lebenssituation junger Ärzte Relevanz zukommt, hat sich *drittens* zur Vorhersage psychischer Gesundheit die vielfach anzutreffende Fokussierung auf die AFK-Dimension als gerechtfertigt erwiesen [3,5]. Geringere Ausprägung und prognostische Bedeutung von *Familienrollenentgrenzung*, erklärbar durch die Dominanz der Arbeitssphäre, einerseits, sowie die Stärkung von sozialen Ressourcen durch ein aktives Familienleben, andererseits, legen nahe, zur Prävention psychischer Störungen primär verhältnisorientierte Maßnahmen zur Vermeidung einer *Arbeitsrollenentgrenzung* zu verfolgen [27,28]. Evidenzbasierte Ansatzpunkte hierfür beinhalten Einflussmöglichkeiten bei der Ausgestaltung von Arbeitszeiten, aktive Unterstützung der Vereinbarkeit von Arbeit und Familie durch Vorgesetzte, sowie die längerfristige Hinwirkung auf ein familienfreundliches Arbeits- und Organisationsklima.

Referenzen

- [1] Bianchi SM, Milkie MA. Work and family research in the first decade of the 21st century. *J Marriage Fam* 2010;72(3):705-725.
- [2] Byron K. A meta-analytic review of work-family conflict and its antecedents. *J Voc Beh* 2010;67(2):169-198.
- [3] Nohe C, Meier LL, Sonntag K, Michel A. The chicken or the egg? A meta-analysis of panel studies of the relationship between work-family conflict and strain. *J Appl Psychol* 2015;100(2):522-536.
- [4] Chen IH, Brown R, Bowers BJ, Chang WY. Work-to-family conflict as a mediator of the relationship between job satisfaction and turnover intention. *J Adv Nurs* 2015; 71(10):2350-2363.
- [5] Fuss I, Nübling M, Hasselhorn HM, Schwappach D, Rieger MA Working conditions and work-family conflict in German hospital physicians: Psychosocial and organisational predictors and consequences. *BMC Public Health* 2008;8:353.
- [6] Du Prel, JB, Peter R. Work-family conflict as a mediator in the association between work stress and depressive symptoms: cross-sectional evidence from the German lidA-cohort study. *Int Arch Occup Environ Health* 2015; 88(3):359-368.
- [7] Hornung S, Weigl M, Glaser J, Angerer P. Is it so bad or am I so tired? Cross-lagged relationships between job stressors and emotional exhaustion of hospital physicians. *J Pers Psychol* 2013;12(3):124-131.
- [8] Angerer P, Petru R, Nowak D, Weigl M. Arbeitsbedingungen und Depressionen bei Ärzten. *Dtsch Med Wochenschr* 2008;133(1-2):26-29.
- [9] Schulz S, Großmann M, Stengler K, Einsle F, Rochfort A, Gensichen J. Ärztesundheit – eine Einführung anhand eines narrativen Reviews. *Z Allg Med* 2014; 90(6): 261-265.
- [10] Weigl M, Hornung S, Petru R, Glaser J, Angerer P. Depressive symptoms in junior doctors: a follow-up study on work-related determinants. *Int Arch Occup Environ Health* 2012;85(5):559-570.
- [11] Netemeyer RG, Boles JS, McNurrian R. Development and validation of work-family conflict and family-work conflict scales. *J Appl Psychol* 1996;81(4):400-410.
- [12] Mesmer-Magnus JR, Viswesvaran C. Convergence between measures of work-to-family and family-to-work conflict: a meta-analytic examination. *J Voc Beh* 2005; 67(2):215-232.
- [13] Büssing A. Telearbeit im Spannungsfeld von Arbeit, Familie und Freizeit. In Winkler, G. (Hrsg). *Telearbeit und Lebensqualität. Zur Integration von Beruf und Familie*. Frankfurt am Main: Campus, 2001; pp. 61-92.
- [14] Hornung S, Rousseau DM, Glaser J. Creating flexible work arrangements through idiosyncratic deals. *J Appl Psychol* 2008;93(3):655-664.
- [15] Palm E, Hornung S, Heiden B, Herbig B, Kolb S, Nowak D, Herr C, Glaser J. Entgrenzung von Arbeit: Auswirkungen organisationaler Segmentierungsnormen auf Entgrenzungsverhalten, Rollenkonflikt und Irritation. Hildenbrand S, Rieger MA (Hg). *Dokumentationsband zur 55. DGAUM-Jahrestagung*. Tübingen: DGAUM, 2015; pp. 464-467.
- [16] Spielberger CD. *State-Trait Depression Scales (form X-1)*. Palo Alto, CA: Mind Garden, 1995.
- [17] Spaderna H, Schmukle SC, Krohne HW. Report about the German adaptation of the State-Trait Depression Scales (STDS). *Diagnostica* 2002;48(2):80-89.
- [18] Spielberger CD. *State-Trait Anxiety Inventory: a comprehensive bibliography*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1989.
- [19] Marteau TM, Bekker H. The development of a six-item short-form of the state scale of the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI). *Br J Clin Psychol* 1992; 31(3):301-306.
- [20] Chaplin WF, John OP, Goldberg LR. Conceptions of states and traits: dimensional attributes with ideals as prototypes. *J Pers Soc Psychol* 1988;54(4):541-557.
- [21] Tluczek A, Henriques JB, Brown RL. Support for the reliability and validity of a six-item state anxiety scale derived From the State-Trait Anxiety Inventory. *J Nurs Meas* 2009;17(1):19-28.
- [22] Byrne BM. *Structural equation modeling with Amos: basic concepts, applications, and programming*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2001.
- [23] Brown, TA. *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York, NY: Guilford Press, 2006.
- [24] Matthews RA, Kath LM, Barness-Farrell JL. A short, valid, predictive measure of work-family conflict: item selection and scale validation. *J Occup Health Psychol*, 2010;15(1):75-90.
- [25] Gutek BA, Searle S, Klepa L. Rational versus gender role explanations for work-family conflict. *J Appl Psychol* 1991;76(4):560-568.
- [26] Cinamon RG, Rich Y. Gender differences in the importance of work and family roles: implications for work-family conflict. *Sex Roles* 2002;47(11):531-541
- [27] Kelly EL, Moen P, Oakes JM, et al. Changing work and work-family conflict: evidence from the work, family, and health network. *Am Soc Rev* 2014;79(3):485-516.
- [28] Kelly EL, Kossek EE, Hammer LB, Durham M, Bray J, Chermack K, Murphy LA, Kaskubar D. Getting there from here: research on the effects of work-family initiatives on work-family conflict and business outcomes. *Acad Manag Ann* 2008;2(1):305-349.

Korrespondenzadresse

Dr. Severin Hornung, Klinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München; email: severin.hornung@med.uni-muenchen.de



Evaluation eines alternativen Dienstzeitmodells für den Polizeidienst – Studiendesign und Durchführung –

Cordula Bittner, Marcial Velasco Garrido, Stefanie Mache, Claudia Terschüren, Pascal Jordan, Jana Schultze, Madina Nazari, Ricarda Servaty, Alexandra M. Preisser, Tim Petersen, Volker Harth

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg



Einleitung

Die Hamburger Polizei hat ein alternatives Dienstzeitmodell entwickelt, um die mit dem Wechselschichtdienst (WSD) verbundenen Belastungen und Beanspruchungen zu verringern. An einigen Polizeikommissariaten (PK) wird die neue Dienstzeitregelung (DZR) seit dem 01.06.2015 in einer Pilotphase erprobt. Im Folgenden werden das Studiendesign zur Evaluation der neuen DZR sowie Ergebnisse aus der T0-Erhebung vorgestellt.

Methoden

- Studiendesign (Abb. 1): kontrollierter Vorher-Nachher-Vergleich
- Zielparameter: Arbeitsfähigkeit, subjektive Einschätzung des Gesundheitszustands, Arbeitszufriedenheit, Arbeitsbedingungen, persönliche Einstellung zum Dienstzeitmodell
- Datenquellen:
 - Fragebogen-Erhebung (COPSOQ, WAI, Hoff-Skala, Schlafqualität)
 - Routinedaten zu Arbeitsunfähigkeit und Dienstunfällen
 - Qualitative Interviews zu Vereinbarkeit von Berufs- und Privatleben und gesundheitlichen Aspekten

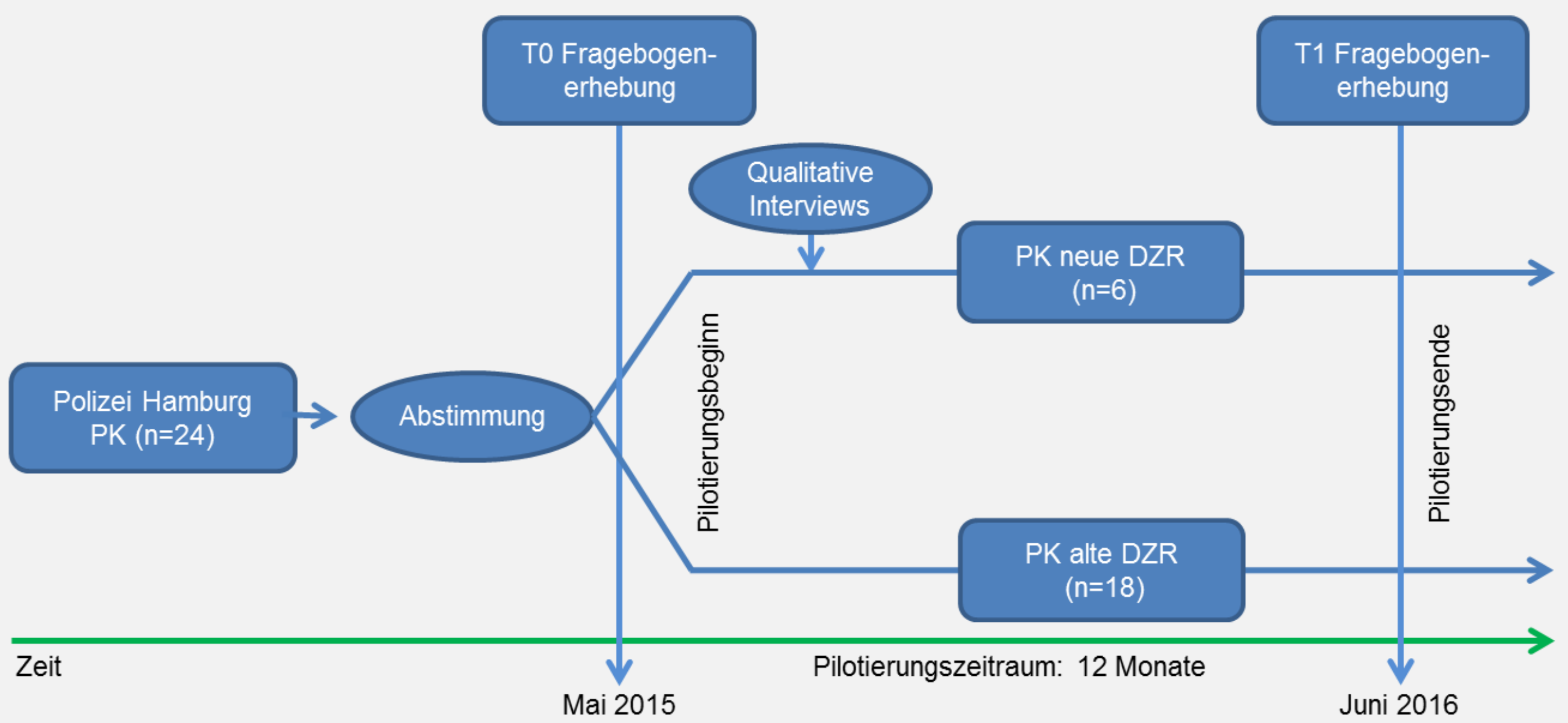


Abb. 1: Studiendesign

Tab. 1: Charakteristika der PolizistInnen im WSD

	Anzahl [n]	In Prozent [%]	Anzahl der MitarbeiterInnen pro PK (Range) [n]
WSD gesamt	1.745	100,0	51-104
männlich	1.163	66,6	36-70
weiblich	582	33,4	9-36
Möglichkeit zur Teilnahme ¹	1.639	100,0	51-94
männlich	1.110	67,7	34-67
weiblich	529	32,3	9-36
TeilnehmerInnen	1.132	100,0	29-71
männlich	779	68,8	19-48
weiblich	353	31,2	5-28
	Anzahl [n]	In % von allen in WSD	Range über alle PK [%]
Vollzeit gesamt	1.468	84,1	81,9-98,3
männlich	1.125	96,7	89,1-100,0
weiblich	343	58,8	48,5-93,8
	Anzahl [n]	Durchschnitt [Jahre]	Range über alle PK [Jahre]
Alter gesamt	1.745	40,6	38,1-43,3
männlich	1.163	42,4	39,0-44,9
weiblich	582	36,8	33,0-40,9

¹ = Reduziert um Dauerabwesende (Elternzeit, Mutterschutz, Sonderurlaub etc.)

Ergebnisse

- In Tab. 1 sind die Charakteristika aller PolizistInnen im WSD dargestellt
- Rund 70% sind seit mehr als 10 Jahren im WSD tätig (Abb. 2)
- Die Rücklaufquote der T0-Erhebung war sehr gut (Tab. 2)
- Die TeilnehmerInnen an der Befragung sind repräsentativ für die PolizistInnen im WSD (Tab. 3)

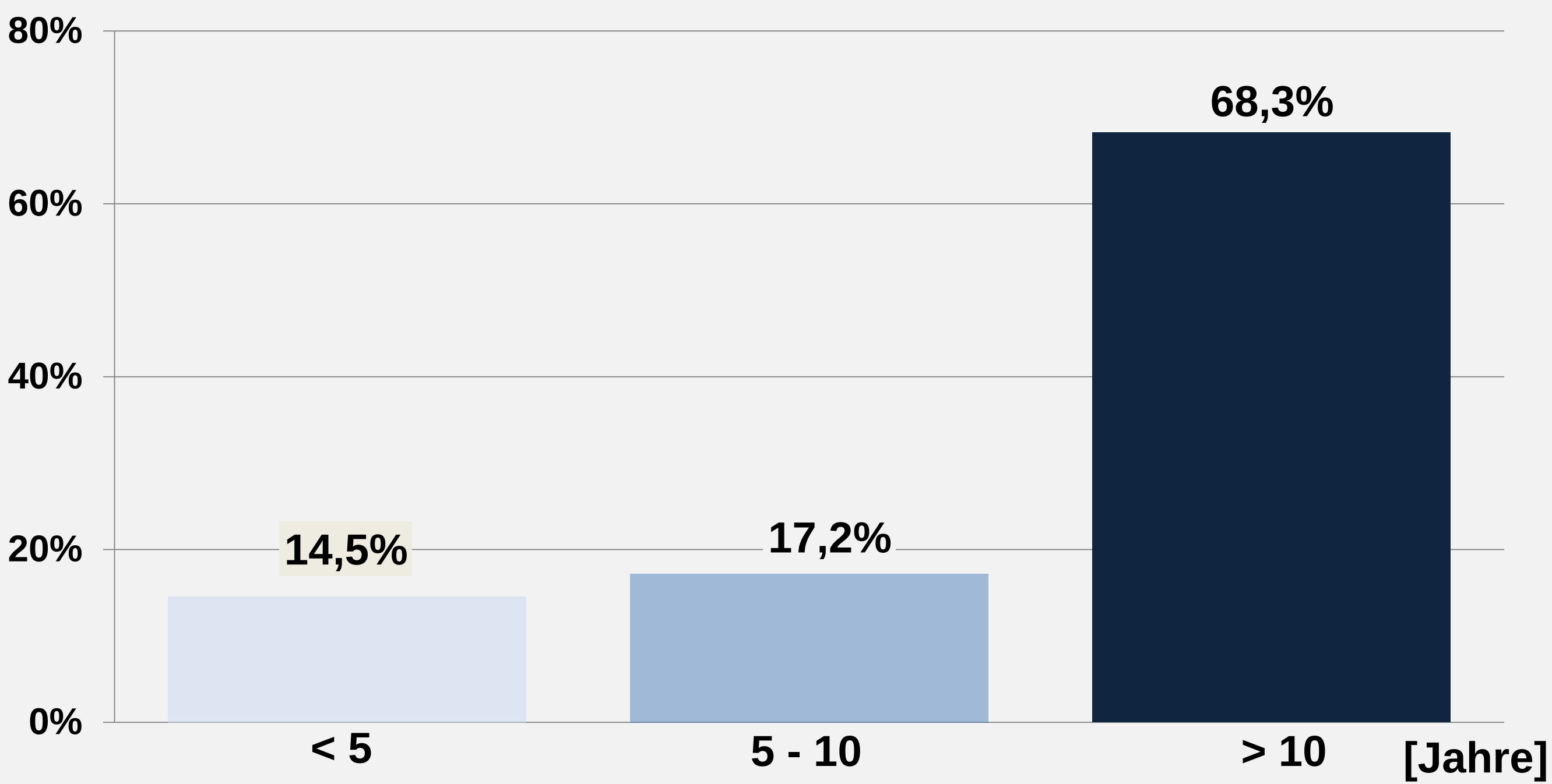


Abb. 2: Bisherige Beschäftigungsdauer der befragten PolizistInnen im WSD (alle PK; n = 24)

Tab. 2: Rücklaufquote von T0

Rücklaufquote T0	In Prozent [%]	Range [%]
Alle PK (n=24)	66,1	46,9-85,7
Pilotierende PK (n=6)	65,7	46,9-81,0
Nicht-pilotierende PK (n=18)	66,2	49,1-85,7

Tab. 3: Repräsentativität der TeilnehmerInnen für WSD gesamt

Repräsentativität T0	Alle in WSD	TeilnehmerInnen mit FB
Anteil Frauen [%]	33,4	31,2
Anteil Vollzeit [%]	84,1	87,6
Durchschnittsalter [Jahre]	40,6	39,6

Schlussfolgerungen und Ausblick

- Die erste Erhebung zeigte eine hohe Beteiligung
- Die TeilnehmerInnen waren repräsentativ für die Polizei-mitarbeiterInnen im WSD
- Nach der zweiten Erhebung werden die Ergebnisse der Evaluation der Hamburger Polizei als Grundlage dafür dienen, über die zukünftige Dienstzeitgestaltung informierte Entscheidungsprozesse zu führen

Danksagung

Wir danken den MitarbeiterInnen der Hamburger Polizei, insbesondere der Begleitgruppe „DZR-neu“, für die gute und konstruktive Zusammenarbeit.

"Wenn's einmal kracht" - Eine qualitative Untersuchung über das Erleben der am Unfallort einsetzenden Versorgungskette für Mitarbeitende aus dem öffentlichen Personennahverkehr nach traumatischen Ereignissen

N Wrenger¹, H Drexler², A Clarner³

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

²IPASUM, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

³Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Hintergrund:

Für Fahrdienstmitarbeitende, die ein traumatisches Ereignis erlebt haben, wird ein mehrstufiges Versorgungskonzept empfohlen – bestehend aus einer am Unfallort einsetzenden Erstbetreuung, einer daran anschließenden arbeitsmedizinischen Versorgung sowie einer betrieblichen Wiedereingliederung.

Intention dieser Untersuchung war es, in Erfahrung zu bringen, wie betroffene Fahrerinnen und Fahrer die einzelnen Stationen der Versorgungskette als auch das Hilfesystem als Ganzes erleben und welche Aspekte sie davon als besonders bedeutsam einstufen.

Methodik:

Mit 26 Fahrdienstmitarbeitenden eines deutschen Verkehrsunternehmens wurden im Kontext einer prospektiven Kohortenstudie leitfadengestützte Interviews jeweils vier Wochen nach einem Arbeitsunfall durchgeführt. Diese wurden nach den Regeln von Dresing und Pehl transkribiert und mittels einer strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring sowie eines deduktiv-induktiv erstellten Kategoriensystems EDV-gestützt unter Verwendung von MAXQDA ausgewertet.

Ergebnisse:

Es stellte sich heraus, dass sich Betroffene unmittelbar nach dem Unfall sehr stark beansprucht gefühlt haben. In dieser Zeit waren sie auf der Suche nach etwas, das ihnen emotionalen Halt geben konnte. Die zeitnahe und niedrighschwellige Versorgung durch einen kollegialen Erstbetreuer wurde in diesem Zusammenhang als besonders bedeutsam eingestuft.

Für einige Fahrdienstmitarbeitende hielt die Beanspruchung einige Tage bis zu einigen Wochen nach dem Unfall an. Während dieser Zeit äußerten sie den Bedarf nach etwas, das ihnen Orientierung geben konnte. Als positiv wurde es erlebt, wenn die Anzahl der aufzusuchenden Stationen möglichst gering gehalten wurde, die einzelnen Stationen gut miteinander kooperierten und nahtlos ineinander übergingen.

Schlussfolgerung:

Mit dem Erleben eines traumatischen Ereignisses durchlaufen betroffene Mitarbeitende ein mehrstufiges Versorgungskonzept. Aus Betroffenenensicht stellt sich dabei die Phase unmittelbar nach einem Unfallgeschehen als besonders bedeutsam heraus. In dieser sollte eine Hilfe sichergestellt werden, die zeitnah erfolgt und emotionalen Halt bietet.

Postervortrag Lehrgesundheit

Beratung für Lehrkräfte mit Behinderung am Institut für Lehrergesundheit der Universitätsmedizin Mainz: -Eine Analyse besonderer Bedarfslagen-



Dorothee Frey, Annika Claus, Dirk-Matthias Rose, Stephan Letzel

Institut für Lehrergesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Hintergrund und Ziele

- Vor dem Hintergrund der Inklusions-Debatte in Schulen¹ soll erfasst werden, inwieweit Lehrkräfte mit Behinderung in Rheinland-Pfalz (RLP) verstärkt die Beratungsmöglichkeiten des Instituts für Lehrergesundheit (IfL) in Mainz für sich in Anspruch nehmen. Ferner gilt es zu untersuchen, ob diese Gruppe einen spezifischen Beratungsbedarf aufweist.
- Rheinland-Pfalz beschäftigt derzeit 3,1% (n = 1247) Lehrkräfte und Pädagogische Fachkräfte mit Behinderung. Davon weist die Mehrheit (2,8%, n = 1130) einen Grad der Behinderung ≥ 50 auf.⁵

Material und Methoden

- Grundlage sind die seit 2012 erhobenen Daten von Lehrkräften und pädagogischen Fachkräften, die sich im Rahmen der Beratungstätigkeit im IfL vorgestellt und Anamnesebögen ausgefüllt haben.
- Im Anamnesebogen werden neben dem Beratungsanlass und der Berufsanamnese Vorerkrankungen, aktuelle Symptome sowie psychische Belastungen und Beanspruchungsreaktionen erfasst.
- Die Daten zum betrieblichen Eingliederungsmanagement (BEM) konnten erst mit dessen Einführung im Mai 2014 erhoben werden und beziehen sich auf die Fälle in der Federführung durch das IfL.
- Die Beratungsanlässe wurden in offenen Fragen erfasst und für eine deskriptive Auswertung in Microsoft Excel mittels Qualitativer Inhaltsanalyse in Kategorien zusammengefasst.

Ergebnisse

111 BEM-Fälle und 425 Sprechstunden konnten ausgewertet werden, davon waren 70,1% weibliche und 29,9% männliche Lehrkräfte (Tabelle 1).

Tab. 1: Merkmale der Lehrkräfte und pädagogischen Fachkräfte mit/ohne Behinderung in der Beratung des IfL (Sprechstunde n=425, BEM n=111)

	BEM		Sprechstunde	
Behinderung				
Ja	32 (28,8)		85 (20,0)	
Nein	68 (61,3)		294 (69,2)	
Fehlende Angaben	11 (9,9)		46 (10,8)	
Behinderung	ja	Nein	Ja	Nein
Geschlecht	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Männlich	14 (43,8)	27 (34,2)	27 (31,8)	92 (27,1)
Weiblich	18 (56,3)	52 (65,8)	58 (68,2)	248 (72,9)
Alterskategorie				
< 40 Jahre	1 (3,1)	1 (1,3)	3 (3,5)	74 (21,8)
40-49 Jahre	4 (12,5)	14 (17,7)	16 (18,8)	97 (28,5)
50-59 Jahre	20 (62,5)	26 (32,9)	50 (58,8)	122 (35,9)
60+ Jahre	7 (21,9)	29 (36,7)	16 (18,8)	47 (13,8)
Fehlende Angaben	0 (0,0)	9 (11,4)		
Falls Behinderung - Welcher Grad?				
< 30	2 (6,3)		9 (10,6)	
30 - 49	12 (37,5)		31 (36,5)	
≥ 50	18 (56,3)		41 (48,2)	
Fehlende Angaben	0		4 (4,7)	

Unter den SprechstundenbesucherInnen gaben 20% einen Grad der Behinderung an, davon ist knapp die Hälfte (n = 41) schwerbehindert (GdB ≥ 50). Von 10,8% liegen keine Angaben vor.

Der Anteil der Lehrkräfte mit Behinderung, die ein BEM in Anspruch nahmen, ist mit 28,8% höher als in der Sprechstunde, ebenso der Anteil an Schwerbehinderten (56,3%) bei ungefähr gleich hohem Anteil an fehlenden Angaben (9,9%).

Die meisten Lehrkräfte mit Behinderung, die das Beratungsangebot des IfL in Anspruch (BEM plus Sprechstunde n = 117 bzw. 21,8%) nahmen, sind schwerbehindert (50,4%), 36,8% weisen einen GdB von 30-49 und 9,4% einen GdB < 30 bei 3,4% fehlenden Angaben auf.

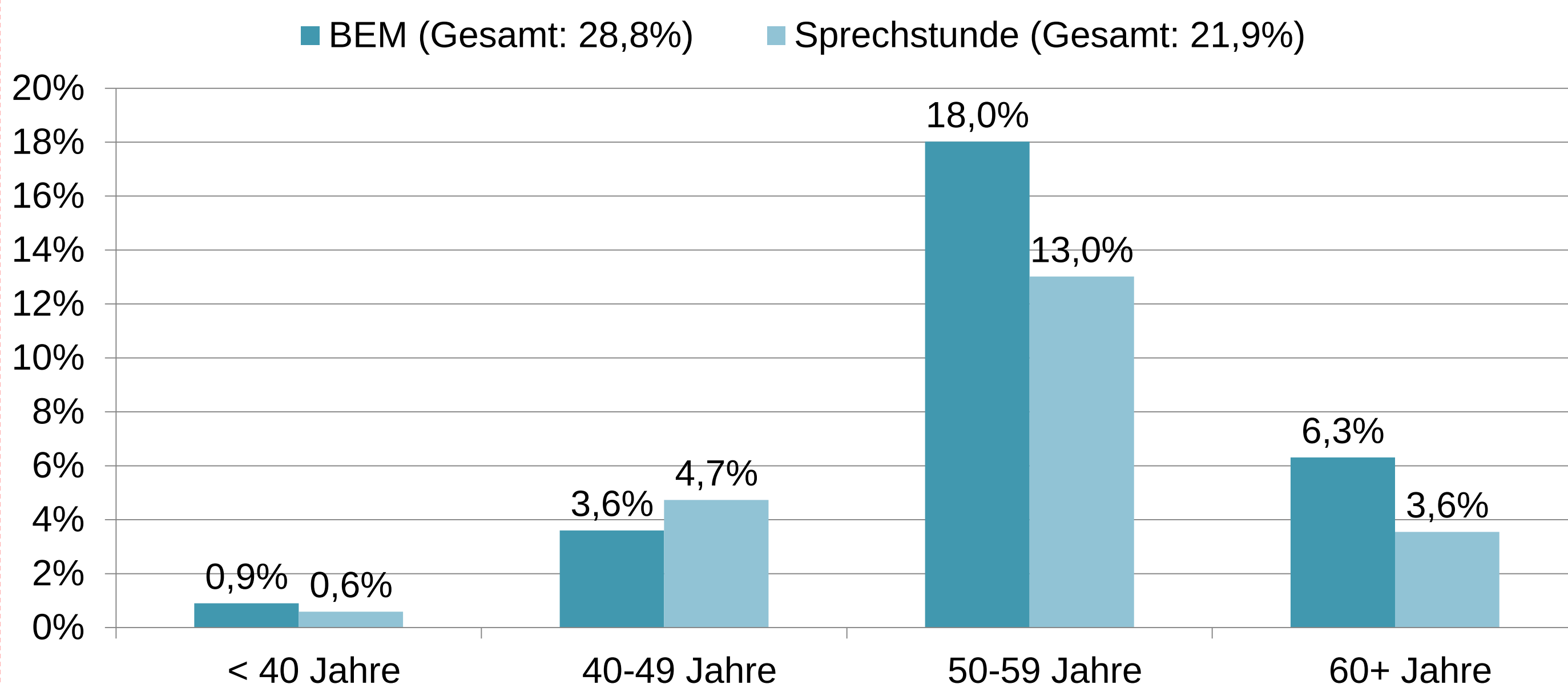


Abb.1: Prozentualer Anteil der im IfL betreuten Fälle mit Behinderung im BEM-Verfahren (n = 111) oder in der allgemeinen Sprechstunde bezogen auf das Lebensalter (n = 169).

Der Anteil der Lehrkräfte mit Behinderung steigt erwartungsgemäß mit dem Lebensalter an und nimmt in der Gruppe der über 60-Jährigen wieder ab. Der Anteil von Lehrkräften mit Behinderung in den Sprechstunden (21,9%) ist deutlich niedriger gegenüber dem Anteil von Lehrkräften mit Behinderung, die im Rahmen des BEM-Verfahrens beraten wurden (28,8%). Die einzige Ausnahme bildet die Gruppe der 40 bis 49-Jährigen.

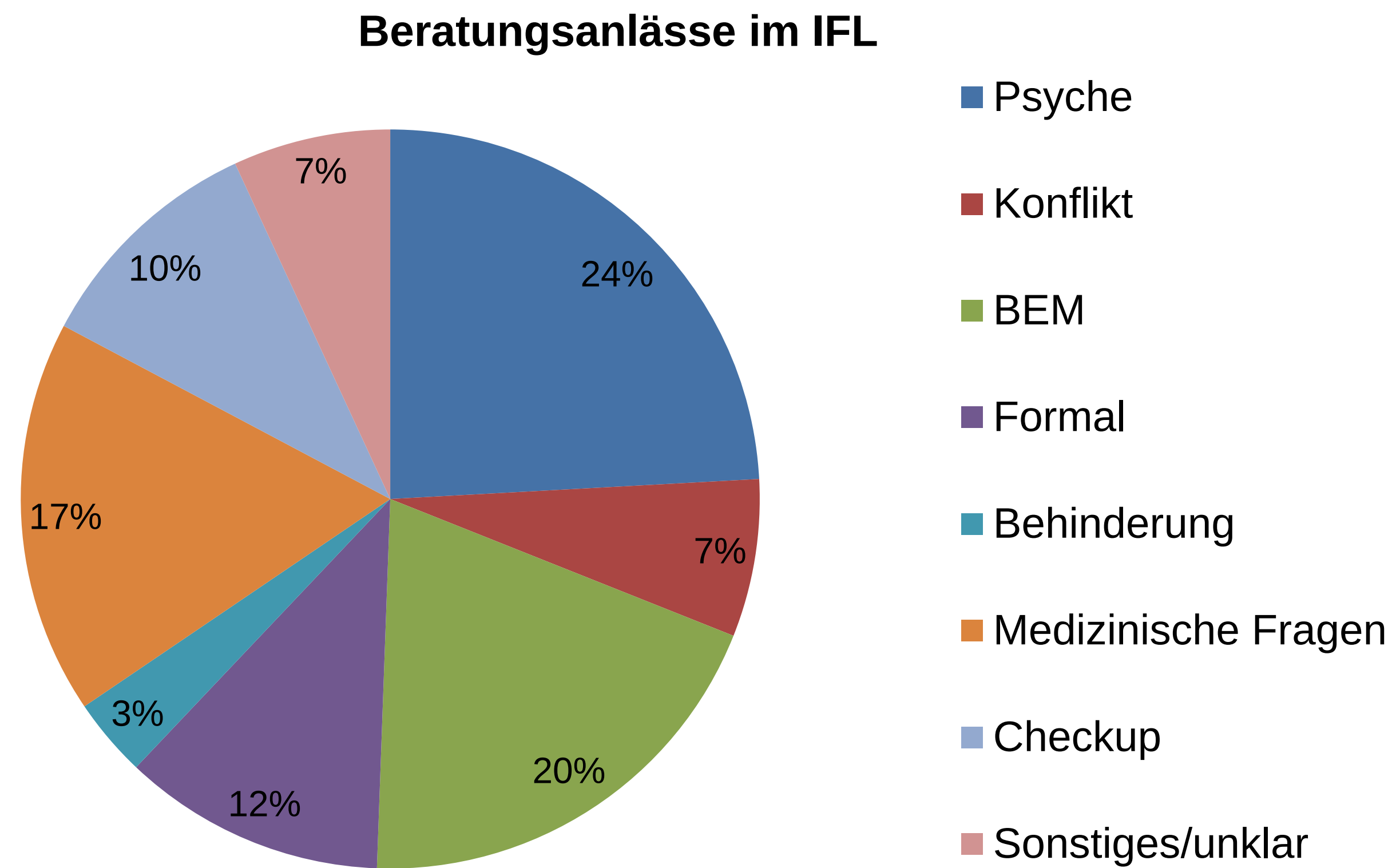


Abb. 2: Darstellung der Beratungsanlässe von Lehrkräfte mit Behinderung in der Sprechstunde des IfL (n=87).

Psychische Erkrankungen (24%) und Fragen zum BEM (20%) stellen bei den Lehrkräften mit Behinderung die häufigsten Beratungsanlässe, gefolgt von medizinischen Fragestellungen (17%), formalen Fragen (12%) oder Fragen zum Chekup (10%) und Belastungen durch berufliche Konflikte (7%). Die Behinderung selbst ist nur in 3% der Fälle ein Beratungsanlass.

Diskussion

- Lehrkräfte mit Behinderung kommen in der Beratung des IfL gegenüber der Grundgesamtheit überproportional häufig vor und weisen einen besonderen Beratungsbedarf auf.
- Im Vordergrund der Beratung stehen neben den psychischen Belastungen insbesondere formale Fragen unter anderem zum Thema BEM und Behinderung.
- BEM wurde erst zum Schuljahr 2014/15 eingeführt, das Verfahren muss weiter etabliert und verbessert werden.
- Das Beratungsteam benötigt umfassende Kenntnisse des SGB IX², der SchwbAV³ und der Integrationsvereinbarung des Landes RLP⁴ ebenso wie psychologische und medizinische Erfahrung.

Literatur

[1] Richter-Kuhlmann Eva A. UN-Behindertenrechtskonvention: Eine Lebenswelt für alle. Aerzteblatt.de Ausgabe Mai 2010, Seite 202 [zitiert am 03.10.2015] URL: <http://www.aerzteblatt.de/archiv/74834/UN-Behindertenrechtskonvention-Eine-Lebenswelt-fuer-alle>
[2] Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen, Sozialgesetzbuch IX , BGBl.I 2001; S. 2598
[3] Schwerbehinderten-Ausgleichsverordnung. [zitiert am 03.10.2015] URL: http://www.gesetze-im-internet.de/schwabav_1988/
[4] Integrationsvereinbarung für die schwerbehinderten Menschen an staatlichen Schulen und Studienseminaren vom 07.Juli 2003. Amtsblatt des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur Rheinland-Pfalz
[5] Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion Rheinland-Pfalz.

Longitudinalstudie bei Lehrkräften: Methodik und Pilotphase



Arbeitsbedingter Stress wird in der modernen Arbeitswelt zunehmend als belastend empfunden. In einigen Branchen wird eine zunehmende Gefährdung diskutiert, in anderen Branchen ist dies von vielen Autoren beschrieben. Bei Lehrkräften wird die Zunahme psychischer Belastung am Arbeitsplatz diskutiert.

Ziel der Studie

- Nachweis einer erhöhten Stressbelastung von Lehrkräften gegenüber der allgemeinen Erwerbsbevölkerung zum Zeitpunkt t_0
- Vergleich zwischen objektiven und subjektiven Parametern mit Nachweis einer Abhängigkeit zwischen diesen beiden Parametergruppen
- Nachweis eines Anstieges arbeitsbedingter Stressbelastung bei Lehrkräften zum Zeitpunkt t_1

Methodik

150 Kontrollprobanden (repräsentative Zufallsstichprobe) 150 zufällig gezogene Lehrkräfte

Erhebungszeitpunkte 2015-2017 (t_0) 2020-2023 (t_1)

Zielgrößen: objektive Parameter (z.B. Hypertonie, Tachykardie, Diabetes mellitus)
subjektive Parameter (z.B. Zeitdruck, Gratifikationskrise, Handlungsspielraum)

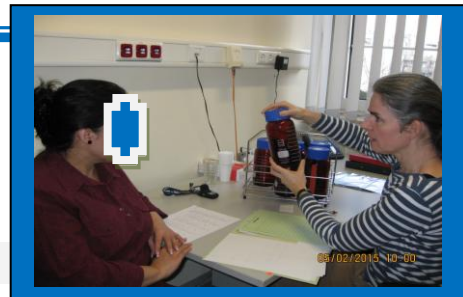
Power für die Hauptgrößen (z.B. Hypertonie) ausreichend (Konfidenzniveau 95%, Verhältnis Lehrkraft:Kontrolle von 1:1, Inzidenz bei Kontrollen 25%, Verdoppelungsrisiko bei Lehrkräften, Power 91%)

Maß des relativen Risikos: Prävalenz(t_0)- und Inzidenz (t_1)-Ratio (Coxregression für Confounder adjustiert), Regressionsmodelle werden erstellt, T-Test bei unabhängigen bzw. verbundenen Stichproben für Mittelwertvergleich, Berechnung erfolgt computergestützt (Statistik-Programm IBM SPSS 22)

Zur Durchführung der Studie bestehen vom Hessischen Datenschutzbeauftragten und der Ethikkommission der Landesärztekammer Hessen keine datenschutzrechtlichen und ethischen Bedenken.

Ergebnis der Pilotstudie

Im Rahmen der Vorstudie wurden das Studiendesign, die Akquise und der Studienablauf pilotiert. Nach Erfassung von 15 Kontrollprobanden sowie 15 Lehrkräften konnte festgestellt werden, dass die Erfassung der Kontrollen (Einwohnermeldeamt) und Lehrkräfte (Schulamt) zielführend ist, dass auf Grund des umfangreichen Erhebungsinstrumentes (RR-Messung) die Aufwandsentschädigung auf 200,-€ erhöht wird und dass die Methodik angepasst werden muss (Berücksichtigung schulunterrichtsfreier Zeiten, gestaffeltes Vorgehen Kontrollen-Probanden, Nonresponder-Analyse).



Schlussfolgerung

Die Umsetzung der Longitudinalstudie kann nach Anpassung des Studienprotokolles durchgeführt werden.



Literatur

- Alsenjreis P M et al.: Verbesserung der parasympathischen Realisationslage durch ein individualisiertes 8 Wochen HRV Biofeedback Training bei stressbelasteten Personen. Vortrag, Int. Symposium HRV, 2013.
- Backé E-M, Sedler A, Latza U, Rossnagel K, Schumann B: The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases: a systematic review. Int Arch Occup Environ Health 85, 67-79, 2012.
- Bellgrath S et al.: Cortisol dysregulation in school teachers in relation to burnout, vital exhaustion, and effort-reward-imbalance. Biol Psychol 78, 104-113, 2008.
- Böckemuhl L, Sammler S: Messung psychischer Belastungen mit der Herzratenvariabilität - ein Ausblick. Vortrag, 9. Bundesweiter Betriebsärztetag, Das Original, 23.-24. Februar 2013, Osnabrück, 2013.
- Böhm-Audorf U, Bieri H-G, Hoffmann M, Niemeyer E, Panke F, Teufel-Schilling C, Schmitt V, Wagner-Fink B, von Westerholt M, Wolf K: RWK-Verbundprojekt zur Analyse und Verbesserung der Arbeitsbedingungen in Call Centern. Abschlussbericht der arbeitsmedizinischen Untersuchungen, 2002.
- Böhm-Audorf U, Petersen-Haack G, Pitz J: Ableitung von Normwerten für die Adrenalin- und Noradrenalin-Konzentration im Sam-melurin während der Arbeitszeit. Vortrag DGAUM, 2009.
- Brunner EJ et al.: Adiposity, Obesity, and Arterial Aging: Longitudinal Study of Aortic Stiffness in the Whitehall II Cohort. Hypertension. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05494, 2015.
- Buchwald P, Ringelstein T: Angewandte Stress- und Bewältigungs-forschung, Band 1, Lehrer- und Lehrkräfte, Belastungsmuster, Burnout und Social Support bei dienstunfähigen Lehrkräften, Logos Verlag Berlin, ISBN 978-3-8252-3348-6, 2008.
- Chemmer JS et al.: Zadenic regulation of stress hyperglycemia following hemorrhage in the obese Zucker rat. Physiological Reports Published 3, Vol. 2, no. e12215 DOI: 10.14844/phyz.12215, 2014.
- Devereux TH: Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2013. ISSN 1614-824X, 10-13, 2013.
- Dragano M et al.: Welfare regimes, labour policies and unhealthy psychosocial working conditions: a comparative study with 9917 older employees from 12 European countries. J Epidemiol Community Health 65, 793-799, 2011.
- Du C et al.: Correlation of occupational stress index with 24-hour urine cortisol and serum DHEA sulfate among city bus drivers: a cross-sectional study. Safety and Health at Work, 2, 169-175, 2011.
- Gartland N et al.: Exploring day-to-day dynamics of daily stressor appraisals, physical symptoms and the cortisol awakening response. Psychoneuroendocrinology, 50, 130-138, 2014.
- Jovanovic J, Gjelencic V, Bogdanovic D, Kostic B, Jovanovic M, Arsic Z, Natic M, Jovanovic J: Serum lipids and glucose disturbances at professional drivers exposed to occupational stressors, 16 (2) 54-58, 2008.
- Karasek RA: Job demand latitude and mental strain: implications for job redesign. Admin Sci Quart 24 (2) 285-308, 1977.
- Kivimäki M et al.: Job strain and risk of obesity: Systematic review and meta-analysis of cohort studies. Int J Obes (Lond), 4, doi: 10.1038/sj.ijo.2015.0015, 2015.
- Kivimäki M et al.: Job strain as a risk factor for coronary heart disease: a collaborative meta-analysis of individual participant data. Lancet, 1491-1497, 2012.
- Kivimäki M et al.: Long working hours, socioeconomic status, and the risk of incident type 2 diabetes: a meta-analysis of published and unpublished data from 222 120 individuals. 3(1)27-34, doi: 10.1016/S2213-8587(14)00178-0, 2015.
- Kivimäki M et al.: Work stress and risk of cardiovascular mortality: prospective cohort study of industrial employees. BMJ, 325, 857, 2002.
- Küttig A et al.: Prävalenz und Inzidenz der Hypertonie - Ergebnisse der CARLA-Studie. Vortrag GHDSS-Jahrestagung und 6. DGEP-Jahrestagung, 2011.
- Lukarsch K et al.: Relationship between posttraumatic stress disorder and Type 2 Diabetes in a population-based cross-sectional study with 2970 participants. Journal of Psychosomatic Research, 74, 340-345, 2013.

- Madsen et al.: Study protocol for examining job strain as a risk factor for severe unipolar depression in an individual participant meta-analysis of 14 European cohorts, IPD-Work Consortium. Version 2. F1000res. 2012; 233. doi: 10.12688/f1000res.2.233.2, eCollection, 2012.
- Möckenhaupt J: Herzfrequenzvariabilität als Indikator mentaler Anspannung. In: Zacharias, C. et al.: Forschungspitzen und Spitzenforschung, Innovationen an der Fachhochschule Bonn - Rhein-Sieg / Festschrift für Wolf Fischer, Heidelberg, 2009.
- Moya-Albà L et al.: Job Satisfaction and Cortisol Awakening Response in Teachers Scoring high and low on Burnout. The Spanish Journal of Psychology, 13, 629-636, 2010.
- Nyberg et al.: Job strain and cardiovascular disease risk factors: meta-analysis of individual participant data from 47,000 men and women. 20(8)6e7323, doi: 10.1371/journal.pone.0067323, 2013.
- OSHA (BfU): osha-europa.eu eingesehen am 01.09.2015, 2012.
- Petersen-Haack G, Hirt J, Böhm-Audorf U: Longitudinalstudie: Subjektiv erlebter beruflicher Stress und objektive Stressparameter. Vortrag DGAUM 2014a.
- Petersen-Haack G, Hirt J, Böhm-Audorf U: Subjektiv erlebter beruflicher Stress und objektive Stressparameter bei Busfahrern im öffentlichen Nahverkehr. Vortrag DGAUM 2014.
- Petersen-Haack G, Hoffmann M, Teufel-Schilling C, Hirt J, Böhm-Audorf U: Stressparameter -unter-suchung bei Ärzten: Häufigkeit von Hypertonie, Tachykardie, Hypercholesterämie, Diabetes mellitus und erhöhte Sekretion von Adrenalin und Noradrenalin. Vortrag DGAUM, 2012.
- Petersen-Haack G, Teufel-Schilling C, Böhm-Audorf U: Häufigkeit von Hypertonie, Hypercholesterämie, Diabetes mellitus, Tachykardie, Herzrhythmusstörungen und erhöhter Sekretion von Adrenalin, Noradrenalin und Cortisol bei Busfahrern im öffentlichen Nahverkehr. Vortrag DGAUM 2013a.
- Petersen-Haack G, Teufel-Schilling C, Hirt J, Böhm-Audorf U: Stressparameter in der Wohnbevölkerung. Vortrag DGAUM 2013.
- Raaf S et al.: Effektivität von HRV Biofeedback im Stressmanagement am Arbeitsplatz. In: K. Hottelot et al. (Hrsg.), HRV: Gesundheitsförderung, Trainingssteuerung, Biofeedback (S. 127-137), Hamburg: Feldhaus Edition Covelino, 2010.
- Rasmussen B: Befragung über Beobachtung oder beides gemeinsam? - Welchen Instrumenten ist der Vorzug bei Untersuchungen zur psychischen Belastung und Beanspruchung zu geben? Zentralblatt Arbeitsmedizin, 60, 294-301, 2010.
- Rugulies R et al.: Adverse psychosocial working conditions and risk of severe depressive symptoms: Do effects differ by occupational grade? Eur J Public Health, Doi 10.1093/eurpub/ckv07, 2013.
- Rugulies R et al.: Psychosocial work environment and incidence of severe depressive symptoms: prospective findings from a 5-year follow-up of the Danish work environment cohort study. Am J Epidemiol, 163(10): 877-87, 2006.
- Siegrist J et al.: Globalization and Health 7, 28, 2012.
- Siegrist J: Psychosoziale Einflüsse auf Entstehung und Verlauf der koronaren Herzkrankung, 26 (5), 316-325, 2001.
- Siegrist J: Adverse health effects of high effort-low reward conditions. J Occup Health Psychol 1, 1996.
- Sistler T et al.: Associations between the cortisol awakening response and heart rate variability. Psychoneuroendocrinology doi:10.1016/j.psyneuen.2010.07.020, 2010.
- Stansfeld SA et al.: Work characteristics predict psychiatric disorder: prospective results from the Whitehall II Study. OBM, 56, 302-307, 1999.
- Stansfeld SA, Candy B: Psychosocial work environment and mental health - a meta-analytic review. Scand J Work Environ Health 32 (6), 443-462, 2006.
- Thayer JF et al.: Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. Ann Behav Med, 2, 141-53, 2009.
- Vagstad J et al.: Korrelation psychophysiologischer Parameter (Herz-Raten-Variabilität und Stress- und Gesundheits-Fragebogen-Parameter) - Eine multizentrische Querschnitts-unter-suchung im betrieblichen Gesundheitsmanagement. Vortrag, Int. Symposium KPV, 2013.
- Vitarinen M et al.: Overcrowding in hospital wards as a predictor of antidepressant treatment among hospital staff. Am J Psychiatry 165, 11, 1482-1486, 2008.
- Vitarinen M et al.: Overcrowding and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. Eur Heart J, DOI: 10.1093/eurheartj/ehq124, 2010.
- Vitarinen M et al.: Perceived job insecurity as a risk factor for incident coronary heart disease: systematic review and meta-analysis. BMJ 347:f4746, doi: 10.1136/bmj.f4746, 2013.
- Zapf D, Martin H, Seifert C, Vogt C, Isic A: Emotion work as a source of stress, the concept and the development of an instrument. European Journal of Work and Organizational Psychology (8) 371 - 400, 1999.



Einflussfaktoren auf die Einschätzung der zukünftigen Erwerbsfähigkeit von belasteten Lehrkräften

Till F. Beutel, Ann-Kathrin Jakobs, Stephan Letzel und
Dirk-Matthias Rose

09.03.2016

Id=91

Hintergrund & Methode

- 16% der Lehrkräfte glauben nicht, ihren Beruf bis zum gesetzlichen Rentenalter durchführen zu können, 44% schaffen dies *vielleicht*
- In den nächsten Jahren wird die Altersklasse „58-61 Jahre“ in hoher Zahl in den Ruhestand treten → dabei ist mit vorzeitigen Ruhestandsversetzungen zu rechnen
- Hauptursache für Frühpensionierungen sind psychische & psychosomatische Erkrankungen
- Ziel des Beitrags: Einflussfaktoren auf die Einschätzung zur zukünftigen Arbeitsfähigkeit von LK einer arbeitsmed. Sprechstd.

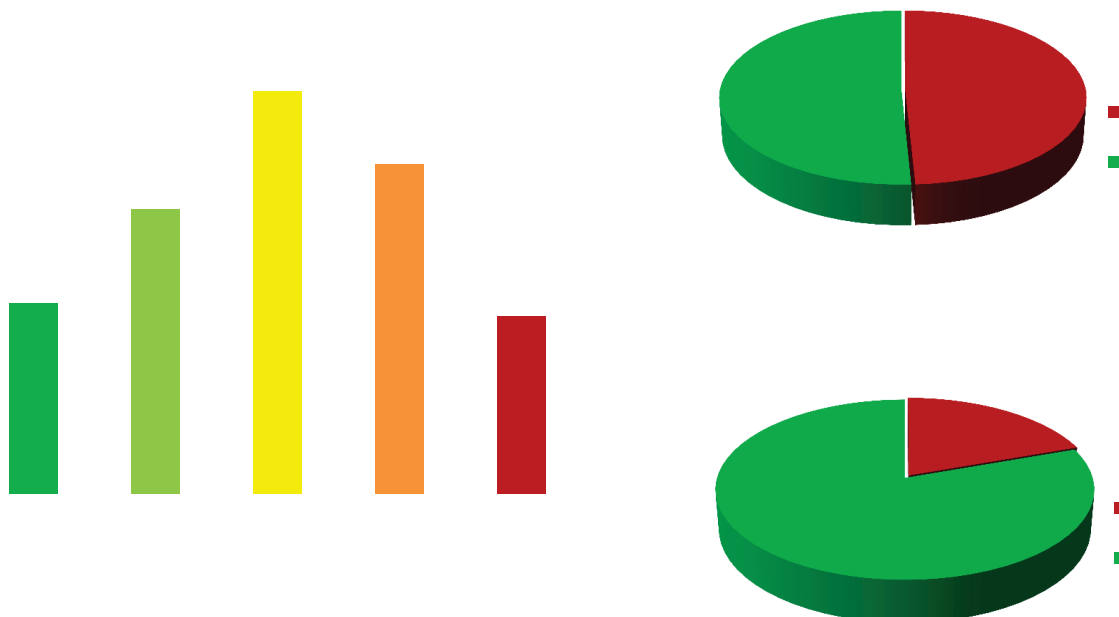
- Leuphana Universität Lüneburg (2011). Lehrer*innen-Gesundheit. Was hält Lehrer*innen gesund? DAK Unternehmen Leben.
- Landtag Rheinland Pfalz (2015). Bericht über die Beamtenversorgung im Jahr 2014. Drucksache 16/5260.
- Hinz, A et al. (2014). Effort-Reward Imbalance and Mental Health Problems in 1074 German Teachers, *Stress and Health*.
- Schaarschmidt, U. & Kieschke, U. (2013). Beanspruchungsmuster im Lehrerberuf. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Fragestellung & Methoden

Fragestellung: Was sind wichtige Einflussfaktoren für die Einschätzung der zukünftigen Arbeitsfähigkeit von Lehrkräften?

- Soziodemographische Fragen
- Berufliche Situation / Arbeitsbelastung
 - **Subjektive Prognose der Erwerbstätigkeit** (Skala SPE, AV)
- Psychische & somatische Symptomatik
 - Gesundheitsfragebogen PHQ-D (PHQ-9, GAD-7, PHQ-15)
- die Auswertung erfolgte mittels SPSS 22
 - deskriptiv (Chi²-Test, exakter Fisher-Test)
 - korrelations- & regressionsanalytisch ($p < 0,05$)

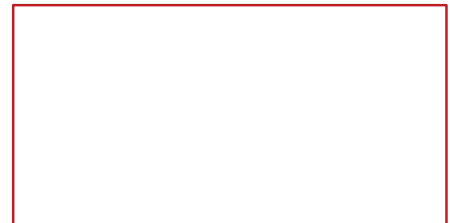
Deskriptive Ergebnisse



Zusammenhang zur subj. Erwerbsfähigkeit



Prädiktoren		Skala SPE
1) Einschränkung berufl. Leistungsvermögen	Exp(B)	2.08**
2) Alter	Exp(B)	1.06**
	Nagelkerkes R ²	.204



Zusammenfassung & Limitationen

- Signifikante Einflussfaktoren auf die Prognose zur Erwerbstätigkeit sind die **Einschränkung des beruflichen Leistungsvermögens** und das **Alter**
- **Berufliches Leistungsvermögen** ist ein **Konstrukt**, in dem verschiedene Aspekte berücksichtigt werden wie u.a. psych. & körperl. Symptomatik
- es wird nur die **subjektive** Einschätzung berücksichtigt
- eine Generalisierung auf Lehrkräfte im Allgemeinen ist nicht möglich
- **Prospektive & objektive Aussagefähigkeit** sollte über Längsschnittstudie geprüft werden oder über spez. Dokumentation der Nachbetreuung

Tätigkeitsbezogenes Belastungserleben von Lehrkräften an rheinland-pfälzischen Schwerpunktgrundschulen

M Riechmann-Wolf, M Claus, K Schöne, DM Rose, R Kimbel

Hintergrund und Ziele

- Schwerpunktgrundschulen (SPGS) gehören zu den allgemeinen Schulen. SchülerInnen mit und ohne sonderpädagogischem Förderbedarf lernen hier gemeinsam. Bis 2014: Aufbau einer flächendeckenden Versorgung mit SPGS in RLP. Überwiegend: Förderschwerpunkt Lernen. [1]
- Angeichts anzunehmender Veränderungen von professionellen Anforderungsprofilen stellt sich die Frage nach dem gesundheitlichen Beanspruchungsrisiko betroffener Lehrkräfte.
- Ziel** der Studie ist, aufzudecken
...welchen berufsbezogenen Belastungsfaktoren Lehrkräfte an SPGS in RLP ausgesetzt sind, bzw. wie sie diese bewerten
...und inwiefern diese unter Berücksichtigung personaler Einflussfaktoren als beanspruchend beschrieben werden.

Material und Methoden

- Angaben zur Stichprobe:** Grundgesamtheit: 147 SPGS, Bruttostichprobe: 35 SPGS (mind. 1 je kreisfreier Stadt), Nettostichprobe: 14 SPGS. Die durchschnittliche Teilnahmequote liegt auf Personenebene bei 48,6%. Es liegen auswertbare Daten von 143 Lehrkräften vor.
- Datenerhebung:** Querschnittsstudie, schriftliche Befragung im Zeitraum August 2013 bis April 2015. Erfassung von Aspekten des arbeitsbezogenen Belastungserlebens und Beanspruchungsempfindens. Selbstentwickelter Fragebogen, der bereits an Förderschulen (FÖS) eingesetzt worden war.
- Auswertung:** Deskriptive Statistiken. Logistische Regression mit Einflussfaktoren, die signifikant (*) mit Beanspruchungsempfinden korrelieren (Spearman's Rho), zur Aufdeckung statistisch bedeutsamer Faktoren im multivariaten Modell. Auswertung mit SPSS-Version 23.

Ergebnisse

- Demografie:** 143 Lehrkräfte, ♂ 11%, ♀ 87%, keine Angabe: 2%. Ø 41 Jahre alt, Ø seit 13,8 Jahren als Lehrkraft tätig. Lehramtsstudium für Sonderpädagogik 10%

Beanspruchungsempfinden: [Angaben in %; N=143]

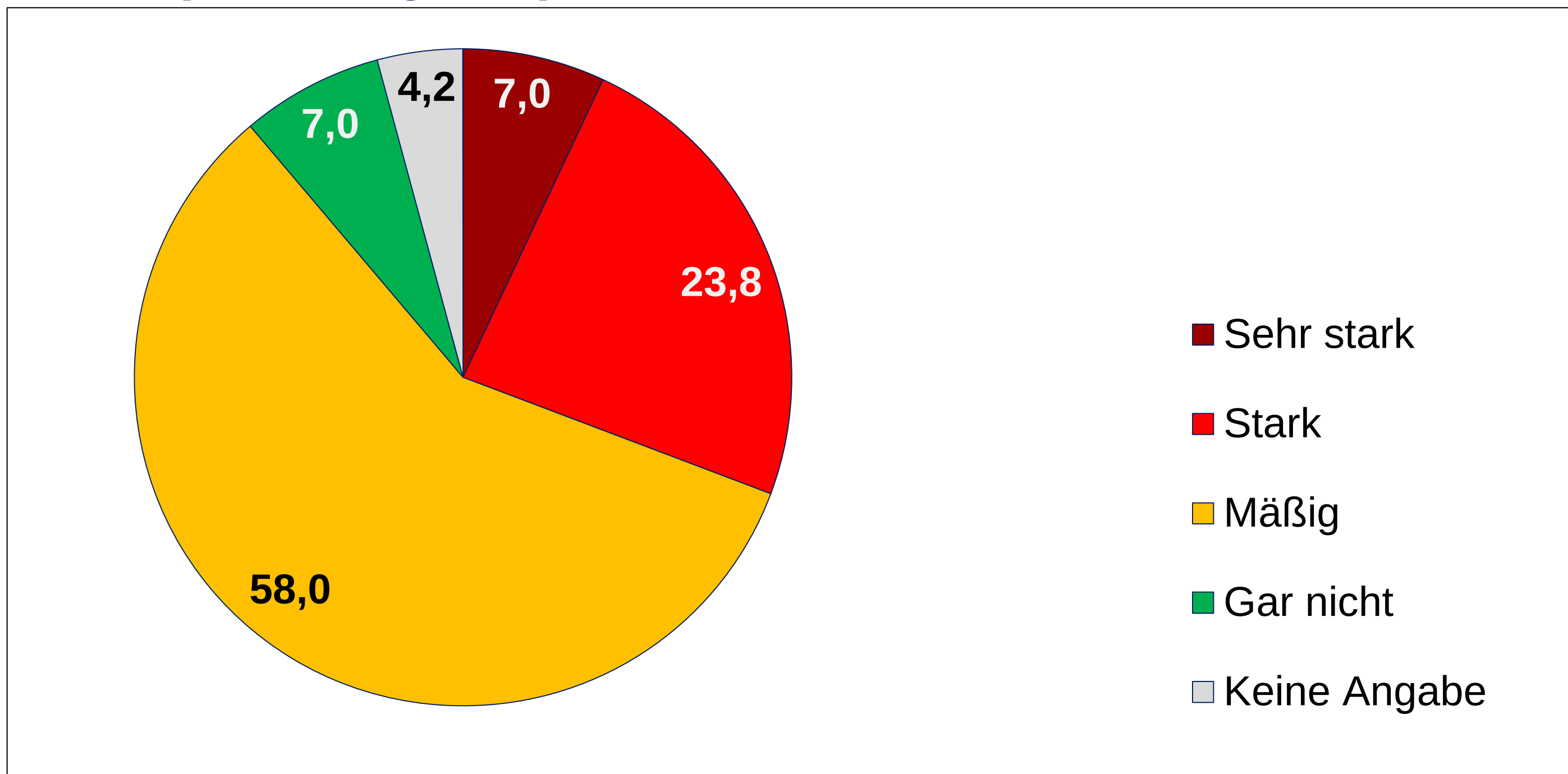


Abb. 1: Glauben Sie, dass Ihre Gesundheit durch Ihre Arbeit gefährdet ist?

Beanspruchungsfolgen: [Angaben in %; N=143]

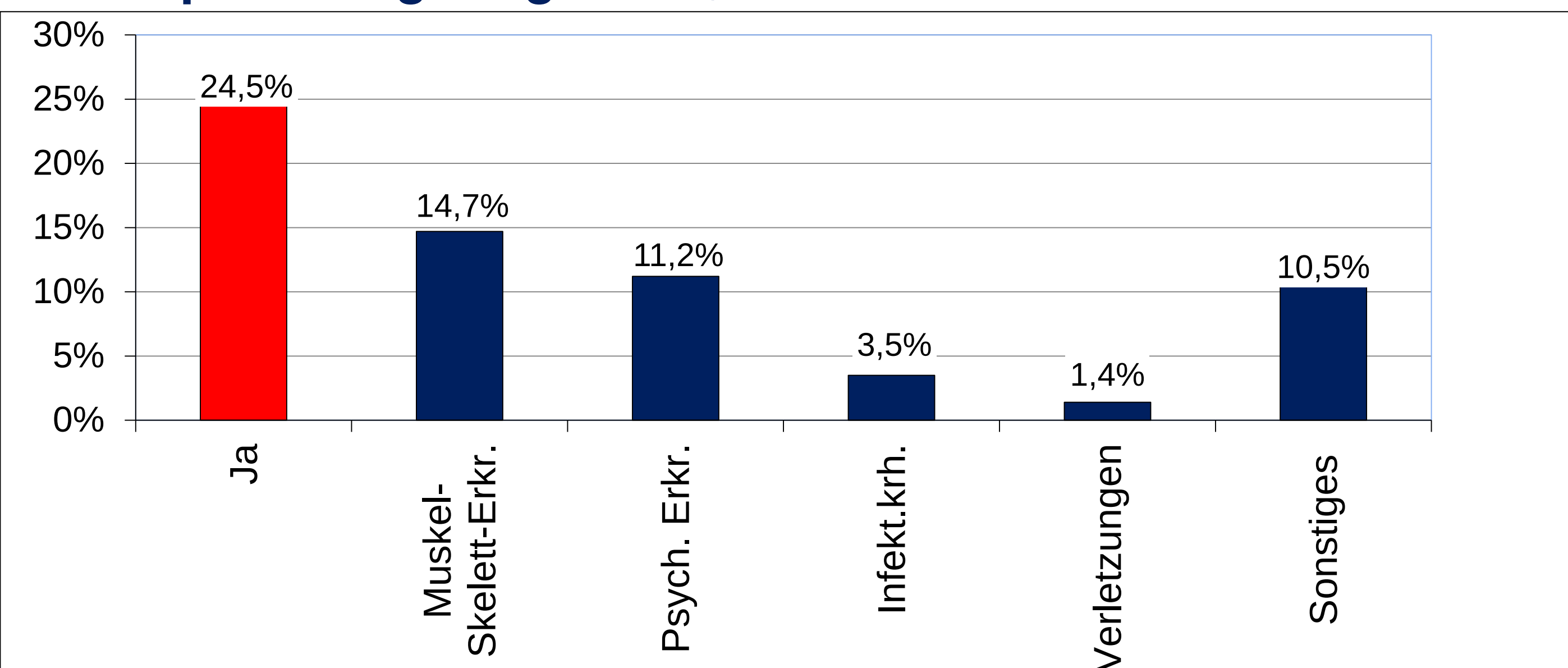


Abb. 2: Berufsbedingte ärztlich diagnostizierte Erkrankung? (Diagnosebereich: Mehrfachnennungen möglich)

Belastungsfaktoren: [Angaben in %; N=143]

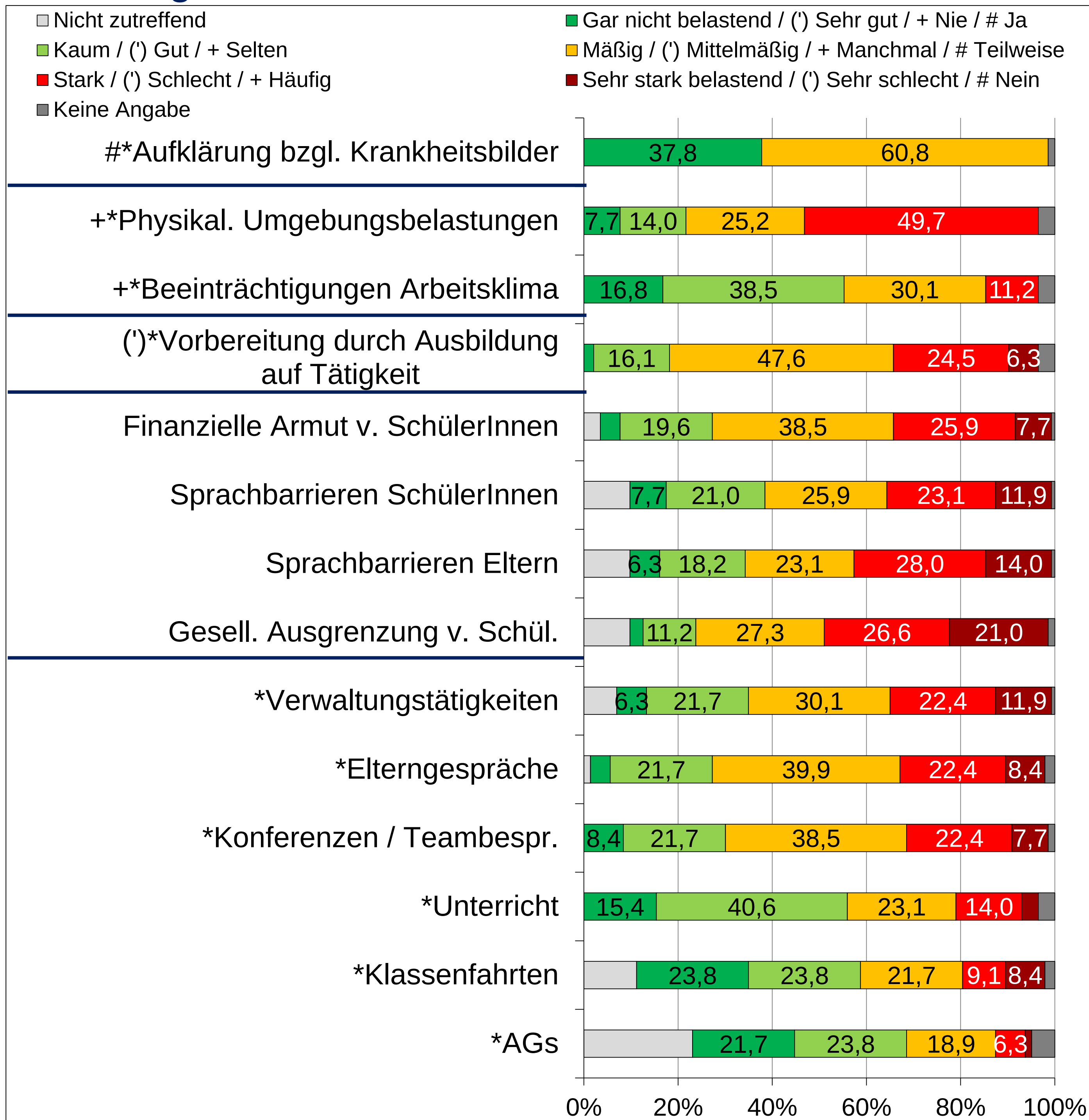


Abb. 3: Belastungsfaktoren im Überblick; * sign. korreliert mit Beanspruchungsempfinden

Tab. 1: Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse

Abhängige Var.: Glauben Sie, dass Ihre Gesundheit durch Ihre Arbeit gefährdet ist? 0: Nein – Mäßig. 1: (Sehr) Stark	aOR	95% K.I. für aOR
Belastung durch Unterricht	2,14	1,02 4,50
Belastung durch Elterngespräche	1,72	0,75 3,94
Belastung durch Konferenzen / Teamgespräche	1,76	0,79 3,94
Belastung durch AGs	2,13	1,08 4,19
Belastung durch Klassenfahrten	0,55	0,32 0,97
Belastung durch Verwaltungstätigkeiten	1,26	0,73 2,18
Mangelhafte Vorbereitung in Ausbildung auf Tätigkeit	4,34	1,35 13,99
Beeinträchtigungen im Arbeitsklima	1,76	0,72 4,29
Physikalische Umgebungsbelastungen	3,50	1,21 10,13
Mangelhafte Aufklärung über Krankheitsbilder	1,67	0,34 8,10
Allg. subj. Gesundheitszustand [0: Sehr gut ... 4 Schlecht]	4,44	1,24 15,85
Alter	1,07	0,98 1,16
Berufsbedingte ärztliche Diagnose	2,28	0,25 20,61
Diagnostizierte Depression/ depressive Verstimmung	3,40	0,36 32,16

N=104, Nagelkerke-Pseudo-R² = 0,719. aOR: adjustiertes Odds Ratio

Diskussion

- Die tätigkeitsbezogene **Belastung und Beanspruchung** an **SPGS** entspricht weitgehend der an **FÖS**. [2]
- Mögliche SPGS-spezifische Belastungsfaktoren: mangelhafte **Aufklärung** über Krankheitsbilder der SchülerInnen und **mangelhafte Vorbereitung in der Ausbildung auf die Tätigkeit** -> letztgenannter Faktor **beanspruchungsrelevant**. Ursachen -> Schulart, Studiengänge?
- Belastung aufgrund der wahrgenommenen **sozialen Umstände von SchülerInnen** -> möglicher Hinweis auf **Prävalenz** in der Schülerschaft an SPGS. **Kein direkter Zusammenhang zur Beanspruchung**.
- Ausblick:** Detailbetrachtung relevanter Einflussfaktoren -> weitere Auswertung von Freitextantworten, Erfassung gesundheitsförderlicher Wirkungen von Belastungsmerkmalen.

Literatur

1 Laubenstein, D., Lindmeier, C., Guthöhlein, K., Scheer, D. (2015) Kurzüberblick: Auf dem Weg zur schulischen Inklusion. http://inklusion.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/inklusion.bildung-rp.de/AKTUELLES/Zusammenfassung_der_Fachpublikation-Auf_dem_Weg_zur_schulischen_Inklusion.pdf, 24.02.2016

2 Claus, M., Kimbel, R., Letzel S., Rose, DM. (2015) Occupational injuries of teachers and educational staff at special schools in Rhineland-Palatinate. In: Journal of Occupational Health, 57(5): 465-473. / ergänzend: unveröffentlichte Projektergebnisse

Psychische Erkrankungen im betrieblichen Eingliederungsmanagement an Schulen

U Burger¹, P Vives Pieper², S Sammito³, AK Jakobs⁴, DM Rose⁴, S Letzel

¹Institut für Lehrergesundheits am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz

²Institut für Lehrergesundheits am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

³Institut für Lehrergesundheits am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz, Mainz

⁴Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

Einleitung: Seit Frühjahr 2014 wird in Rheinland-Pfalz für alle Lehrkräfte (LK) und pädagogischen Fachkräfte (PF) ein betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM) umgesetzt. Allgemein wird vermutet, dass viele der langfristig erkrankten LK und PF an psychischen Erkrankungen leiden und schulische Bedingungen für die Erkrankungen mitverantwortlich sind. In der vorliegenden ersten Datenanalyse wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich dies bei den BEM-Fällen des Schuljahres 2014/15 zeigt.

Methode: Ausgewertet wurden alle BEM-Fälle, die vom Institut für Lehrergesundheits (IfL) betreut wurden und bei denen als Hauptdiagnose eine psychische Erkrankung vorlag.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 115 LK bzw. PF vom IfL betreut. Von diesen wiesen 41 Personen als vorrangige Erkrankung eine psychische Diagnose auf (26 weiblich, 15 männlich, Alter: $50,1 \pm 8,2$ Jahre, 63% aller Lehrkräfte waren 50 Jahre und älter). Gehäuft zeigten sich ein Arbeitsverhältnis als Beamter (n=35), die Tätigkeit in Vollzeit (n=28) sowie eine Lehrtätigkeit an berufsbildenden Schulen (n=14). Mehr als jede zweite LK/PF war 16 Jahre und länger im Schuldienst (n=23). Bei jeder vierten war zugleich eine Leitungsfunktion vorhanden (n=9). Die Hauptdiagnosen rekrutierten sich primär aus dem depressiven Formenkreis (n=31), dahinter rangierten psychosoziale Belastungsstörung (n=5), Angststörung (n=3), bipolare Erkrankung und Anpassungsstörung (je n=1). Als Auslöser für die psychische Erkrankung zeigten sich schulische Faktoren (n=17), beispielsweise Konflikte mit Kollegen oder der Schulleitung, gehäuft gegenüber außerschulischen Faktoren (n=11). Bei 12 Fällen waren sowohl schulische wie außerschulische Faktoren ermittelbar.

Diskussion: 36% der BEM-Fälle wiesen vorrangig eine psychische Diagnose auf. Die Häufigkeit ist plausibel, denn für das BEM werden Personen mit langen Arbeitsunfähigkeiten selektiert, welche für psychische Erkrankungen typisch sind. Auffällig war die Häufigkeit von Personen, die an berufsbildenden Schulen arbeiteten (34%), was einen Hinweis auf mögliche Belastungsfaktoren an dieser Schulart darstellen könnte. Schulische Faktoren wurden leicht gehäuft als Auslöser gefunden. Allerdings ist das Ergebnis hinsichtlich der auslösenden Faktoren mit Vorsicht zu interpretieren, da diese lediglich aufgrund von anamnestischen Angaben erfasst wurden. Die Ermittlung von auslösenden Faktoren von psychischen Erkrankungen ist sinnvoll, um präventive Maßnahmen an den Schulen ergreifen zu können.

Psychische Gesundheit und kognitive Leistungsfähigkeit – ein Vergleich von Lehrkräften und Allgemeinbevölkerung

Reingard Seibt^a, Silvia Spitzer^a, Anne Weißmann^a, Katja Meyer^a, Gabriele Freude^b

^a Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität, Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,

^b Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin
Gruppe "Mentale Gesundheit und kognitive Leistungsfähigkeit"

Kurzfassung

Psychische Gesundheit stellt im Erwerbsprozess eine wesentliche Voraussetzung für Leistungsfähigkeit und Arbeitsqualität dar. Kognitive Leistungsfähigkeit gilt als Ressource zur Bewältigung der Arbeitsanforderungen [1]. Die Lehrertätigkeit, aber auch eine Reihe andere Berufsbilder sind durch vorrangig psychische Belastungen charakterisiert [2]. Inwieweit sich Lehrkräfte in ihrer psychischen Gesundheit, kognitiven Leistungsfähigkeit und ausgewählten Personenmerkmalen von anderen Erwerbstätigen unterscheiden war Ziel der Studie. Darüber hinaus wurden anhand der untersuchten Merkmale Einflussfaktoren der psychischen Gesundheit ermittelt.

Es nahmen 155 Lehrkräfte und 78 Erwerbstätige (je 54 % Männer) an den Untersuchungen gemäß dem Dresdner Modell [3] teil. In der Altersverteilung gab es keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Psychische Gesundheit wurde mit einer Kurzform des General Health Questionnaire (GHQ-12 [4]), die kognitive Leistungsfähigkeit mit verschiedenen Tests aus dem mentalen Funktionsbereich der Vitalitätsdiagnostik [5, 6] und die Personenmerkmale mit dem Gießentest (Skala Stressanfälligkeit [7]) sowie dem Fragebogen zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung (Skala Erholungsunfähigkeit [8]) erhoben.

Die psychische Gesundheit war für beide Gruppen vergleichbar (ca. 80 % psychisch stabil). Signifikante Gruppenunterschiede im Bereich der kognitiven Leistungsfähigkeit konnten lediglich für Gedächtnisleistung, Umstellfähigkeit und Orientierungsleistung beobachtet werden. Auf Basis der (sehr) geringen Zusammenhänge erwiesen sich kognitive Reaktionszeit und Erholungsunfähigkeit als Prädiktoren der psychischen Gesundheit und klärten 17 % ihrer Varianz auf.

Ein hohes psychisches Anspruchsniveau ist nicht nur für die Lehrertätigkeit charakteristisch, sondern auch für Erwerbstätige zahlreicher anderer Berufsgruppen. Obwohl die berücksichtigten Variablen den psychischen Gesundheitsstatus nur bedingt erklären, ist bei einem Fünftel der Teilnehmer Handlungsbedarf in Form von entsprechenden Präventions- bzw. Interventionsprogrammen zwingend notwendig.

Schlüsselwörter:

psychische Gesundheit, kognitive Leistungsfähigkeit, Lehrkräfte

Einleitung

Die psychische Gesundheit wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Steigende Arbeitsanforderungen und zunehmende berufliche Belastungen führen zu psychischen Beeinträchti-

gunen bzw. Störungen bei Erwerbstätigen. Diese Annahme wird anhand der Krankenkassendaten durch den deutlichen Anstieg der Arbeitsunfähigkeitstage aufgrund psychischer Beschwerden belegt [9]. Gleichzeitig verfügen Erwerbstätige über Ressourcen, wie kognitive Leistungsfähigkeit, Erholungsfähigkeit und Stressresistenz, die es ermöglichen, berufliche Belastungen effektiv zu bewältigen und somit die Gesundheit zu schützen.

Psychisch gesunde Lehrkräfte gelten als Voraussetzung für qualitatives Lehren und Lernen. Für den Lehrerberuf sind erhöhte psychische und sozial kommunikative Anforderungen kennzeichnend. Demzufolge fallen Lehrkräfte insbesondere durch einen hohen Anteil mit psychischen und psychosomatischen Erkrankungen auf [10, 11]. Untersuchungen, die speziell diese Berufsgruppe mit dem weiten Feld von Erwerbstätigen anderer Berufe hinsichtlich ihrer psychischen Gesundheit und entsprechenden Ressourcen vergleichen, fehlen. Vor allem die Erholungsunfähigkeit stellte sich in der Vergangenheit als Risikofaktor der Lehrergesundheit heraus [12].

Die kognitive Leistungsfähigkeit wurde in der Lehrerforschung bisher kaum berücksichtigt. Es wird angenommen, dass eine überdurchschnittliche kognitive Leistungsfähigkeit der Lehrkräfte im Vergleich zur Erwerbsbevölkerung als Ressource fungiert. Entsprechende Befunde zum Zusammenhang mit der psychischen Gesundheit stehen noch aus.

Methoden

Stichprobe

An dieser Studie nahmen 233 Erwerbstätige teil, die sich auf 155 Lehrkräfte (54 % Lehrer: 47 ± 6 Jahre; 46 % Lehrerinnen: 48 ± 9 Jahre) und 78 Erwerbstätige (54 % Männer: 48 ± 8 Jahre; 46 % Frauen: 49 ± 9 Jahre) aufteilen. Die Teilstichprobe der Lehrkräfte entstammt einer Folgestudie des Verbundprojektes „LANGE LEHREN“. Die untersuchten Personen entstammen einer regionalen Teilstichprobe von Erwerbstätigen mit vielschichtiger beruflicher Tätigkeit.

In Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung gab es keine Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsstichproben. Für die Schulbildung zeigten sich signifikante Unterschiede, da bei den Lehrkräften höhere Abschlüsse (Abitur, Realschule) etwas häufiger vertreten waren. Insgesamt ist jedoch auch bei der untersuchten erwerbstätigen Bevölkerung von einem überdurchschnittlichen (jedoch mit den Lehrkräften vergleichbaren) Bildungsniveau auszugehen.

Erhebungsinstrumente

Bei den Untersuchungen kam die komplexe arbeitsmedizinisch-psychologische Diagnostik nach dem *Dresdner Modell*

[3] zum Einsatz, die verschiedene subjektive und objektive Verfahren miteinander kombiniert.

Die psychische Gesundheit der vergangenen vier Wochen wurde mit der deutschen Kurzversion des General Health Questionnaire (GHQ-12 [4]) selbst eingeschätzt. Aus den vier Antwortmöglichkeiten der 12 Items wird ein Summenwert gebildet. Dieser kann aufgrund der 0-0-1-1-Antwortkodierung zwischen 0 (stabile psychische Gesundheit) und 12 (beeinträchtigte psychische Gesundheit) liegen. Entsprechend der Klassifikation nach Üstün und Satorius [13] wird psychische Beeinträchtigung ab einem Summenwert von ≥ 5 vermutet.

Kognitive Leistungsfähigkeit setzte sich aus folgenden neun Komponenten zusammen, die mit Hilfe von drei verschiedenen Tests (Landolt-Test, Color-Word-Test, Labyrinth-Test) aus dem kognitiven Funktionsbereich der Vitalitätsdiagnostik [5, 6] gemessen wurden:

- (fluide) schnellkeitsorientierte Komponenten
 - verbale und kognitive Reaktionszeit [s]
 - kognitive Umstellzeit [s]
 - Konzentrationsvermögen - Zeit [s]
 - Strategiebildung - mittlere Zeit/Weg [s]
 - Umstellfähigkeit - mittlere Zeit/Schritt [s]
- (kristalline) genauigkeitsorientierte Komponenten
 - Konzentrationsvermögen - Fehler [Anzahl]
 - Gedächtnisleistung - Fehler [Anzahl Wiederholungen]
 - Orientierungsvermögen - Fehler [Anzahl].

Mit Stressanfälligkeit wird im Gießentest (GT) nach Beckmann et al. [7] ein selbsteingeschätztes Personenmerkmal erhoben, das das Ausmaß an Selbstkontrolle im Sinne von Ordnungssinn, Genauigkeit und Eifer im Vergleich zu anderen Menschen erfasst. Mit jedem der 6 Items werden zwei gegensätzliche Eigenschaften erhoben, die mit einer bipolaren, siebenstufigen Antwortskala erfasst und später mit Punktwerten von 1-7 kodiert werden. Je höher der Summenwert (6 - 42 Punkte), desto stressanfälliger ist die Person.

Erholungsunfähigkeit ging aus dem Fragebogen zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung (FABA) von Richter et al. [8] hervor. Diese Skala erfasst ein gewohnheitsmäßiges Handlungsmuster in Arbeitssituationen, das mit ineffektiver Nutzung von Erholungsphasen in der Freizeit einhergeht. Mit Hilfe einer vierstufigen Antwortskala (1 = trifft sehr zu, 4 = trifft überhaupt nicht zu) wird über alle 6 Items ein Summenwert (6 - 24) gebildet. Dieser wird anhand der Perzentilwerte der Normierungsstichprobe in sehr auffällige ($\geq 90\%$), auffällige ($\geq 75\%$) und normale ($< 75\%$) Erholungswerte klassifiziert. Je höher der Summenwert ist, desto ausgeprägter ist die Erholungsunfähigkeit.

Ergebnisse

Unterschiedsanalysen

Lehrkräfte und Erwerbstätige der Bevölkerung unterschieden sich – unter Berücksichtigung von Geschlecht und Alter – nicht im GHQ-Summenwert ($p = .608$). 79 % der Lehrkräfte und 83 % der Erwerbsbevölkerung zeigten sich in den letzten vier Wochen psychisch stabil (Abb. 1).

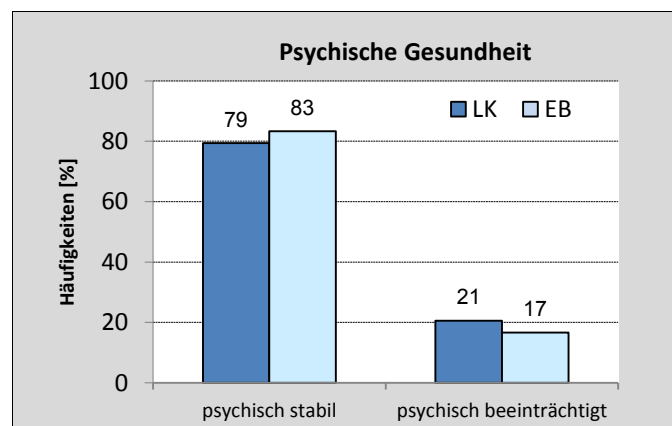


Abb. 1: Psychische Gesundheit der Lehrkräfte (LK, $n = 155$) und erwerbstätigen Bevölkerung (EB, $n = 78$)

Für die schnellkeits- und genauigkeitsorientierten Komponenten konnten nur wenige bedeutsame Unterschiede ermittelt werden. Bei der Umstellfähigkeit wurde der relevanteste Unterschied ($p < .001$; $\eta^2 = .20$) zu ungunsten der Lehrkräfte ermittelt (Tab. 1). Sie benötigten im Schnitt deutlich mehr Zeit für die Arbeitsschritte im Labyrinth-Test. Weiterhin zeigten sich geringfügige Unterschiede zugunsten der Lehrkräfte in der Gedächtnisleistung ($p = .004$; $\eta^2 = .04$) und zugunsten der Erwerbsbevölkerung im Orientierungsvermögen ($p = .045$; $\eta^2 = .02$).

Tab. 1: Kognitive Leistungskomponenten der Lehrkräfte (LK) und erwerbstätigen Bevölkerung (EB)

Kognitive Leistungen [MW ± SD]	Stichprobe		η²
	LK (n = 155)	EB (n = 78)	
Landolt-Test			
- Konzentration - Zeit [s]	131,7 ± 39,0	137,7 ± 44,2	-
- Konzentration – Fehler [Anzahl]	1,2 ± 1,6	0,9 ± 1,6	-
Color-Word-Test			
- Verbale Reaktionszeit [s]	10,6 ± 1,5	10,5 ± 2,3	-
- Kogn. Reaktionszeit [s]	12,3 ± 2,0	12,8 ± 2,5	-
- Kognitive Umstellzeit [s]	23,2 ± 5,2	24,5 ± 5,7	-
Labyrinth-Test			
- Strategiebildung (Ø Zeit [s])	143,9 ± 50,0	144,4 ± 31,7	-
- Umstellfähigkeit (Ø Zeit [s])	1,0 ± 0,3	0,8 ± 0,2	.20
- Gedächtnisleistung [Wiederholungs- fehleranzahl]	90,3 ± 5,0	93,5 ± 11,5	.04
- Orientierungsvermögen [Fehleranzahl]	46,6 ± 5,7	45,0 ± 6,5	.02

Anm.: η^2 = Effektstärke bei signifikanten Unterschieden
($\geq .01$ = kleiner, $\geq .06$ = mittlerer, $\geq .14$ großer Effekt)

Für die Personenmerkmale Stressanfälligkeit ($p = .774$) und Erholungsunfähigkeit ($p = .339$) wurden ebenfalls keine signifikanten Gruppenunterschiede festgestellt. In beiden Stichproben berichtete etwa ein Drittel überkontrolliertes Verhalten und rund ein Fünftel wies auffällige bzw. sehr auffällige Erholungswerte auf.

Zusammenhangsanalysen

Bei den Korrelationsanalysen offenbarten sich in beiden Stichproben positive Zusammenhänge geringer Stärke zur psychischen Gesundheit für den Leistungsfaktor kognitive Reaktionszeit (LK: $r = .19$, $p < .05$; AB: $r = .29$, $p < .05$) und das Personenmerkmal Erholungsunfähigkeit (LK: $r = .35$, $p < .001$, AB: $r = .32$, $p < .01$). Zusätzlich korrelierte bei der Erwerbstätigen-Stichprobe verbale Reaktionszeit geringfügig mit psychischer Gesundheit ($r = .24$, $p < .05$). Die verbleibenden Merkmale zeigten keine signifikanten Zusammenhänge.

Die zusammenfassende multiple lineare Regressionanalyse erreichte mit den Merkmalen Erholungsunfähigkeit und kog-

nitive Reaktionszeit für die psychische Gesundheit eine Varianzaufklärung von 17 % (Abb. 2). In diese Analyse wurden alle Leistungs- und Personenmerkmale einbezogen, die sich im ersten Analyseschritt (jeweils separate Prüfung der kognitiven Leistungs- und Personenmerkmale) - unter Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit – als relevant für die psychische Gesundheit herausgestellt hatten. Demzufolge spielte die Stichproben-Zugehörigkeit (Lehrkräfte, erwerbstätige Bevölkerung) eine untergeordnete Rolle bei der Erklärung der psychischen Gesundheit.

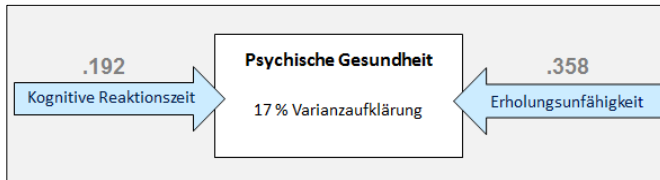


Abb. 2: Einflussfaktoren der psychischen Gesundheit von Lehrkräften und der erwerbstätigen Bevölkerung ($n = 233$; angegeben sind standardisierte Beta-Koeffizienten)

Diskussion

Die psychische Gesundheit der Erwerbstätigen gehört zu den zentralen Voraussetzungen für Leistungsfähigkeit und -qualität und kann gleichermaßen durch eine Vielzahl Risiko- und Schutzfaktoren beeinflusst werden. Neben den beruflichen Belastungen und personenbezogenen Risikofaktoren können Ressourcen, wie die kognitive Leistungsfähigkeit, Stressresistenz oder Erholungsfähigkeit, die Bewältigung der beruflichen Anforderungen unterstützen und sich positiv auf die psychische Gesundheit auswirken. Insbesondere der Lehrerberuf stellte sich aufgrund der psycho-emotionalen Belastungen als besonders betroffen von psychischen bzw. psychosomatischen Erkrankungen dar [10, 11].

Die Ergebnisse dieser Studie stehen im Kontrast zu den häufig berichteten alarmierenden Zahlen zum Gesundheitsstatus der Lehrkräfte. Vielmehr weisen sie darauf hin, dass hohe, vorrangig psychisch beeinträchtigende Arbeitsanforderungen nicht nur für die Lehrtätigkeit charakteristisch sind. Denn rund ein Fünftel aller Erwerbstätigen fühlte sich in den letzten vier Wochen psychisch beeinträchtigt.

Ebenfalls konnte die Annahme, dass die kognitive Leistungsfähigkeit als spezifische Ressource der Lehrkräfte fungiert, nicht bestätigt werden. Denn für die kognitiven Leistungen ergaben sich im Stichprobenvergleich nur geringe Unterschiede zwischen den Lehrkräften und der erwerbstätigen Bevölkerung. Das gilt gleichermaßen für die nahezu übereinstimmenden Zusammenhänge der kognitiven Leistungskomponenten mit der psychischen Gesundheit (bis auf eine Ausnahme). Diese Ergebnisse unterstützen eher eine allgemeingültige Beziehungsstruktur. Die im Vergleich zur Referenzstichprobe [6] überdurchschnittlich höheren Ausprägungen der kognitiven Leistungen ergeben sich möglicherweise aus dem hohem Bildungsniveau und dem großen Anteil an anspruchsvollen beruflichen Tätigkeiten.

Allein für die kognitive Reaktionszeit (schnelligkeitsorientierte Komponente), für die ebenfalls kein Unterschied zwischen den Lehrkräften und der erwerbstätigen Bevölkerung festgestellt wurde, konnten Zusammenhänge zur psychischen Gesundheit in beiden Stichproben hergestellt werden, d.h. andere kognitive Fähigkeiten, die hier nicht untersucht wurden, sind bestimmender für die psychische Gesundheit.

Auch die Erholungsunfähigkeit, die sich als Haupteinflussfaktor auf die psychische Gesundheit herausstellte, scheint kein lehrerspezifischer Risikofaktor zu sein. Rund 20% aller Untersuchungsteilnehmer zeigten (sehr) auffällige Erholungswerte.

Speziell dieser „Risikogruppe“ sollten Techniken zur kurzfristigen Entspannung und Regeneration vermittelt werden, die sich unkompliziert in den individuellen Arbeitsalltag integrieren lassen. Andererseits sind Strategien zur Arbeitsorganisation (festgelegte Arbeits- und Pausenzeiten) und Veränderung von Denk- und Verhaltensmustern (weniger Perfektionismus) notwendig, die dem Stresserleben vorbeugen und langfristig zur körperlichen und psychischen Entspannung führen. Denn zusätzlich neigt etwa ein Drittel aller Untersuchungsteilnehmer dazu, sich durch einen zu starken Leistungswillen und übermäßige Genauigkeit selbst unter Druck zu setzen und macht sich damit anfälliger für stressbedingte psychosomatische Beschwerden.

Schlussfolgerung

Eine hohe psychische Beanspruchung stellt kein charakteristisches Merkmal der Lehrtätigkeit dar. Die Reduzierung der psychisch belastenden Arbeitsanforderungen und der effiziente Umgang mit ihnen werden für zahlreiche Berufsgruppen zu zwingend notwendigen Präventions- und Interventionszielen. Gemessen an der Erholungsunfähigkeit und deren Einfluss auf die psychische Gesundheit erhält die Balance zwischen Anforderungs- und Regenerationsphasen eine übergeordnete Bedeutung. Arbeitsmedizinisch-psychologische Vorsorgeuntersuchungen stellen ein wichtiges Instrument zur Früherkennung von Erkrankungen und Gefährdungen dar und können bei gezieltem Einschreiten den langfristigen Erhalt der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit der Lehrkräfte und Mitarbeiter unterstützen.

Literaturverzeichnis

- [1] Jopp D & Leipold B. Zur Wahrnehmung von Ressourcen und ihrer Bedeutung für das Wohlbefinden: Altersassoziierte Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei jungen und alten Erwachsenen. *Z Gerontol Geriatr* 2004; 37(5): 354-356
- [2] Krause A, Dorsemagen, C & Baeriswyl S. Zur Arbeitssituation von Lehrerinnen und Lehrern: Ein Einstieg in die Lehrerbelastrungs- und Gesundheitsforschung. In: Rothland M (Hrsg): Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Modelle, Befunde, Interventionen. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer; 2013: 61-80
- [3] Seibt R, Dutschke D, Hübler A & Scheuch K. Handlungsanleitung zur Durchführung einer individuellen Vorsorgediagnostik für Lehrkräfte. Das Dresdner Modell. Dresden: Selbstverlag der TU Dresden; 2007
- [4] Linden M, Maier W, Achberger M, Herr R, Helmchen H & Benkert O. Psychische Erkrankungen und ihre Behandlung in Allgemeinarztpraxen in Deutschland. *Nervenarzt* 1996; 67: 205-215
- [5] Meißner-Pöthig D. Vitalitätsdiagnostik nach Pöthig. In: Meißner-Pöthig D & Michalak U (Hrsg): Vitalität und ärztliche Intervention. Vitalitätsdiagnostik. Grundlagen - Angebote - Konsequenzen. Stuttgart: Hippokrates; 1997: 64-72
- [6] Meißner-Pöthig D. Referenzstudie zur Vitalitätsdiagnostik. In: Meißner-Pöthig D & Michalak U (Hrsg): Vitalität und ärztliche Intervention. Vitalitätsdiagnostik. Grundlagen - Angebote - Konsequenzen. Stuttgart: Hippokrates; 1997: 73-113
- [7] Beckmann D, Brähler E & Richter HE. Der Gießen-Test (GT). Ein Test für die Individual- und Gruppendiagnostik. Handbuch. 4. Auflage mit Neustandardisierung. Bern: Huber; 1991

- [8] *Richter P, Rudolf M & Schmidt CF.* Fragebogen zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung. Frankfurt/M: Harcourt Test Service; 1996
- [9] *Meyer M, Böttcher M & Glushanok I.* Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft im Jahr 2014. In: Badura B, Ducki A, Schröder H, Klose J & Meyer M (Hrsg): Fehlzeiten-Report 2015. Neue Wege für mehr Gesundheit - Qualitätsstandards für ein zielgruppenspezifisches Gesundheitsmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer; 2015: 341-548
- [10] *Lehr D.* Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Gesundheitliche Situation und Evidenz für Risikofaktoren. In: Terhart E, Bennewirt H & Rothland M (Hrsg): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. Münster: Waxmann; 2011: 757-773
- [11] *Seibt R, Ulbricht S, Rehm U, Steputat A & Scheuch K.* Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. Bericht zur Gesundheit von Lehrerinnen und Lehrern in Grundschulen. Dresden: Selbstverlag der Technischen Universität Dresden; 2011
- [12] *Seibt R, Spitzer S, Blank M & Scheuch K.* Predictors of work ability in occupations with psychological stress. J Public Health 2009; 17: 9-18
- [13] *Üstun TB & Sartorius N.* Mental illness in general health care. A international study. New York: Wiley & Sons; 1995

Korrespondenz

Dr. Reingard Seibt
 Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
 Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden
 Fetscherstr. 74, 01307 Dresden
 Telefon: 0351 3177-452
 E-Mail: reingard.seibt@mailbox.tu-dresden.de

Die psychische Beanspruchung von Lehrern ermittelt im Modellprojekt im Vergleich zu anderen Berufsgruppen

W Fischmann¹, J Kiesel¹, B Glöckler¹, B Jüngert¹, U Ochmann², T Goldbrunner², D Nowak², H Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin Ludwig-Maximilians-Universität, München

Einleitung

Der Anstieg von AU-Tagen aufgrund psychischer Erkrankungen ist vielfach erwähnt und belegt. Auch der Berufsstand der Lehrer klagt zunehmend über psychische Beanspruchung. In welcher Art die psychische Beanspruchung sich unterscheidet, soll ein Vergleich psychischer Beanspruchungen von Lehrern und Arbeitnehmern aus anderen Berufsgruppen darstellen.

Methode

Im Rahmen eines Pilotprojekts wurde in 12 bayer. Schulen ($n_{\text{Lehrer}}=318$) u.a. die psychische Beanspruchung mit einem standardisierten Fragebogen ermittelt. Zum Vergleich wurden die Ergebnisse aus den Erhebungen mit demselben Fragebogen bei Arbeitnehmern anderer Berufsgruppen verwendet (freie Wirtschaft ohne produzierende Belegschaft; $n_{\text{Mitarbeiter}} > 8000$; $n_{\text{Unternehmen}} = 22$).

Ergebnisse

Im psychosozialen Bereich unter Kollegen ist auffällig, dass Lehrer bei den entsprechenden Items seltener Beschwerden angaben. Vor allem bzgl. der Items 'übergangen' und 'nicht ernst genommen' gab es Unterschiede: Während 3,5% der Lehrer sich bis zu täglich übergangen fühlen, kommt dies in 8,1% der Vergleichsgruppe vor. 'Nicht ernst genommen' geben 1,6% der Lehrer an, vs. 9,3% der Vergleichsgruppe. Die psychischen Abfragen ergeben ein heterogenes Bild: 'nervlich angespannt' ergibt keine Unterschiede zwischen Lehrern und Vergleichsgruppe, hingegen gaben 71,1% der Lehrer an, bis zu täglich 'unter Zeitdruck' zu stehen (vs. 66,1% der Vergleichsgruppe), 72% erschöpft/müde (vs. 50,4%) und 39,9% unkonzentriert (vs. 25%) zu sein. Körperlich erschöpft fühlen sich 38,7% der Lehrer (vs. 16,4%) und emotional erschöpft 28,6% (vs. 16,9%).

Allgemein wird die Arbeit von 26,4% der Lehrer als hochgradig anstrengend bewertet, bei der Vergleichsgruppe nur von 3,8%.

Schlussfolgerung

Es gibt Bereiche, bei denen Lehrer von einer höheren psychischen Beanspruchung sprechen. Die ebenfalls abgefragten Items zur interkollegialen Zusammenarbeit zeigen wiederum ähnliche Ergebnisse bei Lehrern und Vergleichsgruppe. Bzgl. der Items zum Verhalten Vorgesetzter kommt es bei Lehrern zu deutlich besseren Ergebnissen. Somit liegen die erhöhten Angaben der psychischen

Beanspruchung nicht in diesen Bereichen begründet.

Auffallend wurde allerdings die Wertschätzung des Lehrerberufs durch die Öffentlichkeit mit 68,3% als schlecht bzw. sehr schlecht beklagt. Es wäre zu untersuchen, ob ein großer Anteil der psychischen Beanspruchung aufgrund der Wertschätzung des Lehrerberufs mitverursacht sein könnte.

Postervortrag Biomonitoring Teil 2

Antibiotikabelastung von Beschäftigten in Geflügelmastanlagen

R Paul¹, S Schuchardt², K Blümlein², M Berger¹, U Jäckel¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

²ITEM Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin, Hannover

Zielstellung:

Die Entwicklung von Antibiotika-Resistenzen in Mikroorganismen ist eine bekannte und unerwünschte Nebenwirkung dieser Medikamente. Darüber hinaus wirken viele Antibiotika beim Menschen sensibilisierend. Der exzessive Einsatz in der Tierhaltung und Veterinärmedizin und die damit verbundenen negativen Folgen für Mensch und Tier haben wachsende Aufmerksamkeit erlangt. In der Tierhaltung wird die individuelle Antibiotikagabe durch Injektionen i.d.R. nur bei Großtieren eingesetzt. Alternativ dazu werden sie oral mit dem Futter oder, vor allem in der Geflügelhaltung, mit dem Tränkwasser verabreicht. Antibiotika, die nicht resorbiert und metabolisiert werden, gelangen mit den Ausscheidungen in den Stallmist. Sie können von den Beschäftigten bei der Tränkwasserezubereitung und mit dem Stallstaub inhalativ, dermal oder oral aufgenommen werden. Die bisherigen Kenntnisse über die Belastung der Beschäftigten am Arbeitsplatz sind nicht ausreichend, um die Exposition und mögliche Gesundheitsfolgen zufriedenstellend beurteilen zu können. Deshalb wird im Rahmen eines Forschungsprojektes die Eignung von Biomonitoringverfahren für die Expositionsbewertung untersucht.

Methode:

Antibiotika werden oft unverändert oder nur geringfügig metabolisiert im Urin ausgeschieden. Für die Bestimmung häufig verwendeter Antibiotika und deren Metabolite im Urin wurden LC-MS/MS-Verfahren entwickelt. In Feldversuchen wurde in Hühnerställen über die gesamte Mastperiode die Exposition der Beschäftigten mit Biomonitoring, der Messung der Staubbelastung sowie der Antibiotikabelastung im Staub untersucht. Dazu wurden über den gesamten Zeitraum 24 Stunden Sammelurinproben gewonnen. Der Gesamtstaub wurde dem Probenahmesystem Gravikon VC 25 täglich über mehrere Stunden gesammelt und auf die verwendeten Antibiotika analysiert.

Ergebnisse:

Die eingesetzten validierten Analyseverfahren haben sich für das Biomonitoring bewährt. Die Verläufe der Antibiotikabelastung im Urin der exponierten Mitarbeiter während der Mastperiode im Zusammenhang mit der Verabreichung der Antibiotika können analytisch erfasst werden. Diese Ergebnisse werden durch den ebenfalls beobachteten Verlauf der Staubexposition ergänzt. Eine abschließende Bewertung steht noch aus.

Wir danken Frau Dr.med. Kristina Krutz für die Wahrnehmung der ärztlichen Projektleitung.

Entwicklung und Validierung einer Methode zur Erfassung der potenziellen dermalen Belastung bei der chemischen Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners mittels Sprühanwendungen

Anja Schäferhenrich (1), Michael Roitzsch (2), Ralph Hebisch (2), Anja Baumgärtel (2), Hans Drexler (1), Thomas Göen (1)
(1) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Erlangen)
(2) Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Dortmund)

Einleitung

Biozidprodukte, die zur chemischen Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners (EPS; Abb. 1) eingesetzt werden sollen, müssen entsprechend der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zugelassen werden. Im Rahmen der Produktzulassungen sollen Expositionsszenarien für die Sprühanwendung dieser Mittel bewertet werden. Bislang stehen jedoch keine detaillierten Informationen über den Ablauf dieser Applikationen und die daraus resultierende Exposition der Arbeitnehmer zur Verfügung. Neben einer inhalativen ist auch von einer dermalen Belastung auszugehen.



Abb. 1 Raupen des Eichenprozessionsspinners, die Brennhaare sind deutlich zu erkennen.



Abb. 2 Beschäftigter bei der EPS-Bekämpfung mittels Sprühanwendung (Motorsprüngerät).

Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit war die Entwicklung und Validierung einer Methode zur Erfassung der potenziellen Hautbelastung von Beschäftigten bei der EPS-Bekämpfung mittels Sprühanwendungen (Ausbringung von Diflubenzuron, einem gemäß EU-Verordnung Nr. 528/2012 genehmigten Wirkstoff; Produktart 18: Insektizid; Handelsname: Dimilin®) (Abb. 2).

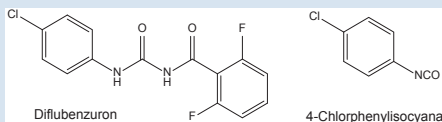


Abb. 3 Struktur des Diflubenzurons und des quantifizierten 4-Chlorphenylisocyanats.

Material und Methoden

Als Probensammler für die dermale Exposition wurden Ganzkörperoveralls aus Polyethylen (Tyvek®) sowie Handschuhe aus Baumwolle verwendet. Die Dimilin®-exponierten Probensammler wurden mit Aceton extrahiert und die Extrakte nach Lösemittelwechsel und Aufreinigung mittels PCI-GC-MS im SIM-Modus analysiert. Dabei wurde das thermische Zersetzungsprodukt 4-Chlorphenylisocyanat zur Quantifizierung herangezogen (Abb. 3).

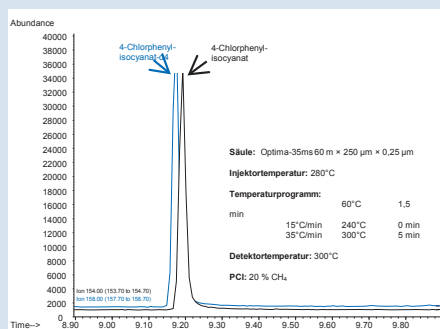


Abb. 4 Overallxtrakt aus der Feldstudie 2015 – Ausschnitt aus dem Chromatogramm.

Tab. 1 Wiederfindung von Diflubenzuron aus Dimilin®-dotiertem Tyvek®- bzw. Baumwollmaterial (n=3).

Probensammler-material	Dotierung [µg]	mittlere relative Wiederfindung [%]	Bereich [%]	mittlere absolute Wiederfindung [%]	Bereich [%]
Tyvek®	0,9	100	98,0-102	101	85,1-114
	4,5	99,0	93,1-104	101	89,9-112
Baumwolle	0,9	102	100-104	103	101-104
	4,5	97,0	93,0-102	98,3	94,4-102

Tab. 2 Präzisionsdaten für die Bestimmung von Diflubenzuron bzw. Dimilin® mittels GC-PCI-MS; gegeben ist die relative Standardabweichung [%].

Konzentration [µg/L]	Diflubenzuron		Dimilin 80 WG®	
	Präzision in Serie (n = 5)	Präzision von Tag zu Tag (n = 6)	Präzision in Serie (n = 5)	Präzision von Tag zu Tag (n = 6)
1	3,67	nd	2,09	nd
5	1,68	4,66	2,02	5,91
100	1,56	4,33	2,31	3,27
1000	0,51	1,42	1,54	2,93

Ergebnisse

Die GC-MS-Methode ermöglicht auch bei komplexer Verunreinigung der Probensammler eine selektive und sensitive Bestimmung des Analyten (Abb. 4).

Die Wiederfindungsraten für das Diflubenzuron lagen sowohl für das Tyvek®- als auch für das Baumwollmaterial nahe 100% und unterschieden sich nicht signifikant (Tab. 1). Die Dotierung unterschiedlicher Dimilin®-Mengen (0,9 bzw. 4,5 µg auf 900 cm² Tyvek®-Material bzw. einem halben Baumwollhandschuh) und unterschiedliche Lagerungsbedingungen (bis zu 60 Tage bei +4 bzw. -20°C) hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Wiederfindung. Die Bestimmungsgrenze wurde nach DIN 32645 zu 1,8 µg/L bestimmt (n=5). Der Arbeitsbereich war bis 1000 µg/L linear. Präzisionsdaten wurden sowohl für das Diflubenzuron als auch für das Dimilin® unter Verwendung unterschiedlicher Analyt-konzentrationen erhoben (1 – 1000 µg/L). Die Präzision in Serie lag bei allen Konzentrationen unter 3%, die Präzision von Tag zu Tag unter 6% (Tab. 2).

Schlussfolgerungen

Die von uns entwickelte und validierte Methode erlaubt die zuverlässige und reproduzierbare Bestimmung der potenziellen dermalen Diflubenzuronbelastung, wie sie bei der chemischen EPS-Bekämpfung mittels Sprühanwendungen auftritt.

Die Methode wurde 2014 und 2015 in Feldstudien bei der EPS-Bekämpfung mittels Sprühanwendungen (rückengetragenes Motorsprüngerät sowie Aufsatzsprüngerät) erfolgreich eingesetzt.

Danksagung

Die Studie wird von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin finanziell gefördert (Projekt F2343).

Einleitung

Ein zuverlässiges Biomonitoring ist aufgrund der Kanzerogenität von Naphthalin, einem Gefahrstoff aus der Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), unerlässlich.¹ Bisher etablierte Verfahren lassen jedoch keine eindeutige Assoziation zur Luftbelastung zu. Eine mögliche alternative Biomonitoring-Strategie stellt die Bestimmung spezifischer Merkaptursäuren (MAs) in Humanurin dar, die bereits für andere aromatische Kohlenwasserstoffe erfolgreich etabliert ist. So dient beispielsweise die S-Phenylmerkaptursäure (S-PMA) als Biomarker für die humane Benzolbelastung. S-Naphthylmerkaptursäuren (S-NMAs) hingegen, sind in Tierexpositionsstudien zwar nachgewiesen, ihre Bedeutung im Humanmetabolismus bisher aber nur unzureichend untersucht worden.

Zielsetzung

Ziel war deshalb die Entwicklung eines analytischen Verfahrens zur zuverlässigen Identifizierung und Quantifizierung von S-Naphthylmerkaptursäuren in Humanurin, als potentielle neue Biomonitoringparameter für Naphthalin.

Material und Methoden

Mittels Hochleistungsflüssigchromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) und unter Verwendung entsprechender isotopenmarkierter Standards wurden Urinproben Naphthalin-exponierter Arbeiter auf ihren Gehalt an 1- und 2-Naphthylmerkaptursäure (1-NMA und 2-NMA) und S-PMA untersucht (Abb.1).

saure Probenvorbereitung

Urin-probe

+ HCl
(32 %)

pH-Wert:
1,5

60 min

+ NH₄OH
(32 %)
+ Acetat-Puffer

pH-Wert:
4,6

LC-MS/MS-Analytik

Online-Anreicherung

Trennung

Detektion
MS/MS

Das analytische Verfahren beinhaltet neben der sauren Probenvorbereitung, die sich als essentiell für das quantitative Freisetzen der S-PMA aus der säurelabilen metabolischen Vorläuferstruktur (Prämerkaptursäure, Prä-MA) erwiesen hat², die automatisierte Online-Anreicherung der Analyten, sowie deren chromatographische Trennung und Quantifizierung mittels zweidimensionaler LC-MS/MS-Analytik (Abb.2). Die Stabilität der beiden S-NMAs während der sauren Probenvorbereitung und das Freisetzungsverhalten der S-NMAs aus potentiellen Prä-MAs (Abb.3) in Humanurin wurden ermittelt.

Abb.2 Schematische Darstellung der sauren Probenvorbereitung und LC-MS/MS-Analytik

1-Naphthylmerkaptursäure

2-Naphthylmerkaptursäure

S-Phenylmerkaptursäure

Abb.1 Strukturen untersuchter Merkaptursäuren

Ergebnisse

Die Auflösung R der beiden S-NMAs war mit einem Wert von 1,4 ausreichend für die selektive Quantifizierung der isomeren Analyten, was sich auch in den Validierungsergebnissen (Tabelle 1) widerspiegelte.

Das Verfahren ermöglichte den erstmaligen Nachweis von Naphthylmerkaptursäuren als Produkte humaner Urinmetabolite bei arbeits- und umweltmedizinisch relevantem Expositions-Szenario (Abb.4).

a) 6000
Intensity, cps

10.52
S-PMA-d5

10.05
S-PMA

11.01
11.41

10.68

Time, min

b) 3685
14.17
1-NMA-d3

14.29
2-NMA-d3

13.99
1-NMA

14.48
14.55
14.74

Time, min

Abb.4 Ausschnitte aus dem Chromatogramm einer humanen Urinprobe
a) S-Phenylmerkaptursäure (S-PMA) mit internem Standard (S-PMA-d5)
b) 1-Naphthylmerkaptursäure (1-NMA) mit internen Standards (1-NMA-d3 und 2-NMA-d3)

Während 1-NMA in Urinproben Naphthalin-exponierter Arbeiter quantifiziert werden konnte, war 2-NMA nicht detektierbar.

Die Stabilität von S-PMA, 1-NMA und 2-NMA war während der sauren Probenvorbereitung (pH-Wert 1,5) über einen Zeitraum von 20 Stunden gegeben.

Die Freisetzung der 1-NMA aus einer säurelabilen metabolischen Vorläuferstruktur erfolgte im Humanurin erst während der sauren Probenvorbereitung und war nach ca. 60 Minuten abgeschlossen (Abb.5).

1-NMA-Freisetzung

area ratio
1-NMA/1-NMA-d3

Exposition pH 1,5 [h]

Abb.5 Freisetzungskinetik für 1-NMA während der sauren Probenvorbereitung aus Poolurin Naphthalin-exponierter Arbeiter

Naphthalin

Naphthalin-1,2-epoxid

S-glutathion

S-cysteinylglycine

S-cystein

S-(N-acetyl)cystein
(Prämerkaptursäure)

2-Naphthyl-merkaptursäure

1-Naphthyl-merkaptursäure

analog

Abb.3 Metabolismus-Schema zum prognostizierten Humanmetabolismus (vereinfacht)³ unter Betrachtung möglicher isomerer Naphthylmerkaptursäuren

Schlussfolgerung

Das vorgestellte automatisierte und präzise Verfahren ermöglicht die simultane Identifizierung und Quantifizierung der beiden isomeren Naphthylmerkaptursäuren, sowie der S-Phenylmerkaptursäure in Humanurin.

Die säureabhängige Freisetzung der 1-Naphthylmerkaptursäure in untersuchten humanen Urinproben, weist darauf hin, dass der Humanmetabolismus von Naphthalin, ähnlich dem von Benzol, über die Bildung einer säurelabilen Prämerkaptursäure verläuft.

Das Verfahren kann nunmehr zur Ergänzung von humanen Metabolismus-Untersuchungen und zum Naphthalin-Biomonitoring verwendet werden.

Literatur

1

Senatskommission der deutschen Forschungsgemeinschaft zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe: MAK- und BAT-Werte-Liste 2015; WILEY-VCH, Weinheim; 2015.

2

Sterz, K.; Köhler, D.; Schettgen, Th.; Scherer, G.: Enrichment and properties of urinary pre-S-phenylmercapturic acid (pre-SPMA). J. Chromatogr. B 878 (27); 2010; S. 2502–2505; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchromb.2009.08.043>.

3

Ayala, D. C.; Morin, D.; Buckpitt, A. R.; Coulombe, R. A.: Simultaneous quantification of multiple urinary naphthalene metabolites by liquid chromatography tandem mass spectrometry. PLoS ONE 10 (4); (2015) S. e0121937; <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0121937>.

576

Metabolismus von α -Pinen und Eliminationskinetiken der Metabolite *in vivo*

Lukas Schmidt, Hans Drexler, Thomas Göen

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)

Hintergrund

Das Monoterpene α -Pinen (α PN) ist ein biogener Aromastoff der vorwiegend aus Holz emittiert wird, aber auch in Lebensmitteln enthalten ist. Es zählt zu den wichtigsten flüchtigen organischen Verbindungen in der Innenraumluft. Der Mensch ist sowohl am Arbeitsplatz als auch im privaten Umfeld gegenüber einer Hintergrundexposition ausgesetzt. Weil die Substanz sowohl oral als auch inhalativ aufgenommen wird, spiegeln Innenraumluftmessungen die Belastungssituation nur unvollständig wider. Für eine bessere Bewertung individueller Expositionen soll zukünftig Human-Biomonitoring eingesetzt werden. Daher wurde der bisher nur rudimentär aufgeklärte Humanstoffwechsel von α PN detailliert untersucht.

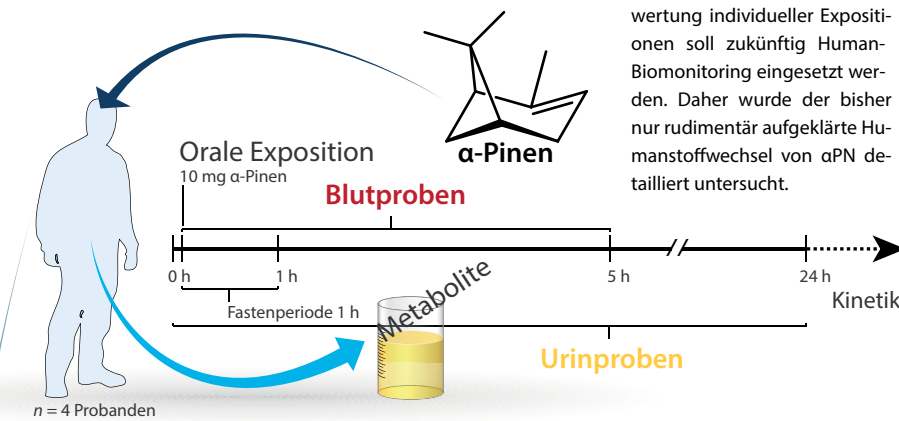


Abb. 1 Schematisierte Darstellung des Studiendesigns.

Methodik

Es wurde eine *in vivo* Metabolismus-Studie am Menschen durchgeführt. Dabei wurden vier Probanden gegenüber einer physiologischen, oralen Dosis von 10 mg α PN exponiert. Anschließend wurden über 24 h hinweg Blut und Urinproben gesammelt (Abb. 1). Diese wurden dann unter Einsatz eines neu entwickelten Spurenanalytik-Verfahrens auf α PN-Metabolite untersucht. Dabei werden die Phase I-Konjugate in den Proben enzymatisch gespalten, die Proben mittels Festphasenunterstützter Flüssig-Flüssig-Extraktion extrahiert und nach zweistufiger Silylierung per Gaschromatographie Tandem-Massenspektrometrie und positiv chemischer Ionisierung (GC-PCI-MS/MS) analysiert (Abb. 2; Schmidt *et al.* 2013).

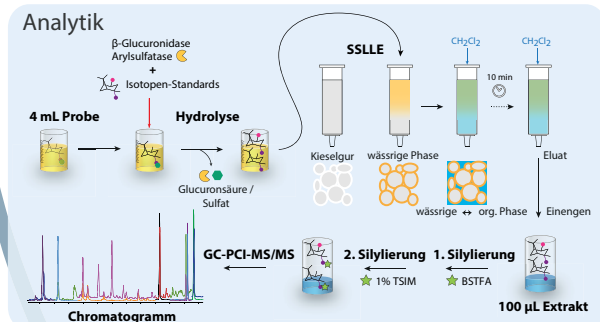


Abb. 2 Ablauf des α PN Human-Biomonitoring (Schmidt *et al.* 2013).

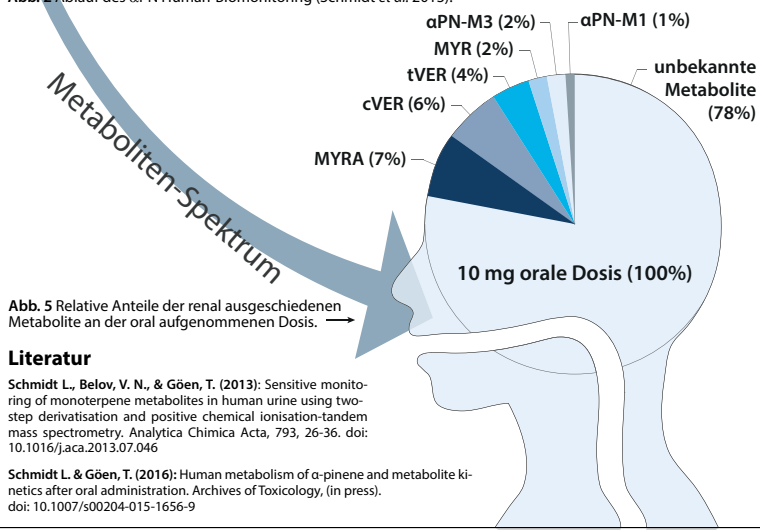


Abb. 5 Relative Anteile der renal ausgeschiedenen Metabolite an der oral aufgenommenen Dosis.

Literatur

Schmidt L., Belov, V. N., & Göen, T. (2013): Sensitive monitoring of monoterpene metabolites in human urine using two-step derivatisation and positive chemical ionisation-tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 793, 26-36. doi: 10.1016/j.aca.2013.07.046

Schmidt L. & Göen, T. (2016): Human metabolism of α -pinene and metabolite kinetics after oral administration. *Archives of Toxicology*, (in press). doi: 10.1007/s00204-015-1656-9

Ergebnisse

Die Metabolite Myrtenol (MYR), *cis*- und *trans*-Verbenol (cVER, tVER) wurden in Blut und Urin quantifiziert. Zusätzlich wurden unbekannte renale Metabolite mittels GC-PCI-MS FullScan Analysen identifiziert (Abb. 4). Die Metabolitenkonzentrationen erreichten ihr Maximum 1–2 h nach der Exposition und sanken anschließend mit kurzen Halbwertszeiten ($t_{1/2}$) von 1,5–1,6 h wieder auf den Ausgangslevel ab (Abb. 3). Bezogen auf die applizierte Dosis hatten die quantifizierten Metabolite einen Anteil von 2 % (MYR), 6 % (cVER) und 4 % (tVER; Abb. 5). Darüber hinaus wurden drei neue Metabolite identifiziert (Abb. 4, blau). Mithilfe einer synthetischen Referenz wurde einer dieser Metabolite als Myrtenensäure (MYRA) bestätigt und seine renale Eliminationskinetik bestimmt (Abb. 3). Auch MYRA zeigte das Eliminations-

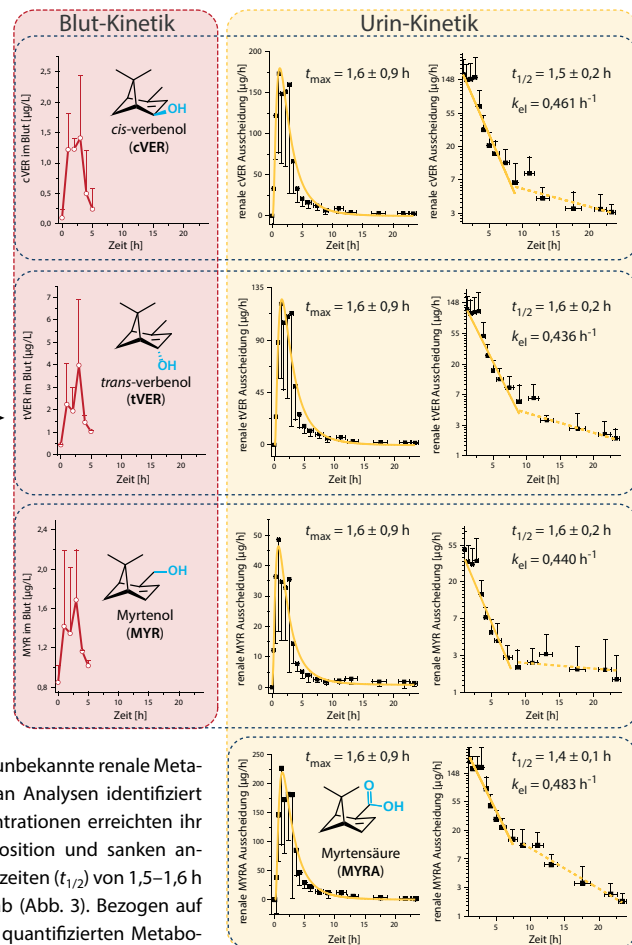


Abb. 3 Eliminationskinetiken der Metabolite (t_{max} : Zeit zur max. Ausscheidung; $t_{1/2}$: Halbwertszeit; k_{el} : Eliminationskonstante).

Metabolismus-Schema

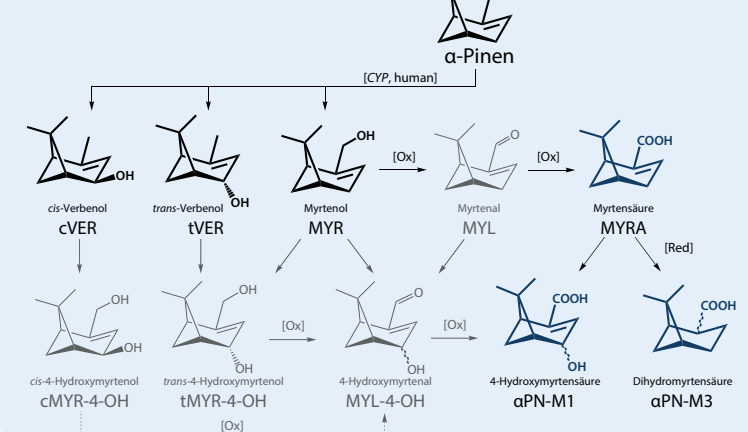


Abb. 4 α PN Metabolismusschema beim Menschen nach oraler Exposition (neu identifizierte Metabolite blau; theoretische Übergangsstrukturen grau).

Diskussion

Die durchgeführte Studie verdeutlichte, dass der humane *in vivo* Metabolismus durch umfassende, schnelle Oxidationsreaktionen geprägt ist und die α PN-Methylseitenketten bevorzugte Angriffsorte für Oxidationsreaktionen bis hin zu Carbonsäuren sind. Ein weiterer bevorzugter Reaktionsweg ist die allylische Oxidation des Cyclohexenyl-Grundkörpers. Hingegen wurden keine Produkte einer Doppelbindungsoxidation nachgewiesen. Auf Grundlage der gewonnenen Metabolismus- und Kinetikdaten können nun anwendungsbezogene α PN-Human-Biomonitoring-Studien durchgeführt werden (Schmidt *et al.* 2016).



Stellt die Behandlung mittels Apherese eine mögliche Therapie zur Reduktion einer Belastung mit polychlorierten Biphenylen (PCB) dar?

M Gube¹, C Schikowsky¹, T Schettgen¹, T Kraus¹, A Esser¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Aachen

Einleitung: Die in der Literatur beschriebenen multiplen Auswirkungen einer PCB-Exposition auf den menschlichen Organismus rufen insbesondere bei stark betroffenen Personen den Wunsch nach therapeutischen Maßnahmen hervor. Während Kilburn et al (1989) in ihrer Arbeit über belastete Feuerwehrmänner den Versuch einer Detoxifikation mittels Diät, sportlicher Betätigung und Saunagängen beschreiben, wurde nach dem ENVIO-Skandal in Dortmund von einzelnen Experten eine sogenannte „ausleitende Therapie“ propagiert.

Methoden: Im Rahmen des Vorsorgeprogrammes HELPCB (Health Effects in high Level exposure to PCB) wurde 5 hochbelasteten Freiwilligen die experimentelle Behandlung mittels Apherese angeboten. Mit der Doppelfiltrations-Plasmapherese wurde 1x/Woche behandelt. Über 12 Wochen wurde jeweils vor und nach Behandlung sowie 4 Wochen nach der letzten Behandlung die innere Belastung mit PCBs analysiert, um hierüber die erforderliche Behandlungsdauer zur Reduktion auf das Maß der Hintergrundbelastung ermitteln zu können.

Die Analyse umfasste 25 Messzeitpunkte, zu denen die 6 Indikator-Kongenere im Plasma (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180) [µg/L] bestimmt wurden.

Ergebnisse: Ein Prä-Test von Plasmaaustausch-Apherese versus Doppelfiltrationsplasmapherese (DFPP) zeigte keine signifikanten Unterschiede in der akuten Reduktion der PCB-Belastung im Plasma. Daher wurde zugunsten der DFPP entschieden, da dabei kein Plasmaaustausch erforderlich ist.

Der paarweise T-Test der PCB-Level vor jeder DFPP-Behandlung im Vergleich zum Level danach zeigte sowohl bei den gepoolten Daten sowie auch für jeden Probanden einzeln betrachtet für alle 12 Behandlungen eine signifikante Reduktion. Dies war für jedes Indikatorkongener sowie auch für die PCB-Summe nachweisbar ($p < 0.001$).

Die ANOVA zeigte jedoch keine signifikante Änderung der PCB-Level vor oder nach Behandlung im Vergleich von Woche zu Woche.

Schlussfolgerungen: Die Behandlung mit DFPP führt akut zu einer signifikanten Reduktion der Plasma-PCB-Level. Im Verlauf einer Woche findet aber ein Shift vom Fettgewebe ins Blut statt, sodass die Plasma-PCB-Level im beobachteten Zeitraum von 16 Wochen keine signifikante Reduktion aufwiesen. Die von einzelnen Alternativmediziner propagierte ausleitende Therapie, z.B. mittels Apherese, trägt somit nach unserem Ansatz mit einer wöchentlichen Behandlung mit DFPP nicht zur einer relevanten Reduktion der inneren Belastung mit polychlorierten Biphenylen bei.

New Possibilities for Urinary Biomarker of PCB exposure: Determination of hydroxylated polychlorinated biphenyls (OH-PCBs) in a highly occupationally exposed German Cohort.

N Quinete¹, J Möcking¹, T Kraus¹, T Schettgen¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Aachen

Polychlorinated biphenyls (PCBs) are among the most ubiquitous pollutants in the environment and their metabolism can lead to the formation of hydroxylated PCBs (OH-PCBs). Most phenolic compounds are known to be readily conjugated and excreted, although some OH-PCB congeners have been also shown to be strongly retained in human blood causing endocrine-related toxicity, particularly on the thyroid system [1, 2]. Low chlorinated (mono to tetra-chlorinated) OH-PCBs are usually expected to be subject to conjugation and excretion in the urine [3]. The present study evaluates for the first time the determination of OH-PCBs in urine as a biomarker of PCB exposure in humans. Thereby, a fast, sensitive and selective online solid phase extraction (SPE) method coupled to LC-MS/MS was developed and validated for the determination of OH-PCBs in human urine. The method required minimal sample preparation and less solvent consumption being previously successfully applied for the separation and quantitation of OH-PCBs in human plasma [4]. Limits of quantification (LOQ) ranged from 0.01 to 0.19 ng mL⁻¹ and average extraction recoveries from 79-125% for all congeners. Intra- and inter-assay coefficients of variation were between 2 and 17 %. Extraction recovery tests were also performed in urine with different creatinine values (0.52-3.92 mg dL⁻¹) for an estimation of matrix influences and ranged between 69 and 125%. In order to evaluate the applicability of the method, the study was conducted in three different group, which were distinctly separated as group 1: non-exposed to known sources of PCBs (N=21), group 2: highly occupationally exposed workers of a transformer recycling plant (N=25) and group 3: relatives and residents exposed to low-to-moderate levels of PCBs (N=25) in a German cohort. As part of the biomonitoring program HELPcB (Health Effects in High-Level Exposure to polychlorinated biphenyls), urine samples were collected from 2010 to 2014. In this way, OH-PCB elimination profile in urine over time, correlations between OH-PCB levels in human plasma and urine, and associations with their parent compounds in plasma of the studied cohort could be also assessed. Tri-chlorinated OH-PCBs were the predominant congeners in urine with concentrations up to 158 ng mL⁻¹. High chlorinated OH-PCBs were also frequently detected in urine samples from non-exposed and occupationally exposed individuals, although levels were in general very low or lower than LOQ.

Möglicher Einfluss beruflicher PCB-Belastung auf Insulin-Autoantikörper

Esser; André¹⁺; Gube, Monika¹; Schettgen, Thomas¹; Kraus, Thomas¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

*Email: anesser@ukaachen.de



Einleitung

Im Rahmen des Betreuungsprogramms **HELPCb** (Health Effects in high Level exposure to PcB) für PCB belastete Arbeitnehmer (Kraus et al. 2012) wurden im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung erhöhte Prävalenzraten für Diabetes Mellitus im zeitlichen Verlauf des Programms gefunden (Esser et al., 2016 under Review). In der Literatur werden verschiedene mögliche Phatomechnismen wie die Wirkung von PCB als endokriemem Disruptor (Casals-Casals et al. 2011), PCB-induziertem Hyperinsulinismus mit exacerbierter Insulinresistenz (Longnecker et al 2001) oder der Depletion von β -Zellen (Fischer et al. 1996) diskutiert. Laut anderen Studien (Langer et al. 2002) kommt als ein möglicher Pathomechanismus eine vermehrte Bildung von Glutaminsäure-Decarboxylase Antikörpern (anti-GAD) in Betracht.

Langer und Kollegen fanden 2002 bei Arbeitern einer Kondensatorenfabrik im Vergleich zu einer Kontrollgruppe eine erhöhte Prävalenz für anti-GAD. Ein erhöhter anti-GAD wäre ein Indikator für einen latent autoimmune diabetes in adult (LADA). [Hinter ca. 10% aller Typ 2 Diabetes Mellitus (T2DM) verbirgt sich ein LADA (Turner et al. 1997).] Im Hinblick auf eine vergleichbare Exposition und Kohorte wurde versucht, die Ergebnisse von Langer und Kollegen aus 2002 zu replizieren. Hierfür wurden neben Anti-GAD auch die Insulin-Autoantikörper (IAA), Inselzell-Antikörper (ICA) und die Antikörper gegen Tyrosinphosphatase IA-2 (IA-2) untersucht.

Material und Methoden

Biomonitoring: Der PCB Gehalt im Blutplasma wurde mittels Gaschromatographie mit Massenspektrometer-Kopplung (Schettgen et al., 2012) im Labor des IASA bestimmt. Es wurden die Indikatorkongenere PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 sowie die dioxin-ähnlichen Kongenere PCB 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167 ,169 und 189. Von weiteren Analysen wurden die Kongenere 77, 81, 126 und 169 ausgeschlossen, da weniger als 10% der Messungen oberhalb des Detektionslimits von 0,01 μ g/L Plasma lagen.

ELISA Antikörperbestimmung: Die Antikörperbestimmungen wurden vom labordiagnostischen Zentrum der Uniklinik Aachen im Serum durchgeführt. Die Blutroben wurden im Rahmen der 2. Untersuchungsreihe des Betreuungsprogramms HELPCb entnommen, aliquotiert und bei -80° Celsius gelagert. Die Analyse erfolgte nach erstmaligem Auftauen in 2014. Für GAD und IA-2 wurden Kits der Firma EUROIMUN (EA1022-9601G und EA1023-9601G) genutzt. ICA wurde mittels NOVA Lite® kit nr. 508315 und IAA unter Verwendung von ORG 520 kit der Firma ORGENTC bestimmt.

Kollektiv: Zum Zeitpunkt der Untersuchung im Jahre 2011 (2. Querschnitt HELPCb) nahmen 33 Frauen und 182 Männer an der Untersuchung teil. Davon waren 94 Raucher, 65 Ex-Raucher und 56 Nie-Raucher. Das Alter der Teilnehmer lag zwischen 20 und 84 Jahren (Median 46,8). Vorab von der Analyse ausgeschlossen wurden die Proben der minderjährigen Teilnehmer (N = 2) und der Teilnehmer, bei denen bereits vor Expositionsbeginn ein Diabetes Mellitus diagnostiziert wurde (N = 4).

Ergebnisse

1. Inselzell-Antikörper (ICA) wurden bei 2 Proben nachgewiesen. Die Titer betrugen 1:10 und 1:5 bei einem Referenzbereich von < 1:5.
2. Oberhalb des Referenzbereichen von < 10 U/L lagen für IAA n=5, für GAD n=1 und für IA-2 n =3 Ergebnisse. Nach Ausschluss der Raucher lag die Anzahl der auffälligen Analysen für IAA bei N=2, GAD N=1 und IA-2 N=2. Die Verteilung der Antikörper war mit und ohne Raucher identisch (siehe Abb. 2)
3. Die Korrelationsanalyse nach Spearman ergab für alle Teilnehmer die in Tabelle 1 dargestellten negativen Zusammenhänge. Für IA-2 wurden ausschließlich Assoziationen mit Alter, HbA1c und BMI gefunden. Wegen des nicht abschätzbaren Einflusses des Rauchens auf Antikörper wurden die aktuellen Raucher von der Analyse ausgeschlossen. Hiernach ergaben sich nur noch signifikante Zusammenhänge zwischen IAA und PCB 52 sowie PCB 189, welche jedoch entgegengesetzt gerichtet waren (Abb. 3+4).

Spearman's Rho Korrelationskoeffizient																			
N= 215	Alter	HbA1c	BMI	Blutfett	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 138	PCB 153	PCB 180	PCB Sum	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 189
IAA	-0.134*	-0.045	-0.025	-0.086	-0.059	0.071	0.016	-0.164*	-0.175**	-0.173*	-0.142*	-0.089	-0.137*	-0.115	-0.052	-0.172*	-0.127*	-0.145*	-0.185**
GAD	0.105	0.132	0.060	0.054	-0.021	-0.067	-0.040	-0.055	-0.055	-0.030	-0.053	-0.012	-0.077	-0.059	-0.153*	-0.016	-0.041	-0.066	-0.016
IA-2	-0.170*	-0.206*	-0.163*	-0.115	0.073	0.077	0.080	0.047	0.037	-0.017	0.042	0.061	0.075	0.072	0.106	0.028	0.015	0.045	-0.018

Tabelle 1: Korrelationen PCB – Autoantikörper für alle Teilnehmer **: p< 0,01; *: p< 0,05; +: p < 0,1

μ g/L Plasma	Mittelwert
PCB 28	2,312
PCB 52	0,191
PCB 101	0,304
PCB 138	2,859
PCB 153	2,832
PCB 180	1,627
PCB indik.Σ	10,123
PCB 118	1,455

Tabelle 2: initiale innere PCB-Belastung

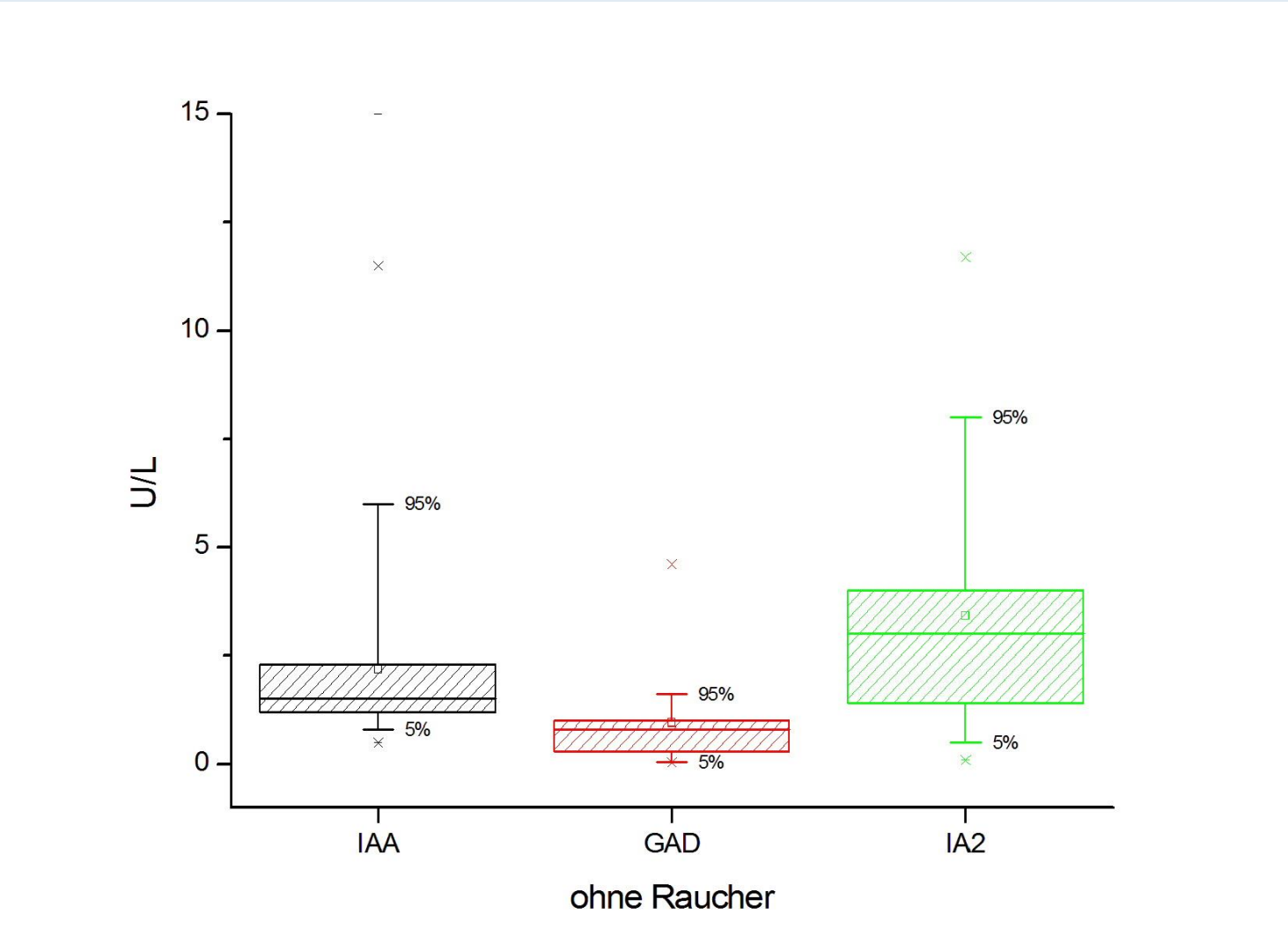


Abb.2: Verteilung der Antikörper

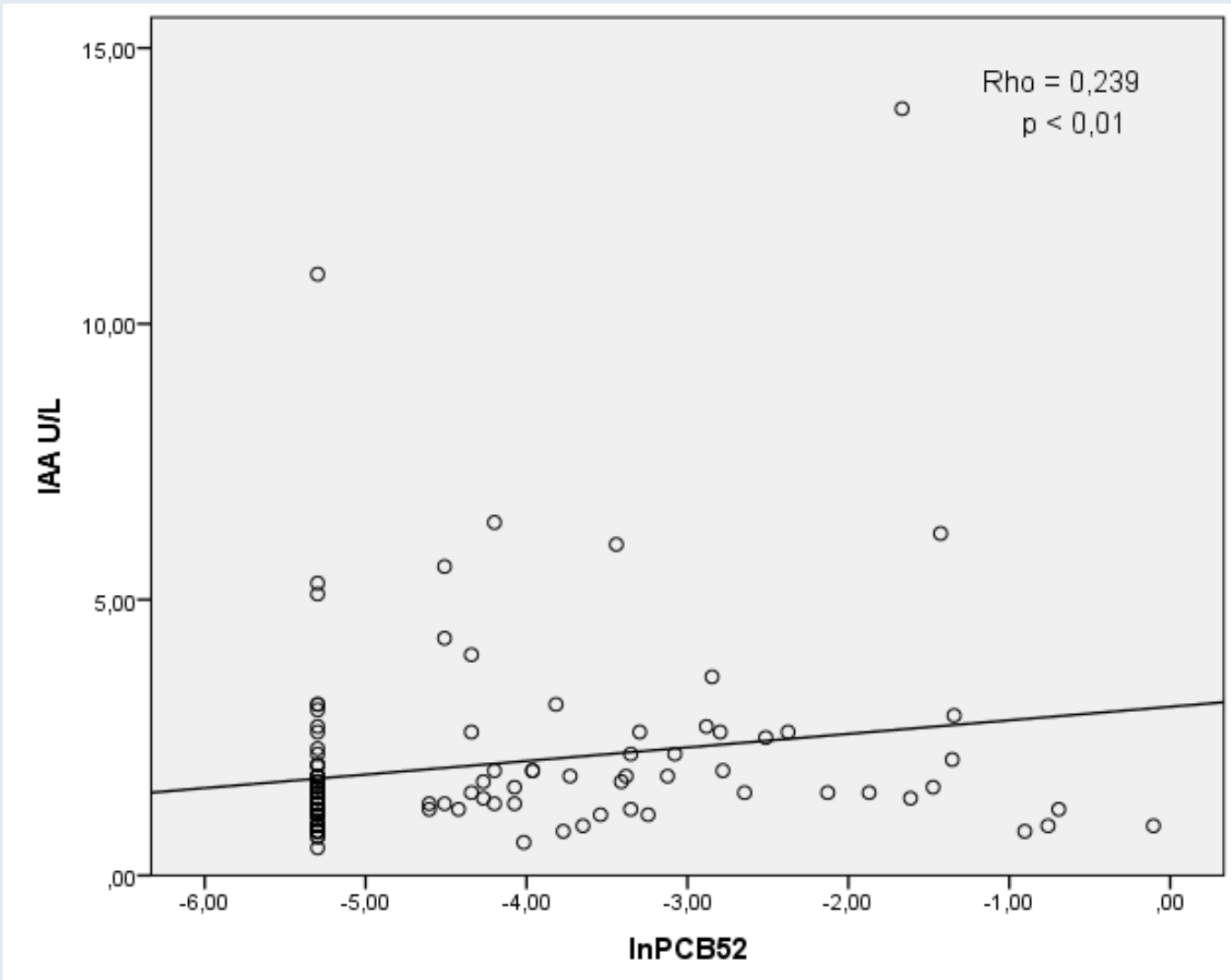


Abb.3: Korrelation IAA- PCB 52 ohne Raucher

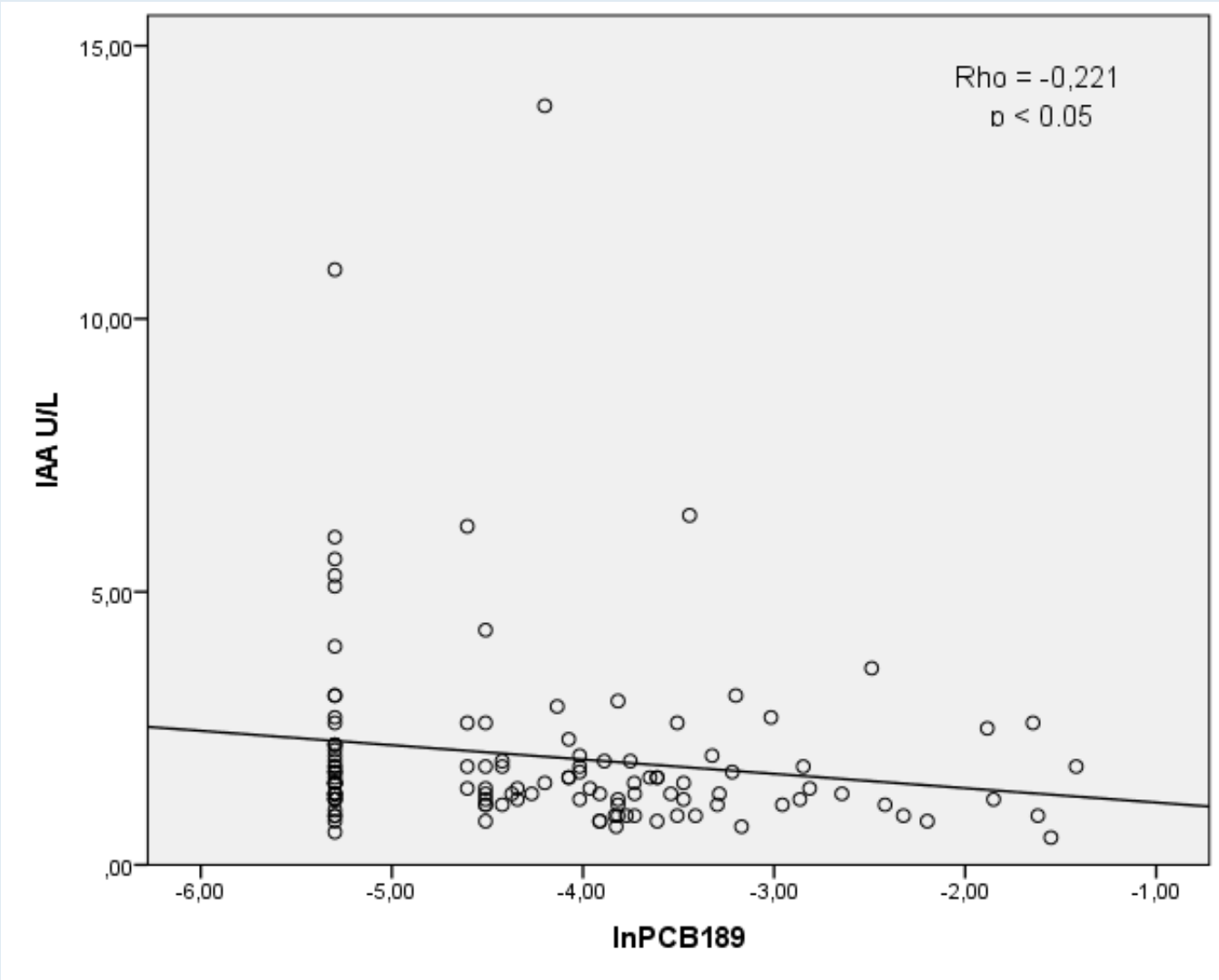


Abb.4: Korrelation IAA- PCB 189 ohne Raucher

Fazit

1. Die zunächst heterogenen und nach dem Ausschluss aller Raucher sehr übersichtlichen Ergebnisse der Korrelationsanalysen sind nicht mit den Vorarbeiten von Langer und Kollegen in Einklang zu bringen.
2. Ursachen hierfür könnten die mit N = 121 geringe Anzahl der nicht rauchenden Teilnehmer und auch die Tatsache sein, dass nur sehr wenige Ergebnisse der Antikörperpanalysen oberhalb des Referenzbereiches lagen.
3. Die verbleibende signifikante Korrelation zwischen IAA und PCB 52 deutet in die selbe Richtung wie die Ergebnisse der Analysen zur Prävalenz von Diabetes Mellitus und der Entwicklung von HbA1c in der HELPCb-Kohorte (Esser et al., 2016 under Review JIHEH)

Referenzen

Kraus, T., M. Gube, J. Lang, A. Esser, W. Sturm, B. Fimm, K. Willmes, J. Neulen, J. M. Baron, H. Merk, T. Schettgen, K. Konrad, S. Deisz, L. Rink, M. Hagmann, B. Fillies, W. Zschiesche, J. Wittsiepe and M. Wilhelm (2012). "Surveillance program for former PCB-exposed workers of a transformer and capacitor recycling company, family members, employees of surrounding companies, and area residents--executive summary." *J Toxicol Environ Health A* **75(19-20): 1241-1247.**

Esser, A., Gube, M., Schettgen, T., Kraus, T., (2016) . „Association between polychlorinated biphenyls and Diabetes Mellitus in the German HELPCb cohort." *Int J Hyg Environ Health* **UNDER REVIEW**

Casals-Casas, C. and B. Desvergne (2011). "Endocrine disruptors: from endocrine to metabolic disruption." *Annu Rev Physiol* **73: 135-162.**

Longnecker, M. P., M. A. Klebanoff, J. W. Brock, H. Zhou and P. Collaborative Perinatal (2001). "Polychlorinated biphenyl serum levels in pregnant subjects with diabetes." *Diabetes Care* **24(6): 1099-1101.**

Fischer, L. J., H. R. Zhou and M. A. Wagner (1996). "Polychlorinated biphenyls release insulin from RINm5F cells." *Life Sci* **59(24): 2041-2049.**

Langer, P., M. Tajtakova, H. J. Guretzki, A. Kocan, J. Petrik, J. Chovancova, B. Drobna, S. Jursa, M. Pavuk, T. Trnovec, E. Sebkova and I. Klimes (2002). "High prevalence of anti-glutamic acid decarboxylase (anti-GAD) antibodies in employees at a polychlorinated biphenyl production factory." *Arch Environ Health* **57(5): 412-415.**

Schettgen, T., M. Gube, A. Esser, A. Alt and T. Kraus (2012). "PLASMA POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCB) LEVELS OF WORKERS IN A TRANSFORMER RECYCLING COMPANY, THEIR FAMILY MEMBERS, AND EMPLOYEES OF SURROUNDING COMPANIES." *Journal of Toxicology and Environmental Health-Part a-Current Issues* **75(8-10): 414-422**.

Untersuchung der Drop-out-Raten bei einem langjährig angelegten arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogramm

Petra M. Gaum, André Esser, Thomas Schettgen, Monika Gube, Thomas Kraus, Jessica Lang

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, RWTH Aachen University

Kurzfassung

Für eine wissenschaftliche Auswertung von langjährig angelegten arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogrammen ist eine regelmäßige Teilnahme der Probanden essenziell, da die Interpretation der Effekte ansonsten durch Selektionsverzerrungen und einer geringen Stichprobengröße erschwert wird. Im Rahmen des HELPCB-Programmes (Health Effects in high Level exposure to PCB) werden Unterschiede zwischen regelmäßig teilnehmenden Probanden und Abbrechern untersucht, um mögliche Selektionsverzerrungen zu identifizieren.

Es wurden bei 289 Probanden, die mindestens einmal teilgenommen haben, Selektionseffekte hinsichtlich der Belastung (PCB-Exposition), der Beanspruchung (z.B. Depressivität) und individueller Faktoren (z.B. Alter) untersucht.

Signifikante Unterschiede konnten nur für die „Zufriedenheit mit der ärztlichen Betreuung“ und für „Funktionseinschränkungen im Alltag“ gefunden werden. Verbleibende Teilnehmer gaben eine größere Zufriedenheit mit der Betreuung an [$t(225) = 2.6$, $p = .01$] und berichteten zudem von mehr Funktionseinschränkungen im Alltag als Abbrecher [$t(166) = 2.0$, $p = .048$].

Selektionseffekte scheinen im HELPCB Programm lediglich eine untergeordnete Rolle zu spielen, dennoch ist es wichtig, mögliche Selektionsverzerrungen bei jeder wissenschaftlichen Betrachtung von arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogrammen zu prüfen.

Schlüsselwörter:

Selektionsverzerrung; Drop-out-Analyse; längsschnittliche Vorsorgeprogramme.

Einleitung

Regelmäßige Vorsorgeangebote zur Prävention und Früherkennung arbeitsbedingter Beanspruchungen stellen einen der Grundpfeiler in der Arbeitsmedizin dar. Eine Voraussetzung für die Wirksamkeit solcher Angebote hinsichtlich der Früherkennung gesundheitlicher adverser Effekte und für die valide wissenschaftliche Auswertung von Studienergebnissen,

welche den Zusammenhang zwischen einem vorhandenen Risikofaktor und der gesundheitlichen Outcomes nachgehen, ist die regelmäßige Teilnahme der Betroffenen. Vorsorgeprogramme und die Teilnahme an wissenschaftlichen Untersuchungen geschieht immer auf freiwilliger Basis. Jeder Proband hat das Recht die Teilnahme zu verweigern oder abzubrechen. Bei freiwilliger Teilnahme kann der prozentuale Anteil an Abbrechern zum Teil sehr hoch sein. Mackie [1] berichtet von 50% Abbrechern bei einem arbeitsmedizinischen Überwachungsprogramm für berufsbedingtes Asthma bei Automechanikern.

Abbrecher sind Personen, die ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr an einem Vorsorgeprogramm teilnehmen. Sie werden auch als sogenannte Drop-outs bezeichnet. Das Problem dabei ist, dass das Drop-out-Verhalten, aber auch die Teilnahmemotivation, einer Systematik folgen kann, die zu möglichen sogenannten Selektionseffekten führt. Durch solche Selektionseffekte entstehen Verzerrungen bei der Analyse der Ergebnisse und diese können dann nicht mehr einwandfrei interpretiert werden. Eine solche Selektionsverzerrung kommt zum Beispiel dann vor, wenn überwiegend kranke Teilnehmer im Programm verbleiben, während gesunde Probanden die Notwendigkeit eines Programmes nicht sehen und nicht weiter teilnehmen.

Ein weiterer wichtiger Punkt, der eng mit der Abbruchrate verbunden und relevant für eine gute Ergebnissinterpretation ist, betrifft die Stichprobengröße. Durch den Abbruch von Teilnehmern reduziert sich die Größe der Stichprobe und eine längsschnittliche Analyse der Ergebnisse über die Zeit wird problematisch. Eine adäquate Stichprobengröße ist unerlässlich, um gut interpretierbare wissenschaftliche Ergebnisse zu erhalten; ansonsten wird die Richtigkeit (Teststärke) und Kausalität der Ergebnisse angreifbar sein.

Um Selektionsverzerrungen und einer geringen Stichprobengröße vorzubeugen ist es notwendig, die Gründe für einen Abbruch zu kennen, um die Probanden zur weiteren Teilnahme motivieren zu können. Es gibt viele verschiedene Gründe für Teilnehmer aus einem medizinischen Vorsorgeprogramm auszusteigen. Diese Gründe und Ursachen lassen sich in drei große Bereiche untergliedern (siehe Abbildung 1):



Abbildung 1 – Relevante Bereiche für Drop-out-Ursachen.

- Belastungshöhe:**
 Unter Belastung versteht man Faktoren, die von außen Einfluss auf das Individuum nehmen und meist auch den Grund für die Teilnahme an einem arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogramm darstellen. Solche Belastungen können unterschiedlich charakterisiert sein. Eine Belastung kann unter anderem umgebungsbedingten, physikalischen oder chemischen Ursprungs sein.
- Beanspruchungsstärke:**
 Die Beanspruchung betrifft die Reaktion des Individuums auf eine Belastung. Diese Reaktion kann auf verschiedene Weise stattfinden und unterschiedliche Bereiche des Menschen betreffen. Auf Belastung können körperliche Reaktionen folgen, wie zum Beispiel Schmerzen oder eine Erhöhung der Herz- und Atemfrequenz. Es können aber auch psychische Beanspruchungsreaktionen wie zum Beispiel Depressivität oder Ängstlichkeit die Folge sein.
- Individuelle Faktoren:**
 Neben Belastung und Beanspruchung können auch individuelle Faktoren das Drop-out-verhalten beeinflussen. Individuelle Faktoren beziehen sich auf Merkmale und Eigenschaften des Teilnehmers selbst. Hierunter fallen zum Beispiel das Alter, das Geschlecht oder die Persönlichkeit.

Ziel der Studie

In der vorliegenden Studie wurden mögliche Gründe für die Ablehnung eines Vorsorgeangebots hinsichtlich der drei beschriebenen Bereiche untersucht. Hierbei soll beispielhaft die Belastung durch eine arbeitsbedingte Gefahrstoffexposition mit Polychlorierten Biphenylen (PCB) im Fokus stehen. Des Weiteren werden zum einen psychische Beanspruchungsreaktionen betrachtet und zum anderen individuelle Eigenschaften untersucht, die wichtige moderierende Faktoren darstellen und somit das Vorsorgeverhalten beeinflussen können. Unterschiede zwischen den verbleibenden Teilnehmern und den Abbrechern deuten dabei auf eine mögliche Selektionsverzerrung hin.

Methoden

Betrachtetes Vorsorgeprogramm

Diese Arbeit untersucht das arbeitsmedizinische Vorsorgeprogramm HELPCB (Health Effects in high Level exposure to PCB) hinsichtlich der Drop-out-Raten [2]. HELPCB ist ein langjährig angelegtes Vorsorgeprogramm, das für Arbeiter und deren Angehörige entwickelt wurde, die gegenüber dem Gefahrstoff PCB (Polychlorierte Biphenyle) exponiert wurden. Über einen Zeitraum von vier Jahren (T1-T4) wurde jährlich zum einen die PCB-Belastung und zum anderen Parameter zur Messung der Beanspruchung und der individuellen Faktoren erhoben.

Belastungshöhe

Als Belastungsgröße wurde die innere PCB-Belastung mittels Humanbiomonitoring erfasst. Hierzu wurde den Probanden Blut abgenommen und insgesamt 18 PCB-Kongeneren im Plasma bestimmt [3]. Aus den sogenannten sechs Indikatorkongeneren (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180) wurde eine Summenvariable gebildet.

Beanspruchungsstärke

Der Hauptfokus in Bezug zur Beanspruchungsstärke lag auf Depressivität, Ängstlichkeit und Funktionseinschränkungen im Alltag als psychologische Reaktionen und es wurde das subjektiv wahrgenommene Gesundheitsempfinden betrachtet, in das sowohl psychische als auch somatische Beschwerden einbezogen werden. Die Depressivität, Ängstlichkeit und Funktionseinschränkung im Alltag wurden mit der deutschen Version des Gesundheitsfragebogens für Patienten erfasst (PHQ-D, [4]). Die Antwortskala reichte von 0-3 bei Depressivität und den Funktionseinschränkungen und von 0-2 bei Ängstlichkeit. Eine sehr gute Reliabilität fand sich für beide Skalen: Depressivität ($\alpha_{T1} = .86$, $\alpha_{T2} = .90$, $\alpha_{T3} = .92$) und Ängstlichkeit ($\alpha_{T1} = .86$, $\alpha_{T2} = .82$, $\alpha_{T3} = .87$). Zur Messung des subjektiven Gesundheitsempfinden wurde eine visuelle Analogskala verwendet,

Tabelle 1 – Drop-out-Verhalten

Teilnahme zu				Drop-out		Kein Drop-out
T1	T2	T3	T4	n	zu Zeitpunkt	n
x	x	x	x			109
-	x	x	x			19
x	-	x	x			2
x	x	-	x			4
-	-	x	x			4
x	-	-	x			1
-	x	-	x			1
-	-	-	x			1
x	-	-	-	70	T2	
x	x	-	-	31	T3	
-	x	-	-	13	T3	
x	-	x	-	1	T4	
-	x	x	-	4	T4	
x	x	x	-	27	T4	
-	-	x	-	2	T4	
N = 245	N = 208	N = 168	N = 141	N = 148		N = 141

Anmerkung: Das „x“ markiert eine Teilnahme zum entsprechenden Messzeitpunkt.

die von 0 (= schlechtester denkbare Gesundheitszustand) bis 100 (= bester Gesundheitszustand) reichte. Funktionseinschränkungen und der subjektive Gesundheitszustand wurden jeweils mit einem Item gemessen.

Individuelle Faktoren

Bezüglich der individuellen Faktoren wurden Merkmale des jeweiligen Teilnehmers betrachtet. Alle individuellen Faktoren wurden mit einem Fragebogen erhoben. Dabei wurde zum einen nach Alter und Geschlecht gefragt. Des Weiteren wurde Neurotizismus als Persönlichkeitseigenschaft mit der entsprechenden Subskala der Zentralen Selbstbewertung [5] erfasst. Die Neurotizismus-Skala bestand aus drei Items mit einer guten Reliabilität ($\alpha_{T1}=.79$) und hatte einen Antwortbereich von 1-5. Da Neurotizismus lediglich zu Messzeitpunkt 1 erfragt wurde, kann nur bei den Abbrechern zu T2 eine Analyse hinsichtlich des Unterschiedes bezüglich Neurotizismus durchgeführt werden. Als weitere Faktoren wurden die wahrgenommene Gesundheitsbedrohung durch PCB, der wahrgenommene Nutzen des Programms und die Zufriedenheit mit der ärztlichen Betreuung im Rahmen des Programms jeweils als einzelne Frage erhoben. Der Antwortbereich der subjektiven Gesundheitsbedrohung reichte von 0-100 und beschreibt die Wahrscheinlichkeit in der Zukunft „eine PCB-bedingte Erkrankung zu erleiden“. Bezüglich des Nutzens und der Zufriedenheit mit dem Programm reichte der Antwortbereich jeweils von 1-4, dabei bedeuten höhere Werte einen höher wahrgenommenen Nutzen und eine größere Zufriedenheit mit der Betreuung im Programm.

Statistische Analysen

Um Unterschiede zwischen den verbleibenden Teilnehmern und den Abbrechern zu untersuchen, wurde hinsichtlich absoluter Häufigkeit ein χ^2 -Test gerechnet und bei kontinuierlichen Variablen ein Mittelwertvergleich mit einem T-Test durchgeführt. Hierzu wurde SPSS 21 [6] verwendet. Der Vergleich der Variablen fand jeweils im Bezug zur letzten bekannten Teilnahme statt. Bei einem Abbruch zu T2 wurden somit die Gruppen bezüglich der Variablen zu T1 verglichen, usw. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < .05$ festgelegt.

Ergebnisse

Insgesamt nahmen 289 Personen mindestens einmal am HELPCB-Programm teil. Davon waren 16,6% Frauen (N = 50) und 83,4% Männer (N = 251). Das durchschnittliche Alter lag bei 47,4 Jahren (SD = 13,0). Zum zweiten Messzeitpunkt sind 70 (24,2%), zum dritten 44 (15,2%) und zum vierten 34 (11,4%) Personen ausgeschieden. Eine detaillierte Beschreibung des Teilnahmeverhaltens ist in Tabelle 1 dargestellt.

Für den Bereich der Belastungshöhe finden sich zu keinem der betrachteten Messzeitpunkte signifikante

Tabelle 2 – Unterschiede bezüglich der drei Bereiche.

Outcome	Drop-out zu	Drop-out		t	df	p
		nein	ja			
		MW (SD)	MW (SD)			
Belastungshöhe						
PCB-Exposition	T2	11.1 (28.5)	8.6 (18.1)	0.7	243	.51
	T3	10.5 (25.2)	7.2 (13.0)	0.8	201	.43
	T4	10.1 (22.1)	11.0 (22.1)	-0.2	165	.83
Beanspruchungsstärke						
Depressivität	T2	0.4 (0.5)	0.3 (0.4)	1.8	238	.07
	T3	0.5 (0.5)	0.4 (0.4)	0.9	205	.36
	T4	0.5 (0.5)	0.6 (0.7)	-1.0	166	.32
Ängstlichkeit	T2	0.4 (0.5)	0.4 (0.5)	0.7	237	.50
	T3	0.5 (0.5)	0.4 (0.5)	1.4	201	.16
	T4	0.5 (0.6)	0.6 (0.5)	-0.5	168	.60
Funktionseinschränkung im Alltag	T2	0.5 (0.7)	0.3 (0.7)	2.0	166	.048
	T3	0.5 (0.7)	0.4 (0.7)	0.7	194	.48
	T4	0.6 (0.6)	0.7 (0.8)	-1.2	161	.22
Subjektives Gesundheitsempfinden	T2	77.5 (18.9)	81.1 (12.6)	-1.5	139	.13
	T3	77.0 (19.3)	81.4 (16.8)	-1.4	204	.17
	T4	77.4 (18.2)	78.3 (19.8)	-0.3	166	.80
Individuelle Faktoren						
Alter	T2	46.6 (12.5)	48.4 (13.6)	-1.0	243	.34
	T3	47.8 (12.2)	43.8 (14.6)	1.7	60	.10
	T4	48.4 (12.1)	45.6 (11.9)	1.2	172	.22
Nutzen des Programms	T2	2.0 (0.8)	1.8 (0.7)	1.4	198	.17
	T3	2.1 (0.7)	2.3 (2.3)	-1.6	193	.10
	T4	2.1 (0.6)	2.0 (0.8)	1.2	158	.23
Zufriedenheit mit der Betreuung	T2	3.2 (0.9)	2.8 (1.0)	2.6	225	.01
	T3	3.2 (0.9)	3.5 (0.6)	-2.0	200	.052
	T4	3.3 (0.7)	3.2 (0.8)	0.5	162	.60
Subjektive Gesundheitsbedrohung	T2	32.8 (27.5)	26.3 (27.0)	1.4	178	.16
	T3	38.7 (30.1)	38.3 (24.9)	0.6	182	.95
	T4	37.4 (28.0)	41.5 (27.3)	-0.7	145	.47
Neurotizismus	T2	2.4 (1.0)	2.5 (1.0)	-0.3	226	.75

Anmerkung: T2-T4 = Messzeitpunkt 2-4, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung, t = t-Wert, df = Freiheitsgrade, p = p-Wert (Signifikanz)

Tabelle 3 – Unterschiede der Häufigkeit von Abbrechern und Teilnehmern hinsichtlich des Geschlechts als individueller Faktor

Drop-out zu	Geschlecht	Drop-out		χ^2 (p-Wert)
		nein	ja	
T2	Männer	151	60	0.02 (.89)
	Frauen	24	9	
T3	Männer	143	35	0.80 (.37)
	Frauen	25	9	
T4	Männer	117	31	1.25 (.27)
	Frauen	23	3	

Anmerkung: T2-T4 = Messzeitpunkt 2-4

Unterschiede zwischen den verbliebenen Teilnehmern und der Abbrechern in Bezug zur PCB-Exposition (siehe Tabelle 2).

Im Bereich der Beanspruchungsstärke wurde für die Funktionseinschränkungen im Alltag ein signifikanter Unterschied gefunden [$t(166) = 2.0, p = .048$]. Dabei berichteten die Abbrecher im Vergleich zu den verbliebenen Teilnehmern signifikant weniger Einschränkungen bei der Bewältigung ihres Alltages. Dieser Unterschied war allerdings nur bei der Betrachtung der Abbrecher zu T2 signifikant. Die Abbrecher an den anderen Messzeitpunkten zeigten keinen Unterschied bezüglich der Funktionseinschränkungen. Zudem wurden für die anderen Beanspruchungsgrößen keine Unterschiede zu den jeweiligen Messzeitpunkten gefunden; weder für Depressivität, noch für Ängstlichkeit und dem subjektiven Gesundheitsempfinden (siehe Tabelle 2).

Die individuellen Faktoren stellen den letzten betrachteten Ursachen-Bereich dar. Hier wurde ein signifikanter Unterschied bei der Zufriedenheit mit der ärztlichen Betreuung gefunden [$t(225) = 2.6, p = .01$]. Probanden, die ihre Teilnahme zu T2 beendet hatten, berichten, dass sie mit der ärztlichen Betreuung weniger zufrieden waren, als Probanden, die im Programm verbleiben. Bei Geschlecht, Alter, dem wahrgenommenen Nutzen des Programms, der subjektiven Gesundheitsbedrohung und Neurotizismus wurden zu keinem der untersuchten Messzeitpunkte signifikante Unterschiede zwischen den Abbrechern und den verbliebenen Teilnehmern gefunden (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3 für Geschlecht).

Diskussion

Bei der wissenschaftlichen Betrachtung langjährig angelegter Vorsorgeprogramme ist es unerlässlich, dass die Rate an Probanden, die ihre Teilnahme abbrechen so gering wie möglich gehalten wird. Zum einen, weil die Gründe für einen Abbruch systematisch sein können und zum anderen, weil eine ausreichend große Stichprobengröße gewährleistet sein muss. In dieser Arbeit wurde das Drop-out-Verhalten der Teilnehmer im HELPCB-Programm genauer betrachtet und mögliche Gründe für einen Abbruch untersucht. Dabei wurden die Gründe den Bereichen der Belastungshöhe, der

Beanspruchungsstärke und der individuellen Faktoren zugeordnet.

Zuerst wurden die Abbruchraten in der gesamten HELPCB-Kohorte unabhängig von möglichen Gründen untersucht. Dabei zeigte sich eine Abnahme der Abbruchrate von Messzeitpunkt zu Messzeitpunkt.

Für die Belastung mit PCB wurden zu keinem Messzeitpunkt Unterschiede zwischen den verbliebenen Teilnehmern und den Abbrechern gefunden. Dies kann bedeuten, dass es bezüglich der PCB-Belastung keine Selektionseffekte gibt. Ein weiterer möglicher Grund hierfür kann die hohe Varianz darstellen. Die Varianz war in beiden Gruppen zwar gleich, aber auch sehr hoch; somit ist es erschwert Gruppenunterschiede zu finden und ein möglicher Selektionseffekt könnte unterschätzt werden.

Im Bereich der Beanspruchung konnten keine Effekte zwischen den verbliebenen und abbrechenden Probanden für Depressivität, Ängstlichkeit und dem subjektiven Gesundheitsempfinden gefunden werden. Die Ergebnisse zeigen insgesamt, dass die Depressivität und Ängstlichkeit bei beiden Gruppen sehr gering ist. Beim subjektiven Gesundheitsempfinden zeigt sich dagegen, dass in beiden Gruppen ein hoher Wert angegeben wurde. Dies lässt vermuten, dass Depressivität, Ängstlichkeit und das Gesundheitsempfinden in der HELPCB-Kohorte keine Gründe für einen Abbruch darstellen. Auch bei den Funktionseinschränkungen im Alltag war der Mittelwert beider Gruppen im unteren Bereich; allerdings beschreiben die verbleibenden Teilnehmer mehr funktionelle Einschränkungen bei der Bewältigung alltäglicher Aufgaben als die Probanden, die ihre Teilnahme abbrechen. Dies deutet darauf hin, dass eine wahrgenommene Einschränkung im Alltag eine Motivation zu Teilnahme am HELPCB-Programm sein kann.

Der letzte betrachtete Bereich beinhaltete die individuellen Faktoren. Hier wurden für Alter, Geschlecht und der wahrgenommenen Gesundheitsbedrohung durch PCB keine Unterschiede gefunden. Auch bei der Persönlichkeitseigenschaft Neurotizismus gab es keine Unterschiede; wobei Neurotizismus nur am ersten Messzeitpunkt erhoben wurde und somit keine Aussage für die darauffolgenden Messzeitpunkte möglich ist. Da in der Forschung aber davon ausgegangen wird, dass die neurotizistische Persönlichkeitseigenschaft ein relativ stabiler Faktor ist [7], ist es unwahrscheinlich, dass sich in den Folgejahren Änderungen im Zusammenhang zwischen der emotionalen Stabilität und dem Abbruchverhalten ergeben. Der stärkste Effekt zeigt sich für die Zufriedenheit mit der ärztlichen Betreuung. Probanden, die bei der ärztlichen Betreuung eine schlechtere Bewertung angaben, verlassen eher das Programm und nehmen nicht mehr teil, während Probanden, die im Programm verbleiben eine höhere Zufriedenheit angeben. Eine geringe Zufriedenheit scheint ein Grund

für den Abbruch am HELPCB-Programm zu sein, jedoch befindet sich der Mittelwert für die Zufriedenheit in beiden Gruppen im oberen Bereich der Skala. Das bedeutet, dass die Probanden in beiden Gruppen mehrheitlich zufrieden bis sehr zufrieden mit der ärztlichen Betreuung sind, aber die verbleibenden Teilnehmer etwas zufriedener sind als die Abbrecher.

Schlussfolgerung

Mögliche Selektionsverzerrungen stellen die Interpretationsfähigkeit der Ergebnisse in Frage und sollten bei jeder wissenschaftlichen Betrachtung von arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogrammen geprüft werden, wenn Rückschlüsse zwischen Risikofaktoren und den gesuchten Gesundheitsendpunkten gezogen werden sollen. Insgesamt lässt sich der Schluss ziehen, dass Selektionseffekte im HELPCB-Programm nur eine untergeordnete Rolle zu spielen scheinen.

Obwohl es mittlerweile in der Statistik gute Verfahren gibt, um mit fehlenden Werten und geringen Stichprobengrößen umzugehen, ist es wichtig die Probanden an ein arbeitsmedizinisches Vorsorgeprogramm zu binden und zur weiteren Teilnahme zu motivieren, schon alleine wegen dem präventiven Aspekt der Maßnahme zur Erhaltung der Gesundheit. Eine Möglichkeit könnte sein, den Teilnehmern einen kurzen Evaluationsbogen auszuhändigen. Anhand dieses Bogens kann die Zufriedenheit mit dem Programm und weitere Gründe für eine Teilnahme abgefragt werden. Zudem sollte dem Teilnehmer die Möglichkeit zur Kritik mit Verbesserungsvorschlägen gegeben werden.

Referenzen

- [1] Mackie, J., 2008. Effective health surveillance for occupational asthma in motor vehicle repair. *Occupational Medicine* 58, 551-555. DOI: 10.1093/occmed/kqn129.
- [2] Kraus, T., Gube, M., Lang, J., Esser, A., Sturm, W., Fimm, B., Willmes, K., Neulen, J., Baron, J.M., Merk, H., Schettgen, T., Konrad, K., Deisz, S., Rink, L., Hagmann, M., Fillies, B., Zschiesche, W., Wittsiepe, J., Wilhelm M., 2012. Surveillance Program for Former PCB-Exposed Workers of a Transformer and Capacitor Recycling Company, Family Members, Employees of Surrounding Companies, and Area Residents – Executive Summary. *J. Toxicol. Env. Health, Part A*, 75, 1241-1247, DOI: 10.1080/15287394.2012.709377.
- [3] Schettgen, T., Gube, M., Alt, A., Fromme, H., Kraus, T., 2011. Pilot study on the exposure of the German general population to non-dioxin-like and dioxin-like PCBs. *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 214, 319-325, DOI:10.1016/j.ijheh.2011.04.002.
- [4] Loewe, B., Spitzer, R.L., Zipfel, S., Herzog, W., 2002. PHQ-D – Gesundheitsfragebogen für Patienten, Manual – Komplettversion und Kurzform – Autorisierte deutsche Version des „Prime MD Patient Health Questionnaire (PHQ)“; Verlag: Pfizer.
- [5] Stumpp, T., Muck, P.M., Hülshager, U.R., Judge, T.A., Maier, G.W., 2010. Core Self-Evaluations in Germany: Validation of a German Measure and its Relationships with Career Success. *Appl. Psychol. – Int. Rev.* 59(4), 674-700. DOI: 10.1111/j.1464-0597.2010.00422.x.

- [6] IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- [7] Costa P.T., McCrae R.R. (1987). Neuroticism, Somatic Complaints, and Diseases: Is the Bark Worse than the Bite? *Journal of Personality* 55(2), 299-316.

Korrespondenz Adresse

Uniklinik RWTH Aachen
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin
Petra Gaum, M.Sc.
Pauwelsstraße 30
52074 Aachen
E-Mail: pgeum@ukaachen.de

Postervortrag Physikalische Belastung in der Arbeitswelt/Umwelt

Ergebnisse

Einleitung

- Piloten sind hohen Schallbelastungen oberhalb der Auslösewerte ausgesetzt.
- Gutes Hörvermögen ist Voraussetzung für die lebenswichtige Kommunikation im Cockpit mit einem Headset.

Fragestellung

Lässt sich ein Zusammenhang zwischen Schallbelastung und Hörfähigkeit bei Piloten finden?

Methode

Im Rahmen arbeitsmed. Vorsorgeuntersuchungen wurden 487 Piloten im Alter von 20 bis 63 Jahren untersucht.

- Ausführliche Befragung zu Arbeitsplatzlärm, privaten Schallbelastungen etc.
- Audiometrie von 125 Hz bis 16 kHz
- Statistische Auswertung auf Zusammenhänge

Tab. 1: Schallmessungen in 12 Flugmustern mit Freifeld- und Kunstkopfmikrofon.

Typ	Jet-Daten		Schallpegel-Daten			
	Flugzeit Minuten	Funkzeit %	FF dB(A)f	KK dB(A)i	Signal dB(A)i	SNR dB(A)
A310-200	162	43	74,9	87,9	91,0	16,1
A310-300	460	45	76,7	92,7	95,7	19,0
A320	367	37	76,9	82,2	85,5	8,6
A340	190	45	74,0	88,7	92,0	18,0
B737-200	221	37	76,8	87,4	91,4	14,6
B737-300	137	21	77,3	85,9	91,0	13,7
B747-200	576	33	81,2	90,3	94,6	13,0
B747	1144	30	79,9	89,9	94,7	14,8
B757	357	38	75,1	89,9	94,4	19,3
B767	294	38	74,4	87,9	93,1	18,7
DC10	116	43	76,8	91,2	94,9	18,1
MD11	153	48	75,0	90,3	93,2	18,0
total	4177	36	78,4	89,9	94,1	15,7

FF(Freifeldmikro), KK(Kunstkopf), Signal(KK während des Funkverkehrs), SNR (Signal/Rausch-Abstand)
dB(A)f(Schallpegel mit A-Bewertung und Zeitkonstante: fast (125 ms)), i(Zeitkonstante impulse(35 ms/1,5 s))

Die Schallpegel durch Sprechfunk (KK) liegen mit einer Ausnahme (A320) über der oberen Auslöseschwelle von 85 dB(A) (Tab. 1).

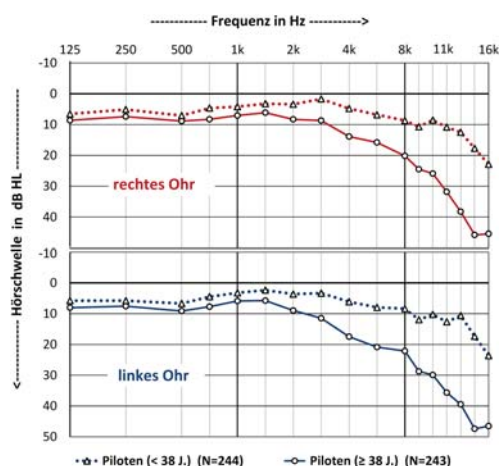


Abb. 1: Durchschnittsaudiogramme von Piloten in zwei Altersgruppen relativ zur Normalhörschwelle nach ISO 389.

Jüngere Piloten hören deutlich besser als ältere (Abb. 1). Über 2 kHz nehmen die Unterschiede zu.

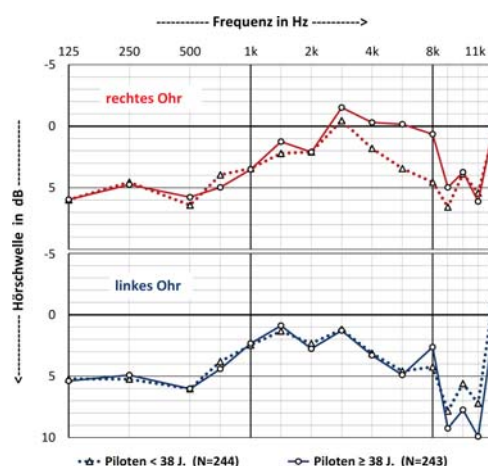


Abb. 2: Durchschnittsaudiogramme von Piloten in zwei Altersgruppen, alterskorrigiert nach ISO 7029.

Nach Alterskorrektur hören ältere Piloten auf dem rechten Ohr besser als jüngere zwischen 3 und 8 kHz (Abb. 2). Links sind die Unterschiede gering!

Tab. 2: Multifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für die Frequenzen 3, 4 u. 6 kHz an Differenzschwellen links – rechtes Ohr.

Zwischensubjektoren	df	F	p
AltersGrp.	1	8.711	0.003
Knalltrauma	1	1.838	0.160
Militärdienst	1	0.142	0.707
Disco	1	0.672	0.413
Gehörschutz	1	1.654	0.199
HeadsetOhr	2	8.685	<0.001
Innersubjektoren			
Frequenz	2	5.473	0.020
Frequenz x AltersGrp.	2	6.111	0.014

Signifikante Faktoren und Interaktionen (x) sind rot dargestellt!

Signifikante Unterschiede finden sich für das Alter, den Frequenzverlauf und deren Interaktion (Tab. 2). Hochsignifikant ist die Tragegewohnheit des Headsets.

Schlussfolgerungen

- Piloten hören gut trotz hoher Schallbelastung.
- Das linke Ohr zeigt Auswirkungen der Schallbelastung durch Sprachschall, das rechte Ohr dagegen nicht.
- Durch Verwendung von aktivem Gehörschutz kann zusätzliche Schallbelastung vermieden werden.

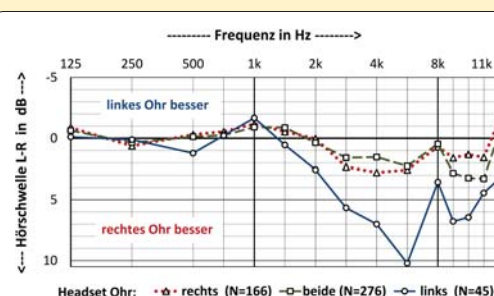


Abb. 3: Durchschnittliche Differenzschwellenwerte zwischen linkem und rechtem Ohr in drei Gruppen nach Tragegewohnheit für das Headset.

Die Hörschwellenunterschiede zwischen linkem und rechtem Ohr zeigen eine Tendenz zu schlechterem Hören des linken Ohres zwischen 2 und 11,2 kHz (Abb. 3). Bei Piloten, die das Headset bevorzugt auf dem linken Ohr tragen, ist dies besonders stark ausgeprägt. Das rechte Ohr scheint die höheren Schallpegel besser zu tolerieren als das linke Ohr.

Stromunfälle: Grundlagen und Darstellung der am häufigsten vorkommenden Verletzungen

Tanja Emonds^{1,a}, Dagmar Dechent¹, Sarah Driessen¹, David Gräfrath¹, Thomas Kraus¹

¹ RWTH Aachen University, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (femu)

^a Email: emonds@femu.rwth-aachen.de



Einleitung und Zielsetzung

Die Wirkungen von elektrischem Strom auf den Menschen und andere Organismen können sehr unterschiedlich sein. Die Applikation von elektrischem Strom kann z.B. therapeutischen Zwecken dienen. Andererseits können bei einem Stromunfall Verletzungen unterschiedlichen Schweregrads bis hin zum Tod auftreten. Im Jahr 2014 wurden 773 berufsbedingte Stromunfälle, davon 2 tödliche, der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) gemeldet [1]. Eine wesentliche Voraussetzung zur Ermittlung des aktuellen Kenntnisstands zu Stromunfällen, den medizinischen Folgen und den zugrundeliegenden Wirkungsmechanismen ist die systematische Erfassung der Literatur. Das EMF-Portal (www.emf-portal.de), eine frei zugängliche und kostenlose Internet-Informations-Plattform der RWTH Aachen, bietet dem Nutzer mit seiner wissenschaftlichen Literaturlatenbank eine fundierte Basis für eine systematische Analyse und Bewertung der Wirkungen von EMF und Strom und möglichen Risiken.

➡ Ziel dieses Posters ist eine Einführung in das Thema „Stromunfall“ und die Darstellung der am häufigsten vorkommenden Verletzungen in Abhängigkeit von der elektrischen Spannungsstärke (Hoch- und Niederspannung)

Grundlagen und Methodik

Definition Stromunfall:

Ein **Stromunfall** (auch Elektrounfall genannt) ist eine Verletzung von Mensch oder Tier durch die Einwirkung von elektrischem Strom. In Abhängigkeit von verschiedenen **Einflussfaktoren** können unterschiedliche **Wirkungen** im menschlichen Körper hervorgerufen werden (siehe Abb.1).

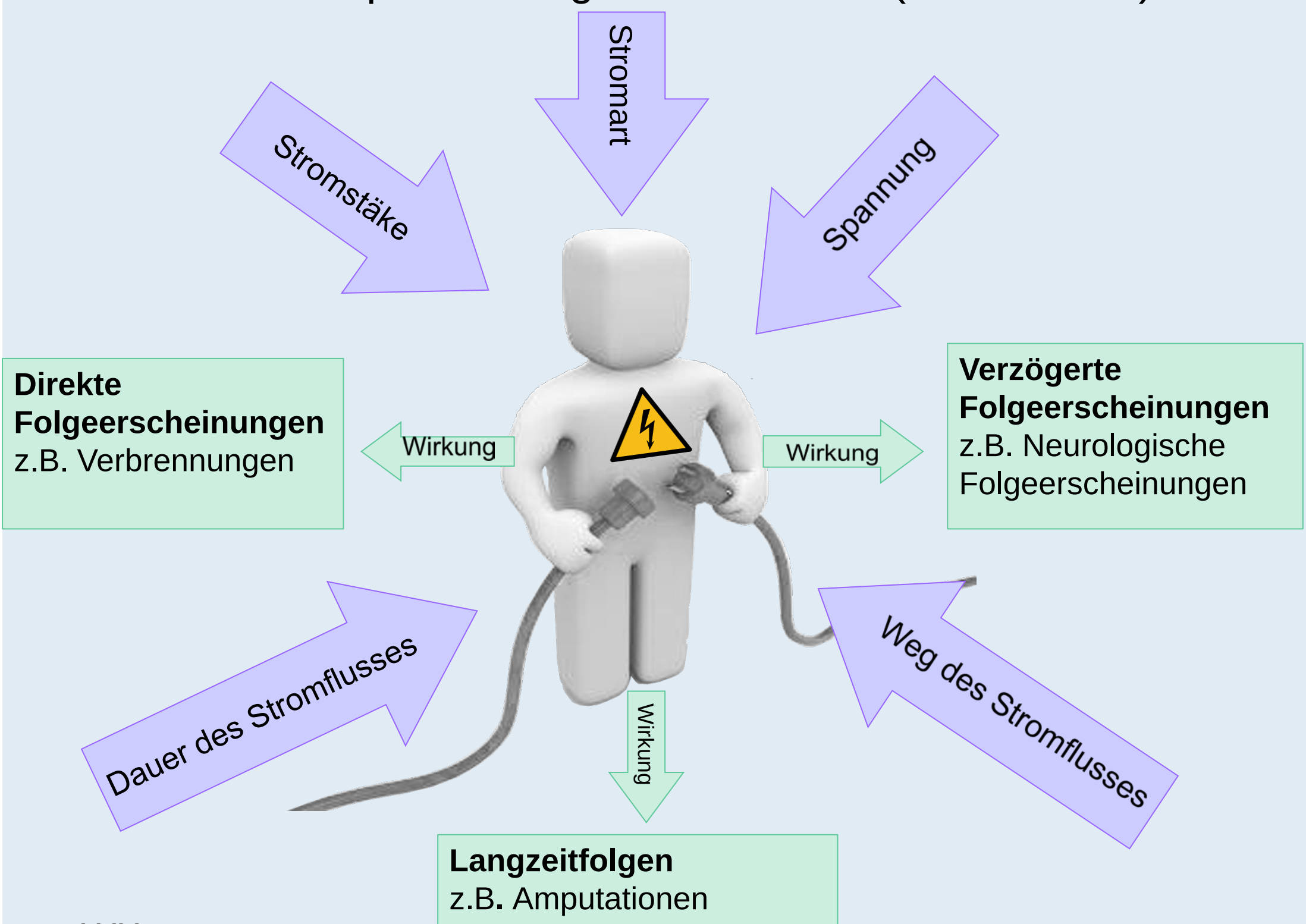


Abbildung 1: Darstellung der verschiedenen Strom-Einfluss-Parameter auf den Menschen bei einem Stromunfall und die möglichen resultierenden Wirkungen

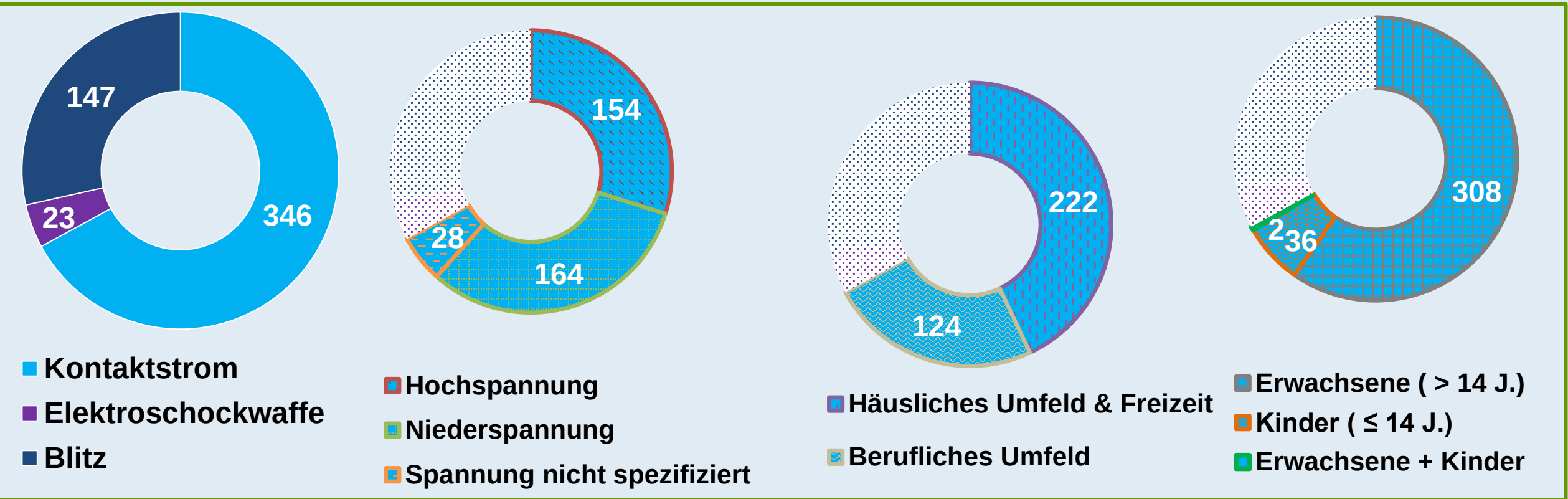
Extraktion und Auswertung der Fallstudien:

1. Recherche der Publikationen und Aufnahme mit bibliographischen Angaben und Expositionsdaten (AC/DC, Expositionsquelle etc.) ins EMF-Portal.
2. Extraktion zusätzlicher Parameter:
 - Angaben zum Spannungsbereich (Nieder- oder Hochspannung)
 - Medizinische Endpunkte (Verletzungen und Folgeerscheinungen)
 - Anzahl der Patienten und Land
 - Angaben zum Stromfluss durch den Körper
3. Auswertung und graphische Darstellung der Fallstudien zu Stromunfällen und den damit verbundenen Verletzungen und Folgeerscheinungen (unterteilt in Nieder- und Hochspannung)

Ergebnisse

Der Datenbankzweig im EMF-Portal mit Studien zu den elektrophysiologischen Wirkungen von Strom beinhaltet ca. 2680 Studien (Stand 02/2016) vorwiegend aus dem Zeitraum 1993-2015. Alle Studien werden in einzelne Themenbereiche (Fallstudien; klinische, experimentelle und therapeutische Studien; Reviews, etc.) unterteilt und mit groben Expositionsparametern versehen. Die Fallstudien stellen mit 516 Publikationen die größte Themengruppe dar. In Abbildung 2 sind die Fallstudien nach bestimmten Expositionsparametern dargestellt. Die meisten Stromunfälle ereigneten sich durch **Kontaktstrom** (n=346), im **Niederspannungsbereich** (n=164), in einem **häuslichen Umfeld** (n=222) und überwiegend waren **Erwachsene** (n=308) von Stromunfällen betroffen.

Abbildung 2: Aufteilung der Fallstudien nach: a) Arten der Strom-Einkopplung b) Spannungsstärke c) Umfeld d) Erwachsene oder Kinder



Für die Auswertung der häufigsten Verletzungen in Abhängigkeit von der elektrischen Spannungsstärke wurden nur die Studien zu Stromunfällen durch Kontaktstrom berücksichtigt. Bei der Verteilung der medizinischen Endpunkte muss beachtet werden, dass in einer Studie verschiedene Endpunkte für ein oder mehrere Patienten genannt sein können. Abbildung 3 zeigt die Verteilung der medizinischen Endpunkte, die bei **Niederspannungs-Unfällen** beschrieben wurden. Verbrennungen (20%) und kardiovaskuläre Wirkungen (17%) wurden am häufigsten beobachtet. Neben neurologischen Folgen (10%), Bewusstlosigkeit (9%) und Tod (9%) wurden auch diverse andere Verletzungen (9%) erfasst. Abbildung 4 zeigt, dass auch bei **Hochspannungs-Unfällen** Verbrennungen (23%) am häufigsten beobachtet wurden. Zusätzlich wurden kardiovaskuläre Wirkungen (11%), Nekrosen (10%), Bewusstlosigkeit (10%), neurologische Folgen (9%) und andere Verletzungen (8%) erfasst. Amputationen (6%) gehören zu den am meisten beschriebenen Langzeitfolgen. Die Analyse der medizinischen Endpunkte zeigt, dass Verbrennungen und Nekrosen bei Hochspannung häufiger als bei Niederspannung beobachtet wurden, während bei Niederspannung häufiger kardiovaskuläre Wirkungen gefunden wurden. Neben der Spannungsstärke führen aber auch diverse andere Einflussfaktoren (siehe Abbildung 1) dazu, dass es bei Nieder- und Hochspannungsunfällen zu ganz unterschiedlichen Verletzungsbildern kommt.

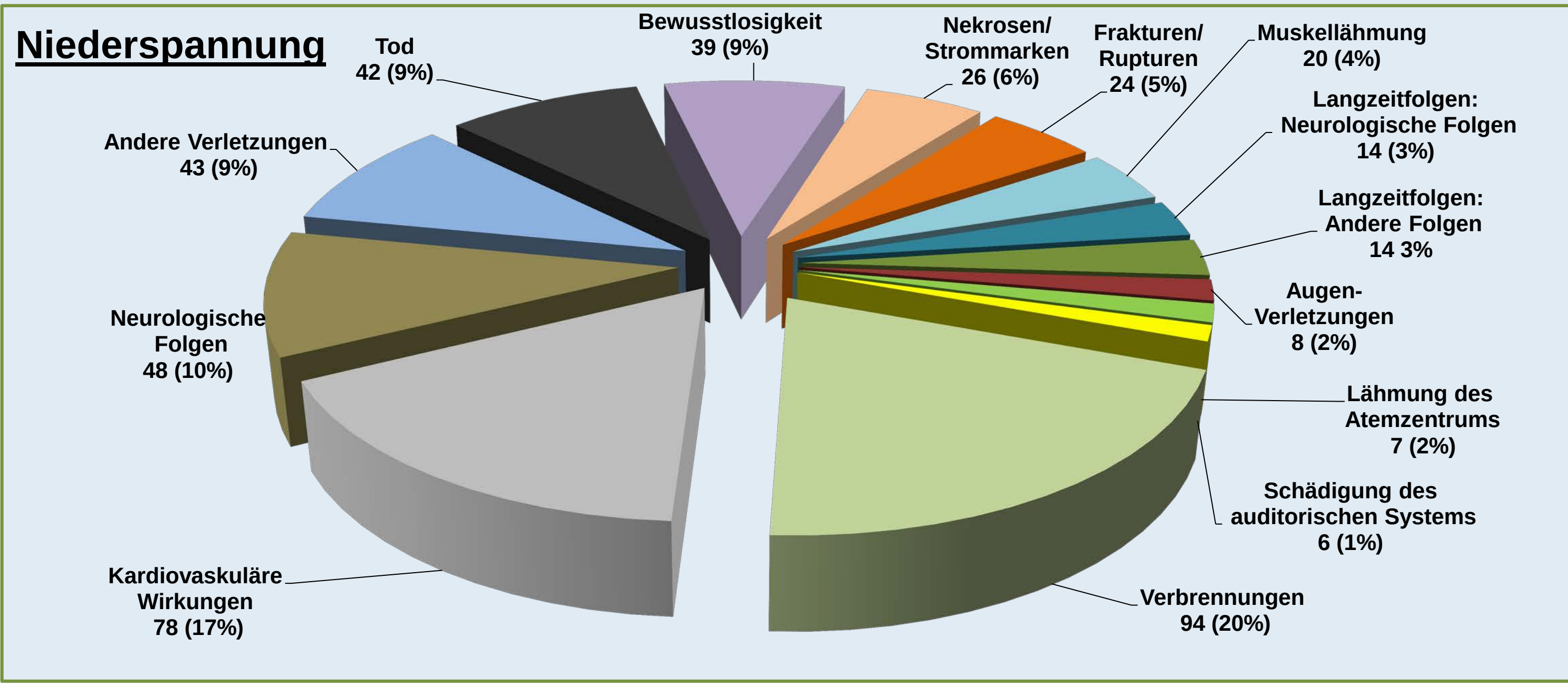


Abbildung 3: Aufteilung der Fallstudien mit Stromunfällen durch Niederspannung nach ihren medizinischen Endpunkten. Die Darstellung basiert auf 164 Fallstudien, in denen insgesamt 463 Endpunkte erfasst wurden. Da oft mehrere Endpunkte genannt werden, kann es zu Doppelzählungen kommen.

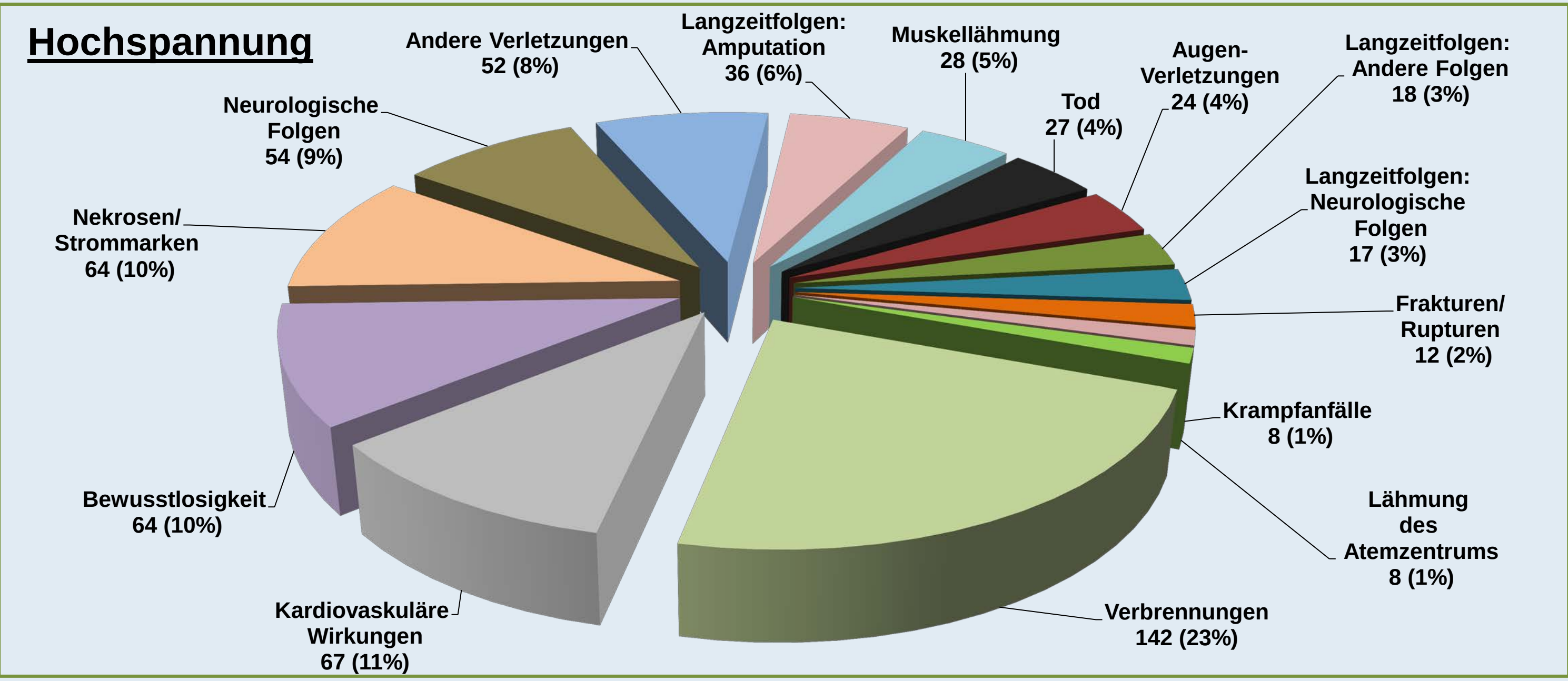


Abbildung 4: Aufteilung der Fallstudien mit Stromunfällen durch Hochspannung nach ihren medizinischen Endpunkten. Die Darstellung basiert auf 164 Fallstudien, in denen insgesamt 621 Endpunkte erfasst wurden. Da oft mehrere Endpunkte genannt werden, kann es zu Doppelzählungen kommen.

Diskussion und Ausblick

- Die Auswertung der Studien zu Hoch- und Niederspannungsunfällen zeigt, dass Verbrennungen die am häufigsten vorkommenden Verletzungen sind. Da die Haut mit dem darunterliegenden Gewebe zuerst mit dem elektrischen Strom in Kontakt kommt, ist es nachvollziehbar, dass die meisten Verletzungen direkt an der Kontaktfläche entstehen können. Kardiovaskuläre Wirkungen und Todesfälle treten bei Niederspannungsunfällen häufiger als bei Hochspannung auf. Das weist darauf hin, dass ein Stromunfall bei Niederspannung nicht bedeutet, dass die Gefährdung geringer als bei Hochspannung ist. Während bei Hochspannungsunfällen die Person oft von der Stromquelle, z.B. einer Hochspannungsfreileitung, weggeschleudert wird und somit der Stromfluss unterbrochen wird, kann bei Niederspannungsunfällen das sogenannte Nicht-Loslass-Phänomen mit einer längeren Kontaktdauer zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.
- Das EMF-Portal gibt dem Nutzer die Möglichkeit, sich über die Studienlage zu den unterschiedlichen Wirkungsparametern bei Strom-Einkopplung zu informieren. Durch weitere Recherche relevanter Publikationen soll der Datenbankzweig mit Studien zu den elektrophysiologischen Wirkungen von Strom stetig erweitert und ausgebaut werden, damit das EMF-Portal als eine wichtige und unverzichtbare Grundlage für die systematische Analyse und Bewertung der Wirkungen von elektrischem Strom und elektromagnetischen Feldern sowie für eine fundierte Risikoabschätzungen genutzt werden kann.

Referenzen

[1] <http://www.bgetem.de/arbeitsicherheit-gesundheitsschutz/institute/institut-zur-erforschung-elektrischer-unfaelle/statistik-der-stromunfaelle> (aufgerufen am 26.02.2016)

Die Wirkung von statischen elektrischen Feldern: ein systematischer Review

Anne-Kathrin Petri,^a Sarah Drießen, David Gräfrath, Thomas Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, RWTH Aachen University

^a Kontakt: petri@femu.rwth-aachen.de

Einleitung

Die schnell fortschreitende Entwicklung neuer Technologien in der Industrie und der Medizin, die statische magnetische (z.B. MRT) und elektrische Felder (z.B. Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)) emittieren, führt zu einem Anstieg der menschlichen Exposition gegenüber diesen Feldern. Während es in Deutschland für statische Magnetfelder einen Grenzwert von 500 µT für die Allgemeinbevölkerung gibt (nach der 26. BImSchV) [1], wurde für statische elektrische Felder (EF) aufgrund der begrenzten Daten lediglich definiert, dass „Wirkungen (...)“, die zu Belästigungen oder Schäden führen, zu vermeiden sind“. Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der wissenschaftliche Ausschuss der Europäischen Kommission für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR) bemängeln die unzureichende Datenlage [2],[3] zur Bewertung der Wirkungen statischer EF. Das Ziel dieses Projektes ist es, die bestehende Datenlage zu analysieren und zu bewerten, um die gesundheitlichen Wirkungen von statischen EF abschätzen zu können. Dafür wurde ein systematischer Review durchgeführt. Darüber hinaus könnten die Daten helfen, Anhaltspunkte für einen Grenzwert zu liefern.

Methodik

Die Methodik war an das PRISMA-Schema angelehnt [4]. Die Literatur wurde hauptsächlich im EMF-Portal (www.emf-portal.de) gesucht, einer Internet-Informationsplattform über biologische und gesundheitliche Wirkungen von elektro-magnetischen Feldern, basierend auf wissenschaftlicher Literatur. Das EMF-Portal stellt mit 22450 Artikeln (Feb. 2016) die größte frei zugängliche EMF-Literaturdatenbank weltweit dar. Gesucht wurde nach experimentellen oder epidemiologischen Studien, die die Wirkung von statischen elektrischen Feldern auf den Menschen oder auf Wirbeltiere untersucht haben. Die Suchbegriffe enthielten Wörter wie ‚static electric‘, ‚HVDC‘ verbunden mit ‚exposure‘, ‚human‘ oder ‚animal‘. Die so gefundenen Artikel (siehe Abbildung 1) wurden nach vorher genau definierten Einschlusskriterien (z.B. peer-reviewed, Angabe der elektrischen Feldstärke, verfasst in englischer oder deutscher Sprache) durchgesehen. Aus Artikeln, die diese Einschlusskriterien erfüllten, wurden bestimmte Daten extrahiert (z.B. Expositionsstärke und -dauer, Endpunkt, Ergebnis).

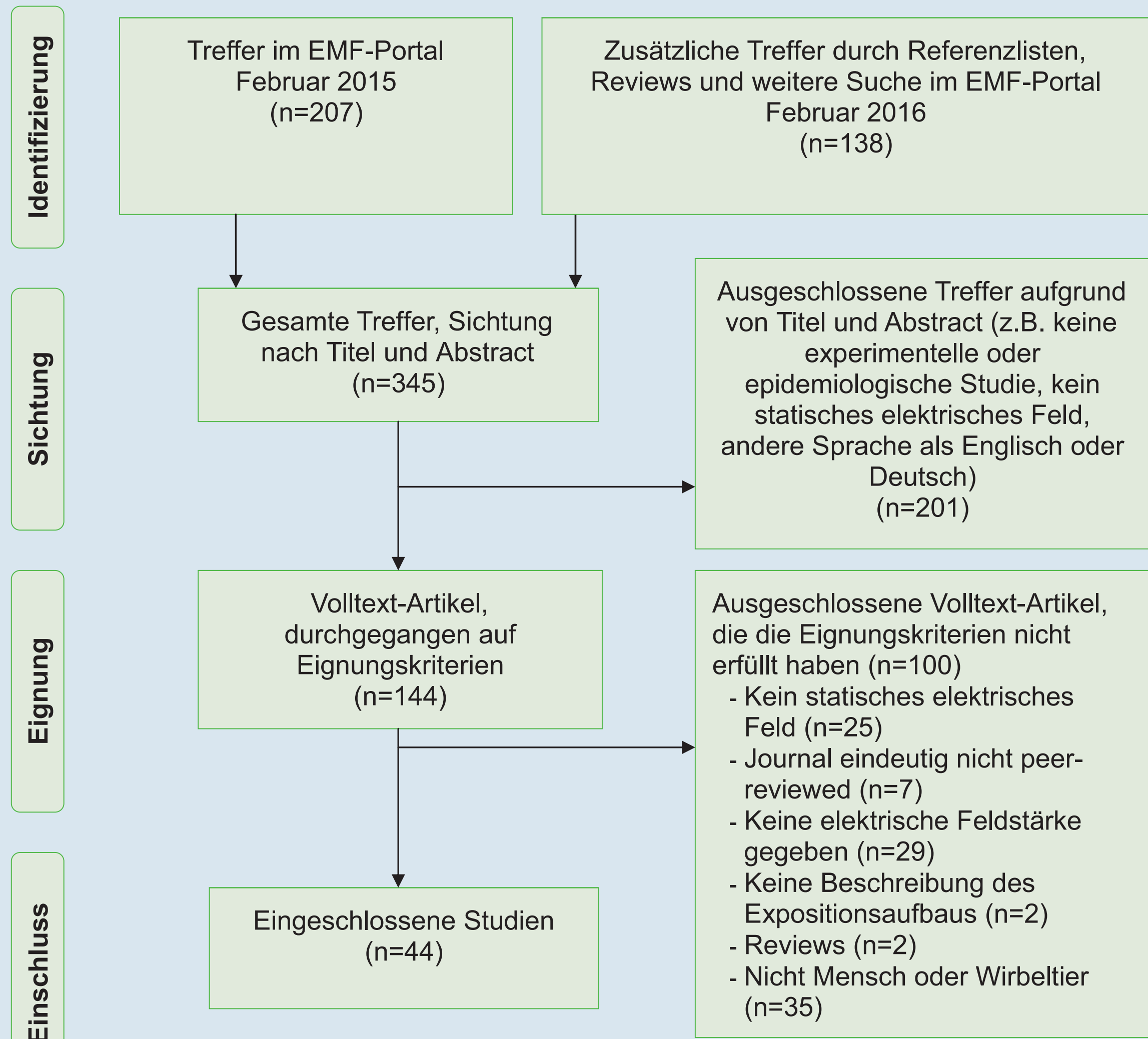


Abbildung 1: Ergebnisse der Literatursuche. Flussdiagramm in Anlehnung an Moher et al. [4]

Ergebnisse

Insgesamt wurden 44 Studien identifiziert, die sich mit der Wirkung von statischen elektrischen Feldern auf den Menschen oder auf Wirbeltiere beschäftigten und die Eignungskriterien erfüllten. Darunter waren 37 Studien zu Wirbeltieren und sieben Studien zu Menschen. Im Weiteren werden die Ergebnisse zu den Wirkungen auf den Menschen dargestellt (siehe Tabelle 1). Die Studien am Menschen untersuchten hauptsächlich die Wahrnehmungsschwelle [5]-[8]. Clairmont et al. [5] und Blondin et al. [6] untersuchten jeweils die Wahrnehmungsschwelle unter Ganzkörper-Exposition. Clairmont et al. fanden Wahrnehmungsschwellen von etwa 10-20 kV/m. Ein gleichzeitiges elektrisches Wechselfeld verringerte die Wahrnehmungsschwelle. Blondin et al. fanden eine mediane Wahrnehmungsschwelle von 45,1 kV/m ohne Luftionen und von 36,9 kV/m mit Luftionen. Grundsätzlich konnten einzelne Probanden statische EF unterhalb von 10 kV/m wahrnehmen, während andere auch Felder über 50 kV/m nicht wahrnahmen. Odagiri-Shimizu et al. [7] und Chapman et al. [8] untersuchten dagegen die Wahrnehmungsschwelle unter Teilkörper-Exposition (Arm). Odagiri-Shimizu et al. stellten fest, dass die Wahrnehmungsschwelle von der Luftfeuchtigkeit abhing: Bei einer Luftfeuchtigkeit von 90% lag diese durchschnittlich bei 250 kV/m, während sie bei einer Luftfeuchtigkeit von 50% auf 375 kV/m anstieg. Kannten die Probanden den Expositionstatus, so verringerte sich die Wahrnehmungsschwelle. Eine Rasur des Armes verhinderte dagegen die Feldwahrnehmung. Die Studie von Chapman et al. stellte fest, dass die Probanden bei einer Exposition des Armes nicht in der Lage waren, elektrische Feldstärken von 30-65 kV/m wahrzunehmen. Barron et al. [9] untersuchten kardiovaskuläre und kognitive Parameter bei Piloten und stellten keinen Einfluss des statisches EF (1 kV/m) fest. Die Studie von Oftedal et al. [10] untersuchte dagegen, ob ein statisches EF (2 kV/m) von einem PC-Monitor Hautsymptome bei Büroangestellten verursachte. Dies konnte nicht bestätigt werden. Die einzige epidemiologische Studie von Haupt et al. [11] untersuchte allgemeine Gesundheitsaspekte von Anwohnern in der Nähe einer HGÜ-Leitung und fand keinen Einfluss.

Tabelle 1: Extrahierte Datenpunkte am Beispiel Mensch. Sechs experimentelle Studien (schwarze Schrift), eine epidemiologische Studie (blaue Schrift)

Autor, Jahr	Exponiertes System	Exposition	Endpunkte	Ergebnisse	Stärken	Schwächen
Barron et al. 1964	Mensch (Piloten, n=10)	statisches EF von 1 kV/m (allein oder in Kombination mit Luftionen?) für schätzungsweise 1 h	kardiovaskuläre und kognitive Prameter	keine Wirkung	Temperatur kontrolliert; spezielle Kleidung; Doppelblind-Studie	teilweise mehrere Wochen zwischen Sessions; unklar ob peer-reviewed; unklar ob statisches EF allein oder mit Luftionen
Clairmont et al. 1989	Mensch	statisches EF von - 40 bis 40 kV/m allein und in Kombination mit Luftionen oder mit verschiedenen elektrischen Wechselfeldern	Feldwahrnehmung	Wahrnehmungsschwelle des statischen EF etwa 10-20 kV/m; ein gleichzeitiges elektrisches Wechselfeld verringerte die Wahrnehmungsschwelle	/	unklar, ob Blindstudie; Anzahl Probanden nicht gegeben, elektrische Feldstärke nur aus Abbildung geschätzt
Oftedal et al. 1995	Mensch (n=20)	statische EF und elektrische Wechselfelder und Magnetfelder emittiert durch Monitore für 2 Wochen während der Arbeit (mind. 3 Tage/Woche, 2 h/Tag); statisches EF von 2 kV/m ohne Filter	Hautsymptome	keine Wirkung	Doppelblind-Studie; Crossover-Studie	unklar, ob Blindstudie; Anzahl der Probanden nicht gegeben, elektrische Feldstärke und Wahrnehmungsschwelle nur aus Abbildung geschätzt
Blondin et al. 1996	Mensch (n=48)	statische EF von <10 bis 50 kV/m allein oder mit Luftionen, 7-11 s pro Durchgang (mehrere 100 Durchgänge während eines Tages)	Feldwahrnehmung	Wahrnehmungsschwelle ohne Luftionen 45,1 kV/m (Medianwert), hohe Ionendichte verringerte die Wahrnehmungsschwelle auf 36,9 kV/m (Medianwert)	Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Ozon, Lärm und Vibrationen kontrolliert; Doppelblind-Studie	/
Odagiri-Shimizu et al. 1999	Mensch (Arm) (n=10-30 je nach Bedingung)	statisches EF bis zu 450 kV/m und verschiedene Luftfeuchtigkeiten	Feldwahrnehmung	durchschnittliche Wahrnehmungsschwelle etwa 250 kV/m bei 90% Luftfeuchtigkeit und etwa 375 kV/m bei 50%; Bekanntheit des Feldes verringerte Wahrnehmungsschwelle, Rasieren des Arms verhinderte Feldwahrnehmung	Temperatur und Luftfeuchtigkeit kontrolliert; teilweise Blindstudie	Probanden nur teilweise verblindet; Wahrnehmungsschwelle nur aus Abbildung geschätzt; Gesamtanzahl Probanden nicht gegeben
Chapman et al. 2005	Mensch (Arm) (n=16)	statisches EF von 30 bis 65 kV/m, 7-11 s pro Durchgang (mehrere 80 Durchgänge während eines Tages)	Feldwahrnehmung	Probanden nahmen statisches EF nicht wahr	Temperatur und Luftfeuchtigkeit kontrolliert; teilweise Blindstudie	unklar, ob Versuchsleiter verblindet war
Haupt et al. 1984	Mensch (n=438)	statisches EF von etwa -16 bis 21 kV/m und statisches Magnetfeld von 22 µT emittiert durch eine HGÜ-Leitung für mind. 5 Jahre	allgemeine Gesundheitsaspekte	keine Wirkung	Ausschluss von Bias, indem Befragte nicht über Studienziel informiert wurden	zu kleine Stichprobengröße für signifikante Schlussfolgerungen in Bezug auf selten angegebene gesundheitliche Probleme

Schlussfolgerungen

Die Studie von Blondin et al. [6] zeigte unter Ganzkörper-Exposition eine mediane Wahrnehmungsschwelle von 45,1 kV/m, während Clairmont et al. [5] Werte zwischen 10 und 20 kV/m angaben. Die Wahrnehmungsschwelle war signifikant höher, nämlich etwa 375 kV/m, wenn nur der Arm der Probanden exponiert wurde [7]. Insgesamt scheint die Wahrnehmungsschwelle einer großen individuellen Variabilität zu unterliegen und durch verschiedene Umweltfaktoren (z.B. Luftionen, Luftfeuchtigkeit) beeinflusst zu werden. Es wurde in einer Einzelstudie kein Einfluss eines statischen elektrischen Feldes auf kardiovaskuläre und kognitive Parameter beim Menschen gefunden [9] und es wurden keine Hinweise gefunden, dass statische elektrische Felder eines PC-Monitors Hautsymptome hervorrufen [10]. In der epidemiologischen Studie von Haupt et al. [11] wurde keine Wirkung von statischen EF auf generelle Gesundheitsaspekte bei Anwohnern in der Nähe einer HGÜ-Leitung gefunden. Der systematische Review zeigt, dass für eine abschließende Bewertung bzw. für das Herleiten von Grenzwerten weitere Studien mit einer genauen Kontrolle von Expositionsstärken, Confoundern und Verblindung erforderlich sind.

Referenzen

1) Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
2) World Health Organization (2006).doi:9241572329
3) SCENIHR (2015).doi:10.2772/75635
4) Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D.G. Ann. Intern. Med. 151, 264–269 (2014).
5) Clairmont, B. a., Johnson, G.B., Zaffanella, L.E. & Zelingher, S. IEEE Power Eng. Rev. 9, 95–96 (1989).
6) Blondin, J.P. et al. Bioelectromagnetics 17, 230–241 (1996).

7) Odagiri-Shimizu, H. & Shimizu, K. Med. Biol. Eng. Comput. 37, 727–732 (1999).
8) Chapman, C.E. et al. Bioelectromagnetics 26, 357–66 (2005).
9) Barron, C.I. & Dreher, J.J. Aerosp. Med. 35, 20–23 (1964).
10) Oftedal, G., Vistnes, a I. & Rygge, K. Scand. J. Work. Environ. Heal. 21, 335–344 (1995).
11) Haupt, R. & Nolfi, J. Am. J. Public Health 74, 76–78 (1984).

Untersuchung zur Störung von kardialen Implantaten durch magnetische Felder bis 200 kHz

Kai Jagielski¹, Dominik Stunder, Tobias Seckler, Thomas Kraus

femu - Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit am Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Uniklinik RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, Deutschland

1: jagielski@femu.rwth-aachen.de, Tel.: 0241/8035149

erschienen in FAT-Schriftenreihe 282 am 25. Nov. 2015

Studie zur Wirkung niederfrequenter magnetischer Felder in der Umwelt auf medizinische Implantate

Einleitung

- In Deutschland leben in etwa eine Millionen Menschen mit aktiven kardialen Implantaten (CIED), mit steigender Tendenz [1,2].
- Im Zuge des technologischen Fortschritts nehmen Anwendungen zu, die bewusst magnetische Felder (MF) im kHz-Bereich erzeugen, wie bspw. RFID, Induktionskochherde, kabellose Ladesysteme oder Warensicherungssysteme.
- Ist der Körper MF ausgesetzt, entstehen im Körperinneren elektrische Spannungen, die die Herzschlag-Wahrnehmung des CIEDs stören können. Dies kann eine fehlerhafte Reaktion hervorrufen, bspw. den Schock eines implantierbaren Kardioverter-Defibrillators (ICD) [3-5].
- Richtlinien zum Schutz des Menschen vor MF, wie bspw. die deutsche 26. BImSchV. oder internationale ICNIRP [6-8], schließen explizit den Schutz von Patienten mit CIEDs oder anderen Implantaten aus.
- Die Störfestigkeit von aktiven Implantaten ist durch die Produktnormenreihe EN 45502-2-(1:Herzschrittmacher, 2:ICD, 3:Cochlea/Hirnstamm) [9] festgelegt mit Grenzwerten für Störspannungen am Eingang des CIED, bis zu denen keine Fehlfunktion auftreten darf.
- Es gibt kein validiertes Modell zur Umrechnung eines externen MF in eine Störspannung am Eingang eines CIED unter Berücksichtigung der Induktion in den menschlichen Körper.
- Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen externem MF und der Störspannung am Eingang eines CIED mit Hilfe eines Messphantoms, um eine Abschätzung von möglichen Grenzwerten zu erreichen, ab denen mit einer Störung von CIED zu rechnen wäre.

- Die elektrische Schaltung zur Messung der Störspannung am Eingang eines ICDs wurde in das Originalgehäuse eines ICDs gebaut und mit handelsüblichen Sonden (uni- oder bipolar) betrieben (Abb. 3).
- Der Implantat-Dummy und die jeweilige Sonde wurden in Nachbildung von realen Implantationslagen auf ein Plastikgitter montiert und entweder in ein adipöses (XXL) oder leptosomes (XS) Messphantom gebracht (Abb. 1).
- Das Messphantom war mit einer Salzlösung gefüllt, die die gemittelte elektrische Leitfähigkeit (σ) von Körpergewebe nachbildet.
- Das Messphantom wurde mit homogenen MF mit zehn verschiedenen Frequenzen zwischen 2 und 200 kHz exponiert, die durch Helmholtz-Spulen erzeugt wurden und den Torso senkrecht durchströmten (Abb. 2).
- Die Signalformen der MF waren sinusförmig und die MF-Stärken betrugen 10, 20 und 30 μT_{eff} für jede Frequenz.
- Der Einfluss folgender Parameter wurde untersucht: MF-Typ und -Signal, Körperform, σ , Sondentyp, -hersteller und -position, Implantationslage und die Orientierung der Sondenspitze (Tip) bei bipolaren Sonden.
- Durch Gleichsetzen der gemessenen Störspannungen mit den Spannungsgrenzwerten der Produktnorm EN 45502-2-1/-2 wurden Grenzwerte für MF-Stärken ermittelt.
- Die ermittelten MF-Stärken wurden mit den Referenzwerten der ICNIRP für die Allgemeinbevölkerung (1998 und 2010) verglichen.

Methodik

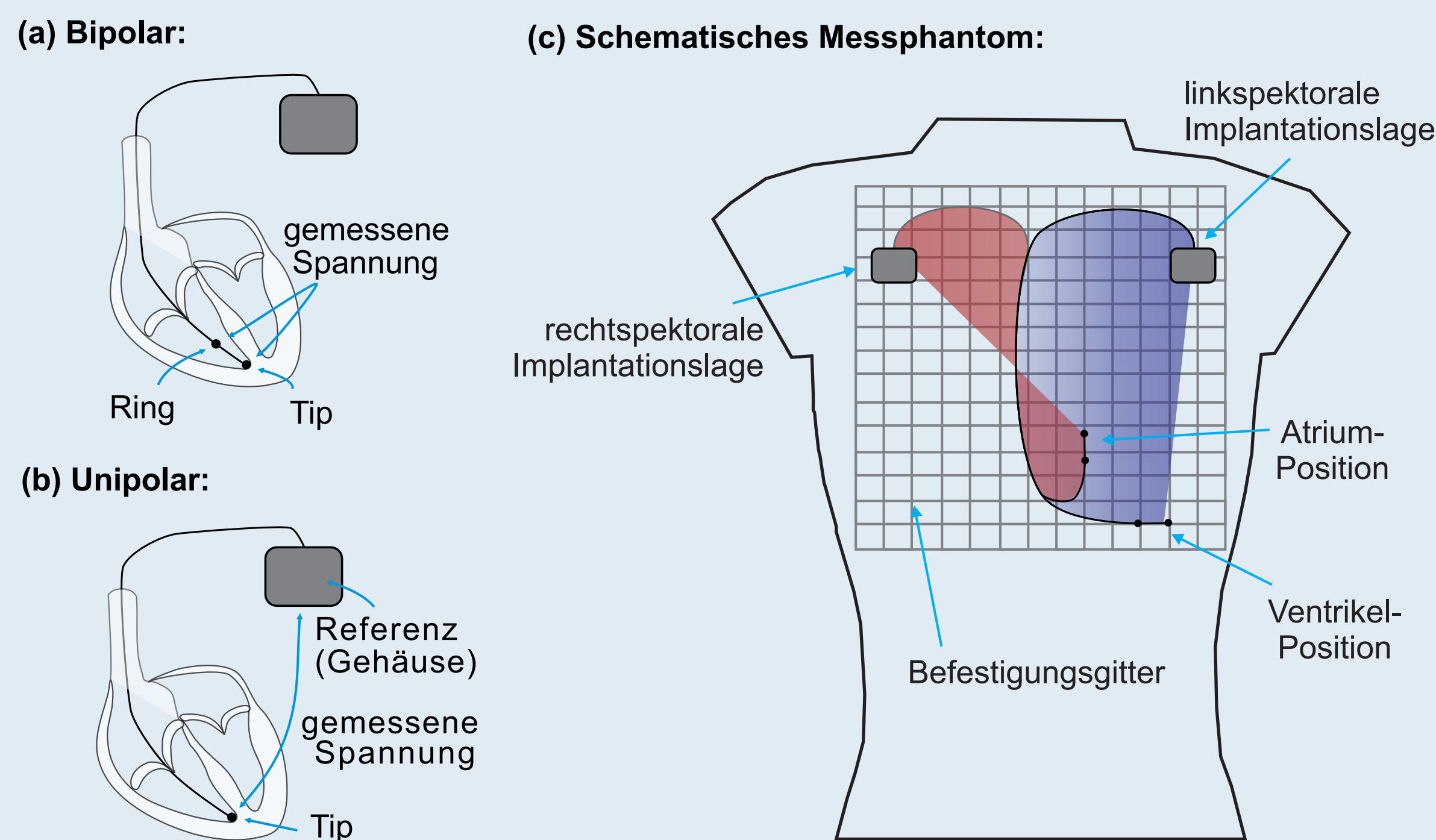


Abb. 1: Links: Messprinzip der bipolaren und unipolaren Sonde. Bipolar mit zwei Elektroden im Herzen (Ring und Tip). Unipolar nur mit einer Elektrode im Herzen (Tip). Rechts: Die vier Kombinationen aus Lage des Implantats (rechtspektoral oder linkspektoral) und Sonden-Position (Atrium oder Ventrikel).

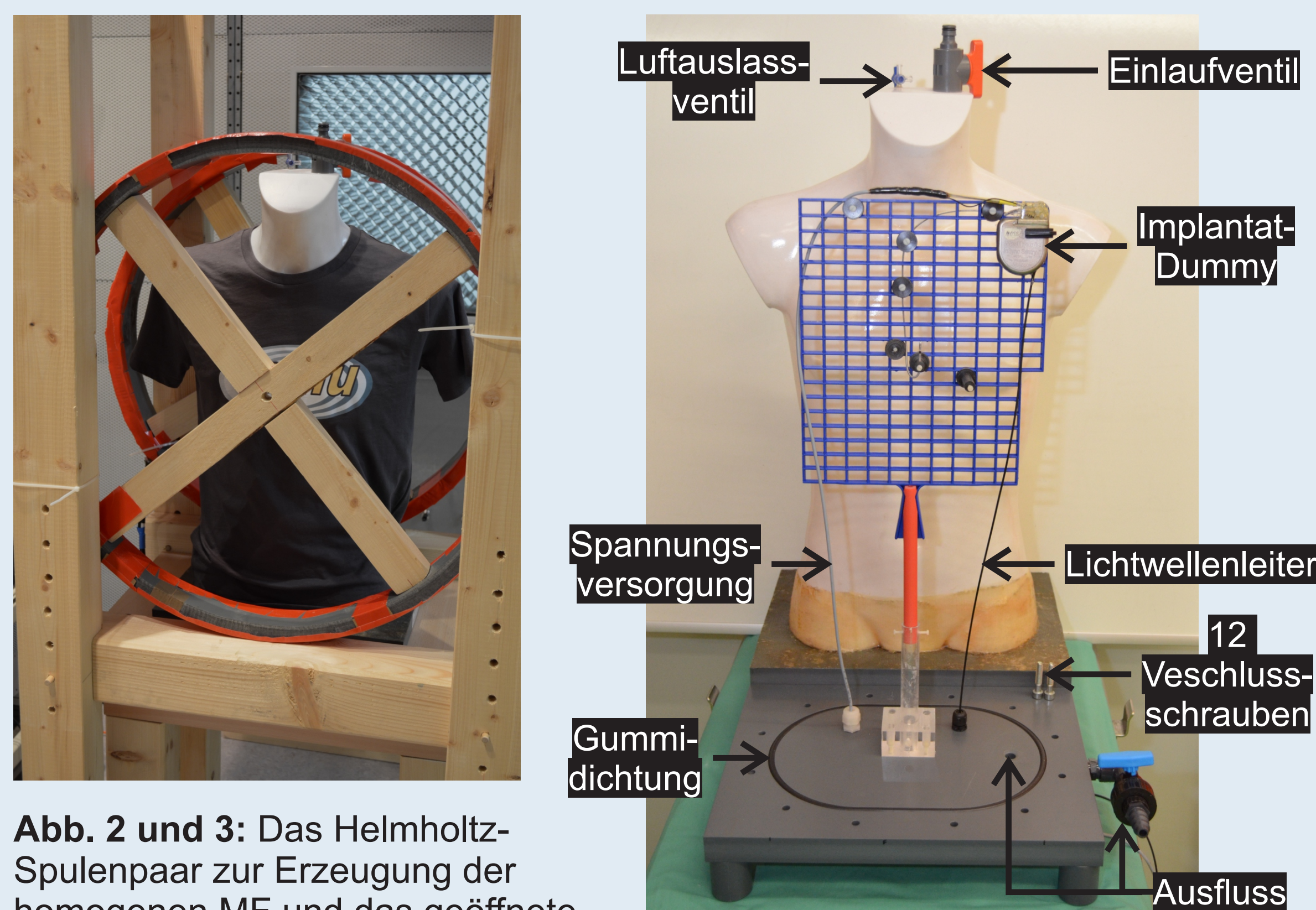


Abb. 2 und 3: Das Helmholtz-Spulenpaar zur Erzeugung der homogenen MF und das geöffnete leptosome Messphantom.

Ergebnis-Grafik

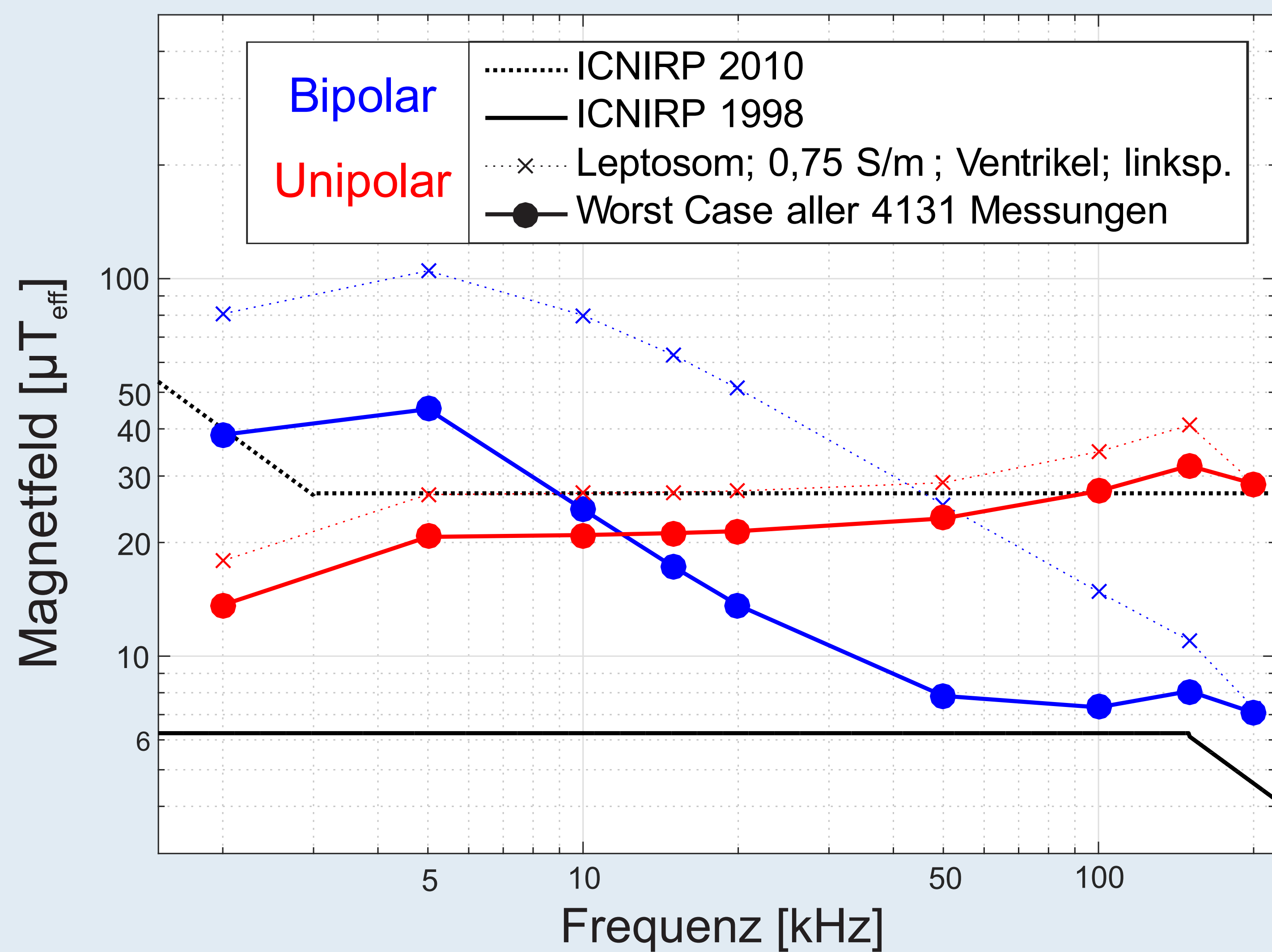


Abb. 4: Abgebildet sind die ermittelten MF-Stärken als Effektivwert in Mikrottesla (μT_{eff}), ab welchen eine Überschreitung der Produktnorm EN 45502-2-1/2 auftritt, gegen die Frequenz in Kilohertz. Die Messwerte der unipolaren Sonde sind in rot dargestellt, die der bipolaren in blau. Hier werden die ICNIRP Grenzwerte mit dem Worst Case über alle Messung und mit folgender Messung verglichen: leptosomes Körperphantom, $\sigma = 0,75$ S/m, Sondenlage im Ventrikel und linkspektorale Implantationslage.

Ergebnisse

- Der Worst Case, also die höchste gemessene Spannung am Implantateingang bei gleichbleibender magnetischer Feldstärke, wurde für folgende Parameter ermittelt: Ein homogenes MF, große zeitliche Änderungen im Signals des MF, eine adipöse Körperform, ein hohes σ (gemittelte Leitfähigkeit des Gewebes), eine linkspektorale Implantationslage, eine laterale Position der Sondenspitze und eine vertikale Orientierung der Sondenspitze (nur bei bipolaren Sonden).
- Für alle Frequenzen wurde im Worst Case eine Überschreitung der Produktnorm EN 45502-2-1/2 innerhalb der MF-Grenzwerte von ICNIRP 2010 gemessen.
- Die Messwerte zur Überschreitung der Produktnorm bei unipolaren Sonden zeigten ein eher flaches Verhalten mit der frühesten Überschreitung ab 15 μT_{eff} bei 2 kHz.
- Die ermittelten Störspannungen bei bipolaren Sonden zeigten einen überproportionalen Anstieg; dies führt im Vergleich zur unipolaren Sonde schon bei kleineren MF-Stärken zur Überschreitung der Produktnorm ab Frequenzen von 10 kHz. Die früheste Überschreitung lag bei 100 kHz mit 7 μT_{eff} .
- Die in Abb. 4 gezeigte Kurve für bipolar, leptosom, $\sigma = 0,75$ S/m, ventrikel und linkspektoral, flacht im Vergleich zum bipolaren Worst Case zu hohen Frequenzen nicht ab. Dies ist damit zu begründen, dass hohe Leitfähigkeiten keine Dämpfung zu hohen Frequenzen aufweisen, der gezeigte Worst Case jedoch nur mit einer Leitfähigkeit von $\sigma = 0,25$ S/m gemessen wurde.

Schlussfolgerungen

- Die Ergebnisse dieser Studie geben einen Hinweis darauf, dass Störungen kardialer Implantate innerhalb der ICNIRP 2010 möglich sind.
- Besonders die als robuster geltenden bipolaren Sonden zeigten die Tendenz, bei höheren Frequenzen die Produktnorm EN 45502-2-1/2 bei geringeren MF-Stärken zu verletzen, als die unipolaren Sonden.
- Diese Studie untersuchte nicht das Verhalten echter CIED gegenüber Störspannungen. In einem nächsten Schritt muss somit untersucht werden, ob die gemessenen Überschreitungen ein fehlerhaftes Verhalten des Implantats auslösen würden.
- Zur weiteren Analyse sollte eine *in vivo* Untersuchung durchgeführt werden mit besonderem Fokus auf bipolare Sonden und Frequenzen über 10 kHz.
- Menschen mit CIEDs sollten weiterhin als eine besonders schutzbedürftige Personengruppe betrachtet werden.
- Insbesondere CIED-Träger mit Tätigkeiten an Maschinen, welche Frequenzen ab 10 kHz emittieren, sollten eine individuelle Gefährdungsbeurteilung erhalten.

Referenzen

- Kuck KH, Hindricks G, Padeletti L, Raatikainen P, Arnar DO. The EHRA White Book. <http://www.escardio.org/communities/EHRA/publications/Pages/white-book-project.aspx> (März 2016), 2014.
- Vardas P, Auricchio A, Merino JL. The EHRA White Book. <http://www.escardio.org/communities/EHRA/publications/Pages/white-book-project.aspx> (März 2016), 2011.
- Akhtar M, Bhat T, Tantray M, Lafferty C, Faisal S, Teli S, et al. Electromagnetic interference with implantable cardioverter defibrillators causing inadvertent shock: case report and review of current literature. Clin Med Insights Cardiol, 2014. 8: S. 63-6.
- Man KC, Davidson T, Langberg JJ, Morady F, Kalbfleisch SJ. Interference from a hand held radiofrequency remote control causing discharge of an implantable defibrillator. Pacing Clin Electrophysiol, 1993. 16(8): S. 1756-8.
- McIvor ME, Reddinger J, Floden E, Sheppard RC. Study of Pacemaker and Implantable Cardioverter Defibrillator Triggering by Electronic Article Surveillance Devices (SPICED TEAS). Pacing Clin Electrophysiol, 1998. 21(10): S. 1847-61.
- Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). ICNIRP Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Phys, 1998. 74(4): S. 494-522.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Health Phys, 2010. 99(6): S. 818-36.
- Deutsches Institut für Normung (DKE). EN 45502-2-1:2003 /-2-2:2008 /-2-3:2010 Aktive implantierbare medizinische Geräte, Deutsche Fassungen

Einleitung

Plattenepithelkarzinome und multiple aktinische Keratosen der Haut können als Berufskrankheit 5103 anerkannt und entschädigt werden, wenn am Ort der Entstehung eine zusätzliche beruflich bedingte UV-Exposition von mindestens 40% vorliegt. Eine Quantifizierung der beruflichen und außerberuflichen UV-Dosis ist daher unabdingbar und mit dem Online-UV-Anamnesetool möglich. Dieses Tool wurde nun validiert.

Methode

Es wurde das Online-UV-Anamnesetool verwendet (siehe auch nebenstehender Kasten), mit dem die berufliche und außerberufliche natürliche UV-Strahlendosis erfasst werden kann.

Bei 10 konsekutiven Patienten, die im Rahmen des Begutachtungsverfahrens mit einer angezeigten Berufskrankheit „Hautkrebs durch natürliche UV-Strahlung“ vorstellig wurden, wurde zunächst von zwei unabhängigen Untersuchern mit Hilfe des Online-UV-Anamnesetools die zusätzliche beruflich bedingte UV-Dosis in Prozent ermittelt. Als Datengrundlage dienten die anonymisierten Angaben zu den beruflichen und privaten UV-Expositionen aus den Berichten der Präventionsdienste (TAD), die im Rahmen der Begutachtungsverfahren ermittelt wurden. Anschließend wurde die so ermittelte zusätzliche UV-Dosis mit dem durch den TAD berechneten beruflichen Anteil verglichen.

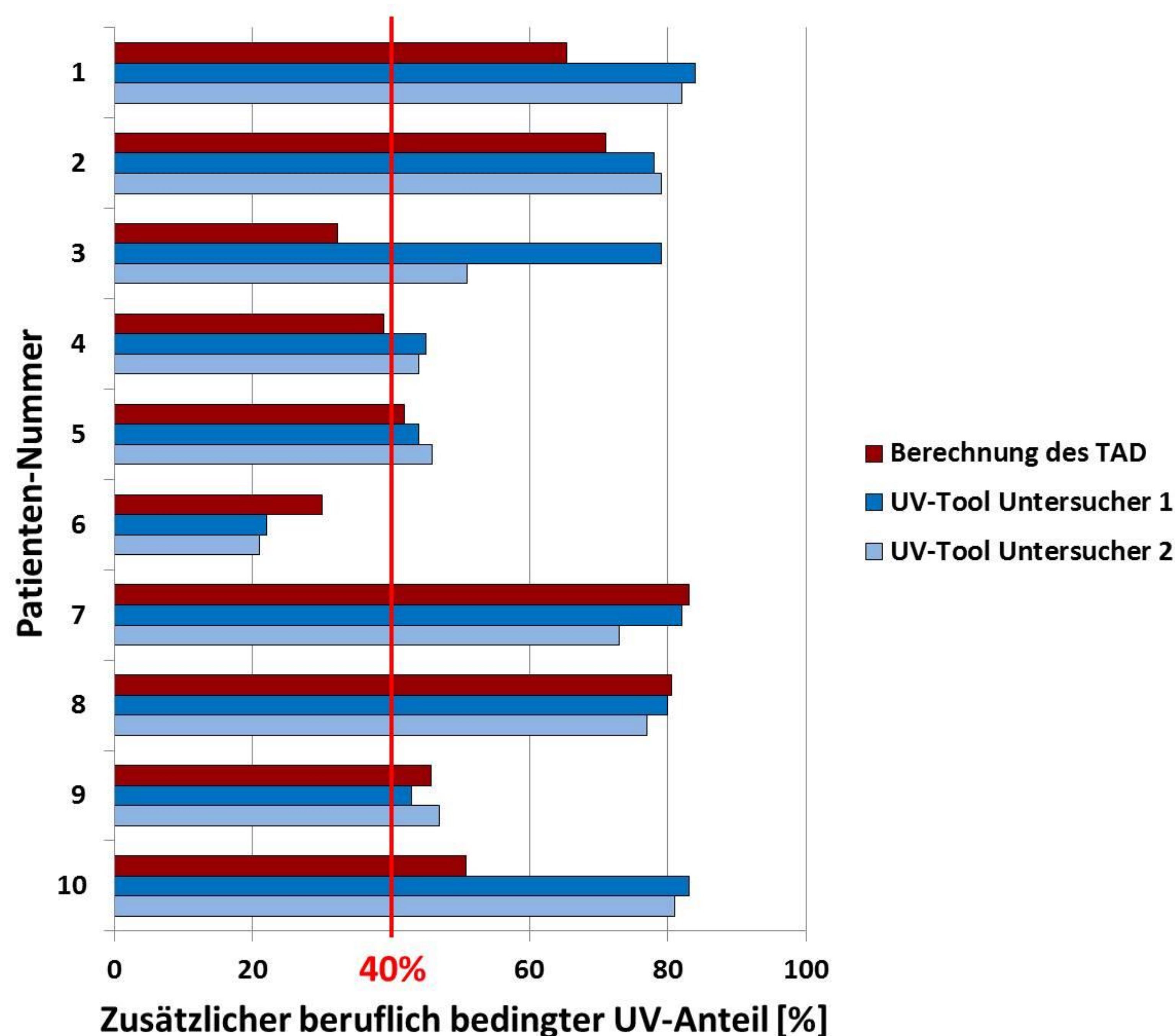


Abbildung 1: Zusätzliche beruflich bedingte UV-Dosis von 10 konsekutiven Patienten mit nicht-melanozytären Hautkrebs (I) berechnet mit Hilfe des Online-UV-Tools durch zwei unabhängige Untersucher (mittel- und hellblau) und (II) nach Angaben aus dem Bericht des Präventionsdienstes (TAD) unter Annahme von 170 SED pro Jahr bei zusätzlicher beruflicher UV-Belastung (dunkelrot)

Das Online-UV-Anamnesetool

<http://uv-anamnese.housing.rze.uni-erlangen.de:8080/Sonnenjahre/>
mit persönlichem Zugangscode von Johannes.Kiesel@fau.de

Erfassung der UV-Belastung mit Hilfe der **Standarderythemdosis SED**
(1 SED = 100 J/m² (erythemwirksame Bestrahlung H_{er}))*

- Wert A:
altersäquivalente UV-Lebenszeitdosis für den „Indoorworker“
(Jahresmittelwert von 130 SED/Jahr x Anzahl der Lebensjahre bei Erstdiagnose des Hauttumors)
- Wert C:
pauschale Zu- oder Abschläge für extreme Freizeit-Outdoor-/Indooraktivität
- Wert B:
zusätzliche beruflich bedingte UV-Dosis für den Outdoorarbeiter,
 - ggfs. für mehrere Arbeitsepisoden
 - Annahme von 170 SED/Jahr als durchschnittliche zusätzliche, beruflich bedingte, jährliche Dosis an natürlicher UV-Strahlung und
 - Berücksichtigung von
 - (I) Tätigkeitsdauer,
 - (II) Einsatzzeit (Sommer/Winter, Mittags- oder Morgen-/Abendzeit) und
 - (III) Einsatzort (Geographische Breite, Meereshöhe, Rückstrahlvermögen der Arbeitsumgebung (Albedo)) sowie zusätzlich
 - (IV) Bedeckungsgrad des betroffenen Hautareals als Faktoren

zusätzlich beruflich erworbene UV-Exposition
(Wert B)

„Indoorworker“-Äquivalent (Wert A) + Zu-/Abschläge für die Freizeit UV-Dosis (Wert C) **>40%**

→ möglicher BK-Fall =
Anzeige bei begründetem Verdacht auf das Vorliegen einer Berufskrankheit

Ergebnisse

Unter den Patienten waren eine Frau und 9 Männer. Das Erkrankungsalter lag zwischen 50 und 74 Jahren. Es wurde jeweils einmal die Diagnose eines Plattenepithelkarzinoms (PEK), eines Basalzellkarzinoms (BZK), eines PEK mit aktinischen Keratosen sowie eines BZK mit aktinischen Keratosen und 6-mal die Diagnose aktinischer Keratosen gestellt. Die zusätzlichen beruflich bedingten UV-Belastungen lagen zwischen 21% und 84% (s. Abb. 1).

Interobserver-Variabilität

- zwischen den beiden Untersuchern, die das Online-UV-Anamnesetool verwendeten:
Spearman-Rho-Korrelationskoeffizient: 0,867*
Korrelationskoeffizient innerhalb der Klasse 0,951 (95% KI: 0,813-0,988)
(für durchschnittliche Maße,
Definition der absoluten Übereinstimmung)

→hohe Übereinstimmung

- zwischen den Ergebnissen der Untersuchungen mit dem Online-UV-Anamnesetool und den Daten aus den TAD-Berichten:
Spearman-Rho-Korrelationskoeffizient: 0,624 und 0,697*
Korrelationskoeffizient innerhalb der Klasse 0,909 (95% KI: 0,737-0,975)
(für durchschnittliche Maße,
Definition der absoluten Übereinstimmung)

→ mittlere bis hohe Übereinstimmung

Schlussfolgerungen

Das Online-UV-Anamnesetool ist ein valides Instrument, mit dem schnell und zuverlässig berufliche und außerberufliche UV-Belastungen quantifiziert und in Relation zueinander gesetzt werden können. Die Erstellung von begründeten ärztlichen Anzeigen bei Verdacht auf eine Berufskrankheit „Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“ ist dadurch auf einfache und schnelle Weise möglich.

Abschätzung der Exposition gegenüber Schweißrauch mit dem WELDOX-Tool

Lotz A¹, Lehnert M¹, Lanzer A¹, Kendzia B¹, Van Gelder R², Gawrych K¹, Pesch B¹, Brüning T¹

¹ Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

² Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

Zielsetzung

Das „WELDOX-Tool“ ermöglicht eine schnelle Abschätzung der anzunehmenden Exposition an Schweißereiarbeitsplätzen. Es basiert auf dem in WELDOX entwickelten statistischen Modell, das den Effekt von Einflussfaktoren auf die alveolengängige Fraktion des Schweißrauchs (A) bestimmt (Lehnert et al. 2012). Anhand dieser Determinanten werden Prognoseschätzungen zur Schweißrauchexposition erstellt (siehe www.ipa-dguv.de/specials/schweisser_prog). Der aktuelle Arbeitsplatzgrenzwert für die alveolengängige Fraktion (A) liegt bei 1,25 mg/m³.

Methoden

Von 2007 bis 2009 wurden bei 241 Schweißern in der Feldstudie WELDOX Staubmessungen im Atembereich der Schweißer durchgeführt und Informationen zu Schweißverfahren, Werkstoffen, Raumverhältnissen und Erfassung protokolliert. Der Einfluss dieser Variablen auf die Schweißrauchkonzentration (A) wurde durch lineare Regression und multiple Imputationsverfahren geschätzt. Anhand dieses Modells wurden Prognoseschätzer und zugehörige 95%- und 80%- und 50%-Prognoseintervalle der Schweißrauchkonzentration im Atembereich ermittelt. Das „WELDOX-Tool“ stellt Anwendern diese Prognoseschätzungen optisch aufbereitet zur Verfügung. Diese Prognosen gelten nur für Verfahren und Werkstoffe, die in der WELDOX-Studie untersucht wurden.

Ergebnisse

Nach Eingabe der Informationen zu Schweißverfahren, Werkstoff, Raumverhältnissen und Erfassung (Abb. 1) können Anwender auf der Webseite eine Schätzung der zu erwartenden Exposition erhalten. Dabei erklären die im WELDOX-Modell berücksichtigten Variablen etwa 65% der Varianz der Schweißrauchexposition. Beispielhaft ist dies für einen Wolfram-Inertgas-Schweißer, der mit einem hochlegierten Werkstoff unter normalen Raumverhältnissen und mit einer wirksamen Erfassung arbeitet in Abb. 2 dargestellt. Es ergibt sich eine prognostizierte Schweißrauchkonzentration (A) von 0,12 mg/m³. Die entsprechenden Messungen liegen mit 95%-Wahrscheinlichkeit in dem Intervall 0,02-0,76 mg/m³, mit 50%-Wahrscheinlichkeit zwischen 0,06 und 0,23 mg/m³ und somit wahrscheinlich unter dem Grenzwert. Für einen Metallschutzgas-Schweißer (MAG/MIG), der unter normalen räumlichen Bedingungen und ohne wirksame Erfassung niedriglegierten Fülldraht verschweißt, wird eine Schweißrauchkonzentration von 6 mg/m³ prognostiziert (Abb. 3). Das 95%-Prognoseintervall beträgt 1 bis 38 mg/m³, das 50%-Prognoseintervall 3 bis 11 mg/m³ und damit wahrscheinlich über dem Grenzwert.

The screenshot shows the WELDOX-Tool interface with the following input options:

- Schweißverfahren:** MAG/MIG Massivdraht, MAG/MIG Fülldraht, WIG, Stabelektrode
- Material:** Niedriglegierter Werkstoff, Hochlegierter Werkstoff
- Raumverhältnisse:** Normale Raumverhältnisse, Beengte räumliche Verhältnisse
- Schweißraucherfassung:** Keine wirksame Erfassung, Wirksame Erfassung
- Atemschutz:** Fremdbelüfteter Gebläsehelm, Kein fremdbelüfteter Gebläsehelm

Abb. 1: Eingabeoptionen zur Charakterisierung des Schweißarbeitsplatzes

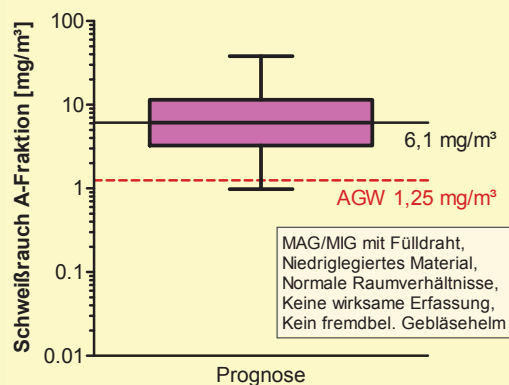
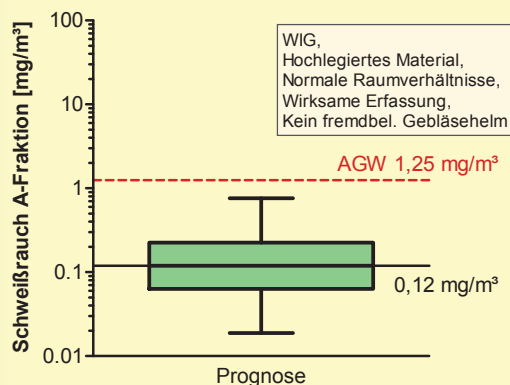


Abb. 2 + 3: Prognostizierte Exposition gegenüber Schweißrauch in der A-Fraktion: Prognosewert (Querstrich in der Box), 50%-Prognoseintervall (Box) und 95%-Prognoseintervall (Whisker/Antennen)

Schlussfolgerungen

Das „WELDOX-Tool“ ermöglicht

- » eine schnelle Abschätzung der zu erwartenden Exposition gegenüber Schweißrauch,
- » eine quantitative Abschätzung der Expositionsveränderung durch Änderungen der Arbeitsbedingungen.

Eine Weiterentwicklung des „WELDOX-Tools“ auf andere Gefahrstoffe, wie bspw. Metalle im Schweißrauch, und die Verwendung weiterer Messdaten ist möglich.

Literatur

Lehnert M; Pesch B; Lotz A; et al. (2012): Exposure to inhalable, respirable, and ultrafine particles in welding fume. In: Ann Occup Hyg 56 (5), S. 557–567.

Erfassung des Ödems bei Steharbeit: Testgüte der Wasserplethysmographie und Effekte durch eine mehrstündige Stehexposition

Wall, Rudolf¹; Seibt, Robert¹; Garcia, Gabriela²; Klusmann, André^{1,3}; Läubli, Thomas²; Martin, Bernard⁴; Rieger, Monika A.¹; Steinhilber Benjamin¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen

²Labor für sensomotorische Systeme, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

³Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

⁴Department of Industrial and Operations Engineering, University of Michigan, USA

Stehstudie

- Hintergrund und Ziel -

Reliabilitätsstudie

- Stehen verbunden mit erhöhtem Risiko von venösen Erkrankungen [1]
- Zunahme des Unterschenkelvolumens (USV)/ Ödembildung wird als Surrogatparameter diskutiert [2]

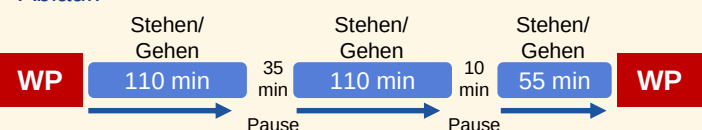
- Wasserplethysmographie (WP) gilt als Goldstandard der Volumetrie [3]
- Ziel ist die Bestimmung von Test-Retest- und Interrater-Reliabilität sowie die Anwendung in einer Studie zu mehrstündigem Stehen

Stehstudie

- Methoden -

Reliabilitätsstudie

- 30 Probanden (15 w, 15 m)
 - Alter: w = 24,3 ± 3,9 Jahre, m = 24,3 ± 3,3 Jahre
 - Größe: w = 165,2 ± 5,9 cm, m = 182 ± 5,5 cm
 - Gewicht: w = 59,5 ± 6,7 kg, m = 75,6 ± 6,5 kg
- 2 Messtage: Stehen/ Gehen in randomisierter Reihenfolge
- Ablauf:



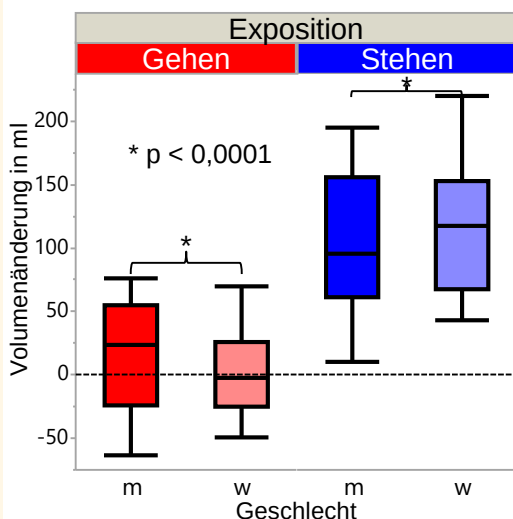
- Wasserplethysmographie Messung
 - 20 Probanden (9 w, 11 m)
 - 3 Messungen (M) mit 30 min Abstand
 - Je 2 Untersucher (U) an 2 verschiedenen Tagen
 - Je 10 Probanden mit erstem Tag bei Untersucher
- Statistische Auswertung
 - Bland-Altman Plots: Prüfung auf systematische Fehler
 - Standard Error of Measurement (SEM)
 - Intraklassen Korrelationskoeffizient (ICC 2,1), two way random, single measure

Stehstudie

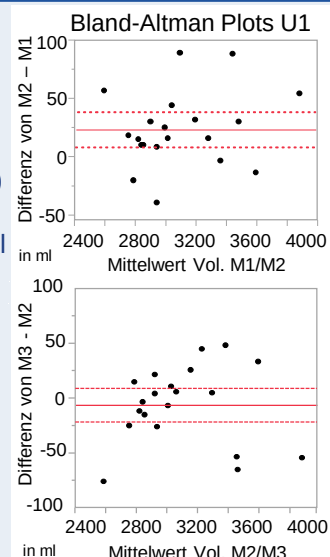
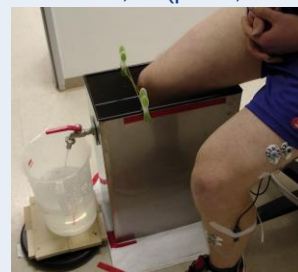
- Ergebnisse -

Reliabilitätsstudie

- Stehen führt zu einer deutlichen USV Zunahme
- Hoch signifikante Unterschiede zwischen Stehen und Gehen
- Kein Unterschied zwischen Frauen und Männern



- Alle Daten sind homoskedastisch- und normalverteilt
- M2 ergibt, statistisch nicht signifikant, systematisch höhere Werte als M1 (U1/ U2: 23/ 19 ml, p > 0,05)
- geringer Bias von M2 zu M3
- SEM U1 = 27 ml, U2 = 23 ml
- ICC = 0,99 (p < 0,0001)



Stehstudie

- Diskussion -

Reliabilitätsstudie

- Stehen führt zu einer deutlichen USV Zunahme im Gegensatz zu Gehen
- Kein Geschlechterunterschied bei jungem Probandenkollektiv
- Gehen als Intervention bei langem Stehen denkbar

- Bias wegen tatsächlicher Volumenänderung zwischen M1 und M2 oder zufällig (t-Test nicht signifikant)
- SEM zufriedenstellend bei beiden Untersuchern → Effekte durch Stehen gut abzubilden
- Sehr hohe Inter-rater Reliabilität durch geringen Unterschied beim SEM und sehr hohen ICC

[1] Tüchsen, F., Krause, N., Hannerz, H., Burr, H., & Kristensen, T. S. (2000). Standing at work and varicose veins. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 26(5), 414–420.

[2] Tomei, F., Baccolo, T. P., Tomao, E., Palmi, S., & Rosati, M. V. (1999). Chronic venous disorders and occupation. *American Journal of Industrial Medicine*, 36(6), 653–665.

[3] Henschke, N., Boland, R.A., Adams, R.D. (2006). Responsiveness of Two Methods for Measuring Foot and Ankle Volume. *Foot & Ankle International*, 27(10), 826–832.

Die Arbeit des Instituts für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen wird finanziell unterstützt durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. (Südwestmetall).

Postervortrag Arbeitsbedingte Belastung im Gesundheitswesen

Betriebliches Gesundheitsmanagement an Universitätskliniken

J Rösler¹

¹Betriebsärztlicher Dienst der Universitätsklinik, Köln

Betriebliches Gesundheitsmanagement in Universitätskliniken erhält in den strategischen Planungen einen zunehmenden Stellenwert. Meist stehen bisher Einzelaktionen bzw. Programme im Vordergrund ohne einen zielorientierten systemischen Ansatz. Eine umfassende betriebliche Strategie ist jedoch notwendig, um Anschlussfähigkeit an die bestehenden Prozesse des Unternehmens zu bekommen. Zur Zielerreichung ist die Unterstützung und Akzeptanz des Top-Managements erforderlich.

Der Vortrag fasst die Erfahrungen eines 2-jährigen multidisziplinären Projekts zur Einführung eines systemischen betrieblichen Gesundheitsmanagements an einer Universitätsklinik zusammen. Als Grundlage für die Entwicklung einer strategischen und zielorientierten BGM-Einführung erfolgt eine Ist-Analyse des Ausgangsstatus. Nur wenn die Ausgangssituation in der Form detailliert beschrieben ist, wird retrospektiv nach Abwicklung einzelner Maßnahmen der Wirkungsgrad und somit eine positive oder negative Veränderung bzw. gegebenenfalls ein Trend erkennbar. Darüber hinaus kann durch dieses Vorgehen auch langfristig durch wiederholte Erhebung, eine nachhaltige Weiterentwicklung der Maßnahmenpakete im Sinne der Beschäftigten erfolgen.

Die erforderliche Unternehmensstruktur für ein BGM an grossen Kliniken wird dargestellt.

Insgesamt scheinen die grundsätzliche Idee und der Nutzen von Strategien rund um das Thema BGM unumstritten. Nach Möglichkeit sollte ein strategisches BGM-Konzept sowohl die primäre Prävention bei den Gesunden als auch die sekundäre Prävention bei bereits erkrankten Mitarbeitern mitberücksichtigen. Das Ziel einer gesunden und damit gut funktionierenden Belegschaft beinhaltet sowohl arbeitgeber-, aber auch in hohem Maße arbeitnehmerspezifische Segmente. Diese beidseitige Abhängigkeit verdeutlicht, dass das Gesamtziel nur gemeinsam erreicht werden kann. So obliegt die Organisation, die kontinuierliche Überprüfung und ggf. die Anpassung der betrieblichen Rahmenbedingungen zunächst dem Arbeitgeber, der primär damit die Verantwortung für die Verhältnisprävention trägt. Der Arbeitnehmer selbst ist jedoch in Bezug auf den Umgang mit seiner eigenen Gesundheit, also hinsichtlich des individuellen Gesundheitsverhaltens, ebenfalls aufgerufen, im Rahmen der Verhaltensprävention aktiv zur Salutogenese beizutragen.

Körperliche Belastung von Pflegekräften in Rheinland-Pfalz

Luis Carlos Escobar Pinzon¹, Sandra Rieger¹, Elisabeth Leschnik¹, Michael Gutendorf¹, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin,
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Kurzfassung

Pflegekräfte sind zahlreichen körperlichen Belastungen ausgesetzt. Die alltägliche Pflegepraxis unterscheidet sich je nach Arbeitsbereich stark. Ziel der Studie war es, die körperlichen Belastungen von rheinland-pfälzischen Pflegekräften zu erheben.*

An der der Querschnittsstudie nahmen 98 Pflegekräfte der stationären und ambulanten Kranken- und Altenpflege in Rheinland-Pfalz teil.

Die Arbeitsbereiche der stationären und ambulanten Kranken- und Altenpflege unterscheiden sich wie in der vorhandenen Literatur bezüglich der Tätigkeiten. Gleichwohl fühlen sich Pflegekräfte aller Arbeitsbereiche in Rheinland-Pfalz insbesondere durch die Tätigkeiten „Heben/Umlagerung“, „Waschen/Anziehen“ sowie „Windeln/Toilette begleiten“ mittel bis stark belastet.

Schlüsselwörter:

Pflegekräfte, körperliche Belastung, ambulante und stationäre Pflege, Rheinland-Pfalz

Einleitung

Pflegekräfte sind zahlreichen körperlichen Belastungen ausgesetzt. Eine Studie des Wissenschaftlichen Instituts der AOK in den Jahren 2004-2009 zeigt, dass Pflegekräfte in der stationäre Pflege folgende Tätigkeiten im Vergleich zu Personen in anderen Wirtschaftszweigen häufiger durchführen müssen: Heben und Tragen schwerer Lasten sowie Ziehen und Schleppen von schweren Gegenständen. Darüber hinaus müssen sie häufiger in gebückter Haltung arbeiten als Personen, die in anderen Wirtschaftszweigen tätig sind [1].

Die alltägliche Pflegepraxis unterscheidet sich je nach Arbeitsbereich stark. Beispielsweise wird der Anteil der Grundpflege in der stationären Altenpflege auf 50,0% und im Krankenhaus auf 15,0-20,0% geschätzt [2]. Altenpflegekräfte arbeiten zudem fast doppelt so lang in vorgeneigter Haltung und beugen sich ein Drittel häufiger als andere Pflegekräfte [3].

Ziel der Studie* war es, die körperlichen Belastungen von rheinland-pfälzischen Pflegekräften zu erheben.

Methode

An der der Querschnittsstudie, die 2014 stattfand, nahmen 98 Pflegekräfte der stationären und ambulanten Kranken- und Altenpflege in Rheinland-Pfalz teil. Die Erhebung der Daten erfolgte mittels eines selbstentwickelten Fragebogens. Die körperlichen Belastungen wurden anhand der häufigsten Pflegetätigkeiten erfasst (u.a. Grundpflege, Lagerung und Essensversorgung). Die Daten zur körperlichen Belastung wurden deskriptiv mit dem Statistikprogramm SPSS 21 ausgewertet.

Ergebnisse

Von den 98 Altenpflegekräften waren 90 (91,8%) Frauen und 8 (8,2%) Männer. Das Durchschnittsalter lag bei 42 Jahren (SD: 11,7 Jahre; Median: 44 Jahre; Range: 20-62 Jahre).

62 (62,2%) Pflegekräfte arbeiteten im Krankenhaus, 19 (19,4%) in der stationären Altenpflege und 18 (18,4%) in der ambulanten Pflege.

Die Tätigkeit „Heben/Umlagerung“ wird von allen Pflegekräften (100,0%) in der stationären Altenpflege, von 98,3% der Pflegekräfte im Krankenhaus und von 77,8% der Pflegekräfte in der ambulanten Altenpflege durchgeführt. Bei den Tätigkeiten „Windeln/Toilette begleiten“ und „Waschen/Anziehen“ zeigt sich ein ähnliches Bild. Die „Behandlungspflege“, „Essensversorgung“ und „hauswirtschaftliche Tätigkeiten“ wurden am wenigsten von Pflegekräften der ambulanten Altenpflege durchgeführt.

Insgesamt stellte die Tätigkeit „Heben/Umlagerung“ für 95,6% aller Pflegekräfte eine mittlere bis starke körperliche Belastung dar, gefolgt von der Tätigkeit „Waschen/Anziehen“ (95,2%), „Windeln/Toilette begleiten“ (89,9%), „Behandlungspflege“ (69,7%) und „Essensversorgung“ (46,9%). Die Tätigkeiten „Behandlungspflege“ und „Essensversorgung“ waren vor allem für die Pflegekräfte im Krankenhaus körperlich belastend.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die erfassten Arbeitsbereiche der stationären und ambulanten Kranken- und Altenpflege unterscheiden sich wie in der vorhandenen Literatur bezüglich der erfassten Tätigkeiten. Gleichwohl fühlen sich Pflegekräfte aller Arbeitsbereiche in Rheinland-Pfalz insbesondere durch die Tätigkeiten „Heben/Umlagerung“, „Waschen/Anziehen“ sowie „Windeln/Toilette begleiten“ mittel bis stark belastet. Hier müssen zukünftige Präventionsprogramme ansetzen und entgegenwirken.

Referenzen

[1] Meyer M (2014). Krankheitsbedingte Fehlzeiten und gesundheitliche Belastungen in Gesundheitsberufen. WIdO - Wissenschaftliches Institut der AOK. Online-Dokument zuletzt gesehen am 29.02.2016

<http://docplayer.org/1878775-Krankheitsbedingte-fehlzeiten-und-gesundheitliche-belastungen-in-gesundheitsberufen.html>

[2] Glaser J, Höge T (2005). Probleme und Lösungen in der Pflege aus Sicht der Arbeits- und Gesundheitswissenschaften. 1. Auflage. Hg. v. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

[3] Freitag S, Fincke-Junod I, Seddouki R, Dulon M, Hermanns I, Kersten JF (2012). Frequent bending-an underestimated burden in nursing professions. The Annals of occupational hygiene, 56 (6): 697–707. DOI: 10.1093/annhyg/mes002.

Korrespondenz Adresse

PD Dr. Luis Carlos Escobar Pinzon
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

Obere Zahlbacher Str. 67
55131 Mainz
Deutschland
Tel.: 06131/17 9117
E-Mail: escobar@uni-mainz.de

* Die Studie wurde vom Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz durchgeführt und vom Europäischen Sozialfond Rheinland-Pfalz und dem Ministerium für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Demografie Rheinland-Pfalz gefördert.

Einflussfaktoren auf die Arbeitszufriedenheit von Pflegekräften in Rheinland-Pfalz

Rieger S¹, Leschnik E¹, Gutendorf M¹, Letzel S¹ und Escobar Pinzon L C¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin,
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Kurzfassung

Die Arbeitszufriedenheit spielt gerade im Bereich der Pflege eine wichtige Rolle, da diese zur Erhöhung der Motivation und der Leistungsfähigkeit führt [1] und zur Arbeitgeberattraktivität beiträgt.

Der Fokus der KERs Studie lag auf der Erhebung von Daten zur Arbeitssituation und Gesundheit von Pflegekräften in Rheinland-Pfalz.*

Bisherige Studien beschreiben einen Zusammenhang zwischen der Arbeitszufriedenheit und Belastungen durch Arbeitsstress [2,3]. Dieser wurde u.a. im Rahmen der KERs Studie mittels Kontingenztabellen sowie einer binärlogistischen Regressionsanalyse ($p < 0,05$) untersucht.

Es zeigte sich, dass zu viele Heimbewohner/Patienten und die Aussichtlosigkeit der Verbesserung des Zustandes dieser negative Einflussfaktoren für Arbeitszufriedenheit sind.

Schlüsselwörter:

Pflegekräfte, Arbeitszufriedenheit, Rheinland-Pfalz

Einleitung

Motivierte und leistungsfähige Pflegekräfte sind aufgrund der Alterung der Bevölkerung und des Fachkräftemangels in der Pflege von besonderer Bedeutung [4]. Die Arbeitszufriedenheit ist ein wichtiger Faktor um die Motivation und Leistungsfähigkeit der Pflegekräfte zu erhöhen [1]. Daher ist es unerlässlich mögliche Prädiktoren für die Arbeitszufriedenheit der Pflegekräfte in den Blick zu nehmen.

Als Einflussfaktoren auf die Arbeitszufriedenheit werden in bisherigen Studien u.a. Belastungen durch Arbeitsstress, Anerkennung durch den Vorgesetzten oder durch das Gehalt sowie Autonomie bei der Arbeit genannt [2,3,5].

Ziel der Untersuchung im Rahmen der KERs Studie war es, Einflussfaktoren auf die Arbeitszufriedenheit von Pflegekräften in Rheinland-Pfalz zu ermitteln.

Methoden

An der Erhebung der Querschnittsdaten, die 2014 stattfand, nahmen 98 Pflegekräfte der stationären und ambulanten Kranken- und Altenpflege in Rheinland-Pfalz teil. Diese wurden mittels eines schriftlich standardisierten Fragebogens zu ihrem Gesundheitszustand und ihrer Arbeitssituation befragt. Die Daten zum Thema Arbeitszufriedenheit wurden deskriptiv mittels Kontingenztabellen sowie multivariat mittels einer binärlogistischen Regressionsanalyse mit dem Statistikprogramm SPSS 21 ausgewertet.

Ergebnisse

Von den 98 Pflegekräften waren 90 (91,8%) Frauen und 8 (8,2%) Männer. Das Durchschnittsalter lag bei 42 Jahren (SD: 11,7 Jahre; Median: 44 Jahre; Range: 20-62 Jahre).

62 (62,2%) Pflegekräfte arbeiteten im Krankenhaus, 19 (19,4%) in der stationären Altenpflege und 18 (18,4%) in der ambulanten Pflege.

Angaben zur Arbeitszufriedenheit machten 91 der 98 Pflegekräfte. Von diesen gaben 5 (5,5%) an, vollkommen, 24 (26,4%) sehr, 30 (33,0%) ziemlich, 25 (27,5%) teilweise und 7 (7,7%) wenig zufrieden mit ihrer Tätigkeit als Pflegekraft zu sein. Keine Pflegekraft war überhaupt nicht zufrieden mit ihrer Tätigkeit.

Stratifiziert nach Einrichtung gab es signifikante Unterschiede bezüglich der Arbeitszufriedenheit, so waren Pflegekräfte der ambulanten Pflege zufriedener als die Pflegekräfte der stationären Kranken- und Altenpflege, wobei die Altenpflegekräfte die niedrigste Arbeitszufriedenheit aufwiesen.

In der binärlogistischen Regressionsanalyse ($p < 0,05$) wiesen Pflegekräfte, die angaben durch zu viele Bewohner/Patienten sowie durch die Aussichtlosigkeit auf die Besserung des Zustandes der Bewohner/Patienten belastet zu sein, eine niedrigere Arbeitszufriedenheit (OR:0,179; $p=0,018$) (OR:0,109; $p=0,044$) auf als Pflegekräfte, die sich durch diese Faktoren nicht belastet fühlten. Die Variablen Alter, Geschlecht, Art der Einrichtung, häufige Unterbrechung der Arbeit und Zeitdruck wurden durch die Rückwärtsselektion eliminiert.

Diskussion

Zu viele Heimbewohner/Patienten und die Aussichtlosigkeit der Verbesserung des Zustandes dieser sind negative Prädiktoren für Arbeitszufriedenheit. Der Einfluss weiterer bekannter Faktoren, wie die Anerkennung durch den Vorgesetzten oder durch das Gehalt sowie Autonomie bei der Arbeit [3,5] lassen sich durch die vorhandenen Daten nicht bestätigen.

Schlussfolgerung

Der Personalschlüssel sowie die Arbeitsabläufe in der Pflege sollten überprüft werden, damit der Pflegeberuf für Angestellte und Neueinsteiger attraktiver wird und somit auch dem Fachkräftemangel in der Pflege entgegengewirkt werden kann.

Referenzen

- [1] Bohulskey, Y.; Erlinghagen, M.; Scheller, F. (2011): Arbeitszufriedenheit in Deutschland sinkt langfristig. Auch geringe Arbeitszufriedenheit im europäischen Vergleich. IAQ-Report, 3, 1-9.
- [2] Stemmer, R. (2011): Die Situation der Pflege im Krankenhaus. Pflege und Gesellschaft 16 (4), 293-303.
- [3] Zangaro, G. A.; Soeken, K. L. (2007): A Meta-Analysis of Studies of Nurses' Job Satisfaction. Research in Nursing & Health 30 (4), 445–458.
- [4] Simsa, R. (2004): Arbeitszufriedenheit und Motivation in mobilen sozialen Diensten sowie Alten- und Pflegeheimen. WISO 27 (2), 60-61.
- [5] Irvine, D.M.; Evans, M.G. (1995): Job satisfaction and turnover among nurses: integrating research findings across studies. Nursing Research 44 (4), 246-253.

Korrespondenz Adresse

Sandra Rieger
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Obere Zahlbacher Str. 67
55131 Mainz
Deutschland
Tel.: 06131/17 9227
E-Mail: sarieger@uni-mainz.de

* Die Studie wurde vom Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz durchgeführt und vom Europäischen Sozialfonds Rheinland-Pfalz und dem Ministerium für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Demografie Rheinland-Pfalz gefördert.

Wahrnehmung psychischer Belastungen im ärztlichen Kontext - Ärztliche Eigenwahrnehmung vs. studentische Fremdwahrnehmung

J Bauer¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Hintergrund: Psychische Belastungen nach DIN EN ISO 10075 können negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben [1]. Vor diesem Hintergrund soll die ärztliche Eigenwahrnehmung psychischer Belastungen im stationären Sektor untersucht werden. Gleichzeitig soll die studentische Fremdwahrnehmung ärztlicher psychischer Belastungen untersucht werden, um die Zukunftsfähigkeit derzeitiger Arbeitsbedingungen zu untersuchen.

Methoden: Die Studie ist Teil der iCept-Studie [2], welche bereits in Teilen publiziert wurde. Es handelt sich um eine webbasierte Querschnittsstudie unter Mitgliedern des Marburger Bundes. Sie fundiert auf zwei etablierten Stresstheorien: (1) Job-Demand-Control Modell von Karasek et al [3] und (2) Effort-Reward-Imbalance Modell von Siegrist et al. [4]. Beiden Theorien entsprechend basiert der verwendete Fragebogen auf dem Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse [5] und dem ERI-Fragebogen [6]. Dadurch kann eine Aussage über das Vorliegen von Distress getroffen werden. Zusätzlich wurde die Berufszufriedenheit erfragt.

Ergebnisse: Insgesamt nahmen n=7090 Ärzte (Rücklauf: 18,2%) und n=1587 Studierende (Rücklauf: 14,1%) teil. Unter Ärzten wiesen 53,9% Distress auf. Gleichzeitig gaben 55,8% der Ärzte eine hohe Berufszufriedenheit an. Aus der Fremdwahrnehmung der Studierenden gaben dies 67,4% in Bezug auf Distress und 54,1% in Bezug auf eine hohe Berufszufriedenheit an. Unabhängig aller studentischen Subgruppen (mit Ausnahme der <20 Jährigen) wies die Gruppe der Studierenden signifikant höhere Distressprävalenzen auf, als die Gruppe der Ärzte (Odds Ratio: OR=1,76; 95%-KI: 1,57|1,98; $p<0,001$). In Bezug auf die Berufszufriedenheit wiesen lediglich Subgruppen der Studierenden signifikante Unterschiede zu den Ärzten auf: In der Vorklinik erschienen den Studierenden die Ärzte häufiger zufrieden, als dies Ärzte selbst von sich angaben (OR=1,62; 95%-KI: 1,20|2,20; $p<0,001$). Bis zum PJ kehrte sich diese Situation um und Ärzte gaben nun häufiger an, zufrieden zu sein (OR=1,59; 95%-KI: 1,34|1,87; $p<0,001$).

Schlussfolgerung: Studierende nahmen die Arbeitsbedingungen der Ärzte negativer wahr, als Ärzte selbst. Gleichzeitig ist eine Dynamik über den Studienverlauf hin zu einer negativeren Wahrnehmung erkennbar. Um einer weiteren Verschärfung des bereits in zahlreichen Fachrichtungen bestehenden Nachwuchsmangels entgegen zu wirken, müssen Arbeitsbedingen flächendeckend verbessert werden.

Das Tor zur Praxis: Eine qualitative Studie zu berufsspezifischen Belastungen und Ressourcen Medizinischer Fachangestellter

P Eickmann¹, A Loerbroks¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf

Zielsetzung: Medizinische Fachangestellte (MFAs) zählen in Deutschland zu der größten Berufsgruppe in der ambulanten Versorgung. Zahlreiche Studien belegen Zusammenhänge zwischen hohen Arbeitsbelastungen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen unter Beschäftigten im Gesundheitswesen. Während in der Forschung bislang vor allem Ärzte und Pflegekräfte im Fokus standen, sind die Erkenntnisse zu MFAs begrenzt. Folglich hat die vorliegende Studie sich zum Ziel gesetzt, vertiefende Erkenntnisse zu den Arbeitsbedingungen, -belastungen und Ressourcen zu erlangen.

Methode: Potentielle Studienteilnehmer werden sowohl basierend auf einer randomisierten Stichprobe von Praxen im Düsseldorfer Raum als auch über den Verband medizinischer Fachberufe e.V. (VMF) kontaktiert. Arbeitsbezogene Stressoren, Ressourcen und verwandte Aspekte (z.B. Coping mit Arbeitsstress) sollen mithilfe qualitativer Tiefeninterviews beleuchtet werden. Die Interviews werden leitfadengestützt in direktem persönlichen Kontakt oder per Telefon durchgeführt. Die Interviews werden mitgeschnitten, transkribiert und inhaltsanalytisch mittels MaxQDA ausgewertet.

Ergebnisse: Mit der Rekrutierung wurde ca. eine Woche vor Einreichung des Abstracts begonnen. Bislang wurden mit 10 Teilnehmerinnen aus verschiedenen Fachdisziplinen und aus verschiedenen Regionen Deutschlands Interviewtermine vereinbart. Auf der DGAUM-Tagung werden wir erste Ergebnisse präsentieren. In bisherigen Studien unter MFAs wurde vorwiegend deren Arbeitszufriedenheit untersucht, die bezogen auf das Einkommen und die Anerkennung für die geleistete Arbeit am geringsten ausgeprägt ist. In der aktuellen Literatur wird vermutet, dass weiterhin mangelnde Einflussnahme und hohe Anforderungen an die Flexibilität zentrale Arbeitsbelastungen darstellen.

Diskussion: Erkenntnisse zu den berufsbezogenen Belastungen, denen MFAs ausgesetzt sind, könnten nicht nur relevant für die Gesundheit dieser Berufsgruppe sein, sondern auch für die von ihnen erbrachte Versorgungsqualität. Die Ergebnisse unserer Studie werden einen Beitrag zum Verständnis arbeitsbezogener Stressoren und Ressourcen unter MFAs leisten und können, ergänzt durch weitere Forschungsvorhaben, den Startpunkt für die Ableitung präventiver Maßnahmen darstellen.

Associations of psychosocial working conditions and working time characteristics with somatic complaints in German resident physicians

N Fischer¹, C Degen², J Li², A Loerbroks², A Müller², P Angerer²

¹Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

²₁) Institute of Occupational and Social Medicine, Center for Health and Society, Faculty of Medicine, University of Düsseldorf, Düsseldorf

PURPOSE: Somatic complaints (SC) are highly prevalent in working populations and cause suffering and extensive health-care utilization. Adverse psychosocial working conditions as conceptualized in the Job Demand-Control-Support Model (JDC-S) and adverse working time characteristics (WTC) are potential risk factors. This combination is particularly common in hospital physicians. This study examines associations of JDC-S and WTC with SC in resident physicians from Germany.

METHODS: A cross-sectional study was conducted among 405 physicians at the end of residency training. SC were measured using the Giessen Subjective Complaints List (GBB-24) containing the sub-categories exhaustion, gastrointestinal, musculoskeletal, and cardiovascular complaints. Data on working conditions were collected by a self-report method for work analysis in hospitals (TAA-KH-S) and by questions on WTC (i.e., working hours). Multivariable stepwise regression analyses were applied.

RESULTS: Workload showed the most pronounced relationship with all sub-categories of SC except gastrointestinal complaints. Job autonomy was not significantly related to any SC sub-category. Social support at work was inversely associated with all SC sub-categories except for cardiovascular complaints. Free weekends were associated with reduced SC except for exhaustion. Shift work was related to an increased SC total score and musculoskeletal complaints. Working hours showed no association with SC.

CONCLUSION: In resident physicians, high workload and shift work are associated with increased SC, while social support at work and free weekends are associated with decreased SC. These insights may inform the development of preventive measures to improve the health of this professional group. Prospective studies are needed though to corroborate our findings.

Quantitative Ermittlung der Wirkstofffreisetzung im Umgang mit flüssigen Oralien bei pflegerischen Tätigkeiten

Segner V¹, Jochems P¹, Roßbach B¹, Kimbel R¹, Heinemann A², Krämer I³, Letzel S¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

²Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Köln

³Apotheke der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Einleitung

- Verabreichung von Medikamenten stellt mit 25% der Arbeitszeit einen wesentlichen Teil des Aufgabenspektrums von Pflegekräften dar [1]
- Umgang mit Arzneimitteln wie flüssigen Oralien kann zu einer ungewollten Freisetzung von Wirk- und Hilfsstoffen führen, wodurch eine Exposition der Beschäftigten möglich wird
- Geschilderte Problematik hat für den Umgang mit Zytostatika aufgrund der cmr-Eigenschaften zur Etablierung umfangreicher Arbeitsschutzmaßnahmen geführt [2]
- Andere Arzneistoffgruppen (z.B. Antiinfektiva) werden möglicherweise als nicht gefährdend wahrgenommen, obwohl auch für diese Substanzen teilweise Belege für cmr-Eigenschaften vorliegen [3]
- Ziele:
 - Ermittlung der Wirkstofffreisetzung beispielhaft im Umgang mit flüssigen Oralien
 - Ableitung von Schutzmaßnahmen für den Umgang mit flüssigen Oralien im Pflegebereich

Methode

- Befüllung von handelsüblichen Medizinflaschen mit 30 ml einer fluoresceinhaltigen Lösung bzw. eines fluoresceinhaltigen Sirups
 - Arbeitsablauf A: Ausgießen von jeweils 10 ml Lösung bzw. Sirup in einen Medizinbecher wahlweise mit oder ohne Aufsetzen der Medizinflasche auf den Becherrand (Einzel- bzw. Mehrfachdosierung)
 - Arbeitsablauf B: Verwendung eines Flaschenadapters zur Sirupentnahme mittels Oralspritze (Abb. 1), Entfernung der Oralspritze durch „Abdrehen“ oder „Abziehen“ vom Adapter
- Wiederholte Durchführung der Arbeitsabläufe durch 2 Probanden (90 Wiederholungen pro Arbeitsablauf)
- Erfassung von Substanzkontaminationen an Handschuhen, Medizinflasche, Arbeitsfläche und Adapter (Arbeitsablauf B) mittels Wischprobenahme
- Quantifizierung der Freisetzungsmenge mittels HPLC/FD nach vorheriger Extraktion der Wischprobenträger (nichtsterile Kompressen)



Abb. 1: Flaschenadapter mit Oralspritze

Ergebnisse

- Freisetzungen auf die Handschuhe, die Arbeitsfläche, die Medizinflasche, und den Adapter (Abb. 2) wurden festgestellt
- Durch die Verwendung eines Flaschenadapters zur Sirupentnahme mittels Oralspritze konnte die Freisetzung deutlich reduziert werden

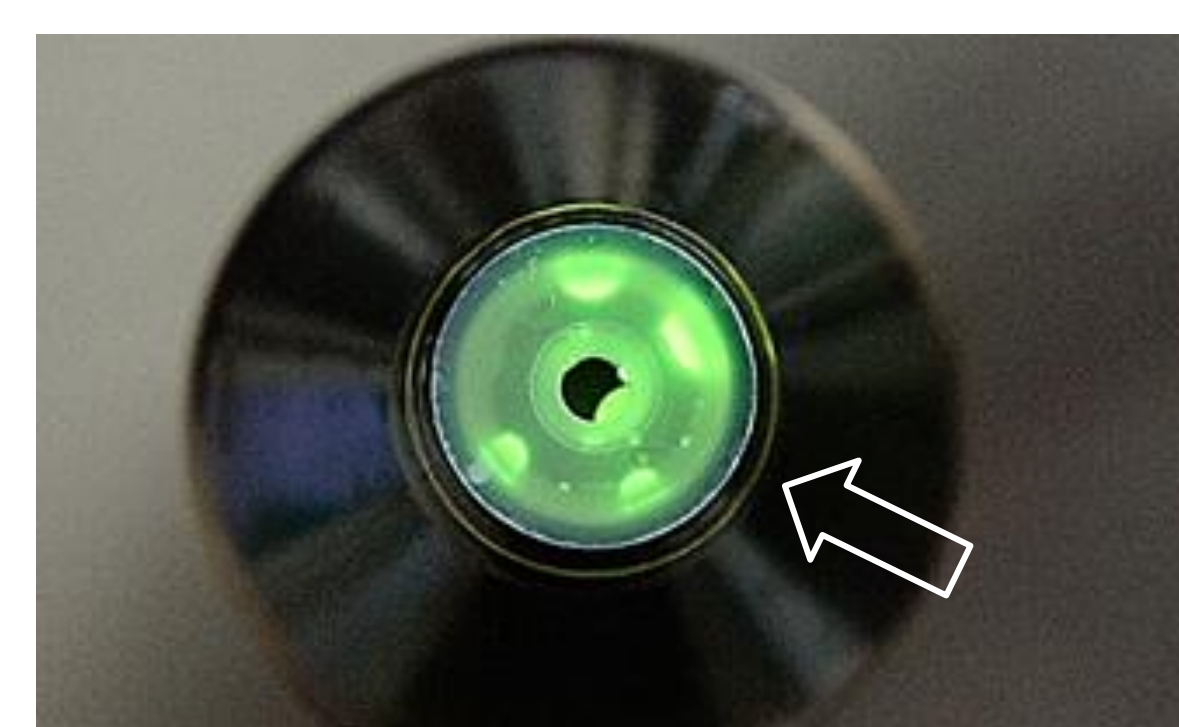


Abb. 2: Fotodokumentation von Freisetzungen im Umgang mit flüssigen Oralien

Arbeitsablauf A

- Freisetzungsvolumina bei Verwendung des Sirups deutlich geringer als bei Verwendung der Lösung (Abb. 3)

- Einzel dosierung: Flüssigkeitsfreisetzung am Gewinde der Medizinflasche beim „Medizinflasche aufsetzen“ höher (Abb. 3)
- Gilt sowohl für das Ausgießen der Lösung (58,8 vs. 7,1 µl) als auch für den Sirup (1,1 vs. 0,1 µl)
- Mehrfachdosierung: „Aufsetzen“ reduziert Gewindekontaminationen, zusätzlich traten Handschuh- und Arbeitsflächenkontaminationen auf

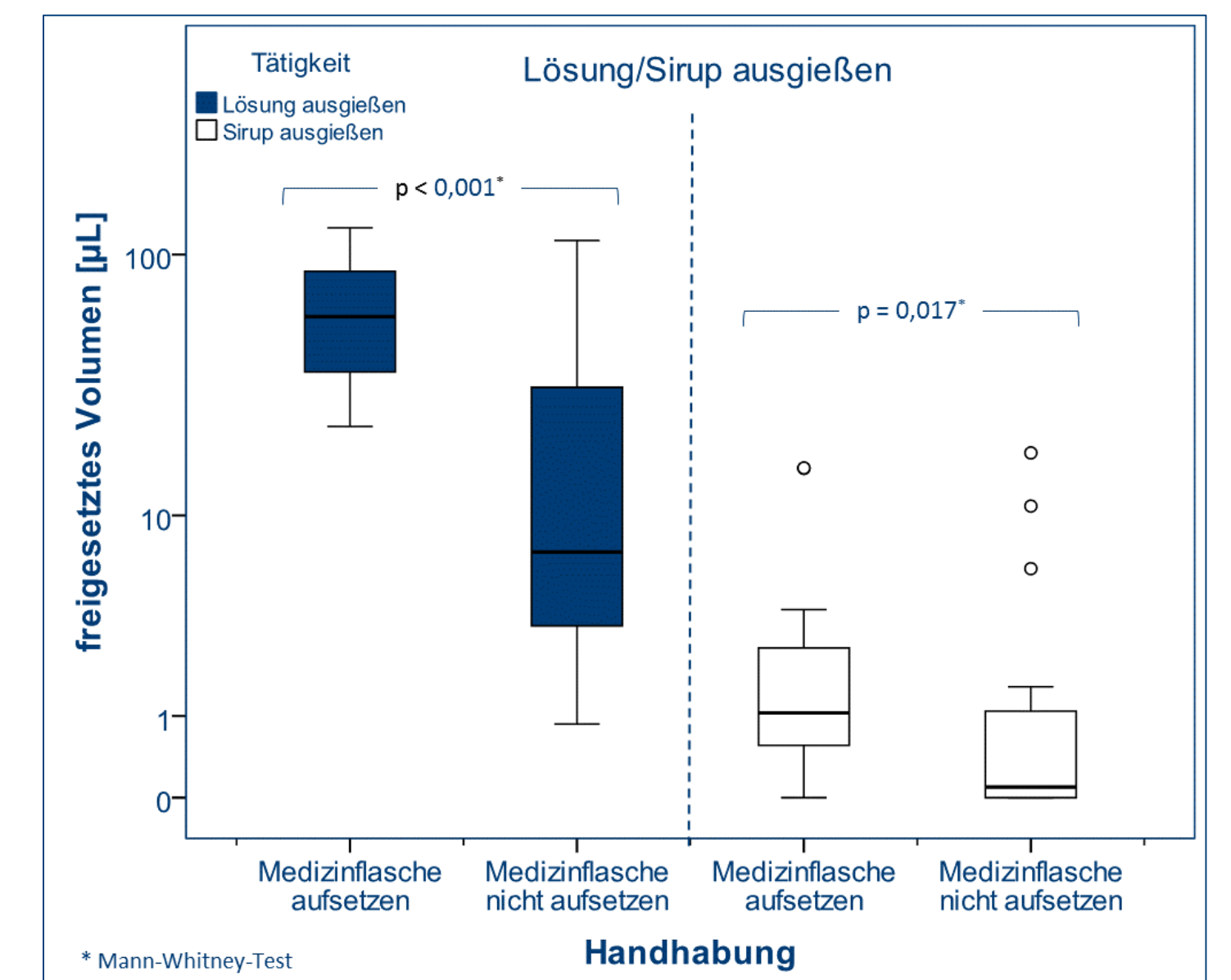


Abb. 3: Freigesetztes Volumen [µl] beim Ausgießen einer Lösung/Sirup. Dargestellt ist die Kontamination an der Medizinflasche mit und ohne Kontakt zum Medizinbecher beim Ausgießen.

Arbeitsablauf B

- Das Abdrehen der Oralspritze vom Adapter blieb immer kontaminationsfrei (Tab. 1)
- Das Abziehen der Oralspritze vom Adapter führte je nach Handhabung zu unterschiedlich ausgeprägten Kontaminationen (Tab. 1)
 - Wurde nach dem Aufziehen des Sirups zusätzlich Luft nachgezogen, waren die Anzahl der Freisetzungen und die maximalen Freisetzungsvolumina geringer (Handschuhe: 1-mal; Adapter: 2-mal; Max.: 0,15 µl)
 - Wurde keine Luft nachgezogen, waren die Handschuhe in 2 Fällen kontaminiert (Max.: 1,0 µl) und der Adapter in 6 Fällen (Max.: 0,7 µl)

Tab. 1: Freisetzung bei Verwendung eines Flaschenadapters. Freisetzungsvolumina (Median, Maximum) sowie absolute (relative) Anzahl der Freisetzungen unterteilt nach Handhabung.

Tätigkeit	Handhabung	Probenahmeort	Median [µl]	Anzahl Freisetzungen absolut (relativ)	Max [µl]
Oralspritze abdrehen	ohne Luft nachziehen	Handschuhe	0	0	0
		Flaschenadapter	0	0	0
	mit Luft nachziehen	Handschuhe	0	0	0
		Flaschenadapter	0	0	0
Oralspritze abziehen	ohne Luft nachziehen	Handschuhe	0	2 (9,1 %)	1,014
		Flaschenadapter	0	6 (27,3 %)	0,744
	mit Luft nachziehen	Handschuhe	0	1 (4,6 %)	0,149
		Flaschenadapter	0	2 (9,1 %)	0,135

Diskussion

- Umgang mit flüssigen Oralien kann durch Wirkstofffreisetzung ein direktes (Hände) und indirektes (Arbeitsfläche, Medizinflasche, Adapter) Expositionsrisiko für Pflegekräfte nach sich ziehen
- Geeignete Handlungsweisen („Medizinflasche nicht aufsetzen“) und technische Hilfsmittel (Flaschenadapter mit Oralspritze) können das Expositionsrisiko minimieren, jedoch muss die richtige Handlungsweise individuell ermittelt werden
- Zur sicheren Vermeidung von Handkontaminationen erscheint insbesondere bei Mehrfachdosierungen eine Verwendung zumindest von Einmalhandschuhen sinnvoll

Literatur

- C. A. Keohane, A. D. Bane, E. Featherstone, J. Hayes und S. Woolf, „Quantifying Nursing Workflow in Medication Administration,“ The Journal of Nursing Administration, Bd. 38, Nr. 1, pp. 19-26, 2008.
- International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP) Standards Committee, „Safe Handling of Cytotoxics,“ Journal of Oncology Pharmacy Practice, Bd. 13, Nr. 1, pp. 1-81, 2007.
- A. Heinemann, S. Werner, S. Padberg, A. Möller, C. Heynemann, B. Roßbach, C. Hadtstein, E. Nies, „Sicherheitsrelevante Informationen zu Arzneistoffen und damit verbundenen Tätigkeiten – Erste Teilergebnisse des BGW-Projektes BESt“, Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft, Bd. 75, Nr. 1/2, pp. 23-31, 2015.

Danksagung:
Die Studie wurde von der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege gefördert

Quantitative Ermittlung der Wirkstofffreisetzung beim Stellen und Vorbereiten von Tabletten

Segner V¹, Jochems P¹, Roßbach B¹, Kimbel R¹, Krämer I², Heinemann A³, Letzel S¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

²Apotheke der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

³Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Köln

Einleitung

- Tabletten, eine der häufigsten Arzneiformen, decken zusammen mit den Kapselpräparaten ca. 80% der gesamten Arzneimitteltherapie ab [1]
- Umgang mit Arzneimitteln kann zu einer ungewollten Freisetzung von Wirk- und Hilfsstoffen in die Arbeitsumgebung führen
- Exposition gegenüber diesen freigesetzten Wirkstoffen möglich
- Geschilderte Problematik hat für den Umgang mit Zytostatika aufgrund der cmr-Eigenschaften zur Etablierung umfangreicher Arbeitsschutzmaßnahmen geführt [2]
- Andere Arzneistoffgruppen (z.B. Antiinfektiva) werden möglicherweise als nicht gefährdend wahrgenommen, obwohl auch für diese Substanzen teilweise Belege für cmr-Eigenschaften vorliegen [3]
- Ziele:
 - Ermittlung der Wirkstofffreisetzung exemplarisch für das Stellen und Vorbereiten von Tabletten
 - Ableitung von Schutzmaßnahmen für den Umgang mit Tabletten im Pflegebereich

Methode

- Folgende Tätigkeiten wurden unter Verwendung von nicht-überzogenen Naproxentabletten (Fertigarzneimittel, Naproxengehalt: 500 mg) von 2 Probanden insgesamt 45-mal durchgeführt:
 - Tabletten ausblistern
 - Tabletten von Hand auf der Arbeitsfläche teilen
 - Tabletten mittels Tablettenteiler teilen
- Überführungsschritte (z.B. von Arbeitsfläche in Dosette) erfolgten mit der Hand
- Erfassung von Substanzkontaminationen an Handschuhen und Arbeitsfläche mittels Wischproben sowie der Tablettenrückstände aus dem Tablettenteiler
- Ermittlung von Naproxenkontaminationen in der Atemluft mittels stationärer Kurzzeitluftmessung
- HPLC/FD-Quantifizierung der Freisetzung anhand der Naproxengehalte nach Extraktion von Wischprobenträgern, Tablettenteilern bzw. Luftfiltern

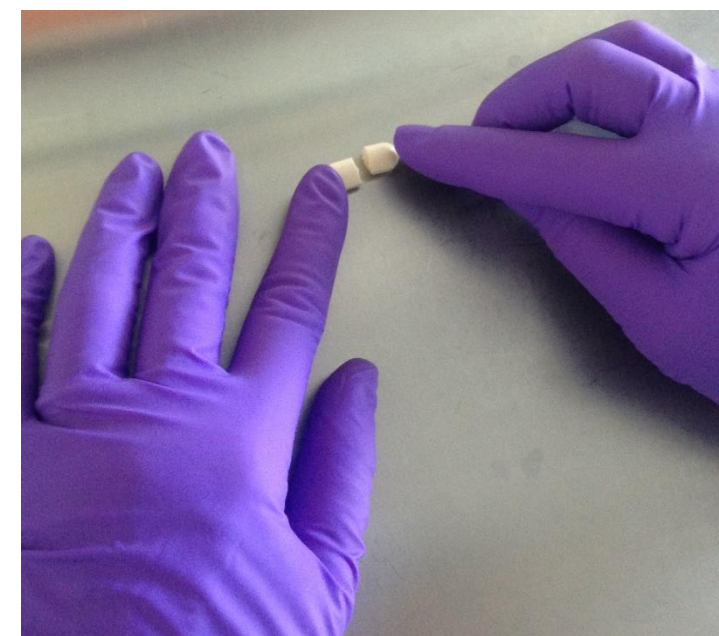


Abb. 1: Tabletten von Hand teilen.

Ergebnisse

- Bei allen Tätigkeiten wurden Freisetzungen auf die Arbeitsfläche, die Handschuhe und in die Raumluft festgestellt (Abb. 2a-b)
- Die mittleren Luftkonzentrationen lagen bei allen Tätigkeiten im Bereich von 0,4 µg/m³ (Tab. 1)

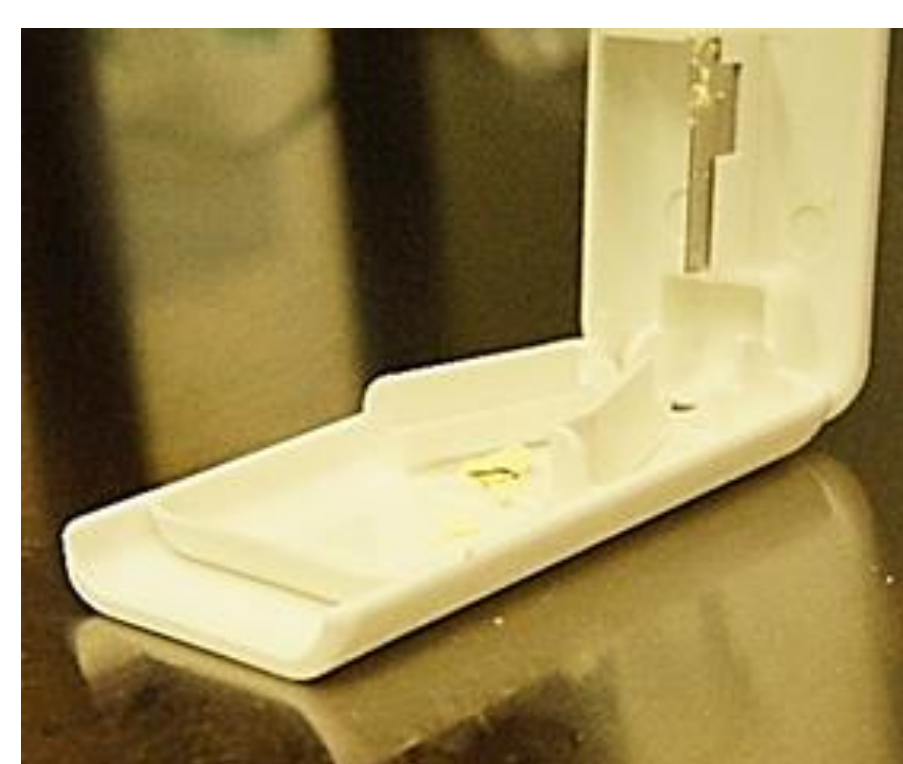
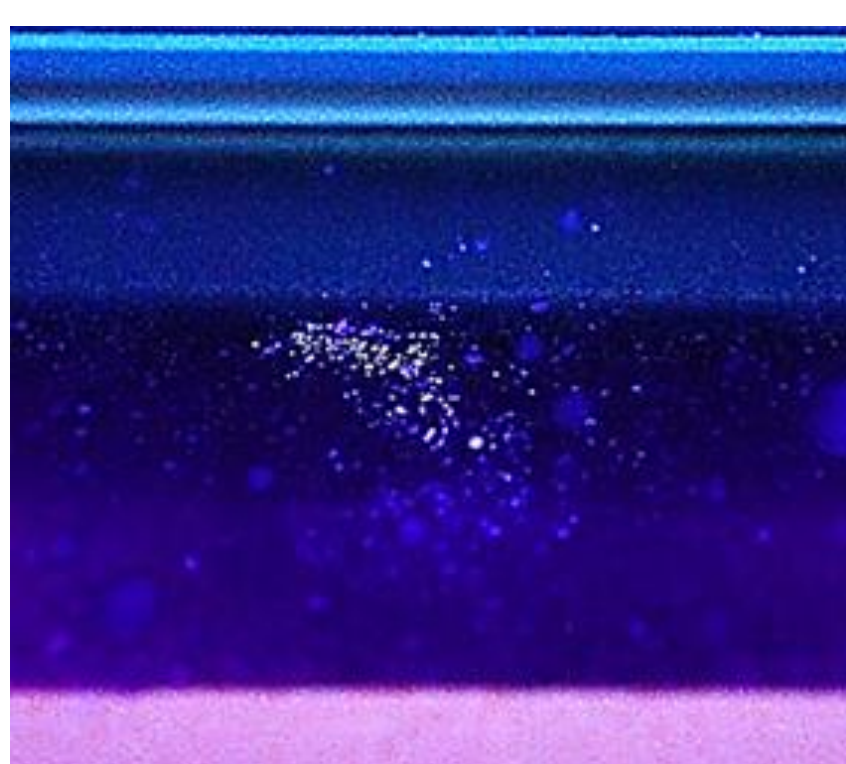


Abb. 2a-c: Fotodokumentation von Flächen- (a) und Handschuhkontaminationen (b) beim Ausblistern sowie von Bruchstücken auf der Arbeitsfläche und Rückständen im Tablettenteiler (c).

Tab. 1: Median, Interquartilabstand (Q1-Q3) und Maximum der Freisetzungsmenge [µg] sowie mittlere Luftkonzentration [µg/m³] bei verschiedenen Tätigkeiten mit Tabletten.

Tätigkeit	Handschuhe			Arbeitsfläche			Luft
	Median	Q1 - Q3	Max	Median	Q1 - Q3	Max	
							Mittelwert µg/m ³
ausblistern	11,5	6,9 - 22,7	48,4	3,1	2,3 - 4,3	10,3	0,38
teilen (Hand)	47,1	35,0 - 76,3	222	79,1	19,4 - 190	12987	0,40
teilen (Tablettenteiler)	49,2	16,9 - 118	277	5,7	2,4 - 26,0	803	0,40

- Beim Ausblistern waren die Wischproben der Handschuhe (Q2 = 11,5 µg) im Median fast viermal so hoch belastet wie die der Arbeitsfläche (Q2 = 3,1 µg) (Tab. 1)
- Der Vergleich „Tabletten teilen Hand/Tablettenteiler“ zeigt, dass bei den Handschuhkontaminationen keine signifikanten Unterschiede (p = 0,654; Mann-Whitney-U-Test) zwischen den beiden Handhabungen auftraten (Abb. 3)
- Die Freisetzung auf die Arbeitsfläche war beim Teilen mit der Hand (Q2 = 79,1 µg) signifikant größer (p < 0,001) als beim Teilen mit dem Tablettenteiler (Q2 = 5,7 µg)
- Die Rückstände, die beim Teilvorgang im Tablettenteiler zurückblieben (siehe auch Abb. 2c), lagen im Median bei 695 µg (Maximum: 13251 µg)

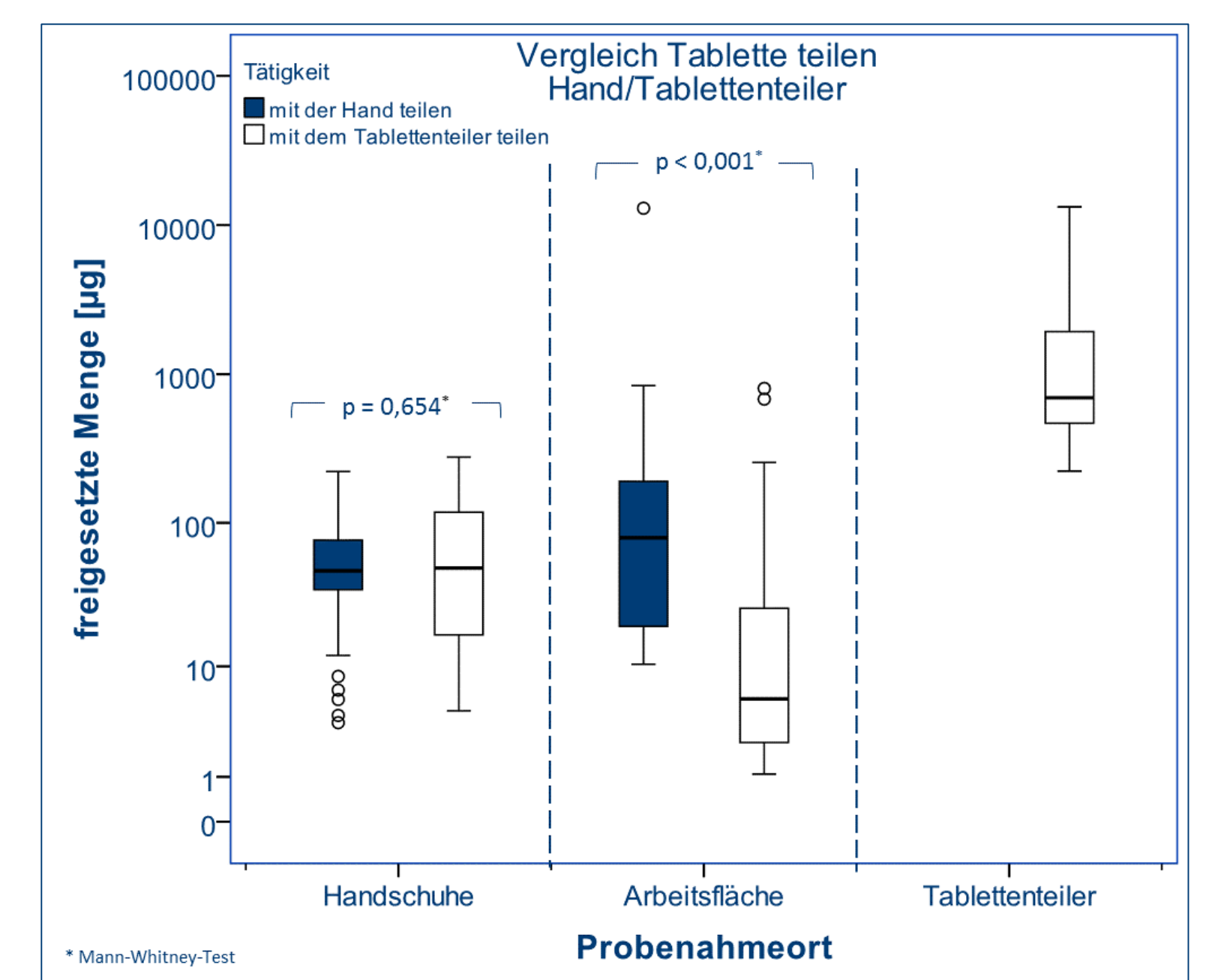


Abb. 3: Freisetzungs- bzw. Rückstandsmengen [µg] nach Probenahmeort beim Teilen von Hand sowie mittels Tablettenteiler.

Diskussion

- Freisetzung beim Ausblistern und Teilen von Tabletten bereits bei einmaliger Durchführung der Arbeitsschritte immer nachweisbar, bei wiederholter Durchführung ist von Additionseffekten auszugehen
- Direkte Exposition (Hände) und indirekte Exposition (Arbeitsfläche) der Pflegekräfte möglich, zusätzlich ist eine inhalative Belastung nicht auszuschließen
- Bei stets vorhandenen Handkontaminationen kann die Verwendung eines Tablettenteilers die Arbeitsflächenkontamination zwar reduzieren, jedoch entsteht mit dem Rückstand in dem Tablettenteiler eine neue Expositionsquelle
- Exemplarisch nur eine Tablettenform betrachtet, Abweichungen für andere Tabletten aufgrund unterschiedlicher Größe, Bruchfestigkeit, Form etc. wahrscheinlich
- Exposition der Hände sollte durch geschicktes Vorgehen (z.B. Ausblistern direkt in Dosette), die Verwendung von Handschuhen oder Hilfsmitteln (z.B. Pinzette oder Löffel) vermieden werden

Literatur

- [1] D. Fischer, J. Breitenbach (Hrsg.) "Die Pharmaindustrie, Einblick – Durchblick – Perspektiven" 4. Auflage. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2013.
- [2] International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP) Standards Committee, „Safe Handling of Cytotoxics,“ Journal of Oncology Pharmacy Practice, Bd. 13, Nr. 1, pp. 1-81, 2007.
- [3] A. Heinemann, S. Werner, S. Padberg, A. Möller, C. Heynemann, B. Roßbach, C. Hadtstein, E. Nies, „Sicherheitsrelevante Informationen zu Arzneistoffen und damit verbundenen Tätigkeiten – Erste Teilergebnisse des BGW-Projektes BES!“, Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft, Bd. 75, Nr. 1/2, pp. 23-31, 2015.

Danksagung:
Die Studie wurde von der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege gefördert

Wirbelsäulenstellungen von Zahnärzten während der Behandlung - eine kinematische Haltungsanalyse

D Ohlendorf¹, C Erbe², I Hauck¹, J Nowak¹, R Ellegast³, D Ditchen³, I Hermanns³, DA Groneberg⁴

¹Goethe Universität Frankfurt, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Frankfurt/Main

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

³IFA der DGUV, Sankt Augustin

⁴Goethe Universität Frankfurt, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Frankfurt/M

Ziel: In Deutschland klagen ca. 86,7% der befragten Zahnärzte über Nacken- bzw. Rückenschmerzen und 68,6% leiden wöchentlich an muskuloskelettalen Beschwerden (1,2). Daher ist das Ziel dieser Studie eine kinematische Haltungsanalyse von Zahnärzten während der Behandlung.

Material und Methode: Die Körperhaltung von 21 (13w/8m) Zahnärzten (40,1 ± 10,4 Jahre) wurden einen Arbeitstag analysiert, wobei nur die Tätigkeiten während der Behandlung von Belang sind. Die kinematische Erfassung der Rückenpositionen erfolgte durch das personengebundene CUELA-System (IFA; St. Augustin, Deutschland). Parallel zur kinematischen Analyse erfolgte eine detaillierte, EDV-gestützte Tätigkeitsanalyse. Durch Datensynchronisierung beider Messungen wurden Haltungsmuster der Wirbelsäule den einzelnen Behandlungstätigkeiten zugeordnet. Für die Datenauswertung wurden Gelenkwinkelverteilungen für Kopf, Hals und Rumpf bei vorab definierten Tätigkeiten herangezogen und entsprechend ergonomischer Normen bewertet. Hierbei wurden die Perzentile P05, P25, P50, P75 und P95 berücksichtigt.

Ergebnisse: An einem zahnärztlichen Arbeitstag sind 41% aller durchgeführten Tätigkeiten der Behandlung am Patienten zuzuordnen. Am häufigsten wird dabei aufrechte Oberkörperhaltungen eingenommen (78,7%), wohingegen "tordierte oder seitgeneigte" 20,1%, gebeugte 1,1% und nur zu 0,1% gebeugte und tordierte/seitgeneigte Oberkörperhaltungen bei den sechs häufigsten Behandlungstätigkeiten eingenommen werden. Die Gelenkwinkelverteilungen im Kopf- und Halswirbelsäulen-Bereich zeigen im 75. und 95. Perzentil schlechtere Werte als während nicht zahnärztlicher Tätigkeiten. Es wird eine Sitzposition mit einer stärkeren Rechtsneigung der Brustwirbelsäule und eine Neigung der Lendenwirbelsäule nach links eingenommen.

Schlussfolgerungen: Diese Haltungsanalyse von Zahnärzten zeigt eine charakteristische Rückentorsion während der Behandlung. Entsprechende Haltungscharakteristika bei den einzelnen Behandlungsschritten sind notwendig, um einen optimalen Einblick in den Patientenmund zu erhalten und ergeben sich aufgrund der Anordnung des zahnmedizinischen Inventars. Die eingenommenen Haltungen im Kopf- und Halswirbelsäulen-Bereich unterscheiden sich durch höhere Winkelwerte während der Behandlung gegenüber anderen zahnmedizinischen Tätigkeiten. Da die meisten dieser Tätigkeiten über längere Dauern in statischen Zwangshaltungen durchgeführt werden, sind hiermit besondere muskuläre Belastungen verbunden.

Postervortrag Belastung bei Reisen, Schifffahrt, Fliegen; betriebl. Gesundheitsförderung

Betriebliche Schlafapnoe-Diagnostik bei der BASF

D Meyjohann¹, S Lang¹

¹Occupational Medicine and Health Protection, BASF, Ludwigshafen

Betriebliche Schlafapnoediagnostik bei der BASF

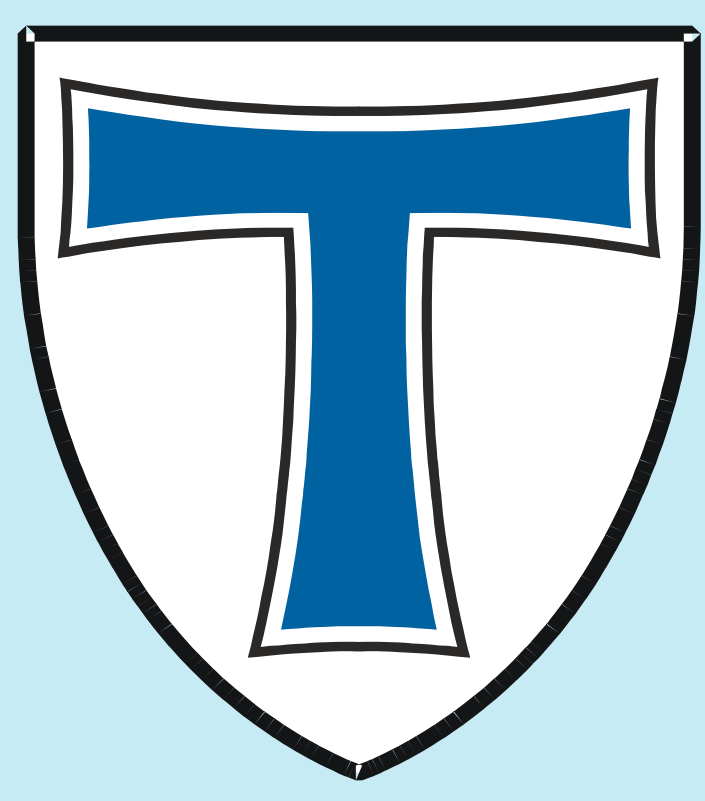
Zielsetzung: Das Vorliegen von schlafbezogenen Atemstörungen ist eine unterschätzte Ursache für schwere, häufig tödliche Verkehrsunfälle. Ein bedeutsamer Einfluss auf Arbeitsunfälle und betriebliche Störfälle ist zu vermuten.

Mit dem Angebot eines ambulanten Schlafapnoe-Screenings im Betrieb versucht die BASF bei den Mitarbeitern frühzeitig schlafbezogene Atemstörungen zu diagnostizieren, da effektive Therapieoptionen zur Verfügung stehen. Zudem ist eine frühzeitige Diagnosestellung insofern dringend angeraten, da die obstruktive Schlafapnoe als ein bedeutsamer Risikofaktor für Herz-Kreislaufkrankungen gilt.

Methoden: Im Zeitraum von 2011 – 2014 wurden die BASF-Mitarbeiter im Rahmen des betrieblichen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungsprogramms (G 25 – Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten) bezüglich nächtlicher Schlafstörungen bzw. erhöhter Tagesmüdigkeit befragt. Bei auffälliger Anamnese (Schnarchen, nächtliche Atemaussetzer, Tagesmüdigkeit) bzw. bei erhöhten ESS-Score (> 11) wurde ein ambulantes Schlafapnoe-Screening durchgeführt. Bei positiven Befunden im ambulanten Schlafapnoe-Screening wurde den Mitarbeiter eine weitere Abklärung mittels Polysomnographie im Schlaflabor empfohlen.

Ergebnisse: Bei > 3000 jährlichen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen (nach Grundsatz G 25) wurde bei 330 BASF-Mitarbeitern aufgrund der Anamnese bzw. bei erhöhter Tagesmüdigkeit (ESS-Score) die Indikation für ein ambulantes Schlafapnoescreening gestellt. Die durchgeführten ambulanten Schlafapnoescreening-Untersuchungen ergaben bei 144 untersuchten BASF-Mitarbeitern (49%) einen auffälligen Befund mit dringenden Verdacht auf das Vorliegen einer obstruktiven Schlafapnoe-Erkrankung. Der ESS (> 11) zeigte hierbei eine schlechte Trennschärfe. Die Frage nach Schnarchen und nächtlichen Atempausen zeigt eine höhere Sensitivität bei geringerer Spezifität (häufig falsch positiven Befunde).

Schlussfolgerung: Schlafstörungen sind oft verbunden mit Einschränkungen der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit sowie Teilhabe am beruflichen und sozialen Leben. Die häufig stark erhöhten Unfallraten im Verkehr und während der Arbeit durch schlafbezogenen Atemstörungen erfordern effektive Screeningmethoden und Präventionsstrategien. Das ambulante Schlafapnoe-Screening (seit 2011 bei der BASF eingeführt) erweist sich hier als treffsicheres und relativ einfach anwendbares Diagnose-Verfahren.



Spiroergometrie und Ermittlung des metabolischen Äquivalentes (MET) am Arbeitsplatz als Bausteine der Leistungsabschätzung im betrieblichen Eingliederungsmanagement (BEM)

Dirk Gehrke, Doris Blanarsch und Joachim Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Gießen

Zielsetzung

Arbeits- und sozialmedizinisch sind objektive Verfahren zur Abschätzung von Leistungseinschränkungen erforderlich. Besonders im BEM sind Kenntnisse der konkreten Belastung an Arbeitsplätzen unabdingbar. Bei älteren, leistungseingeschränkten Mitarbeitern in Kliniken fehlt es an objektiven Daten zur körperlichen Beanspruchung an verschiedenen Arbeitsplätzen. Dieses erschwert eine leidensgerechte Auswahl möglicher Alternativarbeitsplätze.

Methoden

Bei 17 älteren Teilnehmern (Gesunde und COLD) wurde bei definierten Belastungen wie Sitzen, Gehen, Heben und Treppensteigen mit bzw. ohne Gewichte die Leistungsfähigkeit, Sauerstoffaufnahme, Herzfrequenz, Ventilation, Atemfrequenz und das metabolische Äquivalent (MET) bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit 14 Beschäftigten im Krankenhaus mit konkreten Belastungen im Lager-, Transport-, Reinigungs- und Pflegedienst verglichen. Über die MET Berechnung (O_2 -Aufnahme/kgKörpergewicht/min : 3,5 ♂ bzw. 3,15 ♀) lassen sich standardisierte Spiroergometerleistungen, arbeitstypische Tätigkeiten im Feldversuch und konkrete Belastung am Arbeitsplatz vergleichen. Die mobilen Messungen erfolgten mit dem Oxycon mobile (CareFusion).

Ergebnisse

Die gemittelten Ergebnisse des MET der 14 Krankenhaus-Beschäftigten befinden sich innerhalb des Belastungsspektrums der standardisierten Feldversuche, **Abb.1**. Hohe Arbeitsplatzbelastungen entstehen beim Treppe putzen und beim Mülltonnentransport. Pflegerische Arbeit am Patientenbett geht mit niedriger kardio-pulmonaler Belastung einher.

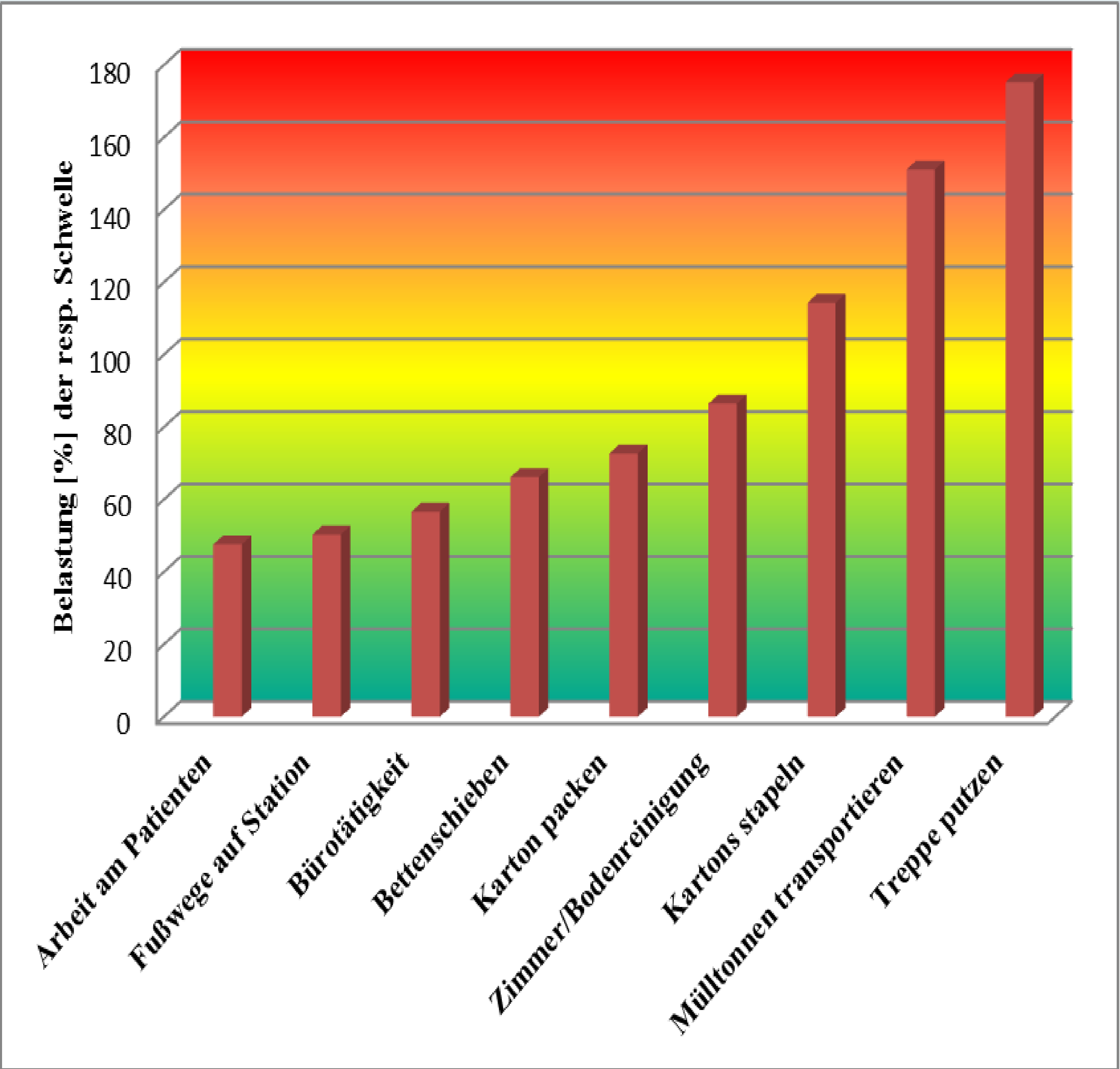


Abb. 2: Klinische Tätigkeit in % zur Belastung an individueller respiratorischer Schwelle

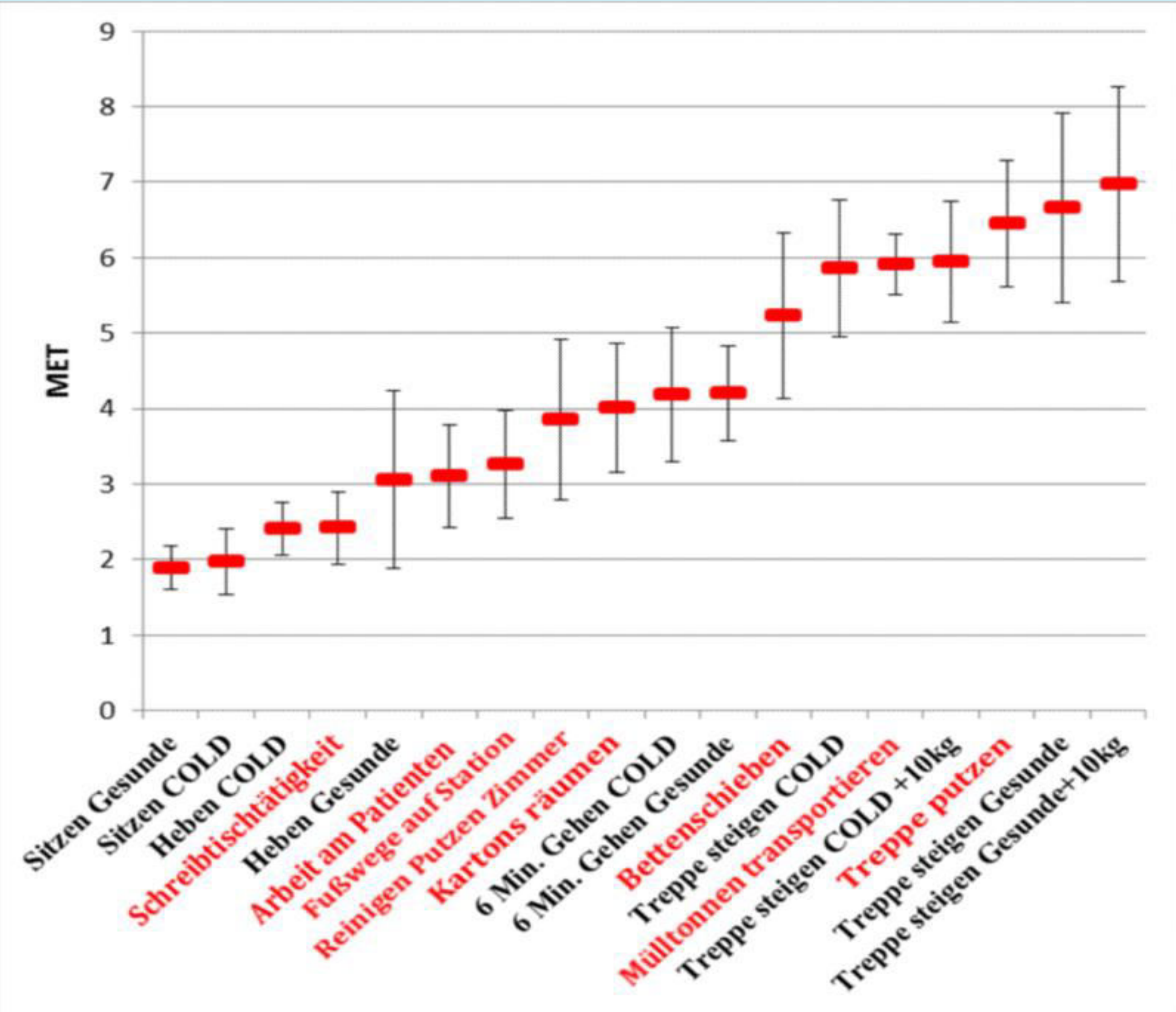


Abb. 1: Metabolisches Äquivalent ($\pm$ Stabw.) des **Klinik-personals** bei verschiedenen Tätigkeiten im Vergleich zu standardisierten Feldversuchen

Einige Tätigkeiten liegen oberhalb der individuell bestimmten Dauerleistungsgrenze (= respiratorischer Schwelle), **Abb.2**. Pflegerische Tätigkeit erstreckt sich sowohl über den niedrigen (Patientenversorgung) als auch über einen Bereich mit hohen körperlichen Anforderungen (Kartons stapeln). Treppe putzen und Mülltonnen transportieren des Servicepersonals waren so belastend, dass sogar die spiroergometrische Maximalleistung erreicht wurde.

Schlussfolgerungen

- 1) Über die Berechnung des MET lässt sich der Energieverbrauch unter verschiedenen Belastungen vergleichen.
- 2) Im Falle leistungsgeminderter Arbeitnehmer können standardisierte Feldtests Aufschluss darüber geben, welche Tätigkeiten bewältigt werden können.
- 3) Am Beispiel von Krankenhausbeschäftigten kann gezeigt werden, dass Teilaufgaben im Pflegeberuf auch von Leistungsgeminderten bewältigt werden können. Dieses sollte in der BEM-Planung berücksichtigt werden.
- 4) Mit dieser Methode ist es möglich, unterschiedliche Tätigkeiten in der Klinik hinsichtlich der körperlichen Belastungen zu klassifizieren.

Technische Hilfsmittel zur Prävention von Muskel-Skelett-Beschwerden bei Pflegekräften – ein systematisches Review

Julia Scharfe^a, Dr. Janice Hegewald^a, Alice Freiberg^a, Maria Girbig^a, Prof. Albert Nienhaus,
Prof. Andreas Seidler^a

^a Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden,
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden, Deutschland

^b Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Universität Hamburg, Martinistraße 52, 202406 Hamburg

Kurzfassung

Technische Hilfsmittel im Pflegebereich ermöglichen die Vermeidung von „Lasthandhabungen“ bei Patiententransfers. Inwiefern der Einsatz von technischen Hilfsmitteln in der Pflege das Auftreten von muskuloskelettalen Beschwerden/Erkrankungen verringert, wird mit Hilfe eines systematischen Reviews von Interventionsstudien geklärt.

Schlüsselwörter:

Systematisches Review, Muskuloskelettale Beschwerden/Erkrankungen, Prävention, Arbeitsmedizin

Einleitung

Muskuloskelettale Erkrankungen sind weltweit eine der bedeutendsten arbeitsbedingten Erkrankungsgruppen.^{1–3} Aufgrund der repetitiven Belastung durch Patiententransfers leiden Pflegekräfte häufig an Beschwerden im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS), der Halswirbelsäule (HWS) und der oberen Extremität.⁴ Hinweise auf präventive Effekte durch die Einsatz von Hilfsmitteln im Pflegebereich gibt z. B. ein Review von Aslam et al. (2015).⁵

Zu den technischen Hilfsmitteln zählen insbesondere alle Formen von Liftersystemen, aber auch Transport- und Untersuchungsliegen, Tagespflegestühle oder Aufricht- bzw. Umsetzhilfen sowie höhenverstellbare Betten. Im Gegensatz zu kleinen Hilfsmitteln, wie zum Beispiel Rutschbrett, Gleitmatte, Bettzüge sowie Mobilisationsgürtel, können technische Hilfsmittel zuverlässig schwerere Lasten heben und bieten, wie auch die kleinen Hilfsmittel, bei sachgerechter Anwendung eine weitreichende Entlastung der Pflegekraft während des Patiententransfers. Ein weiterer Unterschied zwischen den Hilfsmittel-Gruppen besteht in der Anwendungsmöglichkeit seitens der Patient/innen selber. So bieten zum Beispiel die in Pflegefachkreisen bekanntesten kleinen Hilfsmittel, die Drehscheibe/der Drehteller sowie die ebenfalls häufig genutzten kleinen Hilfsmittel wie Gleithilfen, Antirutschmatten, Rutsch- und Rollbretter oder der Geh- und Haltegürtel den Patient/innen eine Möglichkeit, sich selbstständig aufzurichten oder umzupositionieren, während technische Hilfsmittel vor allem seitens des Pflegepersonals genutzt werden können.⁶ Zudem erfordern technische Hilfsmittel bei der Erstananschaffung im Vergleich zu den kleinen Hilfsmitteln ein höheres Maß an Investitionen. So ist sowohl die Anschaffung als auch Wartung der Geräte kostenintensiver und bedarf einer speziellen Schulung des Pflegepersonals. Die Anschaffung der technischen Hilfsmittel erfordert neben dem finanziellen Aufwand auch in Bezug auf die Raumausstattung und Größe der einzelnen Zimmer mehr Ressourcen als die Anschaffung kleiner Hilfsmittel, da die

Gerätschaften, wie zum Beispiel Deckenlifter, vergleichsweise viel Platz beanspruchen.

Zielsetzung

Das systematische Review soll klären, ob der Einsatz technischer Hilfsmittel beim Patiententransfer präventiv auf die Entwicklung von Beschwerden bei im Pflegebereich tätigen Personen wirkt. Des Weiteren soll anhand evidenzbasierter Effektschätzungen eine Empfehlung hinsichtlich des Einsatzes von technischen Hilfsmitteln im Pflegebereich abgeleitet werden.

Methoden

Die Auswertung zum Zusammenhang zwischen dem Einsatz technischer Hilfsmittel und dem Auftreten von muskuloskelettalen Beschwerden/Erkrankungen erfolgt gemäß der im PROSPERO veröffentlichten Studienprotokoll (PROSPERO Registrierungsnummer: CRD42016029721). Das PICOS-Schema gliedert sich entsprechend dem PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) Statement in:

- **Population:** Patiententransfers ausübende Personen aus dem Pflegebereich;
- **Intervention:** Einsatz technischer Hilfsmittel;
- **Comparison:** Patiententransfers ohne Einsatz technischer Hilfsmittel;
- **Outcomes:** Beschwerden der LWS, der HWS und der oberen Extremität und
- **Study Design:** Randomisierte, kontrollierte Studien; klinisch-kontrollierte Studien inkl. Vorher-Nachher-Studien (Controlled Before-After).^{7,8}

Die Literatursuche erfolgt in den elektronischen Datenbanken MEDLINE, EMBASE, AMED und CINAHL und wird durch eine Handsuche ergänzt. Die Literatursuche erfolgt gemäß den festgelegten Einschlusskriterien, und die Datenextraktion erfolgt durch zwei voneinander unabhängige Reviewer. Die Qualitätsbewertung wird für randomisierte, kontrollierte sowie nicht randomisierte Studien mittels erprobter Checklisten^{9,10} durchgeführt und nach GRADE¹¹ zusammenfassend bewertet. Die Datensynthese erfolgt zunächst deskriptiv und soll, sofern die Daten es zulassen, durch eine Metaanalyse ergänzt werden, um evidenzbasierte Empfehlungen abzuleiten.

Erste Ergebnisse und Ausblick

Die Vorgehensweise bei der Erstellung des systematischen Reviews und erste Erkenntnisse aus der Literatursichtung

wurden im Rahmen der DGAUM-Tagung 2016 vorgestellt und werden nach Abschluss der Analyse publiziert.

Nach Duplikatentfernung wurden 8.319 Titel und Abstracts auf Grundlage der im PROSPERO-Protokoll einsehbaren Ein- und Ausschlusskriterien gesichtet. Von diesen wurden 77 Studien in die Volltextsichtung eingeschlossen (siehe Abbildung 1).

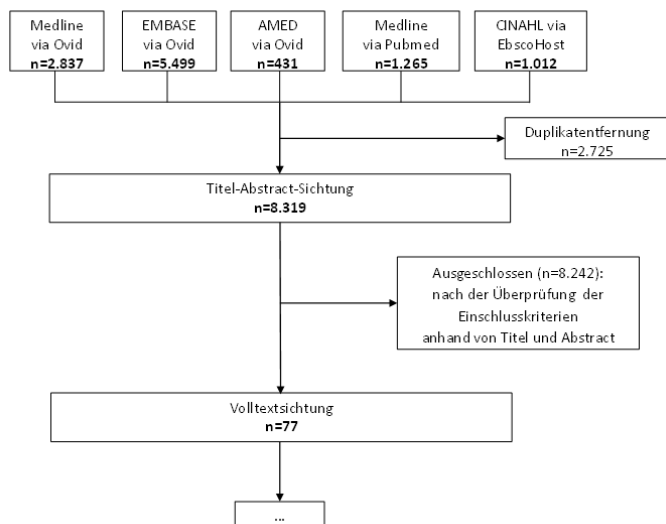


Abbildung 1 – Flowchart der systematischen Literatursuche mit Trefferzahlen nach Datenbank und derzeitige Anzahl der in die Volltextsichtung eingeschlossene Studien

Technische Hilfsmittel ermöglichen eine echte Vermeidung von „Lastenhandhabungen“ bei Patiententransfers und nicht nur eine Verringerung der Belastung (wie kleine Hilfsmittel). Von daher ist zunächst einmal grundsätzlich ein stärkerer präventiver Effekt von technischen als von kleinen Hilfsmitteln zu erwarten. Allerdings wurde beim systematischen Review zu kleinen Hilfsmitteln deutlich, dass die Studienqualität oft sehr gering war.¹² Die zuverlässige Ermittlung der Wirksamkeit technischer Hilfsmittel im vorliegenden systematischen Review (und ggf. die Quantifizierung der Effekte) wird wesentlich von dem Vorliegen einer hinreichenden Zahl methodisch akzeptabler Studien abhängen. Das systematische Review soll die methodische Qualität und Evidenz der Studienlage beschreiben und eine möglichen Grundlage für evidenzbasierte Empfehlungen zu dem Einsatz von technischen Hilfsmitteln bei Patiententransfers liefern.

Referenzen

1. Robert-Koch-Institut. Gesundheitsberichterstattung des Bundes - Gesundheit in Deutschland. [Internet]. Berlin: Robert-Koch-Institut; 2006 [cited 2015 Oct 1]. Available from: http://edoc.rki.de/documents/rki_fv/relXEvoVYRBk/PDF/29CTdE8YupMbw75.pdf
2. Schmidt CO, Kohlmann T. Was wissen wir über das Symptom Rückenschmerz?: Epidemiologische Ergebnisse zu Prävalenz, Inzidenz, Verlauf, Risikofaktoren. Z Für Orthop 2005;143(3):292–8.
3. Wieland R. Barmer Gesundheitsreport 2008. Rückengesundheit - Rückhalt für Arbeit und Alltag. [Internet]. Wuppertal: Barmer Ersatzkasse; 2008 [cited 2015 Oct 1]. Available from: http://www.komfor.uni-wuppertal.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/BARMER_Gesundheitsreport_2008.pdf
4. Davis KG, Kotowski SE. Prevalence of Musculoskeletal Disorders for Nurses in Hospitals, Long-Term Care Facilities, and Home Health Care: A Comprehensive Review. Hum Factors J Hum Factors Ergon Soc 2015;57(5):754–92.
5. Aslam I, Davis SA, Feldman SR, Martin WE. A Review of Patient Lifting Interventions to Reduce Health Care Worker Injuries. Workplace Health Saf 2015;63(6):267–75.
6. Schieron M. Gemeinsam für einen starken Rücken. Schwest Pflieg 2012;(51 (7/12)):700–4.
7. Kunz R, editor. Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen: Einführung in Instrumente der evidenzbasierten Medizin für Ärzte, klinische Forscher und Experten im Gesundheitswesen. 2., vollst. überarb. Aufl. Bern: Huber; 2009.
8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. BMJ 2009;339(jul21 1):b2535–b2535.
9. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. J Epidemiol Community Health 1998;52(6):377–84.
10. Higgins JPT, Green S, editors. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0. [Internet]. The Cochrane Collaboration; 2011. Available from: www.cochrane-handbook.org.
11. Atkins D, Best D, Briss PA, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. BMJ 2004;328(7454):1490.
12. Freiberg A, Euler U, Girbig M, Nienhaus A, Freitag S, Seidler A. Does the use of small aids during patient handling activities lead to a decreased occurrence of musculoskeletal complaints and diseases? A systematic review. Int Arch Occup Environ Health 2015;(in press.).

Korrespondenz Adresse

Dr. rer. biol. hum. Janice Hegewald, M.Sc
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Fetscherstraße 74, 01307 Dresden
E-Mail: janice.hegewald@tu-dresden.de

Besondere Risiken und betriebsärztlicher Beratungsbedarf von in Deutschland beschäftigten Schwangeren im Ausland

C Neckermann¹, M Claus², S Wagner¹, DM Rose³

¹GIZ

²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität

³Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

Zielsetzung

Das Deutsche Mutterschutzgesetz gilt auch für im Ausland arbeitende, in Deutschland Angestellte, die schwanger werden. Für die betriebsärztliche Beratung ist es von Interesse, ob es spezifische Risiken von Schwangeren im Ausland gibt, die einen erweiterten Beratungsbedarf oder Empfehlungen für eine Rückkehr nach Deutschland bedeuten.

Methode

Alle Mitarbeiterinnen von 3 Unternehmen (GIZ, Auswärtiges Amt und der KFW-Bankengruppe) wurden nach Bekanntgabe ihrer Schwangerschaft von Ihren Betriebsärzten im Zeitraum von Januar 2012 bis Dezember 2014 kontaktiert und gebeten, an einer zwei-zeitigen Onlinebefragung zum Verlauf ihrer Schwangerschaft und der Geburt teilzunehmen. Die erste Befragung erfolgte im Verlauf der Schwangerschaft und befasste sich mit Fragen zur Schwangerschaftsberatung und -vorsorge und Verfügbarkeit und Erreichbarkeit von ärztlichen Versorgungseinrichtungen. Die Befragung, 3 bis 6 Monate nach der Entbindung, erfragte spezifische Geburtsproblemen und die Wahl des Geburtsortes im Ausland oder Rückkehr nach Deutschland.

Ergebnisse

183 Online-Fragebögen zur Schwangerschaft, davon 104 (56,8%) von Schwangeren im Inland und 79 (43,2%) im Ausland, konnten ausgewertet werden. Leider konnten nur 42 Teilnehmerinnen (17 Schwangere im Inland und 25 im Ausland) mit der ersten Umfrage gematcht werden. Die Verfügbarkeit von ärztlicher Betreuung und Hebammen (53,9% vs. 15,2%) war im Ausland geringer. In den Krankenhäusern im Ausland war nicht immer ärztliche Versorgung gewährleistet (95,2 vs. 66,1%) oder geburtshilfliche Abteilungen und Neugeborenenstationen verfügbar. Informationen zu HIV-Infektionen und tropischen Erkrankungen waren bei Schwangeren im Ausland besser. Die Zufriedenheit mit der Schwangerschaftsbetreuung und bei der Geburt war im Ausland zwar geringer, es gab aber keine Notwendigkeit auf Grund von Schwangerschaftskomplikationen Schwangere nach Deutschland auszufliegen. Es traten auch keine vermehrten Komplikationen während der Geburt oder in der Nachbetreuung bei Schwangeren im Ausland auf.

Schlussfolgerungen

In der Untersuchung zeigten sich keine auslandsspezifischen Schwangerschaftsrisiken. Allerdings wurde ein zusätzlicher betriebsärztlicher Beratungsbedarf zu Fragen zu teilweise schweren Umweltbelastungen im Ausland, zur Verfügbarkeit von englischen Versionen eines deutschen Mutterpasses und zu Kontaktadressen vor Ort bei medizinischen Komplikationen (z.B.

Rhesusunverträglichkeiten) festgestellt.

Kardiovaskuläres Risiko von Seeleuten - ein Vergleich zwischen europäischen und kiribatischen Besatzungsmitgliedern

von Katzler R¹, Zyriax BC², Jagemann B³, Westenhoefer J⁴,
Jensen HJ¹, Harth V¹, Oldenburg M¹

¹ Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM) Hamburg; Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

² Präventive Medizin, Klinik und Poliklinik für Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, UKE-Hamburg

³ Universitätsklinik Hamburg Eppendorf, Zentrum für Innere Medizin, I. Med. Klinik: Hepatologie Gastroenterologie

⁴ Competence Center Gesundheit, Fakultät Life Sciences, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Schlüsselwörter

Ernährung, Kauffahrteischiffe, Kiribati

Einleitung

Gemäß Reederei-interner Beobachtungen besteht unter der dort umfangreich vertretenen Besatzungsgruppe von der pazifischen Insel Kiribati ein offensichtliches Risikoverhalten in Bezug auf übermäßige und fettreiche Ernährung (Abb. 1). Ziel dieser Studie war es, das kardiovaskuläre Risiko von Seeleuten abzuschätzen und die Ergebnisse kiribatischer und europäischer Besatzungsmitglieder miteinander zu vergleichen.



Abb. 1 Fettreiche Ernährung an Bord

Methoden

Im Zeitraum von April bis August 2014 wurden 94 Seemänner (48 Kiribati, 46 Europäer mit einem Durchschnittsalter von 39 und 37 Jahren) auf vier, den Atlantik überquerenden Containerschiffen im Rahmen einer maritimen Felderhebung untersucht (Teilnahmequote: 91%). Dabei erfolgten durch medizinisches Personal und unter standardisierten Bedingungen u.a. die Erhebung von anthropometrischen Daten und Blutparametern sowie eine Abschätzung der Stressbelastung und des Gesundheitsrisikos.

Ergebnisse

92% der Kiribati sowie 52% der Europäer wiesen gemäß WHO-Kriterien ein Übergewicht auf; mit einem durchschnittlichen BMI von 30,3 und einem Taillenumfang von 97,5 cm kamen unter Kiribati im Vergleich zu den Europäern signifikant höhere Werte zur Darstellung ($p < 0,001$) (Abb. 2).

	Europäer	Kiribati	p
BMI (kg/m ²)	25,6 (±3,4)	30,3 (±4,2)	<0,001
Taillenumfang (cm)	92,2 (±10,2)	97,5 (±11,5)	<0,045

Abb. 2 Anthropometrische Daten (±SD)

Die Ergebnisse der Blutuntersuchungen wiesen ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den Besatzungsgruppen auf; der durchschnittliche HDL-Wert der Kiribati war z.B. mit 35 mg/dl deutlich niedriger als unter Europäern (45 mg/dl) und lag unterhalb des Referenzwertes der WHO. Kardiale Risikofaktoren traten unter kiribatischen Seeleuten insgesamt signifikant häufiger auf als unter europäischen Seefahrern (Abb. 3).

Die Bewertung des subjektiven Stressempfindens auf der Grundlage der „Perceived Stress Scale“ ergab, dass 15% der Kiribati im Vergleich zu nur 1% der Europäer ein erhöhtes Risiko aufwiesen. Die Auswertung des „General Health Questionnaire“ zeigte signifikant höhere Werte der Kiribati und damit ein deutlich erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer psychischen Erkrankung.

Schlussfolgerung

Insgesamt weisen die erhobenen Daten auf ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko insbesondere unter kiribatischen Seeleuten hin. Somit bestätigen die Ergebnisse dieser Studie die dringende Notwendigkeit von gesundheitsfördernden Interventionen an Bord von Kauffahrteischiffen. Dabei sollten unter Berücksichtigung der soziokulturellen Unterschiede der multinationalen Besatzungen Empfehlungen entwickelt werden, die zu einer Reduzierung des Risikos von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Adipositas und Stress an Bord von Kauffahrteischiffen beitragen

Korrespondenz Adresse

PD Dr. Marcus Oldenburg

Seewartenstr. 10

20459 Hamburg

Email: marcus.oldenburg@bgv.hamburg.de

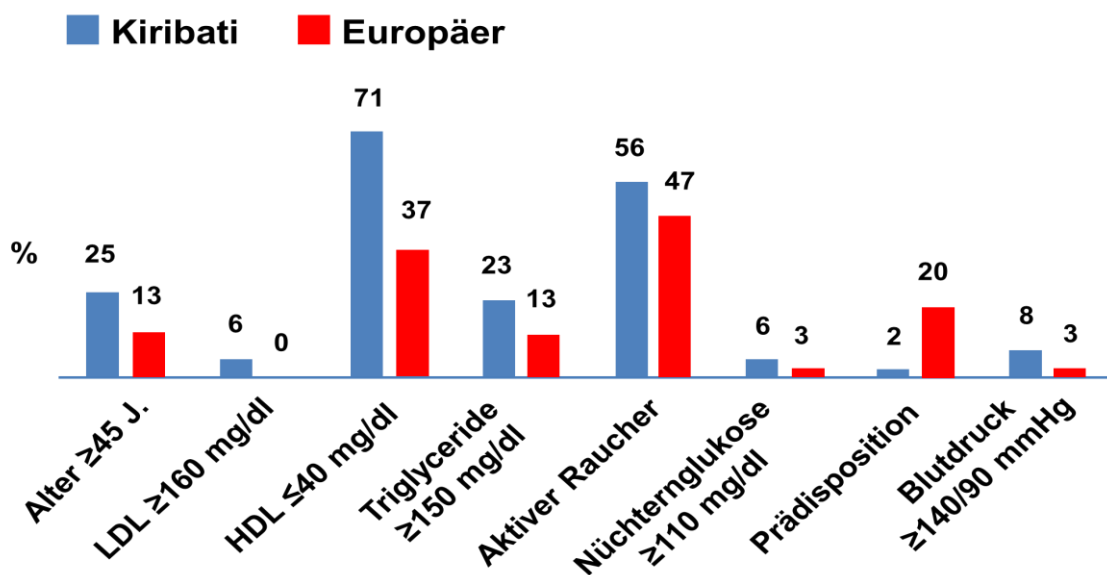


Abb. 3 Prozentuale Häufigkeit der kardialen Risikofaktoren nach Bevölkerungsgruppen

Altersbedingte Entwicklung medizinischer Risikomarker bei osteuropäischen Helikopterpiloten im Rettungsdienst

H Bauer¹, D Nowak¹, B Herbig¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, München

Zielsetzung

Piloten ab 60 Jahren in der Europäischen Union ist es verboten, als Einzelpilot im gewerblichen Luftverkehrsbetrieb tätig zu sein. Begründet wird dies auch mit einem Anstieg des Risikos medizinischer bedingter Handlungsunfähigkeit während des Fluges mit zunehmendem Alter (Huster et al. 2014). Dieser Beitrag berichtet über eine geplante Analyse der längsschnittlichen Entwicklung medizinischer Befunde und des kardiovaskulären Risikos bei Helikopterpiloten im Luftrettungsdienst (Helicopter Medical Emergency Services, HEMS).

Methoden

Daten aus den regelmäßigen fliegerärztlichen Untersuchungen von polnischen und tschechischen HEMS-Piloten der Jahre 2006 bis 2015 aus zwei flugmedizinischen Zentren werden analysiert. Der längsschnittliche Verlauf von Risikomarkern soll anhand nichtlinearer Mehrebenenregressionen u.ä. modelliert werden. Mittels einer geeigneten Risikogleichung (z.B. SCORE, Conroy et al. 2003) soll die Entwicklung der Wahrscheinlichkeit eines zukünftigen kardiovaskulären Ereignisses untersucht werden. Gehäuft gemeinsam auftretende Gruppen von Befunden und zeitliche Verlaufsmuster sollen anhand von Clusteranalysen identifiziert werden.

Ergebnisse

Aktuell sind medizinische Befunde von 14 tschechischen Piloten erhoben, welche u.a. Individual- und Familienanamnese, klinische Untersuchung, Angaben zu Raucherstatus, Medikation sowie Alkoholkonsum, Größe, Gewicht, Puls und Blutdruck, Laborwerte, EKG, und ICD-Diagnosen umfassen. Die Erhebung bei polnischen Piloten ist derzeit in Arbeit. Insgesamt wird eine Stichprobengröße von 50-60 Probanden angestrebt.

Schlussfolgerungen

Mit Hilfe der Daten sollen die Angemessenheit der Altersgrenze „60 Jahre“ aus empirischer Sichtweise bewertet und Hochrisiko-Subgruppen identifiziert werden. Eine maßgebliche methodische Herausforderung besteht in der Bewertung der Übertragbarkeit der kardiovaskulären Risikogleichung(en) auf osteuropäische Populationen (Vikhireva et al. 2014) sowie auf den Zeithorizont der flugmedizinischen Risikobewertung (ca. 1 Jahr).

Helicopter Underwater Emergency Breathing Apparatus (HUEBA): Emergency Breathing Systeme (EBS) versus Short Term Air Supply Systeme (STASS) – Vor- und Nachteile der Rettungssysteme bei Helicopter- Transporten zu Offshore-Einsätzen

R. Rodegro, J. Wolniakowski*, S. Arndt*, T. Solbach, B. Jungclaus, A. Wahl-Wachendorf
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, ASD der BG BAU, Hildegardstr. 29/30, 10715 Berlin
*: Deutsche WindGuard GmbH, Zur Weinkaje 4, 26931 Elsfleth



Einleitung

Bei Hubschrauberabstürzen über See ist der entscheidende Überlebensfaktor die Zeit, um sich aus einem sinkenden oder gekenterten Hubschrauber zu befreien. Dafür benötigt man mindestens eine Minute. Zwei verschiedene Atmungssysteme können hierbei für die kurzfristige Versorgung mit Luft eingesetzt werden. Überwiegend werden heute Air Pocket Rebreather eingesetzt. Eine Alternative sind die von verschiedenen Herstellern angebotenen Short Term Air Supply Systeme (STASS). Unter Berücksichtigung von Messungen physiologischer Parameter bei Absolventen eines Helicopter Underwater Escape Training (HUET) werden die Beanspruchungen der Probanden und die Vor- und Nachteile beider Systeme dargestellt.



Abbildung 1: HUET, Übung an der Leiter mit Air Pocket Rebreather.



Abbildung 2: STASS, hier von Submersible Systems, INC.

Methode

Bei 11 männlichen Probanden, die an einem HUET teilnahmen, wurden vor und unmittelbar nach Trockenübung und Leitertraining (siehe Abb. 1) folgende Parameter bestimmt: Puls, Blutdruck, Sauerstoffsättigung. 4 Teilnehmer absolvierten das erste HUET, für 7 Teilnehmer war es die erste Wiederholung. Bei 4 weiteren männlichen Probanden wurden die gleichen Parameter vor und nach einer Übung mit dem STASS an einer Leiter (Unterwasseratmung, eine Minute) gemessen. Übungsteilnehmer standen hierfür nicht zur Verfügung, so dass auf Freiwillige des HUET-Rettungsteams zurückgegriffen wurde.

Um neben den objektiven Belastungsparametern auch das subjektive Empfinden zu erfassen, wurden den Probanden nach der Nassübung folgende Fragen gestellt:

1. Wie stark empfanden Sie die Belastung bei der Atmung mit Hilfe des Rettungskragens / STASS? (Skala von 0 (keine Belastung) - 10 (Höchstbelastung))
2. Fühlten Sie sich mit dem Rettungssystem sicher? (Skala von 0 (ganz sicher) – 10 (ganz unsicher))
3. Glauben Sie, dass Sie sich mit dem Rettungskragen / STASS bei einer Havarie retten können? (a: aktuell, b: nach zwei Jahren, c: nach vier Jahren), Skala von 0 (ganz sicher) – 10 (ganz unsicher).

	Gruppe I EBS	Gruppe II STASS
Alter in Jahren	30 (20 – 35)	43 (41 – 49)
Größe in cm	180 (172 – 189)	179 (177 – 183)
BMI in kg/m²	27,0 (23,7 – 33,0)	26,9 (23,9 – 32,2)
Bauchumfang in cm	100 (90 – 119)	107 (96 – 118)
Raucher / Nichtraucher	5 / 6	1 / 3

Tabelle 1: Daten der Studienteilnehmer: Durchschnittswerte, Spanne in Klammern

Alle Studienteilnehmer besaßen eine gültige Offshore-Tauglichkeitsuntersuchung. Tabelle 1 zeigt die Zusammensetzung des Kollektivs. In beiden Gruppen befanden sich jeweils ein Proband mit einem eingestellten Hypertonus.

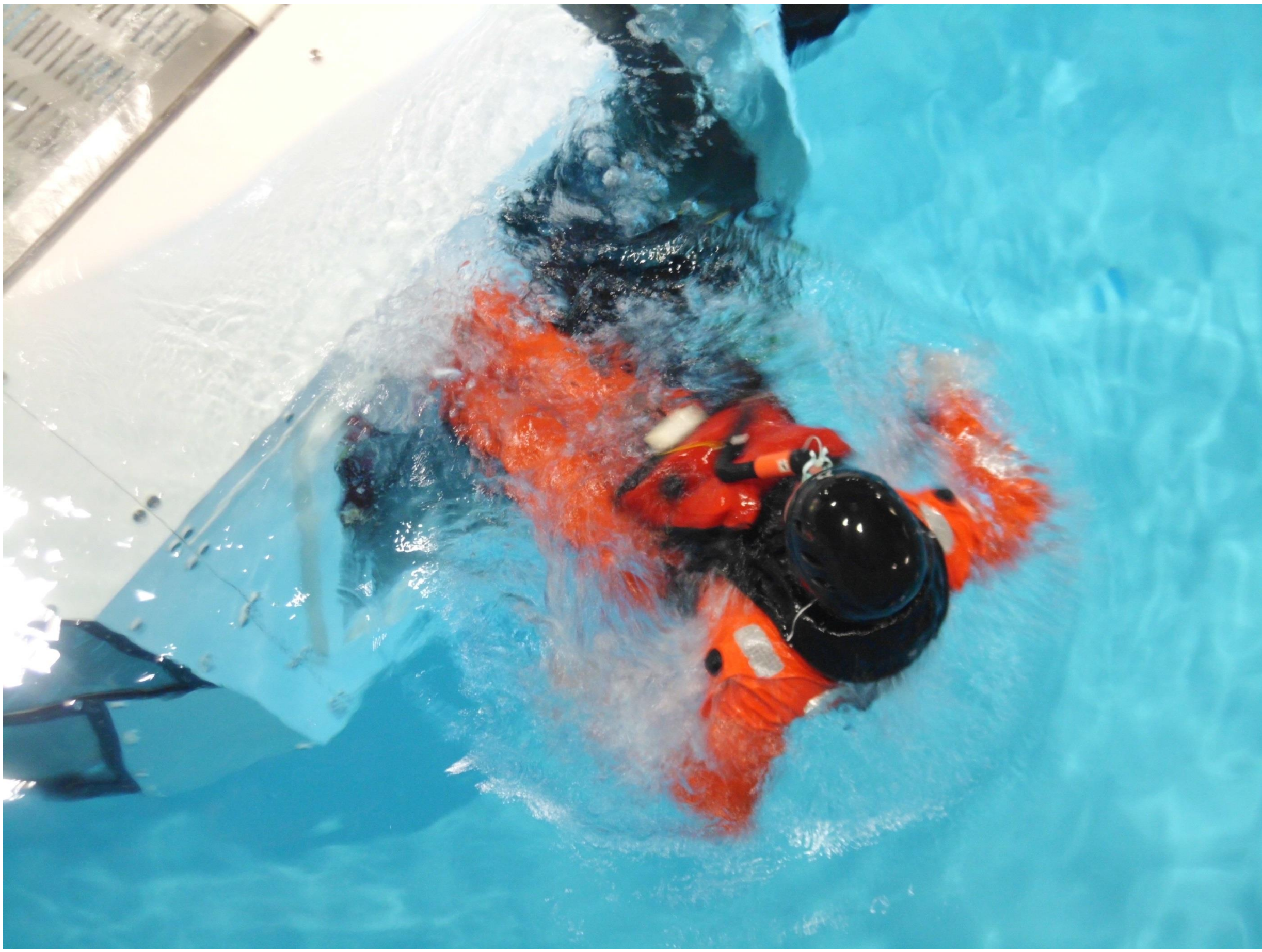


Abbildung 3: Ausstieg aus dem gesunkenen Übungshubschrauber mit EBS

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen zeigt Tabelle 2.

		Vor Übung	Nach Trockenübung	Nach Nass-Übung
Gruppe I	Blutdruck	130/80 (110/70 – 160/80)	155/90 (120/80 – 190/100)	165/- (140 - 200/ -)
	Puls	68 (50 – 78)	90 (72 -140)	132 (96 – 167)
	O ₂ -Sätt. in %	99 (98 – 100)	99 (99 – 100)	99 (99 – 100)
Gruppe II	Blutdruck	130/75 (120/80 – 140/80)		150 /- (140- 160/ -)
	Puls	99 (81 - 127)		110 (95 - 136)
	O ₂ -Sätt. in %	99 (98 – 99)		99 (98 - 99)

Tabelle 2: O₂-Sättigung, Puls und Blutdruck vor und unmittelbar nach den Übungen.

Die Belastung bei der Übung mit dem Rettungskragen wurde durchschnittlich mit „4“ angegeben, beim STASS mit „2“ (Frage 1). Die Frage 2 nach dem Sicherheitsgefühl wurde bei EBS-Verwendung im Durchschnitt mit „3“ beantwortet, beim STASS mit „2“. Die Frage 3 nach der Einschätzung der Rettungschancen wurde in Abhängigkeit von der Zeit mit 2 (aktuell), 5 (in zwei Jahren) und 9 (in vier Jahren) beantwortet (EBS), während die Teilnehmer der STASS-Übung durchgängig „0“ angaben.

Schlussfolgerungen

Die Herzfrequenz hat sich für die physische und psychische Beanspruchungsanalyse bewährt. Unsere Untersuchung weist auf eine hohe Beanspruchung beim HUET hin, wobei die Übungen mit dem Air Pocket Rebreaser – trotz der eingeschränkten Vergleichbarkeit der beiden Gruppen – deutlich belastender erscheint als beim Einsatz eines STASS. Aus sicherheitstechnischer Sicht bietet das STASS den wesentlichen Vorteil, dass es unter Wasser aktivierbar ist, während die Air Pocket-Rebreaser auch in der Notfallsituation über Wasser aktiv mit Luft gefüllt werden müssen. Zudem ist die maximale Tauchtiefe, aus der aus dem Rettungskragen eingeatmet werden kann, auf etwa 1 Meter beschränkt. Dagegen hat das STASS den Nachteil, dass Barotraumen auftreten können. Ohne ein qualifiziertes Training sind beide Rettungssysteme nicht anwendbar. Spätestens nach zwei Jahren sollte dieses wiederholt werden. Die Beanspruchung ist hoch, wie die Anstiege der Herzfrequenz und des Blutdrucks selbst bei den relativ jungen Probanden gezeigt hat. Eine qualifizierte arbeitsmedizinische Eignungsuntersuchung ist erforderlich.

Postervortrag Ergonomie



Einfluss einer Anti-Ermüdungsmatte auf Ödembildung in den unteren Extremitäten und subjektive Beschwerden bei lang anhaltender Stehexposition – Ergebnisse einer Pilotstudie

Oliwia Lips; Rudolf Wall; Robert Seibt; Monika A. Rieger; Benjamin Steinhilber



Risiken von beruflich langjähriger Stehexposition:

- Muskel-Skelett-Beschwerden (MSB) (Chester et al., 2002)
- Venöse Erkrankungen (Tüchsen et al., 2005)



Anti-Ermüdungsmatte (AEm)



Mögliche Effekte durch den Einsatz einer AEm:

- Komfortsteigerung
- Minderung subjektiver Beschwerden (Aghazadeh et al., 2015)
- Reduktion/Prävention der Ödembildung in den unteren Extremitäten (Cham & Redfern, 2001)

Hintergrund
und Ziele



Methoden

Ergebnisse

Diskussion

30 junge, gesunde Erwachsene (15 , 15 , 18-30 Jahre), beruflich keine Stehexposition



**2 Messtage (randomisierte
Reihenfolge), mindestens 48 h,
höchstens 7 d Abstand
zwischen Messtag I und II**



Linoleumboden (LB)

Auf jedem Untergrund:

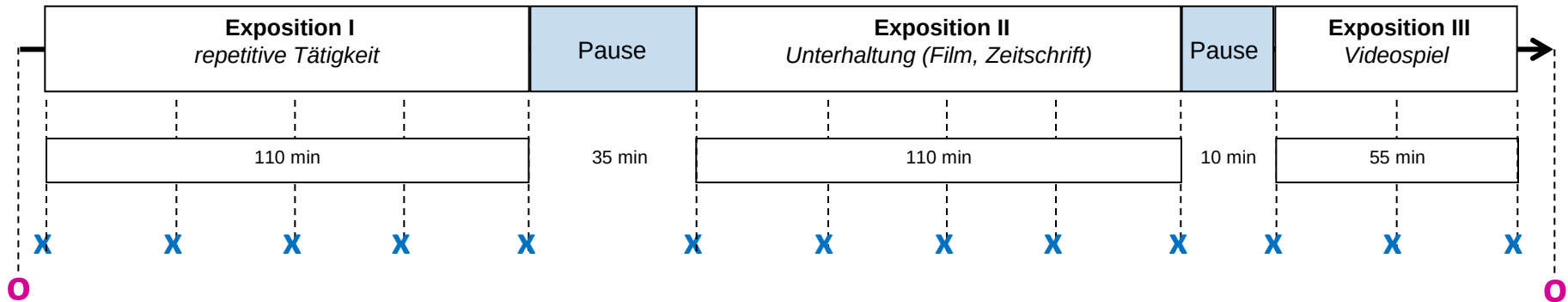
- **3 Expositionsphasen im Stehen (110, 110 und 55 min)**
- **2 Pausen (35 Min Frühstückspause und 10 min Erholungspause im Sitzen)**



AEm



Ablauf eines Messtages



Wasserplethysmographie (O):
zur USV-
Bestimmung
vor Exposition I
und nach
Exposition III

Befragung zu subjektiven Beschwerden (X) alle 27,5 min:

- Likert-Skala 1-10
(1 = minimale/10 = maximale Beschwerdeintensität)
- 5 verschiedene Qualitäten (Schmerz, Brennen, Verspannung, Ziehen, Kribbeln)
- 5 Körperregionen (Fuß, Unterschenkel, Oberschenkel/Hüfte, unterer Rücken, oberer Rücken)
- Mehrfachnennungen (mehrere Lokalisationen möglich)

Hintergrund
und Ziele

Methoden



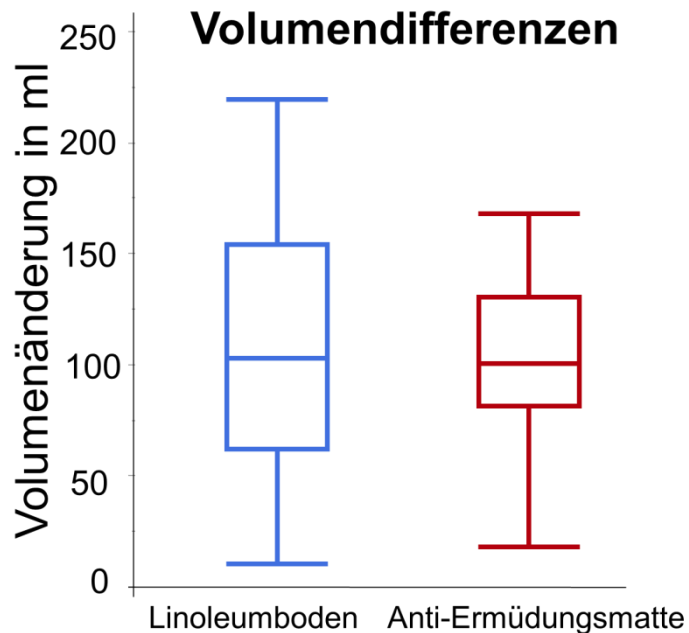
Ergebnisse

Diskussion

3 Dropouts

n = 27 (14 , 13), 24 3,5 Jahre, BMI 22 1,5 kg/m²

Wasserplethysmographie (WP)



Unterschenkelvolumen-Zunahme:

–AEm um 105 ml $\pm$ 42 ml
(3,6 % $\pm$ 1,8 %)

–LB um 109 ml $\pm$ 54 ml
(3,4 % $\pm$ 1,4 %)

–bei allen Versuchsteilnehmern
Zunahme des USV

–USV-Zunahme Frauen 3,5 $\pm$ 1,7 %,
Männer 3,4 $\pm$ 1,5 %

Hintergrund
und Ziele

Methoden

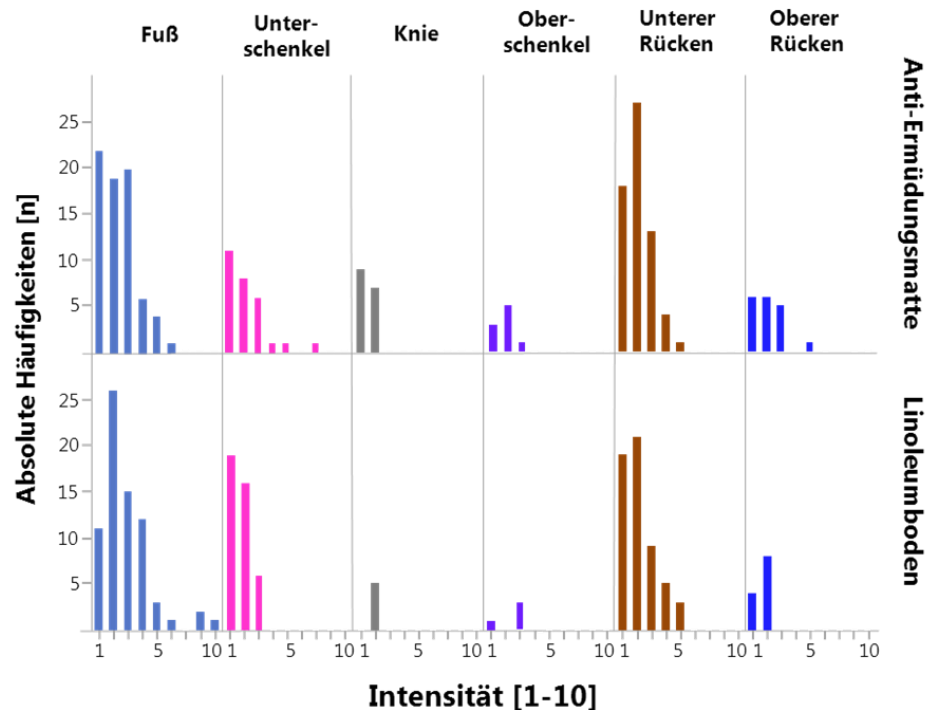


Ergebnisse

Diskussion

Subjektive Beschwerden:

Lokalisation der subjektiven Beschwerden



- 7 Probanden auf AEm, 10 auf LB, 5 davon auf beiden Untergründen beschwerdefrei
→ 22 Probanden (81 %) gaben Beschwerden an
- Bei 64% der Zeitpunkte wurden subjektive Beschwerden verneint
- Wenn Beschwerden → geringe Ausprägung (Intensitäten 1-3 → 88%)
- Insgesamt 207 Beschwerdeangaben auf der AEm, LB 190 (→ 396 Beschwerden insgesamt)
- Am häufigsten genannte Lokalisationen:
 - Füße: AEm 72, LB 71
 - unterer Rücken: AEm 63, LB 57
- Auch hier kaum Unterschiede bei Betrachtung der Geschlechter: Männer 8,3 AEm/7,6 LB, Frauen 7 AEm/6,5 LB pro Person (relativ zur Probandenanzahl des jeweiligen Geschlechts)

Hintergrund
und Ziele

Methoden



Ergebnisse

Diskussion

- 
- **Keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Stehuntergründen bei untersuchtem Kollektiv**
 - **Stehen führte bei allen Versuchsteilnehmern zu einer deutlichen USV-Zunahme**
 - **Die USV-Zunahme war auf beiden Stehuntergründen vergleichbar hoch**
 - **Subjektive Beschwerden häufig, jedoch meist niedrige Intensitäten**
 - **Subjektive Beschwerden am häufigsten in den Füßen und im unteren Rücken lokalisiert, ebenfalls auf beiden Untergründen**
 - **Das Geschlecht scheint anhand der bisherigen Parameter eher eine untergeordnete Rolle zu spielen**

Hintergrund
und Ziele

Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Ansätze

Untersuchung weiterer

- AEm mit unterschiedlicher Beschaffenheit und Elastizität sowie verschiedenen Härtegraden
- Parameter, um Geschlechterunterschiede festzustellen
- Probandengruppen:
 - Beschäftigte mit altersbedingtem physischem Leistungswandel
 - Venös Vorerkrankte oder mit bereits bestehenden Muskel-Skelett-Beschwerden
 - Arbeitnehmer nach langjähriger Stehexposition

Ziele

- Reduktion/Prophylaxe der Ödembildung und physischen Belastung sowie Evaluation im (mehrjährigen) Längsschnitt
- Unabhängig vom Untergrund: Ermittlung geeigneter Zeitpunkte für Gegenregulation

Kontakt: Benjamin Steinhilber, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

Telefon: +49 7071 29-87434, email: benjamin.steinhilber@med.uni-tuebingen.de

Diese Studie wurde durch die Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik gefördert.

Die Arbeit des Instituts für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen wird finanziell unterstützt durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. (Südwestmetall).

Die Arbeitsplatzbegleitung als Baustein der Individualprävention Rücken bei der BGW

B Kusma¹, A Pietsch², A Nienhaus³, U Pohrt⁴

¹Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Berlin

²BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Hamburg

³Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

⁴Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Berlin

Einleitung: Bei der Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) werden jährlich knapp 2000 Verdachtsfälle bandscheibenbedingte Erkrankungen durch schweres Heben und Tragen im Sinne der Berufskrankheit (BK) Nr. 2108 gemeldet. Um eine Berufsaufgabe zu verhindern, bietet die BGW ihren Versicherten die Teilnahme an einer 3-wöchigen Präventionsmaßnahme - dem „BGW-Rückenkolleg“ an. Um den Transfer der umfassenden Lebensstiländerungen, wie sie im Rückenkolleg angeregt werden zu sichern, wurde die Arbeitsplatzbegleitung (APB) als ein weiterer Baustein der Individualprävention entwickelt. Dabei werden die Versicherten von einem Therapeuten am Arbeitsplatz über 2 Schichten begleitet. Die Versicherten sollen bei der Umsetzung der im Rückenkolleg erlernten Inhalte und Techniken am Arbeitsplatz unterstützt und zur Aufrechterhaltung rückengerechter Arbeits- und Verhaltensweisen im Berufsalltag motiviert werden. Die vorliegende Untersuchung überprüft, ob sich Versicherte, die eine APB erhalten haben, in den Zielparametern von denjenigen unterscheiden, die keine erhalten haben.

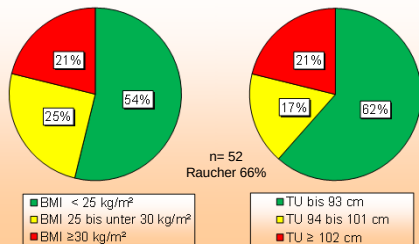
Methode: Mit Hilfe eines Fragebogens werden die Versicherten 3 Monate nach der APB befragt. Dieser erfasst neben soziodemographischen Daten die Zielparameter Rückenschmerzen, allgemeiner Gesundheitszustand, Arbeitsfähigkeit, rückengerechtes Verhalten in Beruf und Alltag, vorhandene Fertigkeiten und Handlungsstrategien sowie die Lebensqualität.

Ergebnisse: Es liegen 568 vollständige Datensätze vor (Rücklauf: 70,80%). Von diesen haben 346 Versicherte eine APB erhalten (60,92%), 222 haben keine APB erhalten (39,08%). Dabei lag keine systematische Verzerrung zwischen beiden Gruppen vor der Maßnahme vor.

Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Rückenschmerzen, Gesundheitszustand, Lebensqualität, Arbeitsfähigkeit, Krankheitsverständnis und Medikamentengebrauch. Die Teilnehmer einer APB waren jedoch signifikant geringer emotional belastet, erwarben mehr Fertigkeiten und Handlungsstrategien im Umgang mit der Erkrankung und verhielten sich rückenfreundlicher in Alltag und Beruf.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie deuten darauf hin, dass die Ziele der APB erreicht werden. Versicherte, die eine APB erhalten haben, setzen die im Rückenkolleg erworbenen Inhalte und Techniken am eigenen Arbeitsplatz um und verhalten sich rückengerecht in Alltag und Beruf.

Bewegungstraining und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am BAU (BELA-BAU)



Ausdauerleistungsfähigkeit,
Rauchgewohnheiten und
Körpermasseindex (BMI)
der Teilnehmer des
Ausbildungsjahres 2014/2015



Dr. med. Bernd Jungclaus, Oldenburg
DGAUM Jahrestagung 2016

23.05.2016

Bewegungstraining und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am BAU (BELA-BAU)



Bild 1+2: Rundkurs am Zwischenahner Meer

In leichter Abwandlung der Testvorgaben nach Oja⁽¹⁾ und Kekkonen wurden die Auszubildenden gebeten in Arbeitskleidung, ggf. auch mit Sicherheitsschuhen eine Strecke von 2000 m gruppenweise in zügigem Gehtempo zurückzulegen. Ausdrücklich verboten war es, zu laufen. Bewertet wurde der Test als Walking-Index nach der Formel

$$WI = 420 - (\min \times 11,6 + s \times 0,20 + HF \times 0,56 + BMI \times 2,6 - \text{Alter} \times 0,2) \quad (2)$$



Literatur:
1) Oja, et al. (2013) UKK Walk-Test: Tester's guide.pdf, UKK Institute Tampere
2) Hottenroth, K., Nemann, G. (2010), Trainingswissenschaft, Band 7, Meyer & Meyer Verlag, Aachen, S. 288

Bernd Jungclaus, Oldenburg -- DGAUM Jahrestagung 2016

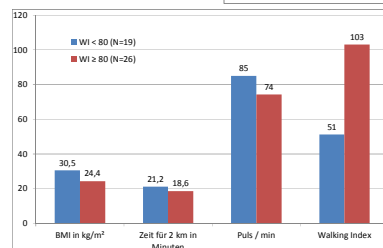
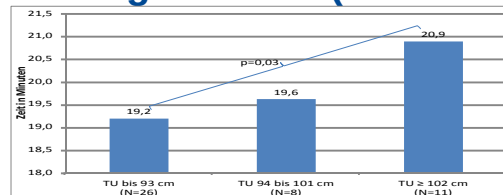
23.05.2016



Bewegungstraining und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am BAU (BELA-BAU)

Durchschnittliche Zeit 19,7 min (6,2 km/h) für die zwei Kilometer.

Beim Taillenumfang signifikanter Unterschied zwischen Gruppe 1 und 3 ($p=0,03$)



42% WI < 80

kein Unterschied zwischen Rauchern u Nichtraucher (p=0,30)

bei BMI, Zeit/2km, Puls nach Belastung -> deutliche Unterschiede der beiden Gruppen



Bernd Jungclaus, Oldenburg -- DGAUM Jahrestagung 2016

23.05.2016

Bewegungstraining und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am BAU (BELA-BAU)

Schlussfolgerungen:

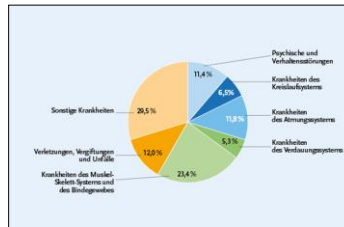
- Der Anteil der Raucher ist weiterhin sehr hoch. Dies und die biometrischen Daten bestätigen frühere Ergebnisse (3).
- Der Anteil der übergewichtigen Lehrlinge liegt bei denen mit unterdurchschnittlicher Ausdauerleistung deutlich höher als im Gesamtkollektiv. Es liegt nahe, ungünstige Ernährungsgewohnheiten und Bewegungsverarmung als Ursachen für die eingeschränkte Ausdauerleistungsfähigkeit anzunehmen.
- Insbesondere für die Gruppe der adipösen Berufseinsteiger ist zu bezweifeln, dass die Betroffenen noch 50 Jahre bis zum Eintritt in das Rentenalter in ihrem Beruf werden arbeiten können.
- Für diese Gruppe sind niedragschwellige, zeitintensive, präventive Maßnahmen zu fordern. Schulen und Sportvereine erreichen diese Zielgruppe offensichtlich nicht. Gefragt sind nun nicht langatmige Zuständigkeitsdebatten, sondern beherzte, entschlossene Aktionen handlungsfähiger Akteure, z.B. in der überbetrieblichen Ausbildung z. B. mit einem Projekt wie BAMBI-BAU: Bewegung und Ausdauer Mit Berufsnahen Inhalten

3) Jungclaus, B., Schindler, C., Emken, E., Wahl-Wachendorf, A. (2012) Übergewicht, motorische Defizite und Bewegungstraining bei Lehrlingen d. Bauwirtschaft, DGAUM Tagungsband 2012, S. 228-230

Bernd Jungclaus, Oldenburg -- DGAUM Jahrestagung 2016

23.05.2016





Muskel-Skelett-Beschwerden und Arbeitsfähigkeit von Forstarbeitern in Mecklenburg-Vorpommern

S. Kreuzfeld, C. Welzel, R. Stoll

Methode



Anzahl untersuchter Mitarbeiter: 376
 Anteil Männer: 87%
 Waldarbeiter: 49,8%
 Verwaltungsmitarbeiter: 51,1%
 Mittleres Alter: 47,6 ± 9.8 Jahre (17-66 Jahre)

Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)

Die Abbildung zeigt die ungefähre Position der Körperstelle, auf die ein Fragebogen Bezug genommen wird. Bitte kreuzen Sie für jede Körperpartie die für Sie zutreffende Antwort an!

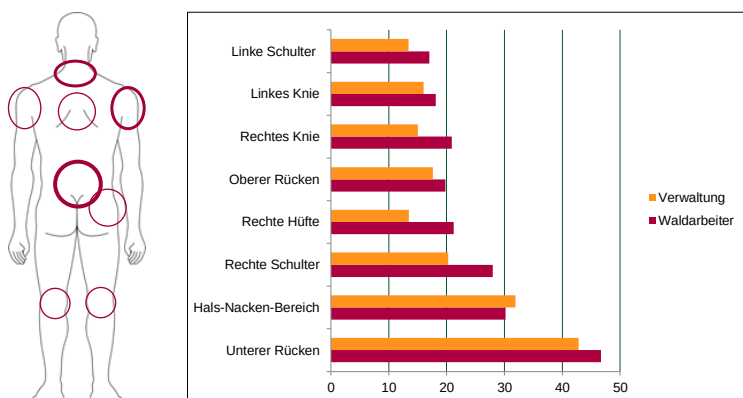


		Wie häufig haben Sie während des letzten Arbeitstages Schmerzen oder Beschwerden in folgenden Körperregionen?					Falls Sie Schmerzen oder Beschwerden hatten, wie häufig waren diese?					Falls Sie Schmerzen oder Beschwerden hatten, wie wurden Sie durch sie in Ihrer Arbeit beeinträchtigt?				
		nie	1-2 mal pro Tag	3-4 mal pro Tag	5-6 mal pro Tag	mehr als 6 mal pro Tag	wenig eingeschränkt	mäßig eingeschränkt	sehr eingeschränkt	nicht beeinträchtigt	mäßig beeinträchtigt	sehr beeinträchtigt				
Hals/Neck	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Schulter	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Obere Rücken	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Untere Rücken	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Handgelenk	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Unterarm	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Hand	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Finger/Zeigefinger	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Handgelenk	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Unterarm	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Hand	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Finger/Zeigefinger	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Handgelenk	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Unterarm	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Hand	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Finger/Zeigefinger	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Handgelenk	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Unterarm	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Hand	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Finger/Zeigefinger	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Handgelenk	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Unterarm	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Hand	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Finger/Zeigefinger	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Handgelenk	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Unterarm	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Hand	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Finger/Zeigefinger	immer	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	nie	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	

Ergebnisse: Schmerzen



Prävalenz von Schmerzen (CMDQ)



56. Wissenschaftliche Jahrestagung DGAUM, 09.-11.03.2016 in München

Universitätsmedizin
Rostock

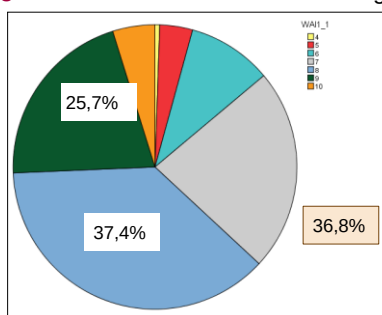
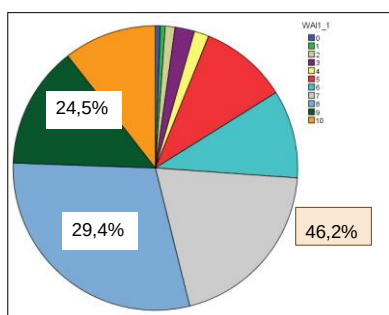
Ergebnisse



Waldarbeiter

Arbeitsfähigkeit

Verwaltung



Allgemeine Gesundheit (SF-12)

48,8 (24,8 - 61,3)

Körperliche Summenskala

48,7 (23,2 - 60,4)

52,4 (22,7 - 63,9)

Psychische Summenskala

51,9 (20,4 - 65,9)

56. Wissenschaftliche Jahrestagung DGAUM, 09.-11.03.2016 in München

Universitätsmedizin
Rostock

Ergonomische Analyse von Belastungen an industriellen Schraubarbeitsplätzen

C Boekels¹, A Hoppe¹

¹Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Lehrgebiet Arbeitswissenschaft/ Arbeitspsychologie, Cottbus

Einleitung/Zielstellung

Zahlreiche Produktionsarbeitsplätze der Automobilbranche sind durch den Einsatz von elektrischen Handwerkzeugen gekennzeichnet. Je nach Verschraubungssituation können insbesondere bei Winkelschraubern hohe Montagekräfte wirken, die im Zusammenhang mit arbeitsbedingten Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems stehen können [1]. Zur Durchführung fundierter ergonomischer Analysen ist der Einsatz geeigneter Messtechnik unter reproduzierbaren Bedingungen notwendig.

Zielstellung:

Konzeption eines Versuchsstands für Schraubarbeitsplätze zur Belastungsanalyse, an dem sich relevante Einflussfaktoren variieren und reproduzieren lassen.

Methoden

Im ersten Schritt erfolgte eine Faktorenanalyse an automobiltypischen Schraubarbeitsplätzen. Dabei wurden folgende Faktoren als besonders wichtig eingestuft:

- Drehmoment
- Drehwinkel (Materialpaarung)
- Schraubstrategie
- Schraubenkopf
- Körperhaltung
- Montagekräfte auf den Händen

Die erfassten technischen Daten der relevanten Einflussgrößen wurden in einem problemspezifischen Anforderungsprofil zusammengefasst. Auf dieser Basis erfolgte die technische Umsetzung.

Ergebnisse

Zur Einstellung von Eigenschaften der Schraubverbindungen hinsichtlich der Materialpaarung kommt ein Tellerfeder-Schraubfallsimulator zur Anwendung. Dieser Schraubfallsimulator ist in einen offenen, kubischen Profilaufbau (2000x1600x1500mm) integriert und kann dort an unterschiedlichen Positionen installiert werden. Folglich ist das Nachstellen zahlreicher Körperhaltungen möglich. Zudem können durch weitere verstellbare Profilelemente Zwangshaltungen realisiert werden. Unterschiedliche Drehmomente sowie Schraubstrategien werden durch ein Steuerungssystem justiert. Zur Erfassung der Montagekräfte auf den Händen wird der Winkelschrauber am Griff sowie am Kopf mit Drucksensoren ausgestattet. Zusätzlich wird die Körperhaltung der Probanden aus verschiedenen Perspektiven mit Kameras aufgezeichnet.

Diskussion

In einer ersten Grundlagenstudie konnten mit diesem Versuchsstand gute Ergebnisse erzielt werden, die bezüglich wirkender Kräfte arbeitswissenschaftlich interpretiert werden können. So sind beispielsweise Zusammenhänge zwischen Montagekräften auf den Händen und unterschiedlichen Schraubparametern über den gesamten Schraubprozess nachweisbar. Weitere Ausbaustufen des Versuchsstands wie beispielsweise die Integration realer Bauteile werden derzeit geprüft. Damit wird eine verbesserte Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf Praxisbedingungen erwartet.

Anwendbarkeit ergonomischer Messmethoden auf Arbeitsplätzen im Bereich sicherheitskritischer Systeme

R Bichler¹, B Laser²

¹Fachhochschule St. Pölten, Studiengang Physiotherapie, St. Pölten

²Fachhochschule St. Pölten, Studiengang Digital Healthcare, St. Pölten

Einleitung

Die Gestaltung von Arbeitsplätzen im Bereich sicherheitskritischer Systeme wurde und wird von männlichen Entwicklungsgruppen dominiert. Dies ist häufig auch direkt an den Arbeitsplätzen der Fall. Diese Tatsachen können zu einer fehlenden Gendersensibilität und daher zum Übersehen der Anforderungen von weiblichen NutzerInnen führen.

Dieses FFG geförderte interdisziplinäre Projekt[1] hat sich zum Ziel gesetzt ein Methodenset zur Evaluierung von Gender und Diversity Dimensionen für die Bereiche Ergonomie und Usability an sicherheitskritischen Arbeitsplätzen zu entwickeln. Die Messmethoden wurden in 2 verschiedenen Leitstellen auf ihre Anwendbarkeit überprüft und die Erkenntnisse werden in einem Leitfaden für die praktische Anwendung zusammengefasst.

Methodik:

Ein Teil der Untersuchungen befasste sich mit der Sitzergonomie und der Anwendbarkeit von biomechanischen Messmethoden in Leitstellen. Es wurde das Sitzverhalten, unterschiedliche Sitzpositionen, die Bewegungen im Sitzen sowie Muskelaktivitäten erfasst. Ziel war es, die Anwendbarkeit der Methoden im realen Setting in Leitstellen zu testen und Erkenntnisse für die weitere Verwendung aus den Ergebnissen zu gewinnen.

Die Auswahl der Messverfahren für dieses Projekt wurde in Anlehnung an den an den BGIA Report (Ellegast, Keller, et al., 2008) getroffen.

Folgende Messverfahren kamen zur Anwendung:

- BodiTrak BT1526 Druckmessmatte
- Vier-Kanal EMG-Gerät, MyoTrace 400 von Noraxon
- Kamera GoPro Hero 3

Die Datenerhebungen fanden im Dezember 2014 in der Leitstelle Notruf Niederösterreich, Standort St. Pölten und im Jänner 2015 in der Betriebsführungszentrale der ÖBB Linz statt. Gemessen wurde zu mehreren Zeitpunkten pro Tag über einen Zeitraum von 5 Tagen der Center of pressure, sowie die Muskelaktivitäten des M. trapezius pars descendens und des M. erector spinae lumbal.

Ergebnisse:

Alle Messmethoden sind in Leitstellen anwendbar, wobei am besten geeignet die Druckverteilungsmessung und die Videoanalysen erscheinen. Die EMG Messung scheint nur bedingt

einsetzbar zu sein, da es eine lange Vorbereitungszeit braucht und die Methode von den ProbandInnen mitunter als störend empfunden wurde.

[1] Projekt Team: Fachhochschule St. Pölten, Frequentis AG; USECON GmbH; Technische Universität Wien (Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung, Arbeitsgruppe HCI); Zentrum für Interaktion, Medien & soziale Diversität (ZIMD);

Zur Reproduzierbarkeit von Druckschmerzschwellen (Druckspitzen)

B. Geißler^a, M. Melia^a, J. König^b, R. Menges^a, F. Sammoum^{a*}, S. Letzel^a, A. Muttray^a

^aInstitut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

^bInstitut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Kurzfassung

Druckschmerzschwellen sollten als Grundlage für sicherheitstechnische Grenzwerte an Arbeitsplätzen mit kollaborierenden Robotern dienen. Zur Beantwortung der Frage, wie hoch die Intra- und die Inter-Rater-Reliabilität der Messungen von Druckschmerzschwellen (Druckspitzen) mit einem neu entwickelten Algometer sind, wurden jeweils 20 gesunde Personen (je 10 männlich und weiblich) im Abstand von ca. einer Woche untersucht. Ihre Druckschmerzschwellen wurden an 29 für den Arbeitsschutz relevanten Körperpartien ermittelt. Je nach Messlokalisierung fanden sich in beiden Studien systematische Abweichungen überwiegend bei den Männern. In der Intra-Rater-Studie lag der Intraklassenkorelationskoeffizient zwischen 0,36 (Kniescheibe) und 0,89 (Stirnmitte), in der Inter-Rater-Studie zwischen 0,19 (Oberschenkelmuskel) und 0,84 (Halsmuskel, Schultergelenk). Auf Gruppenbasis können die mit dem neuentwickelten Algometer ermittelten Druckspitzen für die Erstellung von Grenzwerten herangezogen werden. Für eine Einzelfallbetrachtung ist die Reliabilität der Methode nicht hinreichend. Mittlerweile sind die Messwerte in die Technische Spezifikation ISO TS 15066 eingeflossen.

Schlüsselwörter:

Druckschmerzschwelle; Reliabilität; Druckspitze.

Einleitung

In Zukunft werden – beispielsweise in der Automobilindustrie – Arbeitsplätze mit so genannten kollaborierenden Robotern entstehen, an denen Mensch und Roboter quasi Hand in Hand arbeiten. Kollisionen zwischen Mensch und Roboter stellen unerwünschte Ereignisse dar, können aber nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Um das Risiko eines Gesundheitsschadens im Falle einer Kollision zu minimieren, sollen sicherheitstechnische Grenzwerte in Normen festgelegt werden. Künftige Grenzwerte für Klemmungen sollten sich an Druckschmerzschwellen orientieren. Die Druckschmerzschwelle (PPT, pressure pain threshold) ist definiert als Übergang eines Druckgefühls in einen gerade spürbaren Schmerz [1]. Für die Höhe der Druckschmerzschwelle sind beim Kontakt mit harten Gegenständen auch Druckspitzen bedeutsam. Ziel eines Forschungsvorhabens war die Erstellung eines Druckschmerzschwellenkatasters mit einem vom Institut für Arbeitsschutz (IFA) neu entwickelten Algometer, mit dem auch Druckspitzen gemessen werden können. Die Ergebnisse sollten als Grundlage dienen für die Festlegung von Grenzwerten auf Gruppenbasis. Da bei einer neuen Methode auch die Kenntnis der Reproduzierbarkeit (Reliabilität) von Messungen wichtig ist, lautete die Fragestellung dieses Teilprojektes: Wie hoch sind die Intra-Rater-Reliabilität und die Inter-Rater-Reliabilität der Messungen von Druckspitzen mit dem neu entwickelten Algometer?

Methoden

Die Druckschmerzschwellen wurden mit einem automatischen Algometer (Abb. 1) mit linearem Kraftanstieg gemessen. Dieser betrug an den meisten Messlokalisationen 5 N/s, an besonders empfindlichen (Schläfe, Kau- sowie Halsmuskel) 2 N/s. Als Reizgeber wurde ein quadratischer Stößel mit abgerundeten Ecken und Kanten und einer Oberfläche von ca. 1,9 cm² verwendet. Auf dem Stößel war eine Druckmessfolie aufgebracht. Da die Ecken des Stößels aus technischen Gründen nicht mit Sensoren versehen konnten, wurden die fehlenden Messwerte dieser Bereiche modelliert.

Die Druckschmerzschwellen wurden in 3 Durchgängen (Messung 1-3, zusammen Messreihe 1) an 29 für den Arbeitsschutz relevanten Körperstellen (Abb. 2) gemessen. Die meisten Messpunkte befanden sich auf der nicht dominanten Körperseite bzw. auf der Mittellinie. Nach ca. einer Woche wurden die Messungen wiederholt (Messdurchgang 4-6, zusammen Messreihe 2).

Zur Untersuchung der Intra-Rater-Reliabilität wurden die Messungen der Messreihen 1 und 2 zum Vergleich bei 20 Gesunden (medianes Alter = 35 Jahre, Min = 25, Max = 66; je 10 männlich und weiblich) von jeweils denselben Untersuchern durchgeführt. Bei weiteren 20 Gesunden (medianes Alter = 31 Jahre, Min = 22, Max = 65; je 10 männlich und weiblich) erfolgten die entsprechenden Messungen durch jeweils 2 verschiedene Untersucher (Inter-Rater-Reliabilität). Die Reihenfolge der Untersucher war jeweils randomisiert und balanciert. Untersucher und Probanden wiesen stets dasselbe Geschlecht auf.



Abbildung 1 – Schmerzschwellenmessung

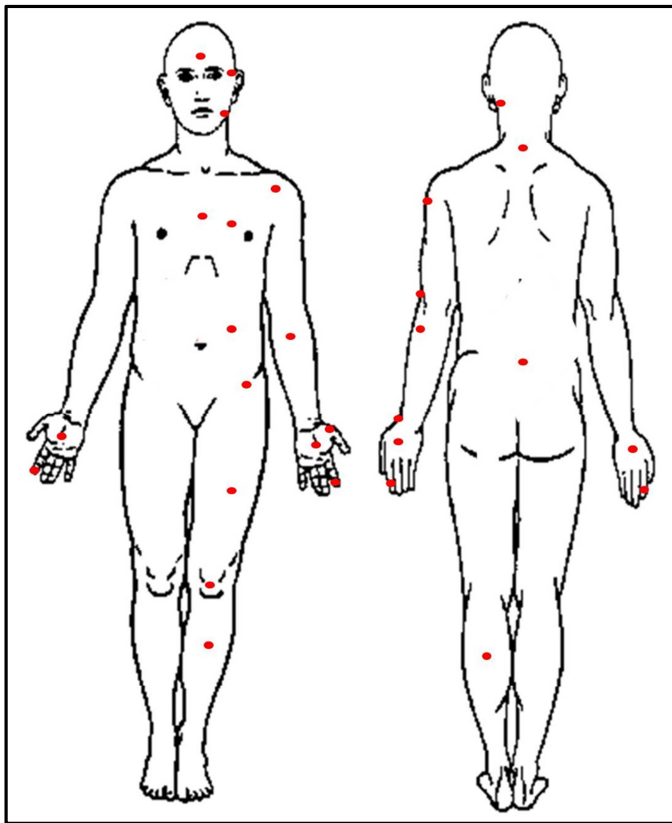


Abbildung 2 – Messlokalisationen beim Rechtshänder

Mögliche systematische Untersuchereffekte wurden durch den Vergleich der arithmetischen Mittelwerte der log-PTT-Werte über jeweils 3 Messdurchgänge über alle Messpunkte geprüft. Die Ergebnisse wurden nach Rücktransformation in das geometrische Mittel (GM) als relative Unterschiede (Quotient der GM der 2. und 1. Messreihe minus 1 bzw. Quotient der GM von Untersucher 1 und 2 minus 1) dargestellt. Zur Quantifizierung von zufälligen Abweichungen wurden Intraklassenkorrelationskoeffizienten (ICC) berechnet. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Landesärztekammer Rheinland Pfalz zustimmend bewertet.

Ergebnisse

Intra-Rater-Studie

Bei den Männern stiegen die Druckspitzen zwischen den Messreihen 1 und 2 um 19,7% im Mittel (95%-Konfidenzintervall (KI) [3,8; 38,1]) an; bei den Frauen nahmen die Druckspitzen um 4% im Mittel (95%-KI [-19,9; 15,0]) ab. Der ICC der über alle Messpunkte gemittelten log-PPT betrug 0,76; bei den einzelnen Messpunkten lag der ICC zwischen 0,36 (Kniescheibe) und 0,89 (Stirnmitte).

Inter-Rater-Studie

Der mittlere systematische relative Unterschied zwischen verschiedenen Untersuchern betrug 13,9% (95%-KI [1,7; 27,5]) bei den Männern und 0,3% (95%-KI [-12,6; 13,8]) bei den Frauen.

Der ICC der über alle Messpunkte gemittelten log-PPT betrug 0,82; bei den einzelnen Messpunkten lag der ICC zwischen 0,19 (Oberschenkelmuskel) und 0,84 (Halsmuskel, Schultergelenk).

Schlussfolgerungen

Auf Gruppenbasis können die mit dem neuentwickelten Algometer ermittelten Druckspitzen für die Erstellung von Grenzwerten herangezogen werden. Für eine Einzelfallbeurteilung (individuelle Beurteilung z. B. bei klinischer Fragestellung) ist die Reliabilität der Methode hingegen nicht hinreichend.

Die an 100 Probanden erhobenen Messwerte aus der Hauptstudie wurden in die am 15.02.2016 veröffentlichte Technische Spezifikation ISO TS 15066 aufgenommen. Diese definiert sicherheitstechnische Anforderungen an Applikationen mit kollaborierenden Robotern. Damit leisten die Ergebnisse der gesamten Studie einen konkreten Beitrag zur Prävention von Arbeitsunfällen.

Danksagung

Die Studie wurde durch die DGUV und BGHM gefördert.

*Daten aus der medizinischen Dissertation von F. Sammoum, in Vorbereitung.

Referenzen

- [1] Melia M., Schmidt M., Geißler B., König J., Krahn U., Ottersbach H.J., Letzel S., Muttray A. Measuring mechanical pain: The refinement and standardization of pressure pain threshold measurements. Behav Res Methods, 2014. doi:10.3758/s13428-014-0453-3.

Korrespondenz Adresse

Dr. med. Britta Geißler. Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz. Email: geisslbr@uni-mainz.de

Internationaler Vergleich der Rehabilitation bei Menschen im Erwerbsalter - Ergebnisse eines Gesundheitssystemvergleichs

Nachwuchssymposium - 56. wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM 2016

Anke Wagner¹, Kristina Hutterer², Margarete Steiner², Jasminka Godnic-Cvar²,
Monika A. Rieger¹, Brigitta Danuser³, Susanne Völter-Mahlknecht¹

1) Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen

2) Institut für Arbeitsmedizin, Medizinische Universität Wien

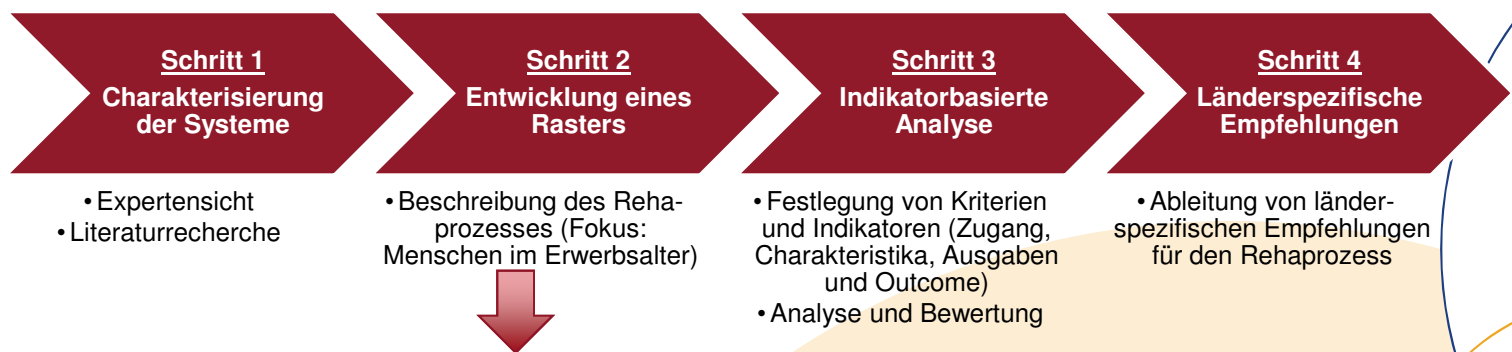
3) Institut universitaire romand de Santé au Travail, Lausanne

IST
Institut universitaire
romand de Santé
au Travail

Hintergrund

Die Rehabilitationssysteme in der **Schweiz**, in **Österreich** und in **Deutschland** sind sich generell im Ablauf des Rehabilitationsprozesses ähnlich, unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der **beteiligten Personen und der Organisation**. Ziel des Kooperationsprojektes ist es, im Rahmen eines Gesundheitssystemvergleichs, Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Rehabilitationsprozess für **Menschen im Erwerbsleben** zu erkennen und anhand des Vergleichs von anderen Ländern zu lernen.

Methodische Vorgehensweise



Inhalte des entwickelten Rasters

Im Vorfeld	Zu Beginn	Während	Am Ende	Im Nachhinein
• Prävention • Krank-schreibung	• Beurteilung Rehabedarf, Reha-bedürftigkeit, Rehafähigkeit und Rehaprognose • Information zum Zugang • Unterstützung bei Beantragung • Vermittlung an geeignete Stellen • Auswahl einer geeigneten Rehamaßnahme • Koordination mit Arbeitsstelle • Wahlrecht • Zügigkeit/Nahtlosigkeit • Zusammenarbeit an Schnittstellen	• Planung von angepassten Rehazielen • Förderung von Eigenverantwortung durch Anwendung geeigneter Konzepte • Qualitätssicherung • Erkennen von beruflichen Problemlagen • Arbeitstherapie, Arbeitserprobung • Einleitung von Maßnahmen an Schnittstelle Reha/Betrieb	• stufenweise Wieder-eingliederung: Information, Planung, Zusammen-arbeit an Schnittstellen	• Nach-haltigkeit

Erste Ergebnisse des Gesundheitssystemvergleichs

Zentrale Gemeinsamkeiten

- Gesetzliche Grundlage und Zuständigkeiten im Rehabilitationsprozess in den Ländern weitestgehend ähnlich
- laut Ansicht der Expertinnen und Experten: Verbesserungsbedarf bei der Zusammenarbeit an den Schnittstellen vorhanden

Zentrale Unterschiede

- Österreich: individueller Versorgungsplan, Einsatz von Case Management, Integrationsteams im Betrieb, die im Rahmen der stufenweisen Wiedereingliederung unterstützend tätig werden
- Schweiz: Pilotprojekt FER (Gesundheitliche Früherkennung und berufliche Reintegration)
- Deutschland: gemeinsame Servicestellen, Einsatz von speziellen Nachsorgeprogrammen

Danksagung

Die Arbeit des Instituts für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen wird finanziell unterstützt durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. (Südwestmetall).

Postervortrag Arbeitsschutz und Organisationsstrukturen

Ein Runder Tisch zur Unterstützung von Führungskräften

Stefan BAARS^a

^a Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover

Kurzfassung

Unternehmer und Führungskräfte in Betrieben sind häufig auf sich allein gestellt. Sie benötigen Unterstützung – gerade auch wenn es um Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz geht. Hier setzt der „Runde Tisch für betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz in der Region Hannover“ an, ein Netzwerk für die regionale Kommunikation und Kooperation von Betrieben, Organisationen und Behörden. Der „Runde Tisch“ will den Stellenwert von Arbeitsschutz und betrieblicher Gesundheitsförderung in den Betrieben der Region heben und die gemeinsame Informationsbasis über regionale Probleme und Ressourcen verbessern. Er unterstützt in erster Linie kleine und mittlere Betriebe und ergänzt damit die Beratungs- und Aufsichtstätigkeit der Gewerbeaufsicht. Der „Runde Tisch“ stellt hier einen innovativen Ansatz dar. Er bietet den Unternehmern und Führungskräften diverse praxisnahe Handlungshilfen, Workshops und Fachtagungen an, die unter Einbeziehung weiterer Kooperationspartner und Experten aus der Praxis gestaltet werden.

Schlüsselwörter:

Runder Tisch; Führungskräfte.

Einleitung

Unternehmer und Führungskräfte in Betrieben sind verantwortlich für die Einhaltung von Arbeitsschutzvorschriften und für die Gesundheit der Beschäftigten am Arbeitsplatz. Der Gesetzgeber sieht zwar im Arbeitssicherheitsgesetz eine fachkundige Beratung durch Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit vor, dennoch ist diese häufig nicht ausreichend realisiert oder realisierbar. Damit sind Unternehmer und Führungskräfte mindestens zeitweise auf sich allein gestellt und benötigen anderweitig niedrigschwellige Unterstützung.

Methoden

Der „Runde Tisch für betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz in der Region Hannover“ setzt an diesem Punkt an. Er stellt ein Netzwerk für die regionale Zusammenarbeit von Betrieben, Organisationen und Behörden dar um den Stellenwert von Arbeitsschutz und betrieblicher Gesundheitsförderung in den Betrieben der Region zu heben und die gemeinsame Informationsbasis über regionale Probleme und Ressourcen zu verbessern. Dadurch soll auch die Beratungs- und Aufsichtstätigkeit der Arbeitsschutzbehörden unterstützt werden. Zielgruppe der Aktivitäten sind insbesondere kleine und mittlere Betriebe. Diesen bietet der „Runde Tisch“ praxisnahe Handlungshilfen, Workshops und Fachtagungen an. Dazu werden je nach Thema weitere Kooperationspartner und Experten aus der Praxis einbezogen. Der Schwerpunkt der bisherigen Aktivitäten des „Runden Tisches“ liegt dabei im Gesundheitswesen.

Die Geschäftsführung des „Runden Tisches“ liegt federführend beim Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hannover.

Sämtliche Handlungshilfen lassen sich kostenfrei auf der Seite des „Runden Tisches“ (www.runder-tisch-hannover.de) herunterladen.

Ergebnisse

In folgenden Themenfeldern stellt der „Runde Tisch“ Unterstützung zur Verfügung:

Qualitätssicherung der betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen Betreuung

In einer Broschüre erläutert der „Runde Tisch“ alle relevanten Fragen zu Ziel, Inhalt und Rahmenbedingungen der Betreuung. Für Betriebe, die der Regelbetreuung nach DGUV-Vorschrift 2 (Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit) unterliegen, stehen Merkblätter zur Verfügung, die diese Betreuungsform sowohl spezifisch für Einrichtungen der ambulanten und stationären Pflege als auch branchenübergreifend erklären. Die Broschüre für Einrichtungen der ambulanten und stationären Pflege enthält zusätzlich eine Auflistung und Kommentierung möglicher betriebspezifischer Leistungen für diese Branche. Ergänzend steht eine Berechnungshilfe für die Ermittlung betriebspezifischer Leistungen in Pflegeeinrichtungen zur Verfügung.

Daneben werden Musterverträge für die Bestellung von Betriebsärzten bzw. Fachkräften für Arbeitssicherheit angeboten und eine Handlungshilfe für Aufsichtspersonen der Unfallversicherungsträger und staatlichen Arbeitsschutzbehörden für die Überprüfung der betriebsärztlichen Betreuung.

Zurzeit wird eine Handlungshilfe für die Beauftragung weiterer arbeitsschutzrelevanter Personen (z. B. Ersthelfer, Sicherheitsbeauftragte, Hygienebeauftragte usw.) in Einrichtungen der ambulanten und stationären Pflege erarbeitet.

Mitarbeiterschutz in Arztpraxen

Eine auf das wesentliche beschränkte Handlungshilfe und begleitende Checklisten ermöglichen es, mit geringem Aufwand den Schutz von Mitarbeitern in Arztpraxen zu sichern. Dabei kann mit einem Schnelltest in wenigen Minuten eine Aussage über noch bestehenden Handlungsbedarf getroffen werden. Die Checklisten helfen dann bei der Abarbeitung. Die Handlungshilfe enthält zusätzliche Dokumentationsvorlagen für die Gefährdungsbeurteilung. Auch Aspekte der Patientensicherheit finden Berücksichtigung (Anforderungen aus dem Medizinproduktegesetz). Zusätzlich stellt der „Runde Tisch“ noch eine Handlungshilfe für die Vermeidung von Nadelstichverletzungen in Arztpraxen zur Verfügung (s. u.).

Vermeidung von Nadelstichverletzungen

Spezifische Handlungshilfen jeweils für Arztpraxen, Altenpflegeeinrichtungen und Krankenhäuser fassen die Maßnahmen zur Vorbeugung von Nadelstichverletzungen zusammen. Die Handlungshilfen für Altenpflegeeinrichtungen und Arztpraxen enthalten Vorlagen für die Dokumentation von Nadelstichverletzungen, die Festlegung von Sofortmaßnahmen und eine Übersicht über die ärztlicherseits

zu veranlassenden Maßnahmen. Letztere kann zum Durchgangsarzt mitgenommen werden.

Kooperation von Aufsichtsbehörden in Einrichtungen der Pflege

Pflegeeinrichtungen haben es mit zahlreichen Behörden mit teilweise sich überschneidenden Zuständigkeiten zu tun. Die Forderungen der einzelnen Behörden sind dabei nicht immer ohne weiteres in Einklang zu bringen. Unter den zuständigen Behörden (BGW, Gewerbeaufsicht, Heimaufsicht, Bauaufsicht, Gesundheitsamt) abgestimmte Broschüren zum Brandschutz und zum Einsatz von Medizinprodukten in stationären Pflegeeinrichtungen berücksichtigen die Sichtweisen der beteiligten Behörden und ermöglichen den Pflegeeinrichtungen, die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen.

Qualitätssicherung und Mitarbeitergesundheit in der ambulanten Pflege

Eine spezifische ausführliche Handlungshilfe für ambulante Pflegedienste ermöglicht diesen, Anforderungen für die Mitarbeitergesundheit mit den Maßnahmen zu Qualitätssicherung einfach und kostengünstig zu verknüpfen. Die Handlungshilfe enthält diverse Checklisten und Dokumentationsvorlagen und betont insbesondere den Wert der Gefährdungsbeurteilung.

Fort- und Weiterbildung von Führungskräften in Pflegeeinrichtungen

Ein eintägiges Ausbildungsmodul in Kooperation mit einem Träger der Weiterbildung zur Fachkraft für Leitungsaufgaben in der Pflege hilft Führungskräften in Pflegeeinrichtungen, ihrer Verantwortung im Arbeits- und Gesundheitsschutz nachzukommen.

Ergänzend stellt der „Runde Tisch“ eine regelmäßig aktualisierte Zusammenstellung von wichtigen Informationsquellen zum Arbeitsschutz in Pflegeeinrichtungen auf der Homepage zur Verfügung.

Arbeitsschutz beim Einsatz von Fremdfirmen

Für den branchenübergreifenden Arbeitsschutz beim Einsatz von Fremdfirmen hat der „Runde Tisch“ aktuell eine Handlungshilfe entwickelt.

Fortbildungsveranstaltungen

Der „Runde Tisch“ führt regelmäßig in Kooperation mit anderen Partnern kostengünstige Fortbildungsveranstaltungen und Tagungen durch. Thematisch wurden in den letzten Jahren z.B. die Neuregelungen der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), Anforderungen aus dem Gefahrstoffrecht (GefStoffV) und der Biostoffverordnung (BioStoffV), Aktuelles zu Infektionsgefährdungen sowie Möglichkeiten der gesundheitsgerechten Gestaltung der Arbeitsbedingungen in Pflegeeinrichtungen behandelt. Die Veranstaltungsunterlagen können auf der Homepage des Runden Tisches eingesehen und heruntergeladen werden.

Schlussfolgerung

Der „Runde Tisch“ stellt eine sinnvolle und ressourcenschonende Ergänzung der üblichen Aktivitäten einer Aufsichtsbehörde (Kontrolle und Beratung) dar. Insbesondere kleinere und mittlere Betriebe können so in größerem Umfang erreicht werden. Die vorliegenden Rückmeldungen aus Betrieben bestätigen die praxisorientierte Ausrichtung der Angebote.

Korrespondenz Adresse

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover
Gewerbeärztlicher Dienst
Am Listholze 74
30177 Hannover
stefan.baars@gaa-h.niedersachsen.de
www.runder-tisch-hannover.de

Psychische Gesundheit

Was Führungskräfte wollen...

Marlene Eisele¹, Belinda Seeg² und Falko Papenfuß¹

Robert Bosch GmbH¹
Kompetenzzentrum für Angewandte Personalpsychologie
der Otto-Friedrich-Universität Bamberg²



BOSCH
Technik fürs Leben



Ausgangslage und Zielsetzung

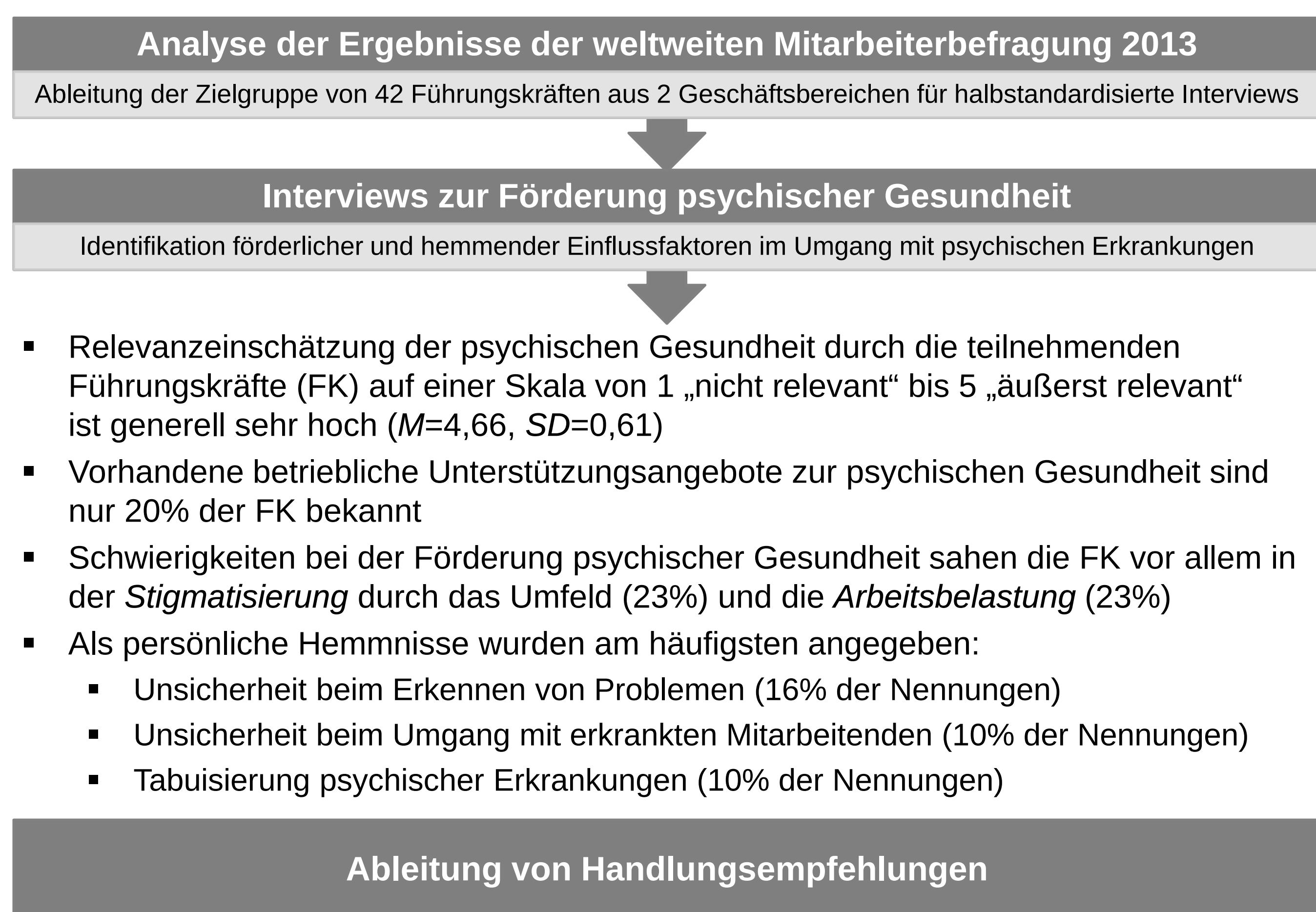


In der heutigen Wissens- und Dienstleistungsgesellschaft treten verstärkt Risiken durch zunehmende psychische Belastungen auf. Langfristige Arbeitsbelastungen erhöhen unter anderem die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Depression oder Angststörung um 50% (Seiler & Jansing, 2014).

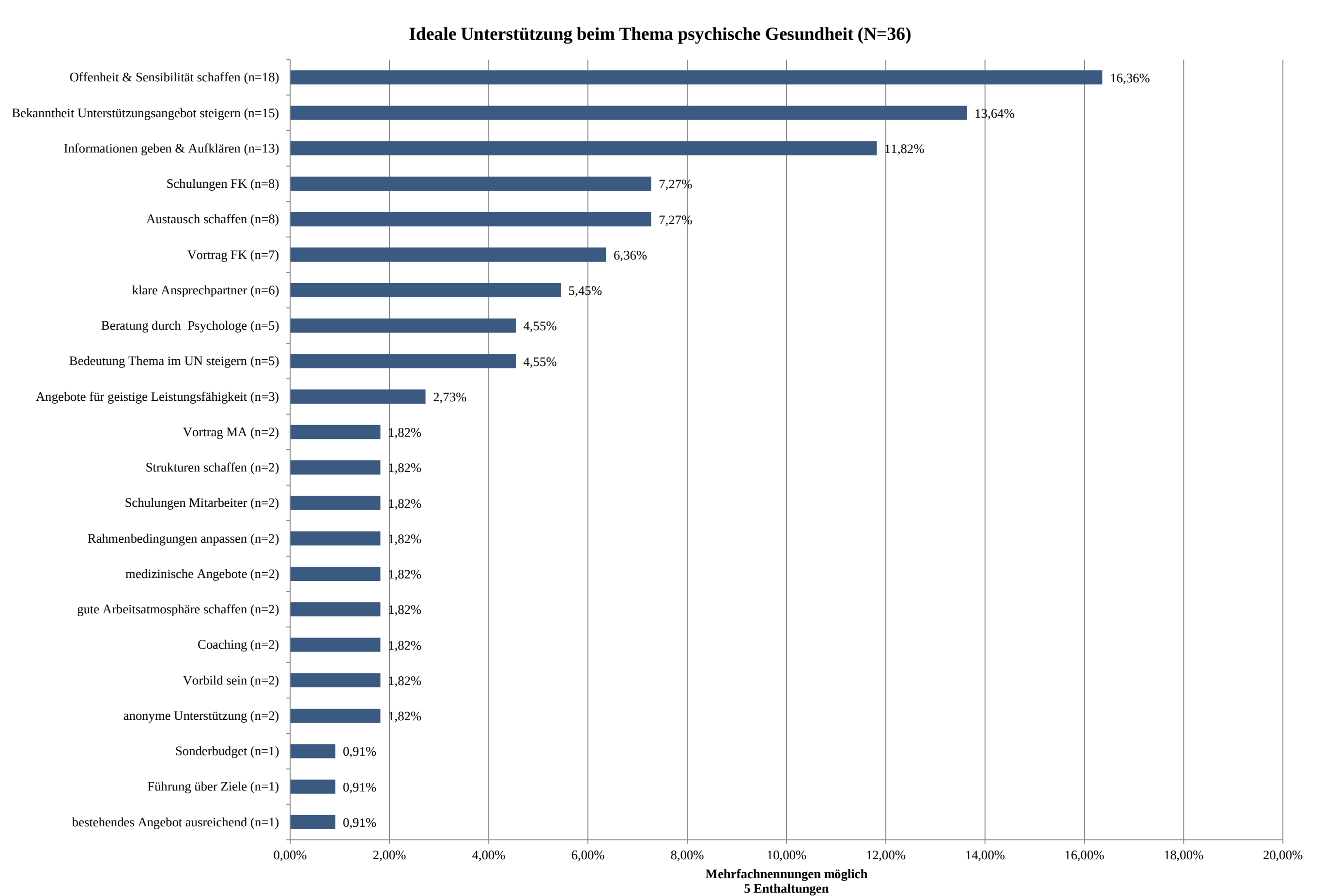
Die Zunahme arbeits- und stressbedingter psychischer Erkrankungen führt wiederum zu erheblichen ökonomischen Einbußen: Psychische Erkrankungen sind der dritthäufigste Grund für Arbeitsunfähigkeit. Dabei sind Fehlzeiten mit durchschnittlich ca. 35 Tagen im Jahr deutlich höher als bei körperlichen Erkrankungen (BPtK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit, 2015).

Um auf diese Entwicklung von betrieblicher Seite aus zu reagieren, führte Bosch in Kooperation mit der Universität Bamberg eine Studie zur Ermittlung von Handlungsempfehlungen für die nachhaltige Förderung psychischer Gesundheit durch. Da Führungskräfte durch ihre Vorbild- und Weisungsfunktion als Multiplikatoren eine zentrale Rolle für die Förderung psychischen Wohlbefindens spielen, dienen diese als Quelle und Zielgruppe der abgeleiteten Maßnahmen.

Vorgehen bei Bedarfsanalyse



Vorschläge zu Fördermaßnahmen



Schlussfolgerung

Fehlende Offenheit, Wissensdefizite und Tabuisierung psychischer Probleme bei gleichzeitig hoher Arbeitsbelastung werden von den Führungskräften als wesentliche Hemmnisse für eine als wichtig eingeschätzte aktive Gesundheitsförderung angesehen.

Abgeleitete Maßnahmen zur nachhaltigen Förderung psychischer Gesundheit:

- Maßgeschneiderter Handlungsleitfaden inklusive Schulungsprogramm für Führungskräfte
- Mehrstufige Kommunikationskampagne und systematischer Ausbau des bestehenden Netzwerks zur Unterstützung von Mitarbeitern mit psychischen Belastungen
- Vereinbarung von Gesamtbetriebsvereinbarungen zu Aufklärungs-, Präventions- und Reaktionskonzepten für den Umgang mit psychischen Erkrankungen



C/HPL	BOSCH	Psychische Gesundheit	Ordnungs-Nr. 17.02
	BOSCH	Ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung	Ordnungs-Nr. 22.03
	C/HPL	Betriebsvereinbarung zwischen Geschäftsführung und Gesamtbetriebsrat der Robert Bosch GmbH vom 08.07.2015	Seite 1 von 4

Literatur

Bundespsychotherapeutenkammer (2015). *BPtK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit. Psychische Erkrankungen und Krankengeldmanagement*. Berlin.

Franke, F., Felfe, J. & Pundt, A. (2014). *The impact of health-oriented leadership on follower health: development and test of a new instrument measuring health-promoting leadership*. Zeitschrift für Personalforschung, 28 (1-2), 139-161.

Rudow, B. (2014). *Die gesunde Arbeit. Arbeitsgestaltung, Arbeitsorganisation und Personalführung* (3. Aufl.). München: Oldenbourg.

Schwarzer, R. (2008). *Modeling Health Behavior Change: How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors*. Applied Psychology, 57 (1), 1-29.

Seiler, K. & Jansing, P. (2014). *Erkrankungsrisiken durch arbeitsbedingte psychische Belastung*. Landesinstitut für Arbeitsgestaltung des Landes Nordrhein-Westfalen (LIA. nrw), Düsseldorf.

Kontakt: Marlene.Eisele@de.bosch.com und Belinda.Seeg@uni-bamberg.de

Soziale Unterstützung durch Vorgesetzte – in welchem Tätigkeitsbereich bringt sie am meisten?

Adams J^a, Schöne K^a, Rose DM^a & Sammito S^{a+b}

^a Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

^b Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Sachgebiet Gesundheitsförderung, Sport- und Ernährungsmedizin

Kurzfassung

Die soziale Unterstützung durch Vorgesetzte ist eine wichtige Ressource im Hinblick auf die Arbeitszufriedenheit der Beschäftigten. Im vorliegenden Beitrag werden die Unterschiede in verschiedenen Tätigkeitsbereichen beleuchtet. Dies wurde anhand einer Befragung an verschiedenen Dienststellen des Bundesministeriums der Verteidigung realisiert. Die Ergebnisse bestätigen die Bedeutung der sozialen Unterstützung am Arbeitsplatz und weisen darauf hin, dass diese sich in Abhängigkeit vom Tätigkeitsbereich unterscheidet. Insbesondere am Arbeitsplatz Krankenhaus und in Verwaltungsbereichen ist der Einfluss der sozialen Unterstützung durch Vorgesetzte auf die Arbeitszufriedenheit der Beschäftigten besonders stark.

Schlüsselwörter:

Soziale Unterstützung; Arbeitszufriedenheit

Einleitung

Die soziale Unterstützung durch Vorgesetzte hängt eng mit der Arbeitszufriedenheit zusammen¹⁻⁴. Erste Studien weisen darauf hin, dass der Zusammenhang mit der Stärke der Arbeitsbelastung variiert⁵. Dies legt nahe, dass die Bedeutung der sozialen Unterstützung für die Arbeitszufriedenheit vom Tätigkeitsbereich abhängt. In dieser Arbeit wird der Einfluss sozialer Unterstützung durch Vorgesetzte auf die Arbeitszufriedenheit und eventuelle Unterschiede zwischen verschiedenen Tätigkeitsbereichen untersucht.

Methoden

Im Frühjahr 2015 wurden Beschäftigte an elf Dienststellen des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) befragt. Vorrangig wurden Online-Befragungen angeboten, alternativ waren auch Paper-Pencil-Befragungen möglich. Die Dienststellen umfassten das gesamte Spektrum des BMVG und damit die folgenden Tätigkeitsbereiche: (1) Einsatzverbände, (2) höhere Kommandobehörden & Ministerium, (3) Verwaltungsbereiche und (4) Krankenhaus.

Die verwendeten Items sind - mit leichten Modifikationen - einem Instrument entnommen, das im Bereich der Lehrgesundheit schon lange im Einsatz ist⁶. Itemformulierungen sowie Antwortformat sind Tabelle 1 zu entnehmen. Die Daten wurden mit IBM SPSS 23 analysiert. Neben deskriptiven Analysen wurden χ^2 -Tests und multiple lineare Regressionen berechnet. Das Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln aus dem BMVG finanziert (Forschungsnummer: E/U2AD/ED003/EF555).

Ergebnisse

An der Befragung nahmen insgesamt 2076 Personen teil, dies entspricht einem Rücklauf von 22,4%. Von den Befragten waren 684 Personen in Einsatzverbänden, 493 in höheren Kommandobehörden und Ministerium, 375 in Verwaltungsbereichen und 403 Personen im Krankenhaus tätig (fehlende Angaben bei n = 121).

Insgesamt waren 64,0% der Befragten männlich und 28,0% weiblich. 31,0% waren bis zu 29 Jahre alt, 21,0% zwischen 30 und 39; 20,8% zwischen 40 und 49; 19,9% waren 50 Jahre oder älter.

Tabelle 1 – Formulierungen und Antwortformat der verwendeten Items

	Item	Antwortformat
UV 1:	Die Anerkennung meiner Arbeit durch meinen unmittelbaren Vorgesetzten ist angemessen.	nein / eher nein / eher ja / ja / unzutreffend
UV 2:	Ich erfahre genügend Unterstützung von meinen unmittelbaren Vorgesetzten.	nein / eher nein / eher ja / ja / unzutreffend
AV:	Wie bewerten Sie Ihre Arbeitssituation im Allgemeinen?	sehr schlecht / schlecht / nicht ganz zufriedenstellend / zufriedenstellend / gut / sehr gut

Die Tätigkeitsbereiche unterscheiden sich sowohl hinsichtlich Altersverteilung ($\chi^2 = 722,020$; $df = 9$; $p < ,001$) als auch Geschlechtsverteilung ($\chi^2 = 316,107$; $df = 3$; $p < ,001$) signifikant, daher wurden Alter und Geschlecht als Kontrollvariablen in die Analysen aufgenommen.

Der Einfluss von Anerkennung und Unterstützung durch Vorgesetzte auf die Arbeitszufriedenheit war in allen Bereichen signifikant. Ergebnisse der Regressionsmodelle sind in Tabelle 2 dargestellt.

Diskussion & Schlussfolgerung

Soziale Unterstützung durch Vorgesetzte hat in jedem Tätigkeitsbereich einen starken Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit. Die Effekte der Unterstützung sind dabei stärker als die der Anerkennung durch die Vorgesetzten.

Besonders stark ist der Einfluss der Unterstützung in den Verwaltungsbereichen und im Krankenhaus.

Tabelle 2 – Ergebnisse der Regressionsanalysen

	E	KM	V	KH	g
korrr. R ²	,179	,234	,325	,321	,265
Alter	,105**	,021	,063	,115*	,148**
Geschlecht	,092*	-,030	-,075	,094*	,043*
Anerkennung	,186**	,235**	,175*	,246**	,197**
Unterstützung	,267**	,281**	,429**	,340**	,325**

Anmerkung. dargestellt sind die standardisierten Koeffizienten (β); R² = Varianzaufklärung; * = signifikant ($\alpha = 0,05$); ** = hochsignifikant ($\alpha = 0,01$), E = Einsatzverbände, KM = höhere Kommandobehörden & Ministerium, V = Verwaltungsbereiche, KH = Krankenhaus.

Da die Daten querschnittlich erhoben wurden, sind Kausalschlüsse nur eingeschränkt möglich. Die Daten wurden ausschließlich im Geschäftsbereich des BMVg erhoben, da jedoch sehr unterschiedliche Tätigkeiten abgedeckt wurden, scheint eine Generalisierung zulässig.

Eine sorgfältige Auswahl und Schulung der Führungskräfte ist in allen Tätigkeitsbereichen von enormer Wichtigkeit, um die Arbeitszufriedenheit und damit langfristig auch die Gesundheit und Beschäftigungsfähigkeit der Mitarbeiter zu fördern und zu erhalten.

Referenzen

- [1] Kroll LE, Müters S, Dragano N (2011) Arbeitsbelastungen und Gesundheit; Hrsg. Robert Koch-Institut Berlin GBE kompakt 2(5).
- [2] Rau R, Henkel D (2013) Zusammenhang von Arbeitsbelastungen und psychischen Erkrankungen. Review der Datenlage. Der Nervenarzt. 2013 84(7):791-8.
- [3] Cortese CG, Colombo L, Ghislieri C (2010) Determinants of nurses' job satisfaction: the role of work-family conflict,

job demand, emotional charge and social support. Journal of Nursing Management; 18; 35-43.

[4] Spieß E, Stroppa C (2010) Soziale Unterstützung, Stresserleben und Zufriedenheit beim Arbeitsaufenthalt. Zeitschrift für Personalforschung; 24 (3); 290-296.

[5] Gray-Stanley JA, Muramatsu N (2011). Work stress, burnout, and social and personal resources among direct care workers. Research in Developmental Disabilities; 32; 1065-1074.

[6] Dudenhöffer S, Claus M, Schöne K, Adams J, Beutel T, Rose DM & Letzel S (2015). Gesundheitsbericht über die staatlichen Bediensteten im Schuldienst in Rheinland-Pfalz. Schwerpunkt: Arbeitsunfälle.

Korrespondenzadresse:

johanna.adams@unimedizin-mainz.de
 Institut für Lehrergesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz
 Kupferbergterrasse 17-19
 55116 Mainz

Prozessevaluation eines Programmes betrieblicher Gesundheitsförderung auf der Managementebene

M Steudtner¹, T Kraus², G Preuss³, S Mache³, E Ochsmann^{4, 2}

¹Westfälische Hochschule Zwickau, Zwickau

²Universitätsklinikum Aachen

³Institut für Arbeitsmedizin der Charité - Universitätsmedizin Berlin

⁴Westfälische Hochschule Zwickau, Zwickau

Einleitung

Für die Optimierung von Programmen betrieblicher Gesundheitsförderung (PbG) bedarf es neben der Outcome-Analyse auch der Analyse des Umsetzungsprozesses, um Schlüsselfaktoren von Erfolg und Misserfolg zu identifizieren und die praktische Implementierung zu verbessern (Wierenga et al., 2013). Die subjektiven Einschätzungen und Erwartungen der mittleren Führungsebene zu PbG kann die unternehmensweite Implementierung (UWI) eines PbG beeinflussen (Linnan, 2007). Die vorliegende Analyse untersucht fördernde Faktoren und Hindernisse eines PbG aus der Perspektive der lokalen Führungskräfte (LF) und Unternehmensexperten (UE).

Methoden

Gegenstand der Evaluation war ein zwölfmonatiges Pilotprojekt für 1.576 Mitarbeiter an vier Standorten eines deutschen Logistikunternehmens. Das PbG umfasste u. a. ein verhaltenspräventives Trainingsmodul (körperlicher Aktivität, Ernährung, Stress) mit einem Gesundheitstrainer. Für die Prozessevaluation aus Sicht der Führungsebene wurden 32 LF, neun Betriebsärzte und vier Betriebsräte der Pilotstandorte im Hinblick auf ihre Haltung zu den Vorteilen für Mitarbeiter und Unternehmen sowie den Barrieren einer UWI befragt. Unterschiede zwischen den Gruppen: Nichtparametrische Tests ($\alpha \leq .05$).

Ergebnisse

Im Durchschnitt wurden die Vorteile einer UWI mit "hoch" bewertet. Es wurde die Verbesserung der körperlichen Gesundheit ($n = 43$) und Verbesserung der Mitarbeiterzufriedenheit ($n = 40$) sowie die Reduktion der Krankheitstage ($n = 34$) als Hauptziele für eine UWI angegeben. Vor allem die Bereitstellung von Zeitressourcen als förderlicher Faktor für eine erfolgreiche UWI ($n = 29$) angesehen. Wichtige Hindernisse wurden beim Tagesgeschäft ($n = 39$) und bei einem Mangel an Ressourcen ($n = 25$) gesehen. Zwischen dem LF und den UE gab es signifikante Unterschiede bei der Beurteilung von Barrieren. Die LF sahen ein negatives Kosten-Nutzen-Verhältnis ($p = .001$) und den mangelnden Erfolg der durchgeführten Maßnahmen ($p = .012$) als problematisch. Die UE gaben einen Mangel an Unterstützung von LF als Problem an ($p < .001$).

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Grundeinstellung zum PbG war positiv. Unterschiede zwischen LF und UE wurden bei der Einschätzung der Barrieren sichtbar. Klausurtagungen oder Schulungen der LF könnten hier unterstützend eingesetzt werden, um die UWI zu unterstützen.

Arbeitsschutzmängel in Fingernagel- und Kosmetikstudios

Prof. Dr. Ulrich Bolm-Audorff, Dr. Beate Catrein, Dr. Gabriela Petereit-Haack, Dr. Irma Popp, Landesgewerbeamt, Wiesbaden

Methoden

Die Untersuchung wurde in einer Zufallsstichprobe von 247 Fingernagel- und Kosmetikstudios in Hessen durchgeführt. 201 Betriebe konnten in die Untersuchung nicht einbezogen werden, weil sie keine Mitarbeiter hatten und die Arbeitsschutzverwaltung somit nicht zuständig war (66%), die Betriebe zwischenzeitlich geschlossen waren (17%) oder die Betriebe zwischenzeitlich in einer anderen Branche tätig waren (17%). Letztendlich einbezogen wurden in die Untersuchung 55 Fingernagel- und Kosmetikstudios, darunter 39 Fingernagelstudios und 16 Kosmetikstudios.

In den Betrieben erfolgte eine Überwachung folgender Arbeitsschutzvorschriften: Gefährdungsbeurteilung nach dem Arbeitsschutzgesetz, Gefahrstoffverordnung, Arbeitssicherheitsgesetz, BG-Vorschrift „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“, (DGUV V2) und die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge. Die Prüfung erfolgte angemeldet im Jahr 2014. Bei Betrieben, bei denen sich bei der Erstbegehung Mängel fanden, wurde die Beseitigung der Mängel angemahnt und nach ca. 3 Monaten eine Nachkontrolle durchgeführt.

Ergebnisse

Die Zahl der Beschäftigten pro Betrieb schwankte zwischen 1 – 18. Der Medianwert lag bei 2.

Die Mängelhäufigkeit pro Betrieb schwankte zwischen 0 und 13 mit einem Medianwert von 8. Die Mängelhäufigkeit unterscheidet sich in Fingernagel- und Kosmetikstudios nicht wesentlich voneinander. Beide Teilbranchen werden daher gemeinsam betrachtet. Die häufigsten Arbeitsschutzmängel sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Häufigkeit von Arbeitsschutzmängeln in 55 Fingernagel- und Kosmetikstudios

Art des Mangels	Anteil (%)
Keine Betriebsanweisungen	93
Keine Gefährdungsbeurteilung	89
Kein Gefahrstoffverzeichnis	82
Kein Ersthelfer	84
Keine Arbeitsschutzunterweisung	82
Keine Betreuung durch einen Betriebsarzt oder eine Fachkraft für Arbeitssicherheit nach Anlage 1-3 DGUV V2	80
Keine Sicherheitsdatenblätter	65
Kein Angebot der arbeitsmedizinischen Vorsorge der Haut	58
Keine Vorsorgekartei	51
Kein Hautschutzplan	38
Keine Hautmittel	35
Kein Verbandsbuch	25
Kein Verbandskasten	25

Tabelle 2 und 3 zeigen, dass die Häufigkeit einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung und einer fehlenden betriebsärztlichen oder sicherheitstechnischen Betreuung in Fingernagel- und Kosmetikstudios von allen bisher untersuchten 704 Betrieben in 10 verschiedenen Branchen am höchsten liegt.

Tab. 2: Häufigkeit einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung nach Betriebsart

Betriebsart	Betriebsgröße ¹	Fehlende Gefährdungsbeurteilung(%)	Quelle
Steine- und Erdenindustrie (n=59)	12	36	Bolm-Audorff et al. 2008
Psychiatrische Kliniken (n=40)	312	33	Bolm-Audorff et al. 2009
Justizvollzugsanstalten (n=17)	105	65	Petereit-Haack et al. 2009
Rettungsdienste (n=38)	54	39	Bolm-Audorff et al. 2010
Friseurbetriebe (n=111)	3	83	Bolm-Audorff et al. 2012
Arztpraxen (n=50)	5	30	Bolm-Audorff et al. 2013
Bäckereien (n=95)	10	44	Bolm-Audorff et al. 2013
Chemie-, Pharma-, Gummi- u. Kunststoffindustrie (n=100)	67	14	Bolm-Audorff et al. 2014
Alten- oder Behindertenpflege (n=139)	41	32	Bolm-Audorff et al. 2015
Fingernagel- und Kosmetikstudios (n=55)	2	89	Vorliegende Studie
Insgesamt (n=704)		44	

¹ Medianwert der Beschäftigtenanzahl pro Betrieb

Tab. 3: Häufigkeit einer fehlenden betriebsärztlichen oder sicherheitstechnischen Betreuung nach Anlage 1-3 BGV A2/ DGUV V2 in verschiedenen Branchen

Betriebsart	Betriebsgröße ¹	Fehlende Betreuung nach Anlage 1-3 BGV A2/DGUV V2 (%)	Quelle
Steine- und Erdenindustrie (n=59)	12	10	Bolm-Audorff et al. 2008
Justizvollzugsanstalten (n=17)	105	0	Bolm-Audorff et al. 2009
Psychiatrische Kliniken (n=40)	105	0	Petereit-Haack et al. 2009
Rettungsdienste (n=38)	54	0	Bolm-Audorff et al. 2010
Friseurbetriebe (n=111)	3	53	Bolm-Audorff et al. 2012
Arztpraxen (n=50)	5	2	Bolm-Audorff et al. 2013
Bäckereien (n=95)	10	15	Bolm-Audorff et al. 2013
Chemie-, Pharma-, Gummi- u. Kunststoff-industrie (n=100)	67	6	Bolm-Audorff et al. 2014
Alten- oder Behindertenpflege (n=139)	41	14	Bolm-Audorff et al. 2015
Fingernagel- und Kosmetikstudios (n=55)	2	80	Vorliegende Studie
Insgesamt (n=704)		21	

¹ Medianwert der Beschäftigtenanzahl pro Betrieb

Diskussion

Die Studie zeigt gravierende Mängel in Fingernagel- und Kosmetikstudios, die eine verstärkte Aufklärung und Überwachung der Unternehmen erforderlich macht.

Abhängigkeit von Arbeitsschutzmängeln von der Betriebsgröße, der Branche sowie der arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung

Prof. Dr. Ulrich Bolm-Audorff, Dr. Beate Catrein,
Dr. Gabriela Petereit-Haack, Dr. Irma Popp,
Landesgewerbeamt, Wiesbaden

Methodik

In den Jahren 2006 – 2015 hat der Landesgewerbeamt in Hessen 653 zufällig ausgewählte Betriebe bezüglich der Gefährdungsbeurteilung nach dem Arbeitsschutzgesetz, der Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge sowie der Umsetzung der berufsgenossenschaftlichen Vorschrift „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ begangen. Darunter waren 287 Dienstleistungsbetriebe, 206 Handwerksbetriebe und 160 Industriebetriebe. Der Zusammenhang zwischen der Branche, Betriebsgröße und der arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung sowie der Häufigkeit von Arbeitsschutzmängeln betreffend die Gefährdungsbeurteilung und die arbeitsmedizinische Vorsorge wurde mit Hilfe von Prävalenzratios berechnet und mit der Coxregression adjustiert. Dabei ist die Prävalenzratio der Quotient zwischen der Prävalenz eines Befundes, z. B. der fehlenden Gefährdungsbeurteilung, in einer bestimmten Betriebsgruppe dividiert durch die Prävalenz in einer Vergleichsgruppe.

Ergebnisse

Insgesamt fehlte in 263 der 653 untersuchten Betriebe (40,3%) die Gefährdungsbeurteilung. Tabelle 1 zeigt den Zusammenhang zwischen der arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung und einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung

Es zeigt sich, dass in Betrieben, die nach Anlage 1 und 3 DGUV V 2 betreut werden im Vergleich zu Betrieben, die nach Anlage 2 betreut werden, häufiger eine Gefährdungsbeurteilung fehlt. Nach Adjustierung ist die Prävalenzratio jedoch nicht signifikant erhöht. Dagegen fand sich in Betrieben, die keine betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung aufweisen eine signifikant erhöhte Prävalenzratio betreffend eine fehlende Gefährdungsbeurteilung (Prävalenzratio [PR]=2,8).

Beschränkt man die Auswertung auf die 193 Betriebe mit 11-50 Beschäftigten zeigt sich eine signifikant erhöhte Prävalenzratio betreffend eine fehlende Gefährdungsbeurteilung in Betrieben, die nach Anlage 3 betreut werden als auch in Betrieben die keine arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung aufweisen (PR=1,9 sowie 3,6).

Insgesamt wurde in 94 von 339 Betrieben (27,7%) die erforderliche Pflichtvorsorge nicht durchgeführt. In diese Auswertung wurden nur Betriebe einbezogen, in denen eine Pflichtvorsorge erforderlich war. In Tabelle 2 ist der Zusammenhang zwischen arbeitsmedizinischer und sicherheitstechnischer Betreuung und einer fehlenden Pflichtvorsorge dargestellt.

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen arbeitsmedizinischer und sicherheits-technischer Betreuung und einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung

Betreuung nach BGV A2/DGUV V2	fehlende Gefährdungsbeurteilung (%)	Prävalenzratio roh adjustiert ¹	95 %-KI ²
Alle Betriebe (n=653)			
Anlage 1 (n=96)	41,7	1,7	1,3
Anlage 2 (n=338)	24,3	1,0	1,0
Anlage 3 (n=115)	44,3	1,8	1,4
Keine Betreuung (n=104)	86,5	3,6	2,8
Betriebe mit 11-50 Beschäftigten (n=193)			
Anlage 2 (n=123)	23,9	1,0	1,0
Anlage 3 (n=44)	47,7	2,0	1,9
Keine Betreuung (n=26)	84,6	3,5	3,6

¹ für Branche und Betriebsgröße, ² 95%-Konfidenzintervall. Anlage 1: Regelbetreuung in Betrieben mit bis zu 10 Beschäftigten, Anlage 2: Regelbetreuung in Betrieben mit mehr als 10 Beschäftigten, Anlage 3: Alternative bedarfsorientierte betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung (Unternehmermodell).

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen arbeitsmedizinischer und sicherheitstechnischer Betreuung und einer fehlenden Pflichtvorsorge

Betreuung nach BGV A2/DGUV V2	fehlende Pflichtvorsorge (%)	Prävalenzratio roh adjustiert ¹	95 %-KI ²
Alle Betriebe (n=339)			
Anlage 1 (n=53)	30,2	1,3	1,6
Anlage 2 (n=218)	22,9	1,0	1,0
Anlage 3 (n=41)	24,4	1,1	1,4
Keine Betreuung (n=27)	66,7	2,9	3,0
Betriebe mit 11-50 Beschäftigten (n=113)			
Anlage 2 (n=85)	20,5	1,0	1,0
Anlage 3 (n=18)	33,3	1,6	1,6
Keine Betreuung (n=10)	90,0	4,4	4,5

¹ für Branche und Betriebsgröße, ² 95%-Konfidenzintervall. Anlage 1: Regelbetreuung in Betrieben mit bis zu 10 Beschäftigten, Anlage 2: Regelbetreuung in Betrieben mit mehr als 10 Beschäftigten, Anlage 3: Alternative bedarfsorientierte betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung (Unternehmermodell).

Bezüglich einer fehlenden Pflichtvorsorge zeigen nur Betriebe, die keine arbeitsmedizinische oder sicherheitstechnische Betreuung aufweisen eine signifikant erhöhte Prävalenzratio (PR=3,0 bzw. 4,5) im Vergleich zu Betrieben, die nach Anlage 2 betreut werden.

Insgesamt wurden in 327 von 616 Betrieben (53,1%) die erforderliche Angebotsvorsorge nicht angeboten. In Tabelle 3 ist der Zusammenhang zwischen arbeitsmedizinischer und sicherheitstechnischer Betreuung und einer fehlenden Angebotsvorsorge dargestellt.

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen arbeitsmedizinischer und sicherheitstechnischer Betreuung und einer fehlenden Angebotsvorsorge

Betreuung nach BGV A2/DGUV V2	fehlende Angebotsvorsorge (%)	Prävalenzratio roh adjustiert ¹	95 %-KI ²
Alle Betriebe (n=616)			
Anlage 1 (n=88)	68,2	1,8	1,6
Anlage 2 (n=316)	38,6	1,0	1,0
Anlage 3 (n=111)	46,8	1,2	1,2
Keine Betreuung (n=101)	92,1	2,4	2,2
Betriebe mit 11-50 Beschäftigten (n=183)			
Anlage 2 (n=116)	40,5	1,0	1,0
Anlage 3 (n=41)	58,8	1,4	1,8
Keine Betreuung (n=26)	96,2	2,4	2,4

¹ für Branche und Betriebsgröße, ² 95%-Konfidenzintervall. Anlage 1: Regelbetreuung in Betrieben mit bis zu 10 Beschäftigten, Anlage 2: Regelbetreuung in Betrieben mit mehr als 10 Beschäftigten, Anlage 3: Alternative bedarfsorientierte betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung (Unternehmermodell).

Betriebe, die nach Anlage 1 betreut werden sowie Betriebe die keine arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung aufweisen, zeigen signifikant häufiger den Mangel einer fehlenden Angebotsvorsorge (PR=1,6 bzw. 2,2). Beschränkt man die Auswertung auf die 183 Betriebe mit 11-50 Beschäftigten weisen Betriebe, die nach Anlage 3 betreut werden bzw. die keine arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung aufweisen signifikant häufiger den Mangel fehlender Angebotsvorsorge auf (PR=1,8 bzw. 2,4).

Die Betriebsgröße ist negativ mit der Häufigkeit einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung und einer fehlenden Pflichtvorsorge korreliert. Nach Adjustierung für Branche sowie betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung finden sich jedoch keine signifikanten Unterschiede (Daten nicht gezeigt). Dagegen findet sich in Kleinbetrieben auch nach Adjustierung für Branche sowie betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung signifikant häufiger als in Großbetrieben der Mangel einer fehlenden Angebotsvorsorge (Tabelle 4).

Tabelle 4: Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und einer fehlenden Angebotsvorsorge

Betriebsgröße (Anzahl Beschäftigte)	fehlende Angebotsvorsorge (%)	Prävalenzratio roh adjustiert ¹	95 %-KI ²
1 – 10 (n=244)	65,2	4,9	4,0
11 – 50 (n=183)	54,1	4,1	3,2
51 – 100 (n=72)	47,2	3,5	3,0
101 – 500 (n=87)	35,6	2,7	2,4
>500 (n=30)	13,3	1,0	1,0

¹ für Branche sowie arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung, ² 95%-Konfidenzintervall

Tabelle 5 zeigt den Zusammenhang zwischen der Branche des Betriebes und einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung. Es zeigt sich, dass viele Branchen auch nach Adjustierung für Betriebsgröße sowie die arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung im Vergleich zur Chemie-, Pharma- und Gummiindustrie signifikant häufiger eine fehlende Gefährdungsbeurteilung aufweisen. Dies ist besonders häufig im öffentlichen Dienst (PR=9,6), in Friseurbetrieben (PR=5,2), in der ambulanten Pflege (PR=4,6), in Rettungsdiensten (PR=4,2), in Krankenhäusern (PR=3,8), in Backbetrieben (PR=3,5) sowie der Steine- und Erdenindustrie (PR=2,9) der Fall. Der Zusammenhang zwischen der Branche des Betriebes und dem Mangel fehlende Pflichtvorsorge ist weniger deutlich. Es zeigt sich, dass nur im öffentlichen Dienst nach Adjustierung für Betriebsgröße sowie betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung eine signifikant erhöhte PR verbleibt (PR=3,7, Daten nicht gezeigt). Es zeigt sich, dass im Vergleich zur Chemie-, Pharma- und Gummiindustrie in mehreren Branchen signifikant häufiger die Angebotsvorsorge fehlt (Tab. 6). Dies ist insbesondere in der stationären Pflege (PR=3,7), in Arztpraxen (PR 3,5), in Friseurbetrieben (PR=2,6) und in der ambulanten Pflege (PR=2,5) der Fall.

Diskussion

Die untersuchten Arbeitsschutzmängel wurden in den von uns untersuchten 653 Betrieben sehr häufig festgestellt. In 40,3% der Betriebe fehlte die Gefährdungsbeurteilung, in 27,7% der Betriebe fehlte die erforderliche Pflichtuntersuchung und in 53,1% der Betriebe wurde die erforderliche Angebotsvorsorge vom Unternehmer nicht angeboten.

Der wichtigste Einflussfaktor der von uns untersuchten Mängel war die Branche des untersuchten Betriebes. Besonders häufig fanden sich die o.g. Arbeitsschutzmängel im öffentlichen Dienst, in den untersuchten Handwerksbetrieben (Bäcker und Friseure) und in Teilen der Dienstleistungsbetriebe (ambulante und stationäre Pflege sowie Rettungsdienste, Tabelle 5 und 6).

Dagegen ist die Betriebsgröße für die meisten untersuchten Mängel kein wesentlicher Einflussfaktor. So fand sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung und der Durchführung der arbeitsmedizinischen Pflichtvorsorge. Nur zwischen der Betriebsgröße und dem fehlenden Angebot der Angebotsvorsorge fand sich ein signifikanter Zusammenhang (Tabelle 4).

Die Art der arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung hat teilweise einen deutlichen Zusammenhang mit den beobachteten Mängeln. Insbesondere die 104 der 653 untersuchten Betriebe (15,9%) die über keine arbeitsmedizinische oder sicherheitstechnische Betreuung verfügen und auch nicht das sogenannte Unternehmermodell praktizieren, wiesen für alle untersuchten Mängel die größten Häufigkeiten auf (Tabelle 1-3). Beschränkt man die Auswertung auf Betriebe mit 11-50 Beschäftigten zeigen auch die Betriebe, die nach dem Unternehmermodell betreut werden signifikant häufiger eine fehlende Gefährdungsbeurteilung und ein fehlendes Angebot der Angebotsvorsorge auf (Tabelle 1 und 3). Unseres Erachtens ist das Unternehmermodell keine empfehlenswerte Form der betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen Betreuung und sollte in Zukunft verlassen werden

5: Zusammenhang zwischen der Branche des Betriebes und einer fehlenden Gefährdungsbeurteilung

Branche	fehlende Gefährdungsbeurteilung (%)	Prävalenzratio roh adjustiert ¹	95 %-KI ²
Chemie-, Pharma- und Gummiindustrie (n=57)	8,8	1,0	1,0
Steine- und Erdenindustrie (n=59)	35,6	4,0	2,9
Kunststoffverarbeitende Industrie (n=37)	18,9	2,1	2,0
Backbetriebe (n=95)	42,1	4,8	3,5
Friseurbetriebe (n=111)	37,5	4,3	5,2
Krankenhäuser (n=41)	29,3	3,3	3,8
Rettungsdienste (n=40)	37,5	4,3	4,2
Arztpraxen (n=50)	20,0	2,3	1,8
Ambulante Pflege (n=53)	60,4	6,9	4,6
Stationäre Pflege (n=86)	16,3	1,9	1,8
Öffentlicher Dienst ³ (n=17)	76,5	8,7	9,6

¹ für Betriebsgröße sowie arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung, ² 95%-Konfidenzintervall, ³ Justizvollzugsanstalten

Tabelle 6: Zusammenhang zwischen der Branche des Betriebes und einer fehlenden Angebotsvorsorge

Branche	fehlende Angebotsvorsorge (%)	Prävalenzratio roh adjustiert ¹	95 %-KI ²
Chemie-, Pharma- und Gummiindustrie (n=46)	17,4	1,0	1,0
Steine- und Erdenindustrie (n=59)	30,5	1,8	1,3
Kunststoffverarbeitende Industrie (n=34)	35,3	2,0	1,9
Backbetriebe (n=95)	49,5	2,8	2,1
Friseurbetriebe (n=102)	80,4	4,6	2,6
Krankenhäuser (n=41)	31,7	1,8	2,0
Rettungsdienste (n=31)	41,9	2,4	2,4
Arztpraxen (n=50)	72,0	4,1	3,5
Ambulante Pflege (n=52)	65,4	3,8	2,5
Stationäre Pflege (n=85)	67,1	3,9	3,7
Öffentlicher Dienst ³ (n=17)	35,7	2,1	2,2

¹ für Betriebsgröße sowie arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung, ² 95%-Konfidenzintervall, ³ Justizvollzugsanstalten

Herausforderungen einer Mortalitätsstudie in Deutschland: Empirisches Update - "Datenspende nach dem Tod"?

JV Groß¹, P Morfeld², B Noll², TC Erren¹

¹Uniklinik Köln

²Evonik Services GmbH, Essen

Hintergrund

Epidemiologie ist wichtig. Dennoch erschweren organisatorische und datenschutzrechtliche Hürden in Deutschland das Erheben epidemiologischer Daten für wissenschaftliche Zwecke. Darüberhinaus variiert der Zugang zu epidemiologischen Daten zwischen einzelnen Bundesländern.

Zielsetzung

Ziel war es, den Zugang zu individuellen Vitalstatus- und Mortalitätsdaten in den beiden bevölkerungsreichsten deutschen Bundesländer (Bayern, Nordrhein-Westfalen (NRW)) zu untersuchen und zu vergleichen.

Methode

Im Rahmen einer internationalen Mortalitäts-Follow-up Studie zur Exposition von Wolfram-Karbid am Arbeitsplatz und der Entwicklung von Lungenkrebs wurden Daten zum Vitalstatus sowie der Todesursache von exponierten Personen in Bayern und NRW erhoben. Diese Daten wurden durch eine umfassende Recherche in Einwohnermeldeämtern und Gesundheitsämtern generiert.

Ergebnisse

Die Überprüfung des Vitalstatus durch Daten der Einwohnermeldeämter war aufwendig, erbrachte jedoch eine gute, zwischen den Bundesländern vergleichbare Aufklärungsrate. Das Erfassen der Todesursachen verstorbener Studienteilnehmer durch die in den Gesundheitsämtern gespeicherten Totenscheine zeigte in Bezug auf den Datenzugang - u.a. auf Grund unterschiedlicher Aufbewahrungsfristen - große Unterschiede zwischen den untersuchten Bundesländern und schränkte somit die Aussagekraft der Studie ein. Das Ergänzen der Daten durch Informationen der statistischen Landesämter war uns - mit Hinweis auf das Bundesstatistikgesetz - nicht möglich.

Schlussfolgerung

Der Schutz personenbezogener Daten stellt selbstverständlich ein hohes, zu schützendes Gut dar - auch über den Tod eines Menschen hinaus. Dennoch konnten wir zeigen, dass datenschutzrechtliche und organisatorische Hürden das Erheben individueller, gesundheitsbezogener Daten unverhältnismäßig stark einschränken können. Umfassende Diskussionen zum zukünftigen Umgang mit personenbezogenen, medizinischen Daten - wie z.B. das Einführen eines Datenspendeausweises -

erscheinen dringend indiziert, um den wissenschaftlichen Fortschritt zum Wohl der Gesundheit nicht zu unterbinden und den internationalen Wissenschaftsstandort Deutschland nicht zu gefährden.

Postervortrag Biomonitoring Teil 3

Standardisiertes Human-Biomonitoring-Programm für Einsatzkräfte mit Gefahrstoffkontakt

Michael Bader¹, Thomas Jäger¹, Sandra Bäcker¹, Gert Van Bortel², Stefan Webendörfer¹

¹ BASF SE, Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, 67056 Ludwigshafen

² BASF SE, Emergency Response, 67056 Ludwigshafen



EINLEITUNG

Human-Biomonitoring (HBM) wird zur Expositionsanalyse und -bewertung auch nach Kurzzeit-Exposition oder akzidenteller Freisetzung von Gefahrstoffen eingesetzt (1,2). Erfahrungen mit Chemieunfällen zeigen, dass HBM einen relevanten Beitrag zur Risikoabschätzung und -kommunikation liefern kann (3,4,5).

In 2015 wurde am BASF-Standort Ludwigshafen ein standardisiertes Protokoll für das HBM bei Einsatzkräften der Werkfeuerwehr mit vermutetem oder möglichem Produktkontakt etabliert und in der Praxis erprobt (Abb. 1, Tab. 1). Mittels Fragebogen (Abb. 2) werden die Rahmenbedingungen der Einsätze erfasst: Gefahrstoffe, Einsatzdauer, Nähe zur Expositionsquelle, Dauer des Aufenthaltes am Einsatzort, Schutzausrüstung, Probenahmezeitpunkt. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt auf der Basis interner Aktionswerte, die sich im Regelfall von Biologischen Grenzwerten (BGW), Biologischen Arbeitsstoff-Toleranzwerten (BAT), Biological Exposure Indices (BEI) oder Äquivalenzwerten für Kanzerogene ableiten.



Bahnunfall Wetteren/Belgien, 04. Mai 2013 ©dpa

Abbildung 1: Ablaufschema von HBM-Untersuchungen bei Einsatzkräften der Werkfeuerwehr

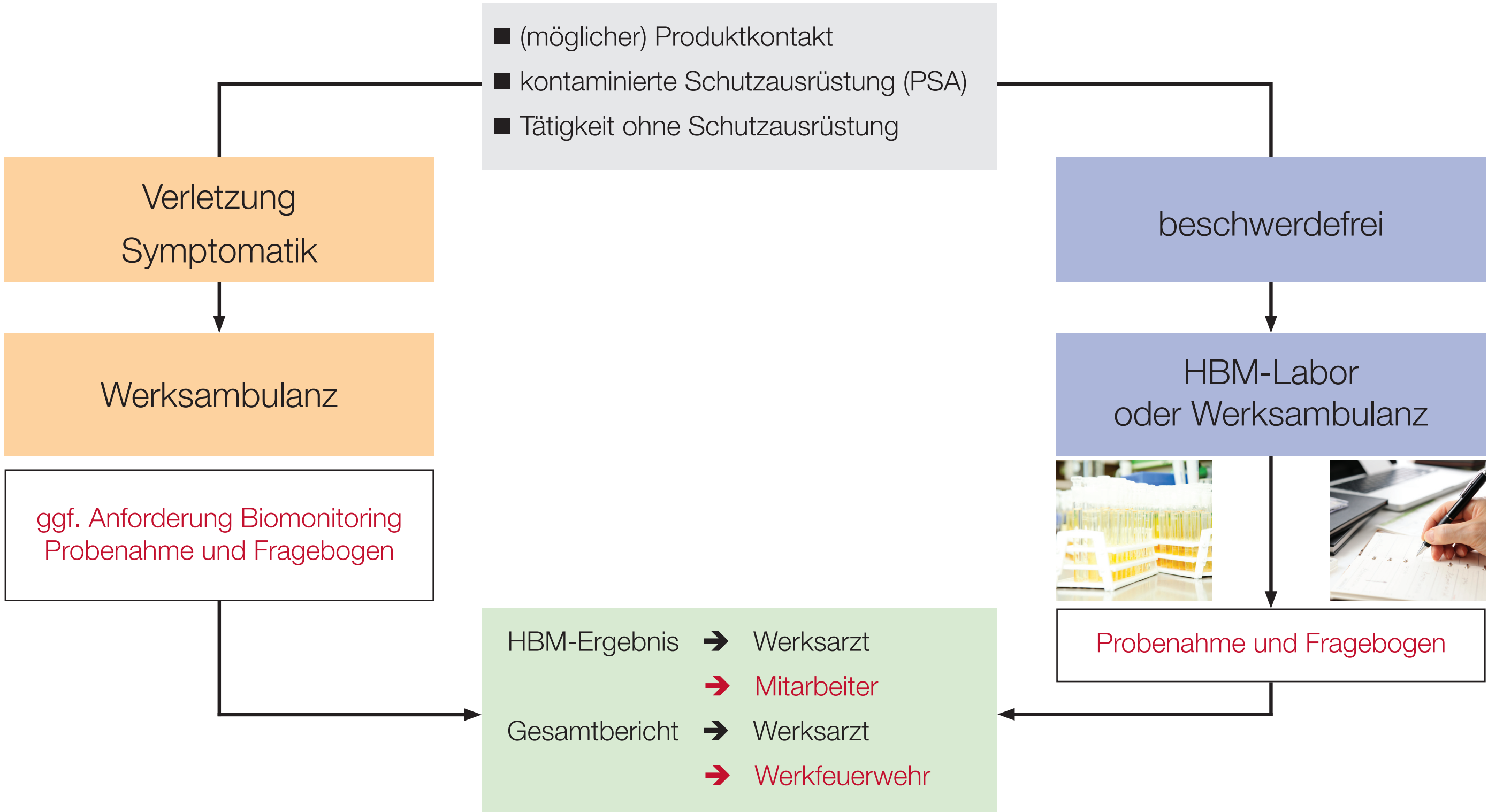


Abbildung 2: Begleitfragebogen zur Probenahme

Fragebogen zum Biomonitoring - Werksfeuerwehr

Allgemeine Angaben

Name, Vorname: _____

Personalnummer: _____

Angaben zum Rauchverhalten: ☐ Raucher ☐ Nichtraucher

Probenabgabe

Angaben zur Probenabgabe: _____ Datum: _____ Uhrzeit: _____

Zeitpunkt der Probenabgabe: ☐ vor Einsatz ☐ unmittelbar nach Einsatz ☐ 1-3 h nach Einsatz ☐ > 3 h nach Einsatz

Angaben zum Einsatz

Datum und Ort des Einsatzes: _____

Grund des Einsatzes: _____

Tätigkeit am Einsatzort: _____

Dauer des Einsatzes/der Tätigkeit [in Stunden]: _____

Welche Schutzausrüstung (PSA) haben Sie während des Einsatzes getragen? ☐ Type 1a (PA innerhalb) ☐ Type 1b (PA außerhalb) ☐ Type 1c (fremdbelüftet) ☐ Type 3 (flüssigkeitsdicht) ☐ Type 4 (spraydicht) ☐ Feuerwehr Overall

Gefahrstoff eingesamlet: ☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt

Gefahrstoff auf der Haut: ☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt

Gefahrstoff auf der Schutzkleidung: ☐ Ja ☐ Nein ☐ Unbekannt

Ich bin mit der Untersuchung meiner Probe auf den von mir genannten Gefahrstoff (Seite 2) einverstanden.

.....

Datum, Unterschrift

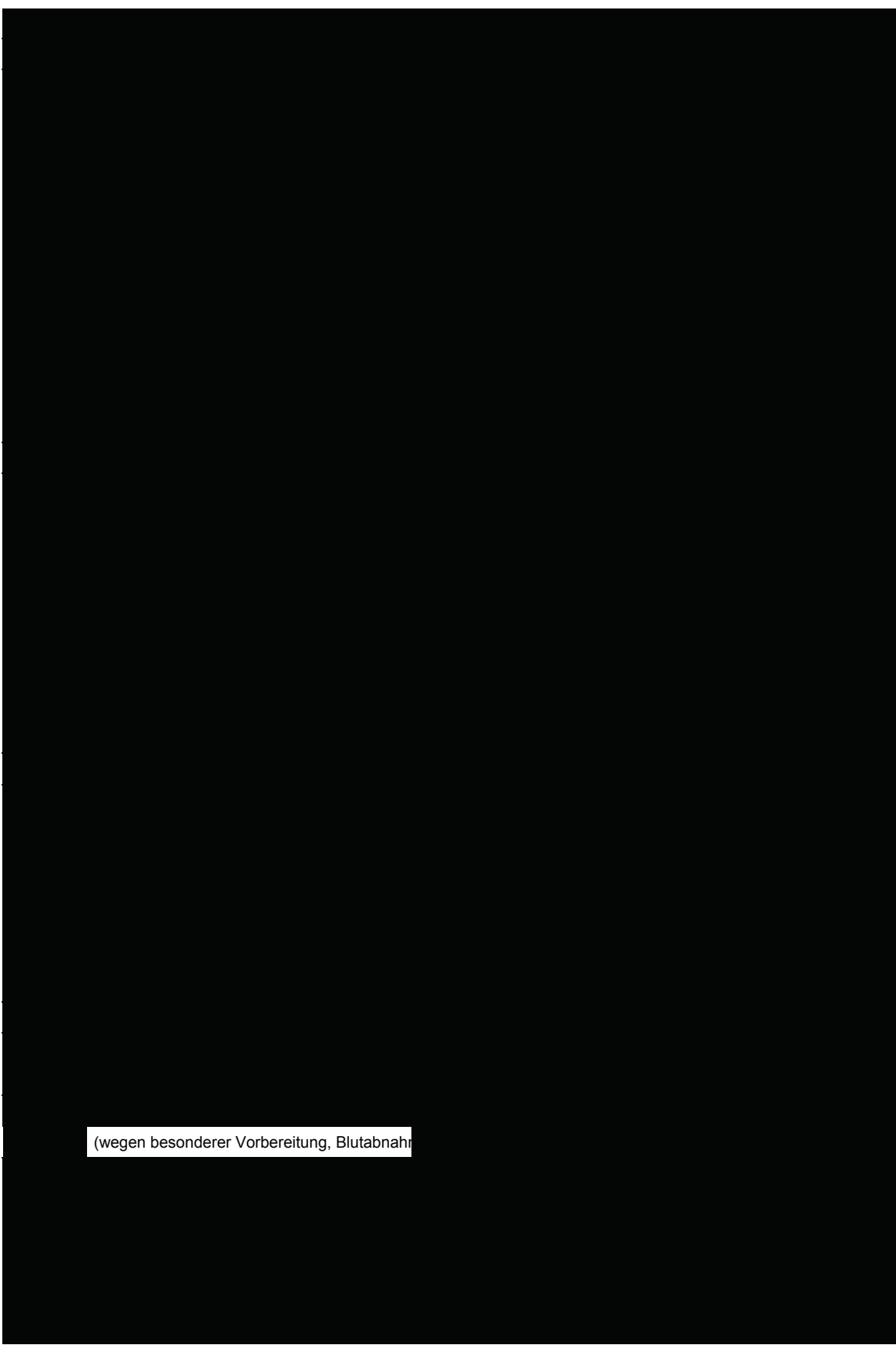


Tabelle 1: Ergebnisse des HBM-Programms aus dem Jahr 2015
241 Analysen in 70 Urin-/Blutproben von 61 Einsatzkräften (Mehrfacheinsatz möglich) (AW=interner Aktionswert)

Einsatz	Anzahl Personen bzw. Proben	Gefahrstoffe bzw. Biomarker	Ergebnis	Anmerkungen
1	3 Personen 6 Proben	Phenol, o-Kresol, p-Kresol, p-tert.-Butylphenol	24 x ●	
2	19 Personen 19 Proben	Methanol, Aceton, Phenol, o-Kresol, p-Kresol, Benzol (ttMA, SPMA)	1 x ● 132 x ●	Aceton: 29,7 mg/L (AW 50)
3	2 Personen 4 Proben	Quecksilber	4 x ●	
4	15 Personen 15 Proben	PAK (1-Hydroxypyren)	15 x ●	
5	6 Personen 6 Proben	Phenol, o-Kresol	12 x ●	
6	3 Personen 3 Proben	Phenol, o-Kresol, p-Kresol, Benzol (ttMA, SPMA), PAK (1-Hydroxypyren)	18 x ●	
7	4 Personen 4 Proben (Einsatz) 4 Proben (Follow-Up)	PAK (1-Hydroxypyren)	4 x ● 2 x ● 2 x ●	1-OHP: 3 – 45 µg/g Kreatinin (Einsatz) (AW 1) 1-OHP: < 0,1 – 0,7 µg/g Kreatinin (Follow-Up) 4 Nichtraucher, möglicher (dermal) Kontakt mit kontaminierten Oberflächen
8	3 Personen 3 Proben	Benzol (ttMA, SPMA), N-Methyl-2-pyrrolidon (5-HNMP, 2-HMSI), PAK (1-Hydroxypyren)	1 x ● 14 x ●	1-OHP: 1,05 µg/g Kreatinin (AW 1) AW-Überschreitung: Raucher
9	2 Personen 2 Proben	Ethylenoxid, Propylenoxid	4 x ●	
10	4 Personen 4 Proben	Monochlorbenzol (4-Chlorphenol, 4-Chlorcatechol)	8 x ●	

ERGEBNISSE UND ZUSAMMENFASSUNG

Am Standort Ludwigshafen wurde ein standardisiertes HBM-Programm für Einsatzkräfte der Werkfeuerwehr erfolgreich implementiert.

Das Programm adressiert zentrale Herausforderungen für das HBM bei Gefahrstoffunfällen und bei Einsätzen mit möglichem Gefahrstoffkontakt (Reaktionszeit, Informationen zur Exposition, Rahmenbedingungen der Probenahme, Bewertung/Kommunikation der Ergebnisse).

Derzeit erfolgt die arbeitsmedizinisch-toxikologische Bewertung der Ergebnisse auf der Basis von etablierten Grenz- und Beurteilungswerten, die für arbeitstäglige Expositionen abgeleitet wurden. Dieser Ansatz überschätzt im Regelfall das langfristige gesundheitliche Risiko nach einer Kurzzeiteexposition, ermöglicht aber eine vergleichende Betrachtung und quantitative Interpretation der Exposition.

LITERATUR

1) Kommission Human-Biomonitoring (2006) Empfehlungen zum Einsatz von Human-Biomonitoring bei einer stör- oder unfallbedingten Freisetzung von Chemikalien mit Exposition der Bevölkerung. Bundesgesundheitsbl 49:704-712

2) Müller M, Schmichen K (2012) Human-Biomonitoring im Bevölkerungsschutz. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Bonn

3) Bader M, Van Weyenbergh T, Verwerf E, Van Pul J, Lang S, Oberlinner Ch (2014) Human biomonitoring during short-term maintenance works and after chemical incidents as a tool for exposure analysis and assessment. Toxicology Letters 231:328-336

4) Van Nieuwenhuysse A, Fierens S, De Smedt T, De Cremer K, Vlieminx, Mertens B, van Overmeire I, Bader M, De Paep P, Göen T, Nemery B, Schettgen T, Stove C, van Oyen H, van Looy J (2014) Acrylonitrile exposure assessment in the emergency responders of a major train accident in Belgium: A human biomonitoring study. Toxicology Letters 231:352-359

5) Wollin KM, Bader M, Müller M, Lilienblum W, Csicsaky M (2014) Assessment of long-term health risks after accidental exposure using haemoglobin adducts of epichlorohydrin. Toxicology Letters 231:378-386

KONTAKT

Prof. Dr. Michael Bader
BASF SE, Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz
67056 Ludwigshafen
michael.bader@basf.com

Krebsrisiken bei Feuerwehrein- satzkräften – aktueller Stand der arbeits-epidemiologischen Forschung

Dirk Taeger, Dirk Pallapies, Thomas Behrens, Beate Pesch, Thomas Brüning

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



Methoden

- » Schätzung der Krebsinzidenz und Krebsmortalität für die in der Meta-Analyse von LeMasters¹ identifizierten Krebsentitäten für männliche Feuerwehreinsatzkräfte sowie für Lungenkrebs und Mesotheliom
- » Einbeziehung der relevanten Studien zur Schätzung der Standardisierten Inzidenz Ratio (SIR) und Standardisierten Mortalitäts Ratio (SMR) bis zum Jahr 2015
- » Berechnung der Meta-Risiken inklusive 95% Konfidenzintervalle mittels *fixed-effect models* und Bestimmung des Heterogenitätsmaßes I^2 ; Anwendung von *random-effect models* bei Vorliegen einer substantiellen Heterogenität ($I^2 > 50\%$)

Ergebnisse

- » Stat. signifikant erhöhte meta-SIR für Mesotheliom und Hautkrebs (C43 und C44) (Tabelle 1)
- » Stat. signifikant erhöhte Risiken für Kolon- und Prostatakrebs
- » Nur für Mesotheliom und Kolonkrebs stat. signifikant erhöhte Mortalitätsrisiken (Tabelle 2)
- » Für Hautkrebs (C43 und C44) keine relevante Heterogenität, allerdings für Lungenkrebs

Literatur

1. LeMasters et al. (2006). Cancer risk among firefighters: a review and meta-analysis of 32 studies. JOEM;48:1189-202.
2. Ma et al. (2006) Cancer incidence in Florida professional firefighters, 1981 to 1999. JOEM;48:883-888.
3. Bates (2007). Registry-based case-control study of cancer in California firefighters. AJIM;50:339-44.
4. Ahn et al. (2012). Cancer morbidity of professional emergency responders in Korea. AJIM;55:768-778.
5. Daniels et al. (2014). Mortality and cancer incidence in a pooled cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950-2009). OEM;71:388-397.
6. Glass et al. (2014). Final report Australian firefighters' health study, Melbourne.
7. Amadeo et al. (2014). French firefighter mortality. Analysis over a 30-year period. AJIM;58:437-443.
8. Pukkala et al. (2014). Cancer incidence among firefighters: 45 years of follow-up in five Nordic countries. OEM;71:398-404
9. Ide (2014). Cancer incidence and mortality in serving whole-time Scottish firefighters. OccMed 64:421-427.
10. Ahn et al. (2015). Mortality due to malignant and non-malignant diseases in Korean professional Emergency responders. PLoS ONE;10:e0120305.
11. Tsai et al. (2015). Risk of cancer among firefighters in California, 1988-2007. AJIM 58:715-29.

Zielsetzung

- » Einstufung der Tätigkeit als Feuerwehreinsatzkraft als möglicherweise kanzerogen (Gruppe 2B) durch die Internationalen Krebsagentur (IARC) in Lyon im Jahr 2007. Erhöhte Krebsrisiken für Hoden, Prostata und Non-Hodgkin Lymphom
- » Große Meta-Analyse zu Krebsrisiken von Feuerwehrleuten im Jahr 2006 (LeMasters¹) kommt zum Ergebnis:
 - Krebsrisiko wahrscheinlich für Multiples Myelom, Non-Hodgkin Lymphom und Prostata
 - Krebsrisiko möglich für Hoden, Haut (auch Melanom), Gehirn, Rektum, Lippe/Mundhöhle/Rachen, Magen, Kolon und Leukämie
- » Seit 2006 sind weitere epidemiologische Studien publiziert worden²⁻¹¹
- » Erweiterung der Meta-Analyse unter Einbeziehung der relevanten neuen Literatur
- » Ziel: Aussagekraft zu möglichen Krebsrisiken bei Feuerwehreinsatzkräften zu verbessern

Tabelle 1: Ergebnisse Meta-Analysen nach Krebserkrankungen

Neubildungen (ICD-10)	# Studien	Beobachtet	Erwartet	Meta-SIR (95% KI)	I^2
Lippe/Mundhöhle/Rachen(C00-C14)	3	105	126,21	0,83 (0,67 – 0,99)	56%
Magen (C16)	8	402	391,22	1,02 (0,92 – 1,12)	68%
Kolon (C18)	7	787	678,98	1,16 (1,08 – 1,24)	7%
Rektum (C20)	5	109	98,07	1,11 (0,91 – 1,34)	0%
Lunge (C33-C34)	9	1.363	1.398,61	0,97 (0,91 – 1,02)	84%
Melanom (C43)	5	355	261,84	1,36 (1,22 – 1,50)	0%
Haut [nicht Melanom] (C44)	3	221	175,88	1,26 (1,10 – 1,43)	0%
Mesotheliom (C45)	3	63	34,55	1,82 (1,40 – 2,33)	0%
Prostata (C61)	9	2.576	2.354,81	1,09 (1,05 – 1,14)	39%
Hoden (C62)	6	119	97,32	1,17 (0,97 – 1,40)	79%
Gehirn (C71)	8	163	189,04	0,86 (0,73 – 1,01)	30%
Leukämie (C91-C95)	8	197	202,60	0,97 (0,84 – 1,12)	0%
NHL (C82-C85)	7	346	333,83	1,04 (0,93 – 1,15)	0%
Multiples Myelom (C90)	4	94	102,19	0,92 (0,74 – 1,13)	44%

Tabelle 2: Ergebnisse Meta-Analysen nach Todesursachen

Neubildungen (ICD-10)	# Studien	Beobachtet	Erwartet	Meta-SMR (95% KI)	I^2
Lippe/Mundhöhle/Rachen(C00-C14)	6	106	103,55	0,98 (0,80 – 1,19)	68%
Magen (C16)	12	289	299,12	0,97 (0,86 – 1,08)	46%
Kolon (C18)	8	434	356,28	1,20 (1,09 – 1,31)	72%
Rektum (C20)	7	61	48,20	1,27 (0,97 – 1,63)	0%
Lunge (C33-C34)	12	3.156	3.176,02	0,99 (0,95 – 1,03)	71%
Melanom (C43)	2	4	5,85	0,68 (0,18 – 1,75)	0%
Haut [nicht Melanom] (C44)	1	17	19,10	0,89 (0,52 – 1,43)	—
Mesotheliom (C45)	1	12	6,00	2,00 (1,03 – 3,49)	—
Prostata (C61)	8	393	367,84	1,05 (0,95 – 1,16)	61%
Hoden (C62)	2	6	5,30	1,13 (0,41 – 2,46)	36%
Gehirn (C71)	10	150	138,01	1,01 (0,85 – 1,19)	81%
Leukämie (C91-C95)	5	172	166,55	1,03 (0,88 – 1,20)	8%
NHL (C82-C85)	5	156	130,33	0,94 (0,86 – 1,01)	0%
Multiples Myelom (C90)	3	53	55,73	0,93 (0,65 – 1,21)	52%

Diskussion

- » Bei Feuerwehrleuten handelt es sich um eine Berufsgruppe mit sehr vielfältigen Einsatzgebieten und Einsatzzeiten
- » Aus diesen im Einzelfall unterschiedlichen Einsatzsituationen resultieren sehr verschiedene Belastungen bzw. Expositionen – ggf. auch gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen
- » Krebsrisiken lassen sich derzeit nur allgemein für die Berufsgruppe und nicht substanz-spezifisch ableiten
- » Die Haut scheint ein relevantes Zielorgan für Krebserkrankungen bei Feuerwehreinsatzkräften zu sein. Rauchgase und Ruß können über die Haut aufgenommen werden
- » Das Mesotheliomrisiko erhöht sich durch Asbestexposition
- » Unklar bleibt der mögliche Zusammenhang zu Kolon- und Prostatakrebs. Bei letzterem könnten endokrine Disruptoren wie PCB eine Rolle spielen



Bestimmung toxikologisch relevanter Staubpartikel in der Umwelt – Ein Vergleich zwischen mobilen und stationären Messergebnissen

Simon Albeser, Bernd Brückel, Dirk Walter

Gefahrstofflaboratorien Chemie und Physik am Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129, 35392 Gießen

Motivation

Führen die Ergebnisse arbeitsplatzanaloger Staubmessungen in der Umwelt zu einer besseren Abschätzung des Gefährdungspotentials auf den Atemtrakt, als stationäre Umweltmessstellen? Hintergrund: Stationäre Umweltmessstellen ermitteln überwiegend die sogenannte PM₁₀-Fraktion, die wiederum näherungsweise der im Arbeitsschutz nicht mehr berücksichtigten T-Fraktion entspricht. Um die Belastung der arbeitsplatzrelevanten E- und A-Fraktion in Städten zu erfassen, wurden Messfahrten in drei hessischen Städten durchgeführt und die Ergebnisse mit denen der stationären Messstellen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) verglichen.

Material und Methode

Es wurden jeweils mehrere Messfahrten an unterschiedlichen Tagen entlang einer zuvor genau definierten Wegstrecke durch die Stadtgebiete dreier hessischer Städte vergleichbarer Einwohnerzahl durchgeführt. Die Messfahrten erfassten unterschiedlich stark befahrene Bereiche ebenso, wie Tageszeit bedingte Unterschiede im Verkehrsaufkommen. Parallel dienten zusätzliche stationäre Messungen in unmittelbarer Nähe zu den Messstellen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie als direkter Vergleich. Eingesetzt wurden jeweils zwei identische Partikelzähler sowie zwei identische Messgeräte zur Bestimmung der fraktionierten Partikelmasse (Doppelbestimmung).



Abbildung 1: Unterschiede der Stauberfassung; Links: Mobile Messgeräte, Rechts: Stationäre Messstation des HLUG in Gießen

Ergebnisse

Bei den Messfahrten wurden in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen und der Tageszeit Teilchenanzahlkonzentrationen von 6400 (früh morgens; gering befahrene Straße) bis zu 360400 Teilchen/cm³ („rush hour“; Verkehrsknotenpunkt) ermittelt. Massebezogen wurden beim Motorenanlassen und Anfahren nach Öffnung einer Bahnschranke die höchsten Werte gemessen: 0,08 mg/m³ (A-Fraktion), 0,20 mg/m³ (T-Fraktion) und 0,56 mg/m³ (E-Fraktion). Die geringsten Werte mit 0,005 mg/m³ im Bereich der Nachweisgrenze für die A-Fraktion, 0,003 mg/m³ (T-Fraktion) und 0,01 mg/m³ (E-Fraktion) wurden an einer zum Messzeitpunkt wenig befahrenen Ausfahrtsstraße gemessen.

Tabelle 1: Minimal- und Maximalwerte der stationären HLUG-Ergebnisse zur Zeit der mobilen Messungen

	Maximalwerte [mg/m ³]	Minimalwerte [mg/m ³]
Messung 1	0,04	0,01
Messung 2	0,04	0,03
Messung 3	0,06	0,04

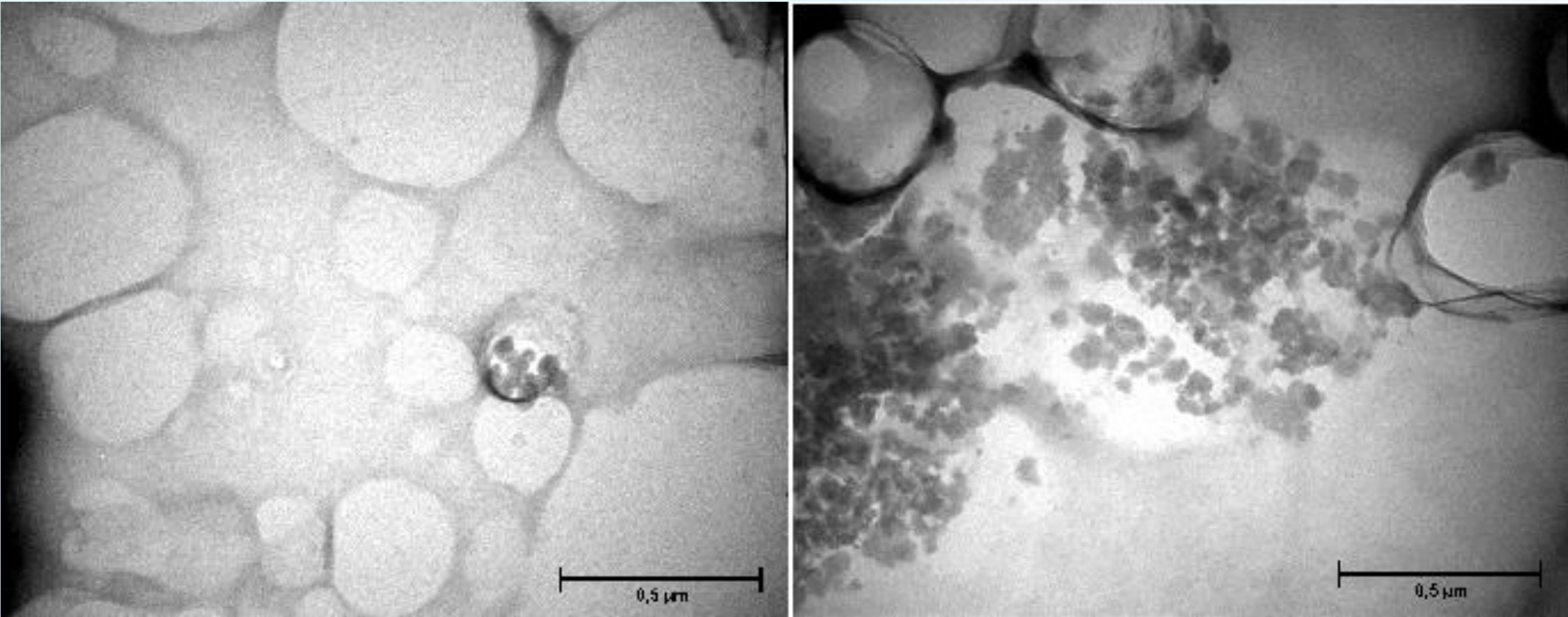


Abbildung 2: TEM-Aufnahmen (40000-fache Vergrößerung) von unterschiedlich großen Agglomeraten aus verkehrsbedingten Rußprimärpartikeln

Tabelle 2: Ergebnisse (Maximalwerte) der drei mobilen Messungen

	A-Staub max. [mg/m ³]	T-Staub max. [mg/m ³]	E-Staub max. [mg/m ³]	Teilchen- anzahl max. [cm ³]
Messung 1	0.08	0,20	0,56	360400
Messung 2	0,01	0,15	0,37	384300
Messung 3	0,42	0,45	0,48	361300

Zusammenfassung

Die Staubbelastung in den untersuchten Städten variiert mit dem Verkehrsaufkommen. Die gemessenen Staubkonzentrationen sind besonders zur „rush hour“ und an Verkehrsknotenpunkten deutlich erhöht (mobil und stationär). Im Vergleich liegen die Maximalwerte von 0,56 mg/m³ für die E-Fraktion und 0,08 mg/m³ für die A-Fraktion deutlich niedriger als der Allgemeine Staubgrenzwert (A-Fraktion: 0,3 mg/m³ und E-Fraktion: 4 mg/m³). Bei einer rein massebezogenen Betrachtung der Emissionen wäre aus den Messergebnissen kein erhöhtes toxisches Potential für die Atemwege abzuleiten. Da es sich bei den gemessenen Staubpartikeln, überwiegend um ultrafeine (nanoskalige) Dieselrußpartikel bzw. deren Agglomerate handelt, bedingt der Massebezug im Vergleich zu mikroskaligen Partikeln eine vielfach erhöhte Partikelanzahl mit einer entsprechend höheren Toxizität. Aus diesem Grund sind im Allgemeinen Staubgrenzwert für die A-Fraktion ultrafeine (nanoskalige) Partikel explizit ausgenommen. Ein LOAEL für nanoskalige Rußpartikel ist derzeit nicht bekannt, so dass bei den vorliegenden Messergebnissen eine umweltbedingte Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden kann.

Fazit

- Mobile und stationäre Messungen liefern lokal vergleichbare Ergebnisse
- Massebezug bei ultrafeinen (nanoskaligen) Rußpartikeln und deren Agglomerate nicht aussagekräftig
- Agglomerate sowie chemische Zusammensetzung der Primärpartikel nur durch elektronenmikroskopische Untersuchungen bestimmbar
- Verkehrsbedingte Gesundheitsgefährdung durch Rußpartikel kann nicht ausgeschlossen werden (kein LOAEL für die Partikelanzahl)

Phagozytose, Apoptose und Sekretion pro-inflammatorischer Zytokine von durch Bariumsulfat exponierten NR8383 Alveolarmakrophagen

I Schremmer

Schremmer I, Loza K, Sengstock C, Eppler M, Köller M, Westphal GA, Bünger J, Brüning T

Zielsetzung

Die gesundheitsschädigende Wirkung von Stäuben in der Luft am Arbeitsplatz und in der Umwelt stellt schon seit vielen Jahrzehnten ein Problem dar. Unter den granulären biobeständigen Stäuben ist Bariumsulfat der wohl bislang am wenigsten untersuchte Vertreter, obwohl er ein wichtiger und weit verbreiteter Bestandteil von Farben und Coatings ist und unter anderem bei der Herstellung von Cellophan verwendet wird. In dieser Studie wurden die inflammatorischen und toxischen Eigenschaften von nano- und mikroskaligen Bariumsulfatpartikeln in vitro untersucht.

Methoden

Es wurden fluoreszenzmarkierte Bariumsulfatpartikel synthetisiert (40 nm, 270 nm, 1400 nm) und charakterisiert. NR8383 Alveolarmakrophagen wurden mit den Partikeln inkubiert (6,25 – 100 µg/ml). Mittels Durchflusszytometrie wurden die Phagozytoseleistung und die Lokalisation der Partikel innerhalb der Zellen bestimmt. Gleichzeitig wurden nekrotische und apoptotische Zellen erfasst. Mittels ELISA wurden pro-inflammatorische Zytokine aus den Überständen bestimmt (TNFα, CCL2, IL-6 und LTB₄). Weiterhin wurden die Überstände eingesetzt, um die Migration von dHL-60 Zellen und NR8383 Zellen im Particle-induced Cell Migration Assay (PICMA) auszulösen.

Ergebnisse

Mikro-, submikro- und nanoskaliges Bariumsulfat, welches nachweisbar dosisabhängig von NR8383 Alveolarmakrophagen phagozytiert wird, weist in vitro kein inflammatorisches Potential auf (keine Zellmigration von dHL-60 und NR8383 im PICMA, keine Freisetzung von TNFα, CCL2, IL-6 und LTB₄). Weiterhin waren in Konzentrationen bis 100 µg/ml keine apoptotischen oder nekrotischen Effekte nachweisbar.

Schlussfolgerungen

Im Einklang mit bisher publizierten Inhalationsexperimenten weist Bariumsulfat weder als Nano- noch als Mikropartikel ein im PICMA messbares inflammatorisches Potenzial auf. Die Kombination aus detaillierten in vitro-Untersuchungen und der gezielten Synthese von (Nano)-Materialien bietet einen funktionellen Ansatz, mit dem der Einfluss weiterer Partikeleigenschaften (z.B. Modifikationen der Oberfläche) zukünftig gezielt untersucht werden können.

Ungewöhnliche pulmonale Manifestation bei einem Aluminiumschweißer

Jörg Walther¹, Olaf Hagemeyer¹, Frank Hoffmeyer¹, Wolfgang Zschesche¹, Eike Marek¹, Jürgen Büniger¹, Andreas Weber², Inge Schmitz³, Rolf Merget¹, Thomas Brüning¹

¹ Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

² Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin des Bergmannsheil, Bochum

³ Institut für Pathologie der Ruhr-Universität Bochum, Bochum

Einleitung

Die Aluminose wird in der Literatur beschrieben als diffuse interstitielle Lungenfibrose vor allem der Lungenober- und Mittelfelder mit typischerweise restriktiver Ventilationsstörung. Als diagnostisches Mittel der Wahl mit hoher Sensitivität auch in Frühstadien gilt die hochauflösende Computertomographie (HRCT).

Berufliche Exposition

Der Versicherte arbeitete seit 1980 überwiegend als Stahl- und Aluminiumschweißer mit dem Metallinertgasverfahren ohne persönlichen Atemschutz. Eine Aluminiumexposition fand in der Lehrzeit als Stahl- und Aluminiumschweißer ca. 3 Monate statt, nach der Lehre von 2/1984 bis 9/1984 und 1/1986 bis 7/1988 als Aluminiumschweißer von Leiterprofilen für Schrägaufzüge im Akkord. Arbeitsplatzmessungen der Feinstaubbelastung ergaben Werte zwischen 2,4 und 5,5 mg/m³. Zwischen 1988 und 2000 fand nur eine geringe Aluminiumexposition durch Abschleifen von überstehenden Aluminiumlamellen statt. Die letzte berufliche Aluminiumexposition ist zwischen 1/2005 und 6/2006 beim Plasmaschneiden von Aluminium- und Edelstahlplatten dokumentiert.

Medizinische Befunde

In regelmäßigen betriebsärztlichen Untersuchungen ergaben sich keine auffälligen Befunde. Auf Grund des radiologischen Zufallsbefundes eines pulmonalen Rundherdes war bereits 2008 wegen eines Malignomverdachts eine explorative Thorakoskopie mit atypischer Keilresektion im rechten Oberlappen erfolgt. Der Rundherd stellte sich als Granulom aus Makrophagen, teilweise histiozytären riesenzelligen Konglomeraten und feingranulär puderartigem Fremdmaterial (Aluminium) dar. Lungenfunktionsanalytisch und radiologisch lagen präoperativ keine Hinweise für eine interstitielle Lungenerkrankung im Sinne einer Aluminose vor. Das aluminiumhaltige Granulom wurde als BK 4106 mit Anerkennung einer eingeschränkten Lungenfunktion als OP-Folge anerkannt. Die postoperativ eingeschränkte Lungenfunktion zeigte nach Rehabilitationsbehandlung zunächst wieder eine Verbesserung. Im Verlauf entwickelte sich aber eine zunehmende respiratorische Insuffizienz bis hin zur Sauerstoffpflichtigkeit, lungenfunktionsanalytisch eine zunehmende Restriktion und Diffusionsstörung (Abb. 1+2).

Methodik und Ergebnisse

Trotz umfangreicher internistischer Differenzialdiagnostik konnte keine extrapulmonale Erkrankung als Ursache der Beschwerden ermittelt werden, insbesondere konnten konkurrierende kardiale oder pulmonalvaskuläre Erkrankungen als Ursache für die Gasaustauschstörung ausgeschlossen werden. In wiederholten HRCT-Untersuchungen zeigten sich trotz der erheblichen Funktionseinschränkungen weiterhin keine interstitiellen Veränderungen (Abb. 3). Die angesichts der unklaren Situation indizierte offene Lungenbiopsie konnte auf Grund des sich rasch verschlechternden Allgemeinzustandes und der zunehmenden restriktiven Ventilationsstörung nicht durchgeführt werden. In einer 2010 durchgeführten Bronchoskopie mit BAL konnten Makrophagen mit Fremdpartikelablagerungen dargestellt werden, im selben Jahr mediastinoskopisch gewonnene Lymphknoten wiesen dieselbe Fremdstaubspeicherung wie das resezierte Granulom auf. In der histologischen Aufarbeitung des angrenzenden Lungengewebes rund um das 2008 resezierte Granulom zeigte sich mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) eine manschettenförmig konzentrisch um Bronchiolen, Gefäße und Alveolarwandungen umgreifende Aluminiumspeicherung (Abb. 4).

Diskussion

Bei unauffälligem Lungenparenchym in der thorakalen Bildgebung bestand zunächst kein Verdacht auf eine Aluminose. Die ermittelte relativ geringe berufliche Aluminiumexposition ließ in Verbindung mit den unauffälligen HRCT-Befunden keine hohe pulmonale Deposition vermuten. Außergewöhnlich ist in diesem Fall neben der ungewöhnlichen pulmonalen Manifestation eines Aluminiumgranuloms die erhebliche Diskrepanz zwischen Bildgebung und Histologie. Der histopathologische Befund mittels EDX zeigt eindeutig eine erhöhte pulmonale Aluminiumablagerung im Lungengewebe selbst, ebenso in Lymphknoten und Alveolarmakrophagen und erklärt so die erheblichen Lungenfunktions- und Gasaustauschstörungen. Für die konventionelle Röntgentechnik ist eine geringe Sensitivität insbesondere in Frühstadien der Aluminose bekannt. In diesem Fall konnte trotz wiederholter HRCT bis zuletzt keine interstitielle Lungenerkrankung gefunden werden. Bei stattgehabter Exposition und Ausschluss anderer Krankheitsursachen kann in unklaren Fällen eine Lungenbiopsie mit EDX semiquantitativ Aluminiumablagerungen nachweisen und so zur Kausalitätsbeurteilung beitragen.

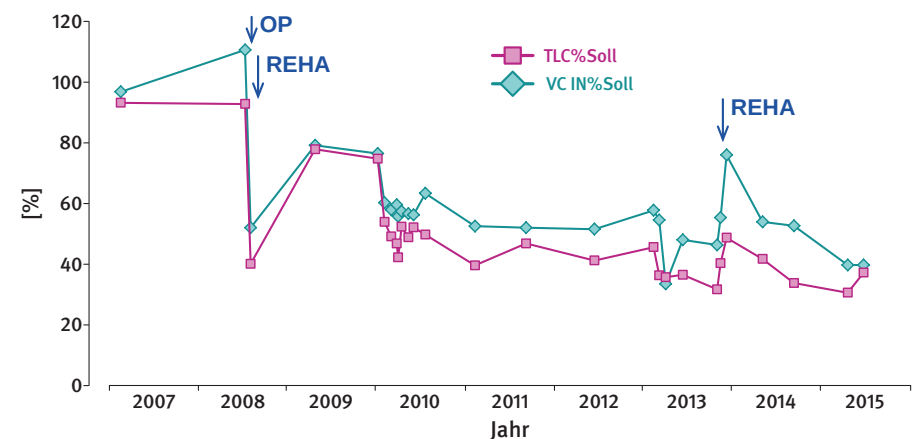


Abb.1 : Totale Lungenkapazität (TLC) und Vitalkapazität (VC) im Verlauf

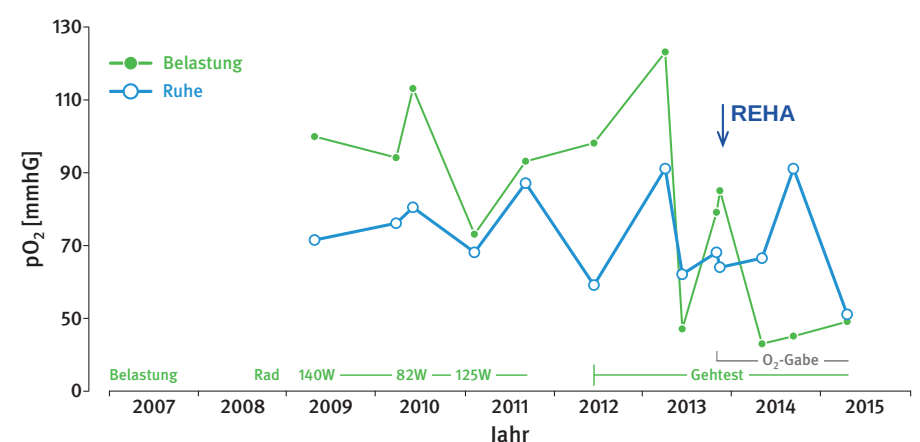


Abb.2 : Die Werte nach Belastung steigen zunächst noch an, sind bei den letzten Untersuchungen im Sinne einer Diffusionsstörung eingeschränkt.

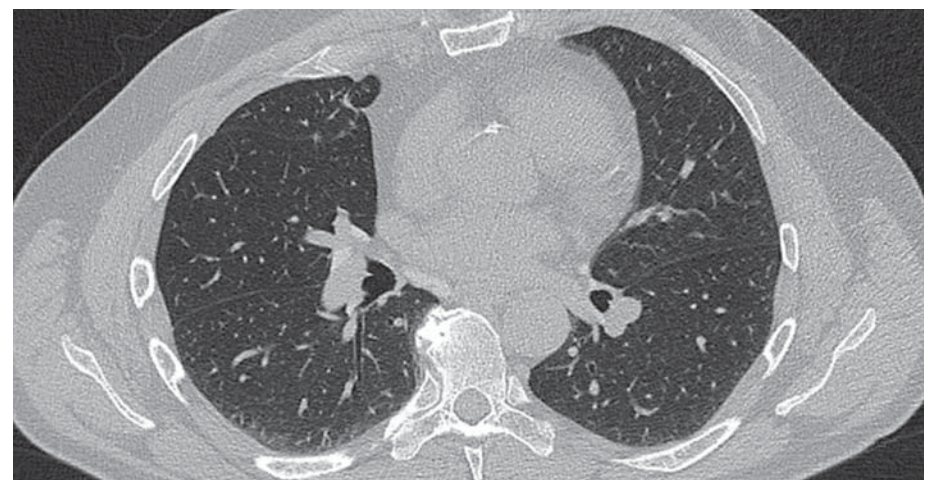


Abb.3: Computertomographie der Lungen im Jahr 2014

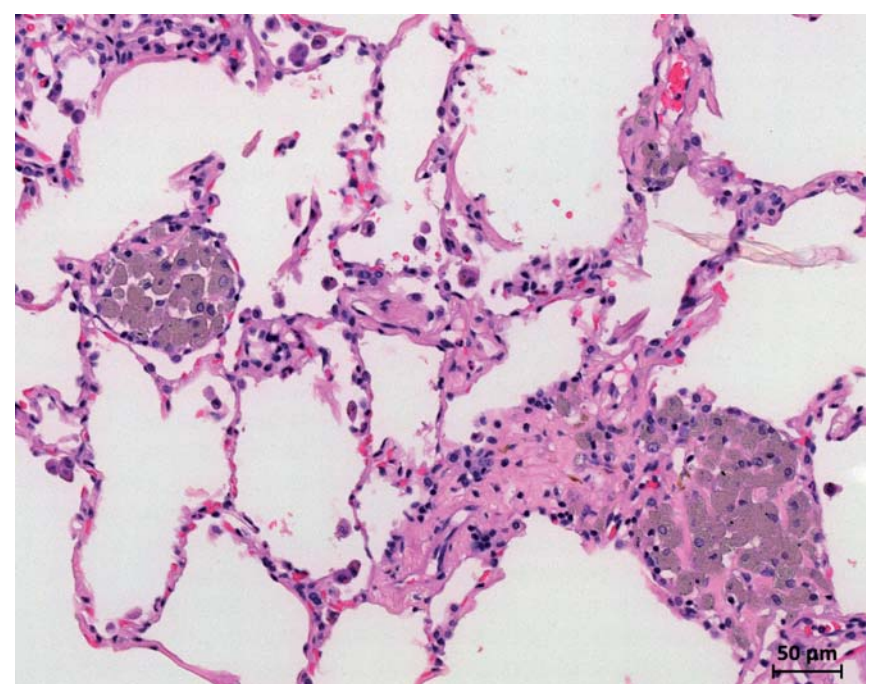


Abb.4 : Lichtmikroskopische Aufnahme. Nodulär lassen sich Ansammlungen von aluminiumspeichernden Makrophagen nachweisen. Zahlreiche peribronchioläre Makrophagen

Manganbelastung beim Schweißen und deren gesundheitliche Auswirkungen auf die Feinmotorik von Männern - Ergebnisse aus der Heinz Nixdorf Recall Studie

B Kendzia¹, B Pesch¹, S Robens¹, L Eisele², T Behrens¹, T Weiß¹, N Pundt², A Marr², R Van Gelder³, N Dragano⁴, KH Jöckel², T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung - Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

²Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (IMIBE), Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen

³Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

⁴Institut für Medizinische Soziologie, Medizinische Fakultät, Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Zielsetzung

Aufgrund möglicher neurotoxischer Wirkungen von Mangan (Mn), einem möglichen Bestandteil von Schweißrauch, wurde der MAK-Wert auf $200 \mu\text{g Mn/m}^3$ in der einatembaren Partikelfraktion herabgesetzt. In der Heinz Nixdorf Recall Studie (HNR Studie) wurde untersucht, ob eine frühere berufliche Mn-Exposition mit einer feinmotorischen Leistungsminderung verbunden sein kann. Dabei wurde erstmalig die lebenslange Mn-Exposition quantitativ abgeschätzt.

Methoden

Feinmotorische Fähigkeiten wurden von 1.232 Männern der HNR Studie (2011-2014, Alter 55-86 Jahre) mit der motorischen Leistungsserie von Schuhfried gemessen. In einem Zusatzfragebogen wurden Informationen zu den Arbeitsplätzen wie Schweißverfahren und Werkstoffen erfasst. Mn wurde in archivierten Blutproben zur Baseline (2000-2003) bestimmt. Die lebenslange Mn-Belastung wurde analog zu anderen Berechnungen einer kumulativen Exposition geschätzt, wenn Messwerte für Probanden nicht vorliegen. Dazu wurde das in der Schweißstudie WELDOX erstellte Modell zur Abschätzung einer Mn-Exposition beim Schweißen mit Messwerten aus der Expositionsdatenbank MEGA (2000-2011) validiert. Für jedes Schweißverfahren wurde unter Berücksichtigung von Werkstoff, Mn-Legierung, Probenahmedauer und Jahr der Messung die mittlere Mn-Exposition geschätzt und mit den Berufsangaben und der Expositionsdauer verknüpft. Der Einfluss von Beruf, Mn im Schweißrauch oder Blut auf die Feinmotorik wurde unter Berücksichtigung von Händigkeit und anderen Faktoren untersucht. Referenzgruppe waren Beschäftigte in Berufen ohne relevante Mn-Exposition.

Ergebnisse

Neben einem starken Einfluss des Alters zeigten Männer mit geringer Bildung generell schlechtere Ergebnisse in allen feinmotorischen Tests. Ehemalige Schweißer (n=25) hielten trotz Mn-Exposition ihre Hände ruhiger und vormals Berufstätige mit gelegentlichen Schweißarbeiten (n=177)

zielgerichteter als die Referenzgruppe. Eine hohe lebenslange Mn-Belastung ($\geq 1.000 \mu\text{g Mn/m}^3 \times \text{Jahre}$)

oder eine Blutkonzentration über dem BAR-Wert (15 µg Mn/L) waren nicht mit einer eingeschränkten Feinmotorik assoziiert.

Schlussfolgerungen

Wir fanden keine Assoziation einer früheren Tätigkeit als Schweißer oder einer hohen Mn-Exposition mit schlechterer Feinmotorik. Schweißen war mit besseren Leistungen für Ruhighalten oder Zielgenauigkeit verbunden. Dies kann möglicherweise durch einen Trainings- und Healthy Worker Effekt erklärt werden. Ein geringer Bildungsgrad war mit feinmotorischen Defiziten assoziiert.

Cadmiumspiegel im Urin aktiver und berenteter Steinkohlenbergleute

Julia Isermann¹, Hans-Martin Prager¹, Rainer Ebbinghaus¹,
Beata Janasik², Wojciech Wasowicz², Bertinus Dufaux³,
Hans-Friedrich Meyer⁴, Agata Widera⁵, Silvia Selinski⁵, Jan
G. Hengstler⁵, Klaus Golka⁵

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Castrop-Rauxel, ²Nofer
Institute of Occupational Medicine, Lodz, Poland, ³Gemeinschaftspraxis für
Laboratoriumsmedizin, Bad Salzuflen, ⁴Allgemeinmedizinische Praxis, Marl,
⁵Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Dortmund

Erhöhtes Harnblasenkrebsrisiko bei Bergleuten

- Eine Meta-Analyse auf der Basis von 24 Studien¹ sowie 2 Studien aus dem Großraum Dortmund^{2,3} weisen ein erhöhtes Risiko für Harnblasenkrebs bei Bergleuten auf
- Das auslösende Agens ist unbekannt
- Cadmium ist ein bekanntes Kanzerogen (K1-Stoff) mit Hinweisen auf das Zielorgan Harnblase⁴ und in Steinkohlen enthalten

¹ Reulen et al., 2008; ² Golka et al., 1998; ³ Ovsiannikov et al., 2012; ⁴ Huff et al. 2007

Methoden

- Untersuchung von Spontanurin bei 103 berenteten Bergleuten, 25 aktiven Bergleuten und 18 deutschen Kontrollen ohne Tätigkeit im Bergbau
- ICP-MS-basierte Multielementanalyse:
Nachweisgrenze Cadmium $<0,5 \mu\text{g/L}$,
Referenzwert $<3 \mu\text{g/L}$

Ergebnisse

Tabelle 1: Berentete Bergleute, Kreatinin-adjustierte Metallspiegel im Urin

Parameter	Kreatinin	Al	As	Pb	Cd	Cr	Co	Fe	Cu	Mn	Mo	Ni	Hg	Se	Zn
N	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
Min	0,07	<10	<3	<3	<0,5	<1	<1	<5	<2	<1	<3	<0,5	<1	<5	<20
P10	0,19	<10	<3	<3	<0,5	<1	<1	9	2,4	<1	6,2	<0,5	<1	<5	121
P25	0,35	<10	1,7	<3	<0,5	<1	<1	12	4,3	<1	9,2	0,5	<1	7,2	213
Median	0,68	<10	7,4	<3	<0,5	<1	<1	18	7,1	<1	17,6	0,9	<1	11,6	408
P75	0,97	<10	18,6	<3	0,7	<1	<1	28	11,2	<1	30	1,5	<1	16,9	625
P90	1,65	13,9	40,2	<3	1	1	<1	39	18	<1	54,1	2,4	<1	25,8	771
Max	3,62	56,3	135,3	4	2,4	3,4	3,2	153,0	39,0	<1	94,2	15,9	2,2	73,0	3110
LOD (µg/l)		<10	<3	<3	<0,5	<1	<1	<5	<2	<1	<3	<0,5	<1	<5	<20
Anzahl der Werte <LOD		82	25	101	61	91	97	1	7	103	2	20	97	12	1
Referenzwert		<35	<25	<30	<3,0	<1,5	<1,0	<70	<50	<1,5	23-180	<5,0	<4,0	10-50	111-581
Werte < Referenzwert		0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	45	8
Werte innerhalb Referenzwert		101	81	103	103	10	97	101	103	103	38	99	103	55	64
Werte>Referenzwert		2	22	0	0	6623	6	2	0	0	0	4	0	3	31

Schlussfolgerung

- Die Daten weisen darauf hin, dass Cadmium **kein** relevanter Risikofaktor für Harnblasenkrebs bei Bergleuten ist

Postervortrag Arbeitsbedingte psychische Belastungen

Präsentismus im Spannungsfeld psychosozialer Belastungen und Beanspruchungen bei der Arbeit. Positionsbestimmungen mit dem COPSOQ

Lincke, H-J^a, Nübling, M^a

^a FFAW Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften

Kurzfassung

Präsentismus ist ein Phänomen, das je nach Messmethode 30-70 % aller Beschäftigten betrifft. Auf der Basis einer großen Stichprobe aus der COPSOQ-Referenzdatenbank wird eine Einordnung des Phänomens im Belastungs-Beanspruchungs-Modell untersucht. Präsentismus wird als Indikator für die gesundheitliche Situation im Betrieb, als Belastungsfaktor der Arbeit und als Beanspruchung der Beschäftigten skizziert.

Schlüsselwörter:

Präsentismus; COPSOQ.

Einleitung

Aktuelle Schätzungen über die Verbreitung und Entwicklung von Präsentismus liegen weit auseinander. Mehr als 30 % der Erwerbstätigen, aber auch über 70 % könnten mit dem Phänomen in Verbindung gebracht werden [1, 2]. Die Höhe der Quote wird maßgeblich von der Definition und den Parametern der Messung bestimmt [3]. Allen Studien zum Präsentismus ist gemeinsam, dass sie von der Sorge um gesundheitliche Gefahren für die Betroffenen und wirtschaftlichen Risiken für die Unternehmen getragen werden. Das macht eine Positionierung zum Belastungs-Beanspruchungs-Modell interessant.

Ziele

Vom arbeitswissenschaftlichen Grundmodell ausgehend, können drei Positionen des Präsentismus bezeichnet und auf empirischer Basis bestimmt werden.

- Indikator (neutral): Präsentismus gilt in der allgemeinsten Fassung als Gradmesser dafür, dass Beschäftigte über die Maßen am Arbeitsplatz anwesend sind. Je häufiger Präsentismus auftritt, umso größer ist der Handlungsbedarf zur Vermeidung negativer gesundheitlicher und wirtschaftlicher Folgen einzuschätzen.
- Belastung (Ursache): Präsentismus kann als Umstand aufgefasst werden, der die Art und Weise der Verrichtung von Arbeit prägt. Man kann von einer Art „Klima“ sprechen. Dessen Qualität besteht in der Erwartung, dass Beschäftigte gesundheitliche Bedürfnisse zurückstellen und nicht „wegen jeder Lapalie“ zu Hause bleiben.
- Beanspruchung (Reaktion): Als solche ist Präsentismus die Folge einer Konstellation von Arbeitsbedingungen, die die Beschäftigten dazu bewegt, länger als vorgesehen am Arbeitsplatz zu sein bzw. trotz Unwohlsein oder Krankheit zur Arbeit zu kommen.

Methode

Die Positionen im/zum Belastungs-Beanspruchungs-Modell werden durch statistische Verfahren (ANOVA, Reliabilität, Pearson's r, lineare Regression) abgebildet und analysiert. Bei Befragungen mit dem COPSOQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire) in Betrieben hat die FFAW (Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften) drei Fragen zum Präsentismus integriert. Sie wurden mit Genehmigung von Krause et al. [4] übernommen. Mit einer Auswahl der Befragungsdaten von 31 Betrieben aus dem Jahr 2014 liegen die Angaben von 6145 Beschäftigten vor. Diese arbeiten in mehreren Wirtschaftszweigen von der Bierherstellung über das Finanzwesen bis zur kirchlichen Interessensvertretungen.

Ergebnisse

Indikator/Gradmesser

Die drei Fragen zum Präsentismus sind fünfstufig Likert-skaliert, wobei den Antwortstufen Werte zwischen 0 (min. Häufigkeit) und 100 (max. Häufigkeit) zugewiesen sind.

Tabelle 1– Kennwerte Items und Skalen

Item/Skala	N	Mean	Std.D.
1. Wie oft haben Sie am Ende eines Tages das Gefühl nicht genug getan zu haben, obwohl Sie sich sehr angestrengt haben?	5894	41,0	25,6
2. Wie oft kommen Sie zur Arbeit, obwohl Sie sich richtig unwohl und krank fühlen?	5896	40,0	24,7
3. Wie oft kommen Sie zur Arbeit, obwohl der Arzt Sie krankgeschrieben hat o. krankschreiben wollte?	5886	19,0	24,8
Präsentismus-Skala mit Überforderung (originär) drei Items	5906	33,4	18,9
Präsentismus-Skala (reduziert) zwei Items (Nr. 2 und 3)	5876	29,5	21,8

Cronbach's Alpha der originalen Skala beträgt 0,62. Item 1 harmoniert weniger in der Skala als die Items 2 und 3. Diese zielen nicht auf Überdehnung der Präsenz, sondern auf das Arbeiten unter Missachtung gesundheitlicher Beschwerden und medizinischer Ratschläge ab. Aufgrund dieses kategorialen Unterschieds wird die Skala als „Präsentismus (red.)“ mit diesen Items gebildet (Cronbach's Alpha 0,71). Der Bodeneffekt bei Item 3 verstärkt die Indikator-Funktion.

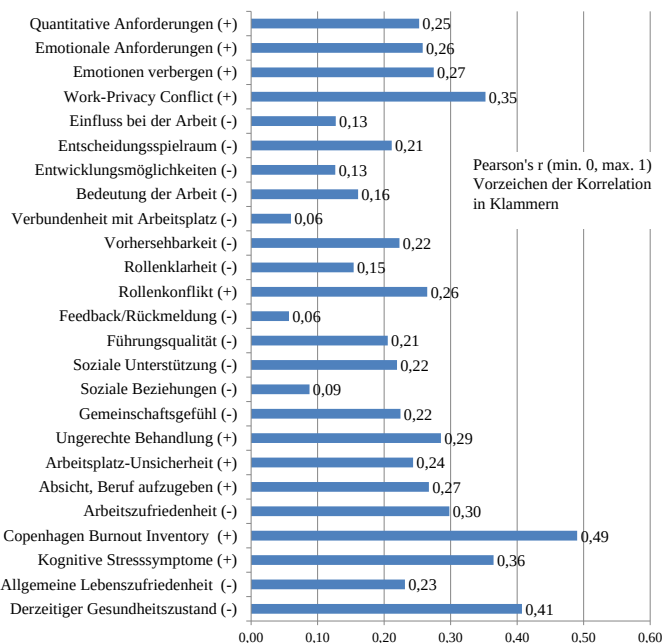


Abbildung 1 – Korrelation mit anderen Arbeitsfaktoren

Die verkürzte Skala korreliert auf Belastungsseite v.a. mit den Anforderungen der Arbeit, Rollenkonflikten sowie Gefühlen ungerechter Behandlung. Auf der Beanspruchungsseite drückt sie die Zufriedenheit mit der Arbeit, den Gedanken an die Berufsaufgabe sowie die gesundheitliche Verfassung (Allgemeinzustand, Burnout-, Stress-Symptome) aus.

Belastung/Arbeitsbedingung

Als Arbeitsbelastung leistet der Präsentismus einen erkennbaren Beitrag zur Aufklärung gesundheitsbezogener Beanspruchungen. Ihm kommen die Ränge 1 bzw. 2 bei der Beeinflussung des allgemeinen Gesundheitszustand, von Burnout- und Stress-Symptomen zu.

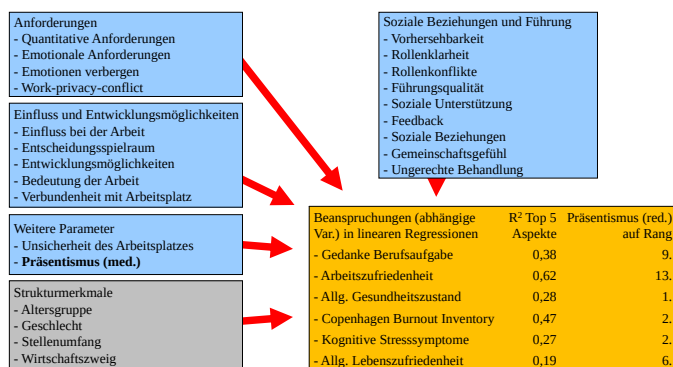


Abbildung 2 – Präsentismus als Arbeitsbedingung

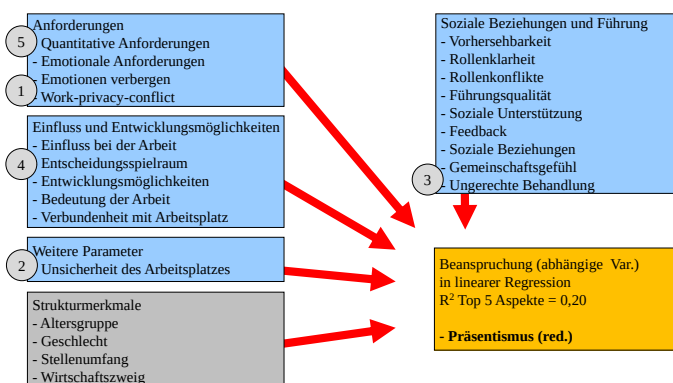


Abbildung 2 – Präsentismus als Arbeitsbedingung

Beanspruchung/Reaktion

Wenn Präsentismus als abhängige Variable definiert wird, kann eine Varianzaufklärung von $R^2 = 0,20$ durch die ersten fünf in die Regression aufgenommenen Aspekte erreicht werden. Diese sind: Vereinbarkeitskonflikte (Work-privacy), die Unsicherheit des Arbeitsplatzes, das Gefühl ungerechter Behandlung, der Entscheidungsspielraum bei Pausen/Urlaub und die quantitativen Anforderungen.

Diskussion

Als Indikator steht Präsentismus insbesondere für die Arbeitsanforderungen und den Grad der gesundheitlichen Beanspruchung der Beschäftigten. Als Belastungsparameter trägt er zur Aufklärung gesundheitlicher Belastungsfolgen bei. Hier wäre noch zu prüfen, wie andere Belastungen überlagert werden. Als Spielart des „Glaubens an die eigene Unverzichtbarkeit“ lässt er sich kaum interpretieren (Pearson's r mit der Bedeutung der Arbeit und der Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz $< 0,2$). Im Regressionsmodell bringt er v.a. die Auseinandersetzungen mit zeitlichen Anforderungen und materiellen wie moralischen Unsicherheiten zum Vorschein. Wie bei Krause et al. (2012) wird Präsentismus als Strategie der Bewältigung begreifbar, die auf der Ignoranz gesundheitlicher Vor-Belastungen bei den Beschäftigten fußt und somit das Potenzial negativer Folgen erhöht („Selbstgefährdung“). Diese Strategie lässt sich keiner bestimmten Gruppe zuordnen (Eta-Werte für Unterschiede der Mittelwerte nach Geschlecht, Alter, Umfang der Erwerbstätigkeit und Wirtschaftszweig $< 0,1$). Die Literatur ist hier uneinheitlich (Steinke/Badura 2011).

Schlussfolgerung

Die Analyse von Daten aus der COPSOQ-Datenbank bietet praktischen Zugang zu einem Phänomen, das mit negativen gesundheitlichen und wirtschaftlichen Wirkungen assoziiert wird. Das ist besonders für Unternehmen von Nutzen, die etwa im Rahmen der Psychischen Gefährdungsbeurteilung oder des Gesundheitsmanagements (BGM) Ansatzpunkte für Schutz- und Präventionsmaßnahmen suchen.

Referenzen

- [1] Schnee, M., Vogt, J. (2013): Burnout, Mobbing und Präsentismus – Zusammenhänge und Präventionsmaßnahmen. In: Gesundheitsmonitor 2012, hrsg. v. Böcken, J.Braun, B., Repschläger, S. 99-117.
- [2] Kramer, I., Oster, S., Fiedler, M. (2013): Präsentismus: Verlust von Gesundheit und Produktivität. In: iga.fakten 6, hrsg. v. AOK-Bundesverband.
- [3] Steinke, M., Badura, B. (2011): Präsentismus – ein Review zum Stand der Forschung. Dortmund/Berlin/Dresden.
- [4] Krause, A., Dorsemagen, C., Stadlinger, J., Baeriswyl, S. (2012). Indirekte Steuerung und interessierte Selbstgefährdung: Ergebnisse aus Befragungen und Fallstudien. In: Fehlzeiten-Report 2012, hrsg. v. Badura, B., Ducki, A., Schröder, H., Klose J., Meyer, M., Berlin, S. 191-202.

Korrespondenz Adresse

FFAW Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften
Bertoldstr. 63
D-79098 Freiburg
lincke@ffaw.de

Der Work Well Index WWi®

Eine Kennzahl für arbeitsbedingte psychische Belastungen

Daniel Mauss ^{1,2}, Jian Li ³, Peter Angerer ³

¹ Mannheimer Institut für Public Health, Sozial- und Präventivmedizin, Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim
² Betriebsärztlicher Dienst Allianz SE, München
³ Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Zentrum für Gesundheit und Gesellschaft, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Einleitung

Seit der Überarbeitung des Arbeitsschutzgesetzes hat die Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen deutlich an Bedeutung gewonnen. Trotz vieler Methoden und Fragebogen-instrumente stellen Bewertungskriterien und Kennzahlen weiter-hin eine Herausforderung dar. In vielen Unternehmen sind dagegen regelmäßige Mitarbeiterbefragungen etabliert, deren Fragen oft thematisch eng mit psychosozialen Belastungen verknüpft sind. Ziel dieser Studie war die Entwicklung und Validierung eines Summenindex, der eine Kennzahl für psychosoziale Belastungen liefert und dabei möglichst auf Items einer existierenden Mitarbeiterbefragung zurückgreift.

Methoden

1218 Mitarbeiter (51% weiblich) eines internationalen Versicherungskonzerns nahmen freiwillig an einer anonymen Befragung in 4 Ländern (Schweiz, Deutschland, USA, Rumänien) teil. Der Fragebogen umfasste Items der jährlichen Mitarbeiterbefragung sowie etablierte Arbeitsstressmodelle wie Anforderungs-Kontroll-Modell¹, Gratifikationskrisen-Modell² und Sozialkapital³. Zusätzlich wurden Beanspruchungsfolgen wie Depression, subjektive Gesundheit, Absentismus und Präsentis-mus erfasst. Ein 10-item Work Well Index (WWi) mit 5-stufiger Antwortskala und den Dimensionen Anforderung, Kontrolle, Unterstützung, Belohnung und Sozialkapital wurde gebildet und dessen psychometrische Gütekriterien getestet.

Ergebnisse

Der WWi zeigte gute Werte für Reliabilität (Cronbach´s α=0.85, item-total correlation=0.41-0.62), und Anpassungsgüte (GFI=0.95, AGFI=0.92, RMSEA=0.08, CFI=0.94) und korrelierte hochsignifikant mit den getesteten Stressmodellen (p<0.001). Er war signifikant assoziiert mit einem höheren Risiko für Beanspruchungsfolgen (p<0.001) wie verminderter subjektiver Gesundheit (OR 1.63), höherem Absentismus (OR 1.36) und Präsentismus (OR 2.08) sowie Depression (OR 2.95). Der subjektive Stresslevel war abhängig vom Hierarchiegrad (niedriger bei Führungskräften) und unabhängig von Alter, Dauer der Firmenzugehörigkeit und Geschlecht.

Schlussfolgerung

Der WWi ist eine geeignete Kennzahl zur orientierenden Messung von psychosozialen, arbeitsbedingten Belastungen. Er sollte in weiteren Quer- und Längsschnittstudien validiert werden. Seit Herbst 2015 wird er weltweit im Unternehmen operativ angewendet.

Literatur
1 Karasek, R. et al. (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. Journal of occupational health psychology, 3(4), 322–355.
2 Siegrist, J. et al. (2004). The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. Social science & medicine (1982), 58(8), 1483–1499.
3 Kouvonen, A. et al. (2006). Psychometric evaluation of a short measure of social capital at work. BMC public health, 6, 251.

Tabelle 1: Studienpopulation (n=1.218)

		N	%
Land	Schweiz	537	44.09
	Deutschland	198	16.26
	USA	449	36.86
	Rumänien	34	2.79
Alter	≤ 34 Jahre	388	31.86
	35-49 Jahre	513	42.12
	≥ 50 Jahre	266	21.84
Geschlecht	Männer	539	44.25
	Frauen	621	50.99
Position	Obere Führungskräfte	59	4.84
	Führungskräfte	179	14.70
	Mitarbeiter	956	78.49
Firmenzugehörigkeit	< 5 Jahre	472	38.76
	5-9 Jahre	287	23.56
	≥ 10 Jahre	434	35.63
Skalenausprägung		Mittelwert ± SD	
Anforderungen	5-20	13.00 ± 2.42	
Kontrolle	6-24	16.94 ± 2.88	
Unterstützung	6-24	18.59 ± 2.82	
Anstrengung	3-12	8.61 ± 1.85	
Belohnung	7-28	19.06 ± 3.25	
Sozialkapital	4-20	15.03 ± 2.80	
Work Well index	10-50	34.88 ± 6.37	

Abbildung 1: Konfirmatorische Faktorenanalyse des WWi

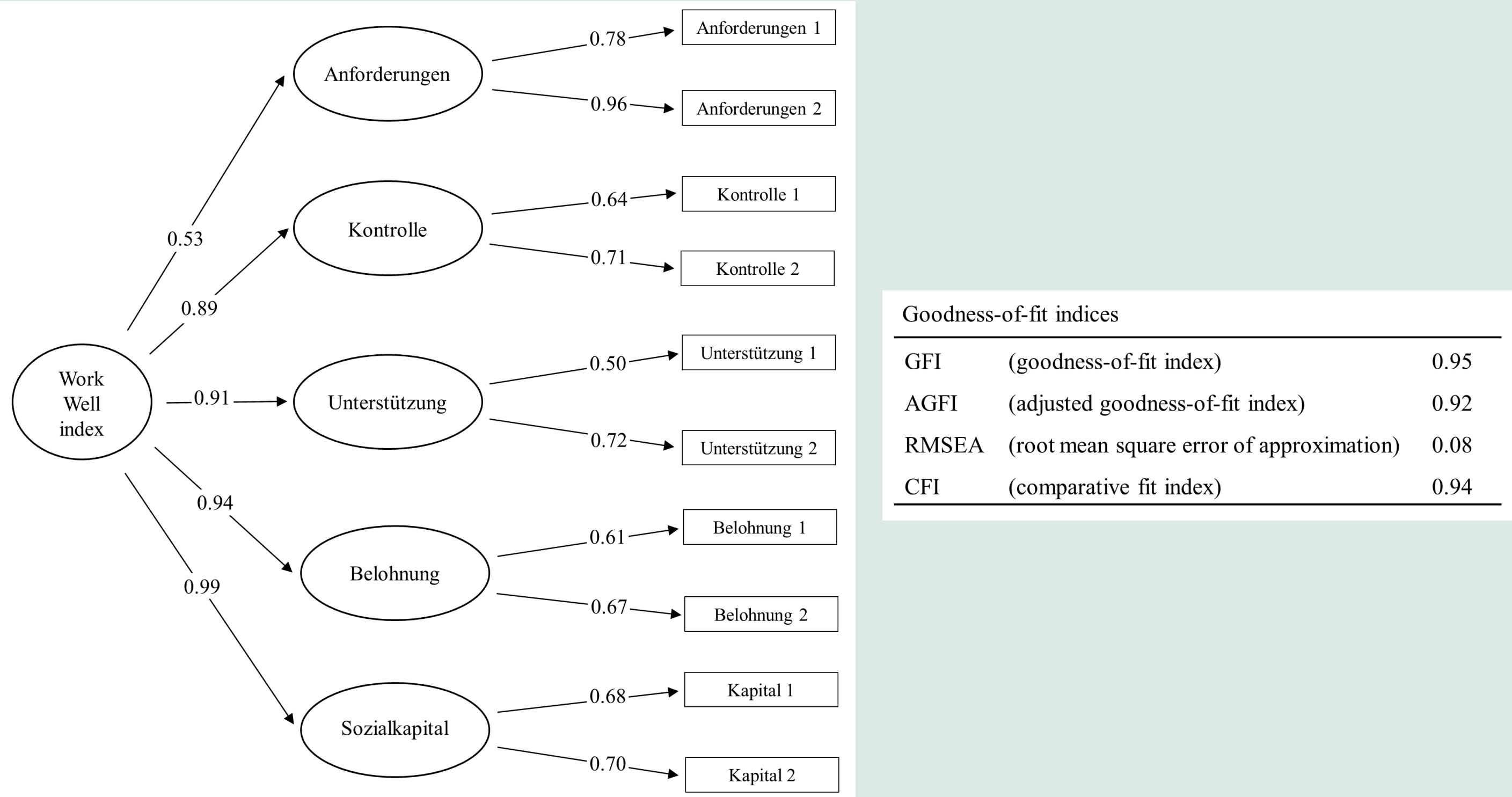


Abbildung 2: Logistische Regressionsanalyse, odds ratio mit 95%-KI

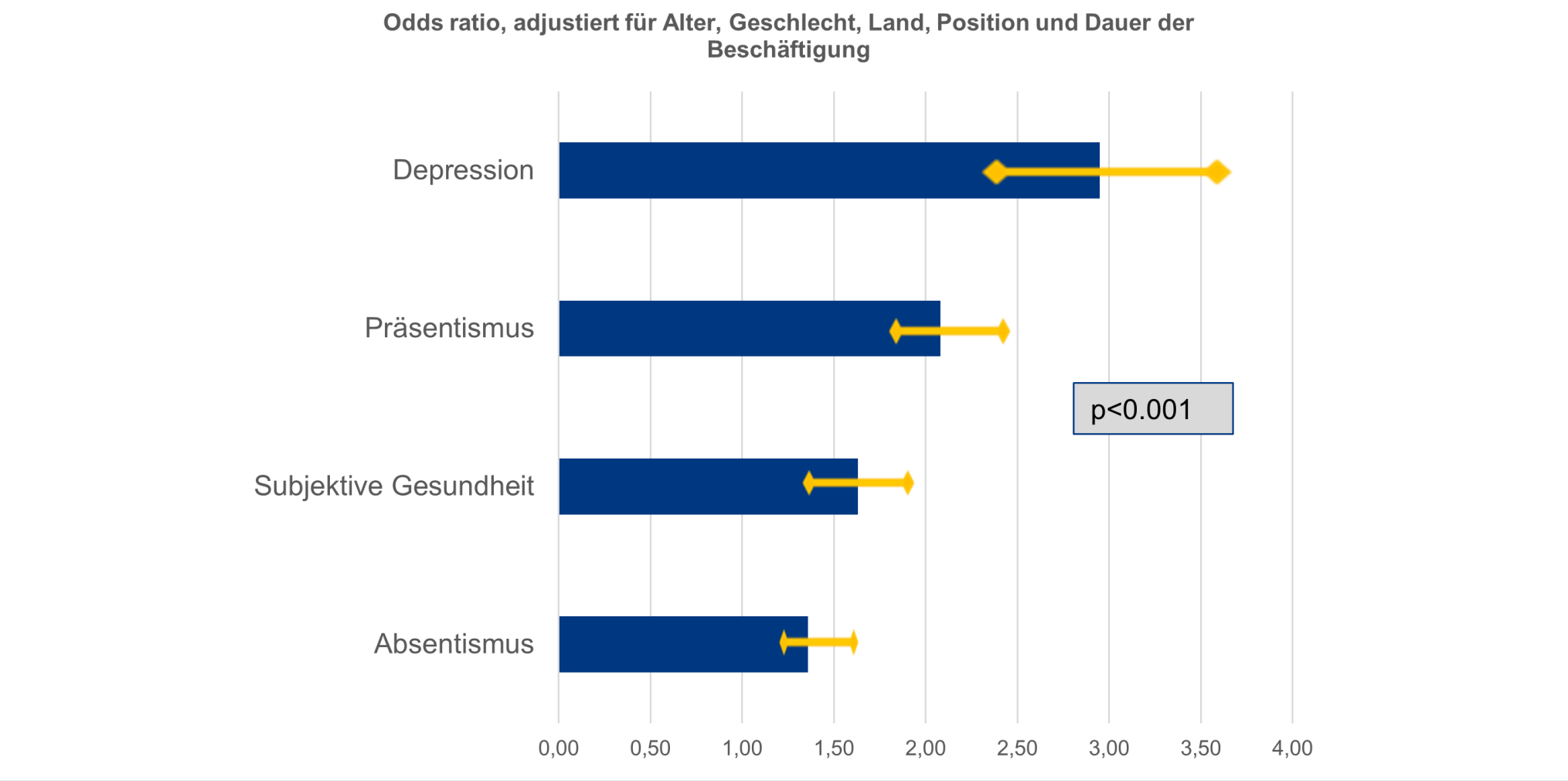


Abbildung 3: Der 10-item WWi mit seinen 5 Dimensionen

Anforderungen	Arbeitstempo Arbeitsmenge	Ich habe genügend Zeit, um meine Arbeiten zu erledigen. Meine Arbeitsmenge ist angemessen.
Kontrolle	Entscheidungsspielraum Entwicklungsmöglichkeit	Ich bin an Entscheidungen beteiligt, die meine tägliche Arbeit betreffen. Ich habe die Möglichkeit, meine Fähigkeiten und Kenntnisse weiterzuentwickeln.
Unterstützung	...durch Kollegen ...durch Führungskraft	Meine Arbeitskollegen und ich arbeiten zusammen, um die Aufgaben zu erledigen. Meine Führungskraft hört mir zu und geht auf meine Ideen und Bedenken ein.
Belohnung	Materielle Belohnung Immaterielle Belohnung	Meine Gesamtvergütung spiegelt meine Arbeitsleistung angemessen wider. Ich bin mit den Karrieremöglichkeiten in unserem Unternehmen zufrieden.
Sozialkapital	Vertrauen Gerechtigkeit	Im Unternehmen herrscht eine offene und ehrliche wechselseitige Kommunikation. Meine Arbeitsleistung wird fair bewertet.

Körperliche und kognitive Effekte aktivierender Meditationstechniken: Implikationen für eine Optimierung der Arbeitsleistung

I Elfantel^{1, 2}

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

²Institut für Experimentelle Psychologie, Abteilung für Klinische Psychologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Hintergrund: Die meisten Untersuchungen zur Wirkungsweise von Meditation konnten eine körperliche Entspannungsreaktion nachweisen. Allerdings deuten einige wenige Studien an, dass bestimmte Meditationstechniken mit körperlicher Aktivierung einhergehen, welche offenbar räumlich-visuelle Fähigkeiten verbessert (Amihai & Kozhevnikov, 2014). Fragestellung: Zwecks eines besseren Verständnisses dieser aktivierenden Meditationstechniken, wurden die Effekte einer bisher unerforschten Meditation auf körperliche Aktivierung sowie kognitive Leistungsverbesserung innerhalb und außerhalb des räumlich-visuellen Kontextes untersucht. Untersuchungsdesign: 30 Probanden (M = 41.03 Jahren; Spannweite: 22 – 62 Jahre) mit unterschiedlicher Meditationserfahrung (je 15 Anfänger & Experten) durchliefen jeweils eine Ruhe- (Kontrollbedingung) und Meditationsphase (Experimentalbedingung). Dabei wurde die körperliche Aktivierung mittels peripherphysiologischer Ableitungen (Herzrate, Herzratenvariabilität, Hautleitfähigkeit) erfasst. Die kognitive Leistung wurde zu drei verschiedenen Messzeitpunkten (Prä-Ruhe, Post-Ruhe, Post-Meditation) anhand einer räumlich-visuellen Aufgabe (mentale Rotation) sowie einer verbalen Kreativitätsaufgabe (kreative Worträtsel) erhoben. Ergebnisse: Innerhalb beider Gruppen zeichnete sich ein einheitliches Ergebnismuster ab. Die mentale Rotationsleistung verbesserte sich trendweise. Bei der Kreativität blieben meditationsbedingte Leistungsverbesserungen aus. Während der Meditationsphase stiegen die Herzrate sowie die Hautleitfähigkeit im Vergleich zur Ruhephase stärker an. Die Herzratenvariabilität blieb jedoch unverändert. Schlussfolgerungen: Die Untersuchungsergebnisse deuten darauf hin, dass bestimmte Meditationstechniken zur Verbesserung von Leistungsbereichen beitragen können, die relevant für Tätigkeiten mit hohen räumlich-visuellen Aufmerksamkeitsanforderungen sind, wie etwa Fahr-, Steuer-, und Überwachungstätigkeiten. Zukünftige Studien sollten prüfen, ob diese Meditationstechniken erfolgreich am Arbeitsplatz angewendet werden können.

Arbeitsphysiologische Untersuchung psychischer Belastung und Beanspruchung von Arbeitnehmern eines Wasserwirtschaftsbetriebes

Fanny Voß, Irina Böckelmann, Beatrice Thielmann

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Kurzfassung

In der Studie wurde im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung in einem Betrieb für Wasserwirtschaft ein Zusammenhang zwischen Risikoprofil der Teilnehmer und individuellen Verhaltensweisen im Hinblick auf berufliche Anforderungen und Stressbewältigung untersucht.

Die Probanden der Risiko-Gruppe schnitten in der belastungsrelevanten Anforderungsbewältigung schlechter ab, als die der Nicht-Risiko-Gruppe. In der Gesamtanalyse der Erholungs-Belastungs-Fähigkeit zeigten sich vor allem Mitarbeiter aus der Nicht-Risiko-Gruppe als besonders „erholungsfähig“. Es besteht ebenfalls ein Zusammenhang zwischen der Zugehörigkeit zur Risiko-Gruppe und der Anwendung von „Negativstrategien“ zur Stressbewältigung.

Um die Ressourcen von den Mitarbeitern der Nicht-Risiko-Gruppe zu stärken und gleichzeitig Coping-Strategien der Risiko-Gruppe zu verbessern, ist ein langanhaltendes Programm aus Verhaltens- und Verhältnisprävention notwendig. Dieses kann bereits durch das Durchführen gemeinsamer Stressbewältigungskurse und Sportaktivitäten erreicht werden.

Schlüsselwörter:

Risikoprofil; Stressbewältigung; Gesundheit; Prävention

Einleitung

Das Interesse der Arbeitgeber, die physische und psychische Gesundheit ihrer Mitarbeiter zu erhalten und nachhaltig positiv zu beeinflussen, stieg in den vergangenen Jahren stetig an. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung und betriebsmedizinischen Betreuung eines Unternehmens wächst das Wissen um die Notwendigkeit der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung, aber auch die interpersonellen Strukturen und intrapersonellen Konflikte beeinflussen die Arbeitsfähigkeit eines Arbeitnehmers stark [1].

Zu den physikalischen Belastungsfaktoren von Bürotätigkeiten zählen zum Beispiel starker Umgebungslärm, schlechte Klimatisierung oder geringe Beleuchtungsstärke. Mitarbeiter klagen außerdem vermehrt über körperliche Beschwerden, zu welchen vor allem Augenbeschwerden [2] und Wirbelsäulenerkrankungen [3] gehören. Eine Vielzahl der Arbeitnehmer, die an Bildschirmarbeitsplätzen arbeiten, leiden durch ihre sitzende Tätigkeit an verschiedenen Erkrankungen, die teilweise über Jahre getriggert worden sind. Hierzu zählen auch kardiovaskuläre Veränderungen [4].

Hinzu kommt oft eine erhöhte Gewichtszunahme bzw. eine verminderte Kalorienreduktion. Laut einer Umfrage von Career Builder im Jahre 2012 [5] haben 33% der Arbeitnehmer seit ihrem Arbeitsbeginn zugenommen, hierbei liegt der Anteil von Bürotätigen bei 61%.

Der prozentuale Anteil von Arbeitsunfähigkeitstagen aufgrund psychischer Erkrankungen stieg nachweislich in den letzten 10 Jahren stark an [6], daher ist es auch ein Ziel der Arbeitgeber, den hohen Krankenstand aufgrund von psychischen Erkrankungen zu reduzieren.

Eine frühzeitige Erkennung möglicher Risikofaktoren und eine anschließende Intervention sind in der heutigen Arbeitswelt von besonderer Bedeutung. In vielen Großbetrieben werden im Rahmen der Präventionsmaßnahmen sportliche Aktivitäten angeboten (z. B.: Rückenschule, Gymnastik- oder Laufgruppe).

Das Ziel der Studie war es, mittels arbeitspsychologischer Fragebögen Belastungs-Beanspruchungs-Situationen in einem Betrieb der Wasserwirtschaft zu erfassen. Außerdem sollte ein Zusammenhang zwischen Risikoprofil und Verhaltensweisen der Mitarbeiter bei erhöhten Belastungen im Arbeitsalltag untersucht werden. Bei Vorliegen von Risikofaktoren können, bei frühzeitiger Intervention, präventive Maßnahmen das Risikoprofil senken und Erkrankungen minimieren.

Methoden

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wurde ein umfangreicher, aus 6 Teilen bestehender Fragebogenkatalog an freiwillige Teilnehmer verschiedener Abteilungen der Firma für Wasserwirtschaft vergeben. Innerhalb von 24 Stunden sollte dieser bearbeitet und im Rahmen einer zu absolvierenden arbeitsphysiologischen Untersuchung an den Bereich Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zurückgegeben werden.

Von den rund 50 Mitarbeitern füllten 32 den Fragebogen vollständig aus, es handelte sich um 18 Männer und 14 Frauen (Durchschnittsalter 46,5 ± 9,9 Jahre).

Zum Einstieg in den Fragebogenkatalog diente ein Fragebogen zur „Allgemeinen beruflichen Situation und Arbeitsbedingungen“. Zu den 5 Kategorien „Büroarbeitsplatz“, „Arbeitsbedingungen“, „Kollegium“, „Spezifische Anforderungen im Beruf“ und „Zufriedenheit“ wurden jeweils zwischen 5 und 10 Fragen gestellt. Es sollte eine Einschätzung der persönlichen Belastung von „belastet mich nicht“, über „kaum“ und „mittel“ bis „sehr“ vorgenommen werden.

Die Analyse der darauffolgenden standardisierten Fragebögen erfolgte im Hinblick auf die AVEM-Gruppenzugehörigkeit, weshalb der Fragebogen zum Arbeitsbezogenen Verhaltens- und Erlebensmuster [7] zuerst ausgewertet wurde. Anhand von 66 Fragen, die 3 Hauptkategorien („Berufliches „Engagement“, „Widerstandsfähigkeit/Belastungsbewältigung“, „Emotionale Befindlichkeit/Gesundheitliche Aspekte“) zugeordnet werden können, erfolgte eine Zuteilung zu den 4 von Schaarschmidt und Fischer beschriebenen Bewältigungstypen. Zu der Nicht-Risiko-Gruppe „G/S“ zählten nach Analyse der Daten 58,6%

der Teilnehmer. Der Risiko-Gruppe „A/B“ konnten 41,3% zugeordnet werden.

Der Fragebogen zur „Belastungsrelevanten Anforderungsbewältigung“ (FABA) [8] dient der Erfassung gesundheitsgefährdender Verhaltensweisen, die unter Anforderungsbedingungen auftreten können. Besonders gefährdet scheinen hier sowohl das Herz-Kreislauf-System als auch die psychosomatische Ebene einer Person. Anhand von 20 Fragen zu den Themen „Erholungsfähigkeit/Arbeitsengagement“, „Planungsambitionen/Kontrollbedürfnis“, „Ungeduld“ und „Dominanz“ erfolgte von den Probanden eine Beurteilung ob sie dieses „stark ablehnen“ oder „etwas ablehnen“ bzw. dem „etwas zustimmen“ oder „stark zustimmen“.

Zur Erfassung der aktuellen psychischen Veränderungen fand der Fragebogen zum allgemeinen Gesundheitszustand (GHQ12) Verwendung [9]. Dieser evaluiert die Beschwerden und Empfindungen der letzten 4 Wochen auf einer 4-stufigen Skala (0 - 3 Punkte). Zur Auswertung diente das dichotome Scoringssystem nach Likert. Probanden mit Werten zwischen 0 bis 4 wurden als „psychisch stabil“ und Teilnehmer mit Werten über 5 als „psychisch labil“ eingeordnet.

Die Beanspruchungs- und Erholungszustände der Probanden in den letzten 3 - 4 Tagen wurden ebenfalls mit Hilfe eines Fragebogens (EBF) ermittelt [10]. Aus dem retrospektiven Umgang mit Stress können prospektiv Ableitungen getroffen werden. Zur Art der Beanspruchung und zur Erholungsfähigkeit wurden jeweils 2 Fragen gestellt. Mit Hilfe einer 7-stufigen Antwortskala von 0 („nie“) bis 6 („immerzu“) erfolgte eine Häufigkeitsabschätzung der Teilnehmer. Im Anschluss erfolgte außerdem die Gesamtanalyse der gegebenen Antworten.

Der von Janke [11] 2009 erstellte Fragebogen zur Stressverarbeitung (SVF) dient der Ermittlung von positiven und negativen Strategien zur Stressbewältigung. Die hier verwendete Langform enthält 120 Fragen. In 20 Kategorien wird der Umgang mit Stresssituationen erfragt. Bewertet wird die Wahrscheinlichkeit des Eintretens einer der 5 Antwortmöglichkeiten. Diese reichen von „gar nicht“ bis „sehr wahrscheinlich“. Auch hier wurde am Ende eine Gesamtanalyse des Antwortverhaltens durchgeführt.

Ergebnisse

Allgemeine berufliche Situation und Arbeitsbedingungen: In der Kategorie „*Gleitzeit*“ nahmen 52,9% der Probanden aus der Nicht-Risiko-Gruppe und 16,7% derer aus der Risiko-Gruppe die „*Gleitzeit*“ als „nicht bis kaum belastend“ wahr ($p < 0,05$). Die verbleibenden Anteile tätigten keine Aussage.

Belastungsrelevante Anforderungsbewältigung (FABA): Die Belastungsfaktoren „*Kann im Urlaub nicht loslassen*“ ($p < 0,001$), „*Bin hektisch bei Termindruck*“, „*Habe Drang zu überstürztem Handeln*“ (jeweils $p < 0,01$), „*Habe Schlafprobleme wegen Arbeit*“, „*Überanstrengte mich bei der Arbeit*“, „*Handle häufig überstürzt*“ und „*Kann schwer abschalten*“ (jeweils $p < 0,05$) wurden von der Risiko-Gruppe, im Vergleich zur Nicht-Risiko-Gruppe, signifikant höher bewertet. Die Nicht-Risiko-Gruppe stufte diese Faktoren lediglich mit „lehne das stark ab“ (1 Punkt) und „lehne das etwas ab“ ein.

Allgemeiner Gesundheitszustand (GHQ): Die teilnehmenden Firmenmitarbeiter wiesen in der psychischen Gesundheit keine signifikanten Unterschiede auf. Aus der G/S Gruppe wurden 16 Personen (89%), aus der A/B Gruppe 10 Probanden (91%) als psychisch stabil eingestuft. Die verbleibenden 11% der Nicht-Risiko-Gruppe und 9% der Risiko-Gruppe galten demnach als psychisch beeinträchtigt.

Erholungs-Belastungs-Fragebogen (EBF): Über vermehrte „*Körperliche Beschwerden*“ klagten die Personen aus der Risiko-Gruppe (Abb. 1). Sie gaben an, in den letzten 3 Tagen und Nächten mehrmals unter „*Körperlichen Beschwerden*“ gelitten zu haben ($p < 0,05$). Die Nicht-Risiko-Gruppe scheint davon eher selten betroffen. Die „*Allgemeine Erholung*“ ($p < 0,01$) hingegen ist bei der Nicht-Risiko-Gruppe deutlich besser ausgeprägt ($4,1 \pm 0,79$) als bei den Mitarbeitern aus der Risiko-Gruppe ($3,2 \pm 0,96$). In der Gesamtbetrachtung zeichnete sich die Nicht-Risiko-Gruppe durch eine bessere „*Erholungsfähigkeit*“ ($p < 0,05$) aus. In der Beanspruchung konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

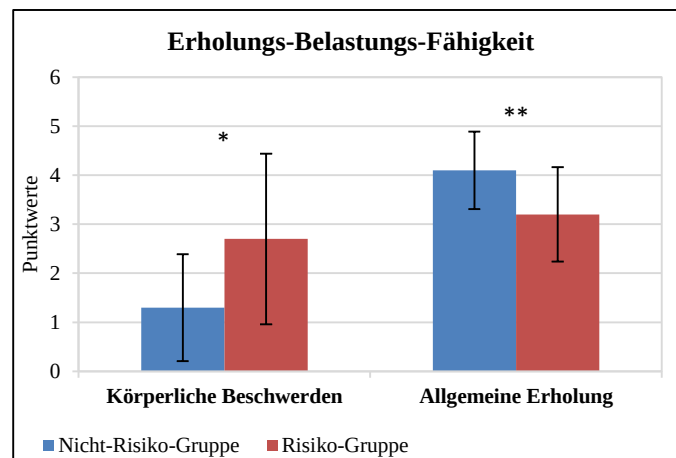


Abbildung 1: Vergleich der Erholungs-Belastungs-Fähigkeit in den letzten 3 Tagen zwischen den verschiedenen AVEM-Gruppen

Stressverarbeitungsfragebogen (SVF): In 8 der 20 Kategorien konnten Differenzen zwischen den Gruppen detektiert werden (Abb. 2).

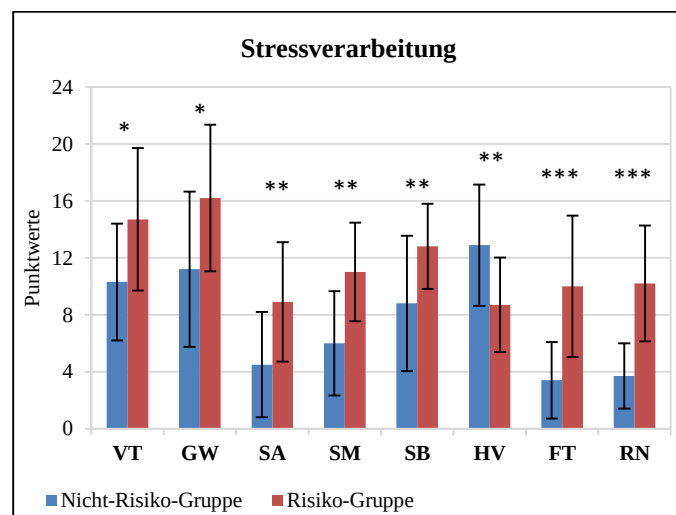


Abbildung 2: Vergleich der Stressverarbeitung zwischen den beiden AVEM-Gruppen

In den Kategorien „*Vermeidungstendenz*“ (VT) und „*Gedankliche Weiterbeschäftigung*“ (GW) erreichte erneut die Risiko-Gruppe höhere Werte als die Nicht-Risiko-Gruppe (jeweils $p < 0,05$). Die Analyse der Antworten zeigt, dass sich die Risiko-Gruppe sowohl durch „*Soziale Abkapselung*“ (SA), „*Selbstbemitleidung*“ (SM) und „*Selbstbeschuldigung*“ (SB) auszeichnet (jeweils $p < 0,01$). Teilnehmer aus der Nicht-Risiko-Gruppe überboten ($12,9 \pm 4,26$) lediglich in der Kategorie „*Herunterspielen durch Vergleich*“ (HV) ($p < 0,01$) diejenigen aus der A/B Gruppe. Besonders groß ist die Differenz in der „*Fluchttendenz*“ (FT) und „*Resignation*“ (RN) (jeweils p

< 0,001). In beiden Fällen liegen die Werte der Risiko-Gruppe 3 mal höher als die der Nicht-Risiko-Gruppe.

Aus der Gesamtbetrachtung der Stressbewältigung wurde ersichtlich, dass sich vor allem Mitarbeiter aus der Nicht-Risiko-Gruppe durch „*Negative Bewältigungsstrategien*“ auszeichnen ($p < 0,001$). Die „*Positivstrategien*“ boten hingegen keine signifikanten Unterschiede.

Diskussion

Diese Studie zeigt, dass der Hauptteil der Mitarbeiter der AVE-M-Gruppe ohne Risiko angehört. Probanden, die nach AVE-M-Klassifikation zu einer Risiko-Gruppe gehören, erzielen auch in anderen arbeitspsychologischen Untersuchungen schlechtere Ergebnisse als die Nicht-Risiko-Gruppe.

Als wenig belastend wurde der Zustand des Büros und der allgemeinen Arbeitsbedingungen wahrgenommen. Auch die Gleitzeit wurde als gering belastend empfunden.

Als Beanspruchungsfaktor konnte die Zunahme von körperlichen Beschwerden detektiert werden. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die verminderte Erholungsfähigkeit. Diese gilt vor allem für die Erholung im privaten Bereich. Den Arbeitnehmern ist es nicht mehr möglich, im familiären Bereich und im Urlaub die notwendige Entspannung und Ruhe zu finden, sodass auch dieser Belastungsfaktor sich wiederum auf die Arbeit auswirkt. So ergab diese Studie, dass die Befragten über Schlafprobleme klagten. Sie neigten außerdem zu unkonzentrierten und überstürzten Handlungen, vor allem bei Termindruck. Viele Arbeitnehmer gaben an, sich mehr anstrengen zu müssen, als sie eigentlich leisten können. Trotz der vermehrten Anstrengung aber nur geringen Erfolg im Berufsleben zu haben, führt oftmals zu Resignation und Frustration.

Der allgemeine Gesundheitszustand, der aus den psychischen Beschwerden der letzten 4 Wochen abgeleitet wurde, stellte sich in dieser Studie als tendenziell gut heraus. Sowohl die Teilnehmer der Risiko-Gruppe als auch die der Nicht-Risiko-Gruppe konnten als psychisch stabil eingeordnet werden. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die detektierten Belastungsfaktoren bei den jeweiligen Personen noch keine langfristigen negativen Auswirkungen zu haben schienen.

Gerade in der Stressbewältigung weisen die Gruppen besonders große Differenzen auf. Die Risiko-Gruppe zeichnete sich hier vor allem durch vermeidende Verhaltensweisen und einen gestiegenen Ich-Bezug aus. Der Umgang und das Lösen von Konflikten im sozialen Bereich rücken zusehends in den Hintergrund.

Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigte die Analyse, dass der Hauptanteil der Firmenmitarbeiter der Nicht-Risiko-Gruppe angehörte und damit ein geringes Risikoprofil aufwies. Probanden, die der Risiko-Gruppe angehörten, zeigten erwartungsgemäß eine höhere Stressanfälligkeit und eine verminderte Belastungsfähigkeit.

Präventive Maßnahmen sind notwendig, um die gefährdeten Mitarbeiter besser vor Spätfolgen aufgrund der Belastung zu schützen. Durch Stressbewältigungskurse und Firmensportgruppen könnten sowohl die individuellen Ressourcen als auch die Coping-Strategien gestärkt werden. Außerdem könnte eine regelmäßige Teilnahme an der arbeitsmedizinischen Vorsorge neu aufgetretene Veränderungen des Risikoprofils und des Gesundheitszustandes rechtzeitig aufdecken, sodass eine frühzeitige Intervention noch möglich scheint.

Literatur

- 1 Terpitz K., Probleme der Mitarbeiter kosten Milliarden. Düsseldorf: Handelsblatt; 2010
- 2 Kiper M., Augenbeschwerden bei der Bildschirmarbeit. Oldenburg: AIB Verlag, Computer und Arbeit; 2008
- 3 Zimolong B., Prävention von Rückenerkrankungen am Arbeitsplatz-Ein Überblick über evidenzbasierte Interventionen. Bochum; 2006
- 4 Bucksch J., Schlicht W., Sitzende Lebensweise als gesundheitlich riskantes Verhalten. Bielefeld, Stuttgart; 2014
- 5 Schiekofer A., Ein Drittel der Deutschen Arbeitnehmer klagen über Gewichtszunahme. Frankfurt: CareerBuilder; 2012
- 6 Lohmann-Haislah A., Stressreport Deutschland 2012 - Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden. Dortmund, Berlin, Dresden; 2012
- 7 Schaarschmidt U., Fischer A. W., AVE-M: Ein Instrument zur interventionsbezogenen Diagnostik beruflichen Bewältigungsverhaltens. Potsdam; 2006
- 8 Richter et al., FABA: Fragebogen zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung. Frankfurt; 1996
- 9 Goldberg D., The detection of psychiatric illness by questionnaire: A technique for the identification and assessment of non-psychotic psychiatric illness. London; 1972
- 10 Kallus K. W., EBF: Erholungs-Belastungs-Fragebogen. Frankfurt; 1996
- 11 Janke W., Erdmann G., Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120): Stress, Stressverarbeitung und ihre Erfassung durch ein mehrdimensionales Testsystem. Göttingen: Hogrefe; 1997

Korrespondenz

Fanny Voß (Promovendin)
Bereich Arbeitsmedizin
Medizinische Fakultät
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg

E-Mail: fanny.voss@googlemail.com

Wie sind geschlechtsspezifische Unterschiede bei Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe erklärbar? – Ergebnisse der lidA-Studie

Jean-Baptist du Prel¹, Hans Martin Hasselhorn¹, Daniela Borchart¹

¹ Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal
E-mail: duprel@uni-wuppertal.de

Zielsetzung

- Frühberentungen sind in Deutschland immer noch häufig und führen in einer alternden und schrumpfenden Gesellschaft zu einem zusätzlichen Arbeitskräfteverlust.
- Die Untersuchung von Einflussfaktoren auf Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe (GvE) kann unter ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten für die BRD präventiv bedeutsam sein.
- In der internationalen Literatur zeigten Frauen und Männer ein deutlich unterschiedliches Erwerbsausstiegsverhalten. Zudem zeigte sich eine enge Beziehung zwischen GvE und tatsächlichem frühzeitigem Erwerbsaustritt.
- Ziel dieser Untersuchung war es, geschlechtsspezifische Unterschiede für GvE zu ergründen.

Methode

- Analysestichprobe: 2153 weibliche und 1808 männliche sozialversicherungspflichtig Beschäftigte der Geburtsjahrgänge 1959 und 1965, die an beiden Wellen (2011, 2014) der deutschlandweiten lidA (leben in der Arbeit)-Kohortenstudie teilnahmen
- Weibliche und männliche Arbeitnehmer wurden mittels Cramer-V-Test bzw. unabhängigen Wilcoxon-Test bezüglich ihrer Merkmalsverteilungen verglichen (Tab.1).
- Assoziation von soziodemographischen, gesundheits- und arbeitsbezogenen sowie arbeitsfernen Merkmalen und GvE wurden mittels multipler logistischer Regression untersucht (Abb.1 u. 2).
- Bei auffälligen Unterschieden wurde auf signifikante geschlechtsspezifische Interaktionen getestet.

Tabelle 1 Beschäftigtenmerkmale (n=3961)

Merkmal	Frauen [%]	Männer [%]
GvE²		
<i>mind. mehrmals monatlich / seltener</i>	11,5 / 88,5	17,0 / 83,0 *** a
Geburtsjahr¹		
1965 / 1959	53,8 / 46,2	56,4 / 43,6 a
Bildungsstatus¹		
hoch / mittel / niedrig	19,5 / 62,5 / 18,1	25,4 / 48,1 / 26,5*** a
Arbeitsstress (ERI-Tertile)¹		
hoch / mittel / niedrig	33,2 / 31,0 / 35,8	32,6 / 33,7 / 33,8** a
Work-Family Konflikt²		
nein / ja	65,9 / 34,1	62,3 / 37,7* a
Manuelle Tätigkeit²		
überwiegend nicht / überwiegend	73,7 / 26,3	54,1 / 45,9*** a
Subjektive Gesundheit (SF12)²		
moderat bis gut / schlecht	84,8 / 15,2	87,3 / 12,7* a
Berufliche Position²		
hoch / mittel / niedrig	37,5 / 40,6 / 21,9	50,5 / 36,1 / 13,4*** a
Zufriedenheit mit Führungsqualität²		
sehr hoch / hoch / teils-teils / gering / sehr gering	13,0 / 38,7 / 26,8 / 15,1 / 6,5	11,4 / 38,8 / 28,1 / 15,1 / 6,5 * a
Einfluss auf die Arbeit²		
immer / oft / manchmal / selten / (fast) nie	19,7 / 25,7 / 16,2 / 12,4 / 26,0	21,7 / 27,4 / 15,9 / 12,3 / 22,8*** a
Körperliche Funktionsfähigkeit²		
nicht eingeschränkt / eingeschränkt	85,4 / 14,6	88,7 / 11,3** a
Beschäftigungsverhältnis²		
Vollzeit / Teilzeit / geringfügiges / anderes	43,5 / 46,4 / 9,4 / 0,7	95,2 / 3,3 / 1,0 / 0,4*** a
Beschäftigungsverhältnis Partner²		
Vollzeit / Teilzeit / arbeitslos / in Rente / kein Partner	68,9 / 4,2 / 4,5 / 8,1 / 14,3	29,7 / 46,2 / 11,6 / 3,0 / 9,5*** a
Finanziell Frühberentung möglich²		
nein / ja	70,0 / 30,0	60,1 / 39,9 *** a
Depressivität (BDI-V)²		
MW (+/-SD)	22,42 (+/-15,12)	18,42 (+/-13,34)*** b
Kinder unter 14 Jahren im Haushalt²		
MW (+/-SD)	0,17 (+/-0,48)	0,38 (+/-0,72)*** b

¹aus Welle 1; ²aus Welle 2; ^aCramer-V-Test; ^bunabhängiger Wilcoxon-Test; *p < .05, **p < .01, ***p < .001

Ergebnisse: Frauen und Männer unterschieden sich signifikant in der Häufigkeit der Gedanken an vorzeitige Erwerbsaufgabe (Tab. 1). Es zeigte sich eine geschlechtsspezifische Interaktion (p = 0,005) in der Assoziation von Arbeitsstress gemessen mit ERI (= Effort-Reward Imbalance) und GvE: Ein hohes Maß an Arbeitsstress prädiszierte bei Frauen signifikant GvE, bei Männern zeigte sich diesbezüglich nur eine Tendenz zur Signifikanz (Abb. 1 u. 2). In der Assoziation von Work-Family Konflikt (WFC) und GvE war der Effekt bei Frauen stärker als bei Männern (p = 0,033). Bildung prädiszierte nur bei Männern signifikant GvE. Subjektive Gesundheit und finanzieller Spielraum zur Frühberentung waren nur bei Frauen signifikant mit GvE assoziiert.

Abb. 1 GvE und assoziierte Merkmale: Frauen



GvE = Gedanke an vorzeitige Erwerbsaufgabe; BDI-V = Depressivität; ERI = Arbeitsstress; *p < .05, **p < .01, ***p < .001 (multiple logistische Regression)

Abb. 2 GvE und assoziierte Merkmale: Männer



GvE = Gedanke an vorzeitige Erwerbsaufgabe; BDI-V = Depressivität; ERI = Arbeitsstress; *p < .05, **p < .01, ***p < .001 (multiple logistische Regression)

Schlussfolgerung: Es zeigten sich signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede für ERI und WFC bzgl. GvE, die sich plausibel in den bisherigen Wissensstand einordnen lassen. Geschlechtsunterschiede bezüglich GvE fanden sich zudem in sozioökonomischen und gesundheitlichen Faktoren. Wenn GvE ein Prädiktor für tatsächliche spätere Frühberentung ist, dann könnten diese Ergebnisse auf die Notwendigkeit der geschlechtsspezifischen Ausrichtung betrieblicher wie auch politischer Maßnahmen zur Verhinderung von vorzeitigem Erwerbsaustritt in einer alternden Gesellschaft hinweisen.

Grenzen subjektiver Methoden zur Ermittlung und Beurteilung von psychischen Anforderungen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung

Andreas WITTMANN^a, Monika SCHMEING^a

^a Technischer Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal,
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik
Gaußstraße 20, D-42119 Wuppertal

Kurzfassung

Eine Gefährdungsbeurteilung zu psychischen Gefährdungen ist durch eine objektive Beurteilung des Arbeitsplatzes oder der Tätigkeit auf Einhalten der Gestaltungskriterien für „menschengerechte Arbeit“ in vielen Fällen möglich.

Schlüsselwörter:

Gefährdungsbeurteilung; psychische Belastungen; menschengerechte Arbeitsgestaltung.

Einleitung

Im Zuge der gesetzlich geforderten Gefährdungsbeurteilung (GBU) sind Arbeitgeber seit dem Jahr 2013 explizit aufgefordert, auch die psychischen Belastungen bei der Arbeit zu berücksichtigen. Häufig werden hierzu derzeit im Rahmen der GBU Befragungen der Mitarbeiter mit unterschiedlichen Instrumenten (z.B. COPSOQ, KFZA, Psy Risk etc.) durchgeführt, mithin das subjektive Stressempfinden der Beschäftigten erhoben. Der Auftrag lautet aber explizit, *„durch eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung zu ermitteln, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind.“* Aufgabe ist also, objektivierbare Gefährdungen zu ermitteln. Daher sollte geprüft werden, inwiefern (subjektive) Befragungen der Beschäftigten überhaupt den gesetzlichen Ansprüchen genügen bzw. einen sinnvollen Beitrag zur GBU liefern können und welche objektiven Kriterien, ausgehend von den Anforderungen an eine menschengerechte Arbeitsgestaltung alternativ zur GBU herangezogen werden können.

Methoden

Hintergrund für die objektive Überprüfung im Rahmen der GBU bilden dabei die Humankriterien für menschengerecht gestaltete Arbeit nach Rohmert. Hierfür gilt, dass die Arbeit

- ausführbar ist,
- nicht schädigt,
- erträglich ist,
- zumutbar ist,
- sowie persönlichkeitsfördernd ist (Rohmert 1988).

Für das Kriterium der Persönlichkeitsförderlichkeit wurde das anerkannte Handlungsregulationsmodell der vollständigen Tätigkeit nach Volpert (Volpert 1979) als sinnvolles Gestaltungskriterium herangezogen. Demnach zeichnet sich eine persönlichkeitsförderliche Arbeitsorganisation dadurch

aus, dass die Tätigkeit sequentiell-hierarchisch vollständig ist, also Elemente der Vorbereitung, der Durchführung und der Kontrolle enthält und sensomotorische, wissensbasierte und intellektuell fordernde Elemente enthält.

Ausgehend von den beschriebenen Anforderungen an menschengerechte Arbeit und dem Belastungs-Beanspruchungsmodell von Rohmert und Rutenfranz wurde daraufhin in bewährten Modellen der Stressentstehung wie das Transaktionale Modell nach Lazarus (Lazarus&Alfert 1964), das Demand/Control-Modell nach Karasek und Theorell (Karasek& Theorell 1990), Effort-Reward-Imbalance Modell nach Siegrist (Siegrist 2000) nach objektivierbaren, Arbeitsplatz- bzw. tätigkeitsspezifischen positiven und negativen Anforderungen gesucht.

Im letzten Schritt wurden dann die heute häufig genutzten Erhebungsinstrumente KFZA, Psy Risk, COPSOQ, die jedoch als Fragebogen stets den Arbeitnehmer selbst befragen daraufhin untersucht, inwiefern die sich auch aus grundlegenden Modellen ergebenden, objektivierbaren, arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifischen psychischen Gefährdungen damit erheben lassen.

Aus den genannten Modellen wurde ein umfangreicher Anforderungskatalog an stressoptimierte Arbeitsplätze entwickelt, dessen Beantwortung es dem für die GBU verantwortlichen Vorgesetzten ermöglicht, Arbeitsplätze und Tätigkeiten auf die Einhaltung der erarbeiteten Kriterien hin zu bewerten. Abweichungen vom Optimum definieren dabei dann direkt den Handlungsbedarf („abzuleitende Maßnahme“), so dass im Rahmen der Arbeitsgestaltung direkt für eine Optimierung gesorgt werden kann.

Ergebnisse

Tabelle1 wurde als derzeit kürzest mögliche Essenz aus den zuvor beschriebenen Modellen generiert. Sie gibt den Anforderungskatalogs wieder und arbeitet mit Hilfe von Leitfragen. Derzeit (Stand April 2016) werden weitere Kriterien eingearbeitet und parallel Praxistests im Rahmen von Gefährdungsbeurteilungen in Betrieben durchgeführt.

Die Leitfragen sollen vom Vorgesetzten zur Beurteilung von Tätigkeiten bzw. Arbeitsplätzen eingesetzt werden. Mittels der vom Vorgesetzten durchzuführenden Einstufung, inwiefern die Parameter erfüllt sind („ja“, „bedingt“, „nein“) ergibt sich direkt, ob Handlungsbedarf besteht. Maßnahmen sollten dann so erfolgen, dass die Leitfrage mit „ja“ beantwortet werden kann.

Aus den einzelnen Parametern aus den beschriebenen Modellen zu menschengerechter Arbeitsgestaltung werden Leitfragen formuliert. Als Antwortmöglichkeiten stehen derzeit „ja“, „bedingt“ und „nein“ zur Verfügung, woraus sich der Handlungsbedarf für Gestaltungsmaßnahmen ableiten lässt.

Tabelle 1 – Aus den einzelnen Parametern aus den beschriebenen Modellen zu menschengerechter Arbeitsgestaltung werden Leitfragen formuliert. Als Antwortmöglichkeiten stehen derzeit „ja“, „bedingt“ und „nein“ zur Verfügung, woraus sich der Handlungsbedarf für Gestaltungsmaßnahmen ableiten lässt.

Parameter aus Modell	Leitfrage
Menschengerechte Arbeitsgestaltung [2] [3]	Ist die Tätigkeit ausführbar ?
	Die Arbeit sollte in Bezug auf die Arbeitsbedingungen und Arbeitsmittel so gestaltet sein, dass sie ausführbar ist (z.B. klare Anweisungen, geeignete Arbeitsmittel)
	Ist die Tätigkeit schädigungslos ausführbar?
	Die Arbeit darf keine gesundheitlichen Schäden verursachen (z.B. Vermeidung von Lärm, gefährlichen Gasen etc.)
	Ist die Tätigkeit ohne Beeinträchtigung ausführbar?
	Die Belastungen und Beanspruchungen dürfen langfristig zu keinen psychischen Beeinträchtigungen führen
Vollständige Tätigkeit [1]	Ist die Tätigkeit erträglich ?
	Ist die Tätigkeit zumutbar ?
	Ist die Tätigkeit persönlichkeitsfördernd ?
	Die Arbeit sollte einen ausreichenden Spielraum für Lernen und Weiterentwicklung sowie Bedürfnisbefriedigung im Sinne von Wohlbefinden und Zufriedenheit enthalten
	Enthält der Arbeitsinhalt vorbereitende Tätigkeiten?
	Enthält der Arbeitsinhalt ausführende Anteile?
Demand/Control Modell [4]	Enthält der Arbeitsinhalt kontrollierende Anteile?
	Sind wissensbasierte Handlungen Bestandteil der Tätigkeit?
	Sind körperliche Tätigkeiten Bestandteil der Arbeit?
	Sind bei der Tätigkeit intellektuelle Leistungen zu erbringen?
	Bestehen keine Zielkonflikte bei der Tätigkeit?
	Herrscht bei der Tätigkeit kein Zeitdruck ?
Effort Reward Imbalance Modell [5]	Wird den Beschäftigten zur Bewältigung ihrer Tätigkeit ausreichender Handlungsspielraum eingeräumt?
	Besteht ausreichend Möglichkeit zur Fort- und Weiterbildung ?
	Ist damit zu rechnen, dass sich die Beschäftigten beruflich stark verausgaben ?
	Bestehen für die Beschäftigten Aufstiegsmöglichkeiten ?
	Wird der Beschäftigte für seine Tätigkeit angemessen entlohnt ?
	Erfolgt bei guter Arbeit ausreichend Lob / Anerkennung durch den Vorgesetzten?

Diskussion

Arbeit muss menschengerecht gestaltet werden, wobei in der anerkannten Definition der Menschengerechten Arbeit auch der Aspekt der Persönlichkeitsförderlichkeit zur Erreichung dieses Ziels berücksichtigt werden muss (Abb.1).

Es erscheint möglich, auch ohne Befragung der Beschäftigten hinreichende objektive Informationen zur Gefährdung durch psychische Belastungen bei der Arbeit zu erheben um die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes durchzuführen. Letztlich wird so dem übergeordneten Auftrag zur menschengerechten Gestaltung der Arbeit nachgekommen.

Abbildung1



Abbildung 1 – Menschengerechte Arbeit, Stufenmodell der GfA

Ist Arbeit von vornherein menschengerecht gestaltet, wird die Gefährdungsbeurteilung ergeben, dass zur Gefährdungsminde- rung durch psychische Faktoren keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind. Bestehen Defizite, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die die menschengerechte Arbeitsgestaltung zum Ziel haben.

Für personenbezogene Dienstleistungen mit der dort vorherrschenden Interaktionsarbeit ist der gewählte Ansatz jedoch nicht ausreichend.

Schlussfolgerung

Das Arbeitsschutzgesetz fordert vom Arbeitgeber die Beurteilung der Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilung) durchzuführen und dabei –neben anderen Faktoren– auch die psychischen Gefährdungen zu berücksichtigen. Eine Befragung der Arbeitnehmer nach ihrem subjektiven Empfinden lässt sich aus dieser Forderung nicht ableiten. Gefährdungsbeurteilungen des Arbeitsplatzes und der Tätigkeiten können – in vielen Bereichen– auch ohne diese erfolgen.

Referenzen

- [1] Rohmert W (1988) Bedeutung der Arbeitswissenschaft in unserer Zeit, Festschrift zum 25jährigen Bestehen, (1963-1988). Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.), Köln: J.P. Bachem GmbH & Co. KG, 1988, S. 13-32
- [2] Volpert W (1979): Der Zusammenhang zwischen Arbeit und Persönlichkeit aus handlungstheoretischer Sicht. In: Groskurth, Peter (Hrsg.): Arbeit und Persönlichkeit, berufliche Situation in der arbeitsteiligen Gesellschaft : Ergebnisse der Arbeitswissenschaft. Reinbek: Rowohlt, 1979, - ISBN 3-499-17240-2. S. 21 – 46
- [3] Lazarus & Alfert (1964). *The short-circuiting of threat by experimentally altering cognitive appraisal*. Journal of Abnormal and Social Psychology, 69, S. 195-205
- [4] Karasek, R. A. & Theorell, T. (1990). *Healthy work, stress, productivity, and the construction of the working life*. New York: Basis Books.
- [5] Siegrist, J. (2000). A Theory of Occupational Stress. In Dunham, J. (Ed.), *Stress in the Workplace. Past, Present and Future*, London: Whurr Publishers, pp. 63–66.

Korrespondenz Adresse

Prof. Dr.-Ing. Andreas Wittmann, Technischer Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik Gaußstraße 20, D-42119 Wuppertal, andwitt@web.de

Gesundheit und Wohlbefinden von Unternehmerfrauen im Handwerk

Manfred Betz¹, Maike Freiburg¹, Ursula Müller², Barbara Schade¹

¹Institut für Gesundheitsförderung & -forschung, Dillenburg

²Unternehmerfrauen im Handwerk, Waldeck-Frankenberg

Kurzfassung

In kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben arbeiten häufig die Ehefrauen der Firmeninhaber mit. Sie unterliegen als „Mädchen für alles“ vielfältigen Belastungen. In einer Pilotstudie wurden bei 118 Unternehmerfrauen im Handwerk (UFH) Gesundheitsstand, Zufriedenheit, Wohlbefinden und Belastungen untersucht. Trotz etwas schlechterer Gesundheit fehlen die UFH weniger am Arbeitsplatz als gleichaltrige Frauen. Häufiger Zeitdruck und Überlastungen beeinträchtigen Gesundheit und Wohlbefinden. Eine unterdurchschnittliche Lebenszufriedenheit resultiert vor allem aus fehlender Zeit für sich, für die Familie, für Freunde und Hobbies. Abschließend werden Strategien für mehr Gesundheit und Wohlbefinden diskutiert.

Schlüsselwörter:

Unternehmerfrauen im Handwerk; Gesundheit; Belastungen.

Einleitung

In Deutschland gibt es über 900.000 Handwerksbetriebe [7]. In vielen dieser kleinen und mittelständischen Betriebe arbeiten die Familienmitglieder des Firmeninhabers mit. Dies gilt insbesondere für die Ehefrauen. Sie sind meist „Mädchen für alles“ und arbeiten häufig auch in Bereichen, für die sie ursprünglich nicht ausgebildet wurden. Haupttätigkeiten sind Büroarbeit, Buchhaltung, Verkauf und Personalwesen [7]. Ihr Alltag ist durch eine Vielzahl von Belastungen gekennzeichnet [6]:

- Doppelbelastung Arbeit und Haushalt/Familie
- oft keine festen Arbeitszeiten und Überstunden
- häufiges Erleben von Zeitdruck
- fehlende bzw. unzureichende Erholung
- hohe Verantwortung
- berufliche Tätigkeiten ohne ausreichende Ausbildung
- involviert in alle Sorgen und Probleme des Firmeninhabers
- fehlende Anerkennung

Viele der im Handwerksbetrieb mitarbeitenden Ehefrauen haben sich im Verband der Unternehmerfrauen im Handwerk (UFH) zusammengeschlossen. Ziel ist der Erfahrungsaustausch mit Personen, die ähnliche Aufgaben und Probleme haben und vergleichbaren Belastungen ausgesetzt sind. Des Weiteren werden Weiterbildungen sowie die Interessenwahrnehmung organisiert (www.bv-ufh.de).

Trotz ihrer zentralen Rolle in Handwerksbetrieben waren die Unternehmerfrauen bisher kaum Gegenstand wissenschaftlicher Studien. Über ihre Belastungen und mögliche Auswirkungen auf ihre Gesundheit ist bislang nichts bekannt.

Im Rahmen einer Pilotstudie wurden erste Daten zu Belastungen, Wohlbefinden und Gesundheit von Unternehmerfrauen im Handwerk erhoben.

Methoden

Untersucht wurden 118 Frauen im Alter von 25 bis 73 Jahren (mittleres Alter: $53,1 \pm 9,3$ Jahre), die im eigenen Betrieb mitarbeiten und als Unternehmerfrauen im Handwerk organisiert sind. Die Datenerhebung erfolgte durch einen standardisierten Fragebogen. Es wurde nach dem Gesundheitszustand, der Zufriedenheit mit der beruflichen und privaten Situation, der Lebenszufriedenheit im Allgemeinen und beruflichen Belastungen gefragt. Das Wohlbefinden wurde über die WHO-5 Well Being-Scale (www.who-5.org) erfasst. Abschließend wurde nach Möglichkeiten gefragt, die die Lebenssituation der UFH verbessern könnten.

Die statistische Auswertung erfolgte mit der Statistiksoftware SPSS 21.

Ergebnisse und Diskussion

Gesundheit

59 % der Unternehmerfrauen beschreiben ihren aktuellen Gesundheitszustand als gut oder sehr gut, 33 % als mittelmäßig und 8 % als schlecht oder sehr schlecht. Insgesamt weisen sie damit einen etwas schlechteren Gesundheitszustand auf als der Durchschnitt gleichaltriger Frauen in Deutschland [4]. Ein guter Gesundheitszustand ist assoziiert mit hoher Zufriedenheit im Beruf und im privaten Bereich sowie mit hohem Wohlbefinden. Zudem treten Überlastungen nur selten auf.

2012 waren berufstätige Frauen in Deutschland durchschnittlich 13,13 Tage arbeitsunfähig [1]. Im Vergleich dazu fehlen die Unternehmerfrauen mit 8,8 Arbeitsunfähigkeitstagen (AU-Tage) deutlich weniger am Arbeitsplatz. Bei einem Durchschnittsalter von 53 Jahren wären eher mehr AU-Tage zu erwarten gewesen, da mit zunehmendem Lebensalter die AU-Tage deutlich ansteigen [5].

Bleibt festzuhalten, dass die Unternehmerfrauen, trotz eines etwas schlechteren Gesundheitszustandes, deutlich weniger am Arbeitsplatz fehlen als gleichaltrige Frauen. Scheinbar ist ihre Schwelle bei Krankheit dem Arbeitsplatz fernzubleiben deutlich höher, da ihr Fehlen in kleineren Handwerksbetrieben nicht kompensiert werden kann.

Belastungen

Mehr als jede fünfte Unternehmerfrau (21 %) erlebt häufig oder sehr häufig Zeitdruck, knapp die Hälfte (49 %) ist diesbezüglich gelegentlich betroffen und 20 % haben nur selten zeitliche Probleme. Unternehmerfrauen mit häufigem Zeitdruck weisen weniger Entspannung und erholsamen Schlaf

auf, fühlen sich häufiger überlastet und sind häufiger krank. Zeitdruck erleben vor allem die jüngeren Unternehmerfrauen. Mit zunehmendem Lebensalter wird der Zeitdruck geringer. Hier spielen vermutlich zunehmende Lebenserfahrung und berufliche Routine eine Rolle.

Lediglich 14 % der Unternehmerfrauen fühlen sich selten oder nie überlastet, knapp zwei Drittel fühlen sich ab und zu überlastet und mehr als jede Fünfte fühlt sich häufig oder sehr häufig überlastet. Überlastung wirkt sich ungünstig auf Gesundheit und Wohlbefinden aus. Bei letzterem betrifft dies vor allem die Fähigkeit zu entspannen und den erholsamen Schlaf (Abb. 1).

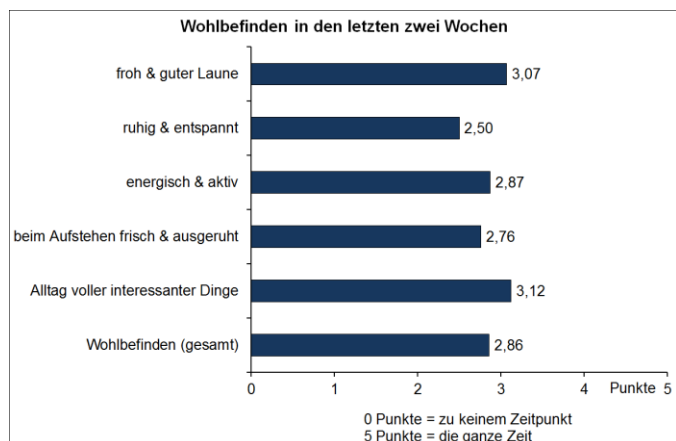


Abbildung 1: Mittelwerte der 5 Items und des Gesamtergebnisses des WHO-5-Screenings zum Wohlbefinden bei Unternehmerfrauen im Handwerk (n = 118).

Wohlbefinden

Das Wohlbefinden in den letzten zwei Wochen wird durch die WHO-5 Well Being-Skala erfasst (Abb. 1). Darüber hinaus dient der WHO-Selbsteinschätzungstest auch als erstes Screening für Depressionen. Der Test besteht aus fünf Fragen. Je Frage können maximal fünf Punkte erreicht werden, d.h. das bestmögliche Gesamtergebnis liegt bei 25 Punkten. Ein Ergebnis von weniger als 13 Punkten spricht für ein schlechtes Wohlbefinden mit eingeschränkter Lebensqualität. Bei einem solchen Gesamtergebnis oder wenn einzelne Items 0 Punkte oder 1 Punkt (Kategorien nie bzw. ab & zu) betragen, sollte eine weiterführende Diagnostik durch das Major Depression Inventar (MDI) erfolgen.

Insgesamt weist ein Drittel der Unternehmerfrauen (33,1 %) ein eingeschränktes Wohlbefinden auf. Das Wohlbefinden wird vor allem durch fehlende Entspannung und einen nicht erholsamen Schlaf beeinträchtigt (Abb. 1). Ungünstige Ergebnisse (0 oder 1 Punkt) bei Frage 1 („froh und guter Laune“) erzielten 9 % der Unternehmerfrauen, bei der Frage 2 („ruhig und entspannt“) 24 %, bei der Frage 3 („energisch und aktiv“) 14 %, bei der Frage 4 („nach dem Aufwachen frisch und ausgeruht“) 20 % und bei der Frage 5 („Alltag voller interessanter Dinge“) 9 %.

Zufriedenheit

Seit 2011 wird in Deutschland jährlich eine repräsentative Erhebung zur Lebenszufriedenheit durchgeführt [3] [4]. Auf einer Skala von 0 bis 10 liegt das durchschnittliche Zufriedenheitsniveau der deutschen Bevölkerung bei 7 Indexpunkten. Mit durchschnittlich 6,0 Punkten liegen die Unternehmerfrauen deutlich unter dem Durchschnitt der Bundesbürger. Knapp die Hälfte der Unternehmerfrauen (47,5 %) ist weniger zufrieden als der Bundesdurchschnitt. Den größten Einfluss

auf Lebenszufriedenheit hatte die Zufriedenheit mit der privaten Situation.

Die Zufriedenheit mit der Arbeitssituation im Betrieb und mit der privaten Situation wurde jeweils auf einer fünfstufigen Skala erfasst (Abb. 2). Etwa zwei Drittel der Unternehmerfrauen waren mit der beruflichen wie auch privaten Situation zufrieden bis sehr zufrieden. Lediglich 10 % waren mit der privaten und 3 % mit der beruflichen Situation nicht zufrieden. Die berufliche Zufriedenheit korreliert am stärksten mit hohem Wohlbefinden, guter Laune und Gesundheit, während die private Situation von guter Gesundheit und hoher Arbeitszufriedenheit abhängt. Das Gefühl der Überlastung beeinträchtigt die Zufriedenheit mit der beruflichen und privaten Situation gleichermaßen.

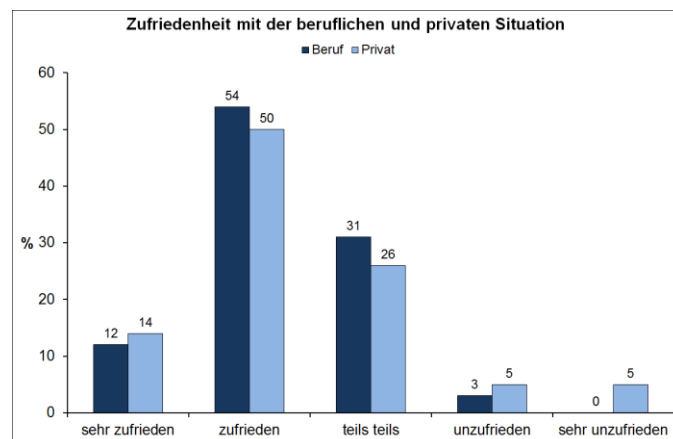


Abbildung 2: Zufriedenheit mit der privaten und beruflichen Situation bei Unternehmerfrauen im Handwerk (n = 118).

Maßnahmen, die die Lebenssituation verbessern

Die Unternehmerfrauen konnten drei Wünsche äußern, die ihre Lebenssituation verbessern. Die zehn häufigsten Wünsche sind in Tab. 1 wiedergegeben.

Tabelle 1: Wünsche der Unternehmerfrauen (in %) zur Verbesserung ihrer Lebenssituation.

Wünsche, die das Leben verbessern	UFH (%)
mehr Zeit für sich haben	42
mehr Gesundheit	34
Partnerschaft (mehr Zeit, weniger Konflikte)	27
Familie (mehr Zeit, weniger Probleme)	25
weniger Stress	23
mehr Zeit für Urlaub und Reisen	21
mehr Zeit für Aktivitäten mit Freunden	17
mehr Zeit für Hobbies und Sport	16
weniger Verpflichtungen	10
mehr Unterstützung durch Familie und andere	7

Am häufigsten wünschten sich die Unternehmerfrauen mehr Zeit für sich (42 %), mehr Gesundheit (34 %) und mehr Zeit für die bzw. weniger Konflikte in der Partnerschaft (27 %). Auch für Erholung und soziale Kontakte scheint vor allem die

Zeit zu fehlen. Der Wunsch nach mehr Gesundheit bezog sich nicht nur auf die eigene Gesundheit, sondern häufig auch auf die Gesundheit der Angehörigen.

Wünsche nach Reduzierung von Belastungen bezogen sich auf Stress im Beruf und Verpflichtungen im familiären Umfeld (z. B. Pflege von Angehörigen). In diesem Zusammenhang wurde auch vielfach der Wunsch nach mehr Unterstützung durch Partner, Familie oder andere geäußert.

Schlussfolgerung

Auf der einen Seite besteht eine relativ hohe Zufriedenheit mit der beruflichen und privaten Situation und auf der anderen Seite eine unterdurchschnittliche Lebenszufriedenheit. Wie erklärt sich dieser scheinbare Widerspruch. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Unternehmerfrauen grundsätzlich mit ihrer beruflichen und privaten Situation zufrieden sind, die hohe Arbeitsbelastung und die fehlende Regeneration aber die Gesamtsituation trübt. Entsprechend wäre eine Umsetzung der geäußerten Wünsche (mehr Zeit, mehr Gesundheit, weniger Belastungen, mehr Unterstützung) wahrscheinlich sehr wirksam für die Verbesserung der Lebenszufriedenheit. Ziel ist es, das Leben so zu organisieren, dass mehr Freiräume für die Unternehmerfrauen entstehen. Dazu müssen erstens die Belastungen reduziert und zweitens die Erholungsprozesse optimiert werden.

Um die Belastungen zu reduzieren, gilt es u. a.

- zu lernen, besser mit Belastungen umzugehen,
- zu lernen, Unterstützung anzufordern,
- mehr zu delegieren,
- regelmäßig an Fortbildungen (z.B. fachbezogen, Personalführung) teilzunehmen und
- einen regelmäßigen Austausch mit Kolleginnen (z.B. Treffen mit UFH) durchzuführen.

Um die Erholungsprozesse zu verbessern, gilt es u.a. die eigenen Grenzen kennen und akzeptieren zu lernen, sich Erholung zu gönnen und nach außen hin zu vertreten,

unterschiedliche Erholungsstrategien kennenzulernen und situationsgerecht einzusetzen und ein Gleichgewicht zwischen Anforderungen und Erholungsprozessen (Life-Balance) anzustreben.

Referenzen

- [1] Gesundheitsberichterstattung des Bundes (www.gbe-bund.de): Stichworte: AU-Tage, Geschlecht, gesetzliche Krankenkassen insgesamt. Zugriff: 21.6.2014
- [2] Köcher R, Raffelhüschen B: Glücksatlas 2013. München 2013
- [3] Raffelhüschen B, Schöppner KP: Glücksatlas 2012. München 2012
- [4] Robert Koch Institut: Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie "Gesundheit in Deutschland aktuell 2010". Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin 2012
- [5] Techniker Krankenkasse: Gesundheitsreport 2013 der Techniker Krankenkasse mit Daten und Fakten zu Arbeitsunfähigkeiten und Arzneiverordnungen. Hamburg 2013
- [6] von Schuttenbach L, Ihm A, Keese D: Die Rolle der mittätigen Unternehmerfrauen in der mittelständischen Wirtschaft. Eine empirische Untersuchung in Baden-Württemberg. Heidelberg 1996
- [7] Zoch B: Rolle und Bedeutung von mitarbeitenden Familienangehörigen im deutschen Handwerk. Ludwig-Fröhler-Institut, München 2010

Korrespondenzadresse

Dr. Manfred Betz
Institut für Gesundheitsförderung und -forschung
Lerchenweg 14
35683 Dillenburg
E-Mail: manfred.betz@igff.de

Flüchtlingsrettung im Mittelmeer durch Besatzungen von Kauffahrteischiffen

Oldenburg Marcus, Harth Volker, Mache Stefanie

*Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM) der Freien und Hansestadt Hamburg,
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf*

Schlüsselwörter

Flüchtlingsrettung, Kauffahrteischiffe, psychomenteale Belastungen

Einleitung

Aufgrund eskalierender politischer Unruhen hat die Flüchtlingsbewegung über das Mittelmeer in den letzten Jahren dramatisch zugenommen. In der Vergangenheit wurden wiederholt Kauffahrteischiffe in großangelegten Rettungsaktionen von in Seenot geratenen Flüchtlingen auf hoher See involviert. In dieser Studie sollen die dabei gesammelten Erfahrungen dargestellt und der Unterstützungsbedarf deutscher Reedereien aus arbeitsmedizinisch-psychologischer Sicht abgeschätzt werden.

Methoden

Es wurden mit betroffenen Reedereien qualitative Interviews über Erfahrungswerte mit der Flüchtlingshilfe im Mittelmeer geführt. Weiterhin erfolgte unter allen deutschen Reedereien eine Fragebogenerhebung zu diesem Thema.

Ergebnisse

Im Rahmen der qualitativen Interviews stellte sich heraus, dass sich bei den Flüchtlingsrettungsaktionen auf hoher See oftmals erhebliche Schwierigkeiten ergaben, da die Handelsschiffe für die Rettung und Aufnahme von Flüchtlingen in großer Zahl nicht ausgelegt sind (u.a. zu hohes Freibord, keine ausreichend vorhandenen Aufenthaltsbereiche für eine Vielzahl von übernommenen Flüchtlingen an Bord) (Abb. 1).

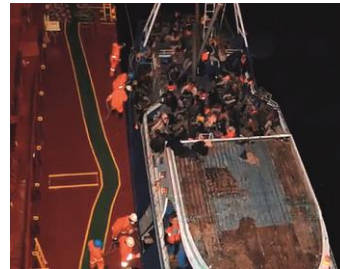


Abb. 1 Rettung von Flüchtlingen

Des Weiteren sind die Schiffsbesatzungen aufgrund ihrer geringen Personalstärke und vor allem ihrer fehlenden Erfahrung mit großangelegten Rettungsaktionen auf hoher See überfordert. Die zum Teil dramatischen Rettungserfahrungen, insbesondere der Umgang mit Verletzten, Kranken, die Konfrontation mit Ertrunkenen stellen überdies eine erhebliche psychomenteale Belastung für die Crews auf Kauffahrteischiffen dar (Abb. 2).



Abb. 2 Notfallversorgung von Flüchtlingen

Bei einer sehr geringen Teilnahmequote an der Befragung (32 Reedereien) zeigte sich, dass der maximale Aufenthalt der Flüchtlinge an Bord 2,1 Tage war und nur vereinzelt schon Vorbereitungen auf Flüchtlingshilfe getroffen wurden. Insbesondere Reedereien, die bereits mit einer Flüchtlingsrettung konfrontiert gewesen waren, hatten Vorbereitungsmaßnahmen an Bord unternommen, und zwar vornehmlich zur Aufklärung und zur Optimierung des Infektionsschutzes ihrer Besatzungen.

Insgesamt schätzen sich 64% der Reedereien als nicht ausreichend vorbereitet auf die Flüchtlingshilfe ein.

Schlussfolgerung

Angesichts der hohen psychomentalen Belastung der Besatzungen bei der Flüchtlingsrettung besteht ein dringlicher Unterstützungsbedarf sowohl in einer medizinisch-psychologischen Schulung der Schiffsbesatzung als auch in einer ärztlich-psychologischen Unterstützung direkt nach einer Rettungsaktion vor Ort.

Fotos

*Nordamerikanische und Deutsche
Seemannsmission*

Korrespondenz Adresse

PD Dr. Marcus Oldenburg
Seewartenstr. 10
20459 Hamburg
Email: marcus.oldenburg@bgv.hamburg.de

Postervortrag Infektion und Allergie

Innenraumallergene in Kindertageseinrichtungen - Einflussfaktoren auf die Allergenkonzentration

I Sander¹, A Lotz¹, HD Neumann², C Czibor¹, E Zahradnik¹, A Flagge¹, L Hoyden¹, M Buxtrup², M Raulf¹, T Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

²Unfallkasse Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Zielsetzung:

Innenraumallergene gehören zu den weltweit häufigsten Ursachen von allergischer Rhinitis und Asthma bronchiale. Ein Allergenkontakt findet nicht nur im Wohnbereich statt, sondern auch in öffentlichen Einrichtungen. Ziel der Studie war es, Einflussfaktoren für die Raumbelastung mit Milben-, Katzen- und Hundeallergenen in Kindertageseinrichtungen (KiTas) zu ermitteln.

Methoden:

In 20 KiTas aus Nordrhein-Westfalen wurden viermal im Jahr in 168 verschiedenen Räumen für 14 Tage Passivsammler mit staubbindenden Tüchern (Electrostatic Dust Collectors = EDCs) ausgelegt und dabei 620 Proben gewonnen. Die Allergenkonzentrationen wurden mit Immunoassays gegen häusliche Milben („Domestic mites“) und gegen die Hauptallergene aus Katze (Fel d 1) und Hund (Can f 1) bestimmt. Durch Ortsbesichtigung wurden die Charakteristika der Räumlichkeiten ermittelt und in einem dreistufigen gemischt linearen Modell unter Berücksichtigung zensierter Werte ihr Einfluss auf die Allergenkonzentration geprüft (Signifikanz bei $p < 0,05$).

Ergebnisse:

Fast alle Proben enthielten Allergene (97% Milbenallergene, 95% Can f 1 und 90% Fel d 1). Einen signifikanten Einfluss auf alle Allergenkonzentrationen hatte der Raumtyp; die Personalräume wiesen die geringste Belastung auf (um Faktor 4-5 mal niedriger als Gruppenräume). In Schlafräumen fanden sich signifikant niedrigere Fel d 1 und Can f 1 Konzentrationen, während die Milbenallergenkonzentration sich dort nicht signifikant von den Gruppenräumen unterschied. Weiterhin beeinflusste die Jahreszeit der Probennahme die Allergenkonzentrationen. Milben-allergene und Fel d 1 erreichten im Herbst die höchste Konzentration, Can f 1 im Winter. Höhere Luftfeuchtigkeit und eine Fußbodenheizung im Raum erhöhten die Milbenallergenkonzentration signifikant. Seltenerer Raumnutzung führte zu einer geringeren Fel d 1 und Can f 1 Konzentration. Keinen signifikanten Einfluss auf die Allergenkonzentrationen hatten dagegen eine städtische oder ländliche Lage, die Größe der KiTa, durchgeführte Renovierungen oder die Fläche und Fußbodenbelegung der Räume.

Schlussfolgerungen:

Fast alle Passivsammlerproben in KiTas enthielten Allergene. Alle Allergenkonzentrationen auf EDCs wurden vom Raumtyp und der Jahreszeit beeinflusst, während die Lage der KiTa in städtischem oder ländlichem Umfeld oder die Ausstattung der Räume mit oder ohne Teppichboden keinen signifikanten Effekt hatte.



Vergleich von Methoden zur Quantifizierung von Latexallergenen in Einmalhandschuhen

Cordula Bittner, Marcial Velasco Garrido, Lena Henrike Krach, Volker Harth

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

Einleitung

Das Anwendungsverbot gepudelter Latexhandschuhe und die Grenzwertfestsetzung des Proteingehalts in Latexhandschuhen (TRGS 401) hat zu einem Rückgang der Latexallergien im Berufskrankheitengeschehen geführt. Aufgrund guter Barriereeigenschaften, hohen Tragekomforts und guter Umweltverträglichkeit sind Latexhandschuhe nach wie vor den alternativen Einmalhandschuhen überlegen. Ziel dieser Arbeit war, die auf dem Markt befindlichen Methoden zur Bestimmung des Latexallergengehalts mit der neu entwickelten ELISA-Inhibition mit IgY-Antikörpern zu vergleichen.

Methoden

Untersuchung von 20 auf dem deutschen Markt verfügbaren Latexhandschuhen:

1. Latextraktion nach dem Standard ASTM D-5712
2. Bestimmung des Gesamtproteingehalts mit dem modifizierten Lowry-Test
3. Bestimmung des Latexallergengehalts mit
 - CAP-Inhibitionsassay
 - Beezhold-Assay
 - IgY-Inhibitionsassay (neu aufgebaut aus Hühner-AK: tierfreundlich und gut standardisierbar)
4. Vergleich der Messergebnisse der drei Methoden zur Bestimmung des Latexallergengehalts
 - Korrelation: Spearmans Rangkorrelationskoeffizient (r_s)
 - Präzision: ROC-Kurven; AUC
 - Grad der Übereinstimmung: Cohens κ

Ergebnisse

- 7/20 Handschuhe waren gepudert
- In 8/20 Handschuhen wurde der nach der TRGS 401 empfohlene Proteingehalt von 30 $\mu\text{g/g}$ Handschuh deutlich überschritten (195-1304 $\mu\text{g/g}$) (Tab. 1)
- Erhöhte Latexallergengehalte gingen mit erhöhtem Gesamtproteingehalt einher (Tab. 1)
- Die Ergebnisse der immunologischen Methoden korrelierten gut miteinander (Abb. 1)
- Die Präzision der Tests war insgesamt hoch, für den IgY-Inhibitionsassay etwas geringer (Tab. 2)
- Zwischen CAP-Inhibitionsassay und Beezhold-Assay war der Übereinstimmungsgrad sehr gut (Cohens $\kappa = 0,80$; 95% CI 0,54-1,00), zwischen IgY-Inhibitionsassay und den weiteren Methoden gut (Cohens $\kappa = 0,60$; 95% CI 0,26-0,94)

Schlussfolgerungen

- Die untersuchten Testmethoden zum Latexallergennachweis zeigten eine gute Korrelation
- Immunologische Testmethoden waren der einfachen und kostengünstigen Lowry-Methode nicht überlegen
- Gepuderte Latexhandschuhe sind noch erwerblich
- Auf dem Markt verfügbare Latexhandschuhe überschreiten häufig den Proteingehalt, der nach der TRGS 401 vorgeschrieben ist
- Es ist davon auszugehen, dass in vielen Arbeitsbereichen, in denen mit marktüblichen Schutzhandschuhen gearbeitet wird, weiterhin eine Gefährdung durch Latexallergene besteht

Tabelle 1. Ergebnisse der Messungen (Gesamtprotein- und Latexallergengehalt)

Handschuh No.	Typ	Extraktionsgewicht [g]	Gesamtproteingehalt (Lowry) [$\mu\text{g/g}$] ¹	Latexallergengehalt [$\mu\text{g/g}$ Handschuh]		
				CAP Inhibitionsassay	Beezhold Assay ²	IgY Inhibitionsassay ³
1	PF	6,30	<NWG	15,90	<NWG	85,37
2	PF	8,60	1304,65	478,15	273,75	268,96
3	PF	12,30	<NWG	2,52	<NWG	<NWG
4	PF	6,90	<NWG	4,10	<NWG	<NWG
5	PF	7,01	<NWG	1,39	<NWG	<NWG
6	PF	7,85	<NWG	12,10	<NWG	<NWG
7	PF	14,1	1207,34	868,90	87,75	581,98
8	PF	5,40	1080,0	129,77	33,14	34,39
9	PF	6,47	<NWG	3,47	<NWG	<NWG
10	PF	5,82	<NWG	9,39	<NWG	<NWG
11	PF	6,48	<NWG	31,96	<NWG	<NWG
12	PF	6,39	<NWG	3,37	<NWG	<NWG
13	PF	5,74	974,00	67,34	32,76	11,71
14	P	6,68	<NWG	30,17	11,15	<NWG
15	P	5,27	<NWG	16,35	<NWG	<NWG
16	P	5,89	<NWG	16,60	6,35	<NWG
17	P	6,10	1057,38	88,00	40,6	<NWG
18	P	5,63	195,38	55,25	44,55	179,59
19	P	5,70	215,00	30,51	17,89	71,18
20	P	5,85	260,00	48,43	9,85	35,60

PF: puderfrei; P: gepudert; NWG: Nachweisgrenze; ¹NWG für modifizierte Lowry-Methode=10 $\mu\text{g/g}$; ²NWG für Beezhold-Assay=5 $\mu\text{g/g}$; ³NWG für IgY-Inhibitionsassay=10 $\mu\text{g/g}$

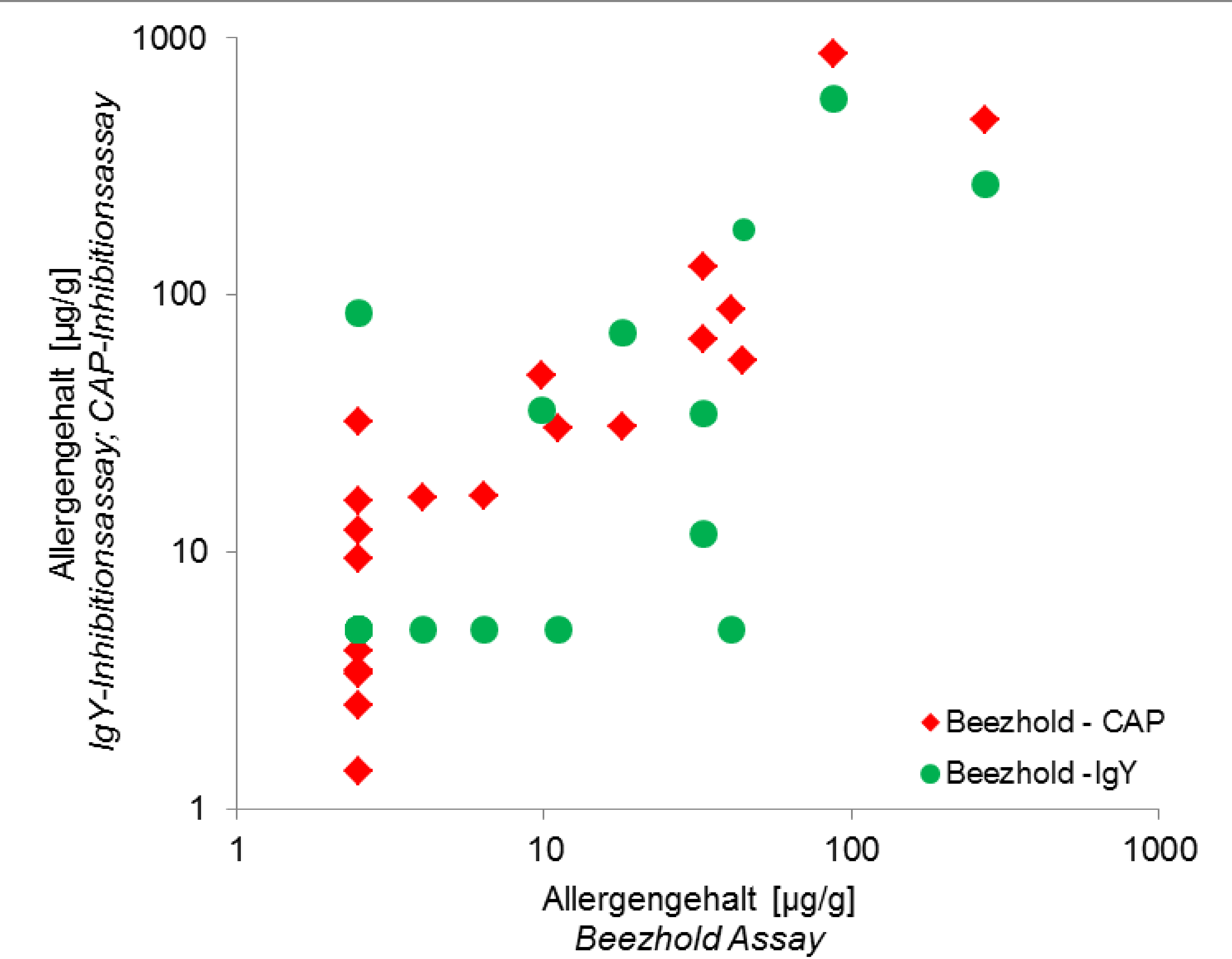


Abbildung 1. Korrelation zwischen den Methoden zur Bestimmung des Latexallergengehalts

Tabelle 2. Testcharakteristika¹ der Methoden zur Bestimmung des Latexallergengehalts

	Cut-off Grenzen	Sensitivität	Spezifität	AUC
CAP Inhibitionsassay	10 $\mu\text{g/g}$	100%	50%	0,99
	30 $\mu\text{g/g}$	100%	83%	
Beezhold-Assay	5 $\mu\text{g/g}$	100%	83%	0,99
	10 $\mu\text{g/g}$	88%	92%	
	30 $\mu\text{g/g}$	75%	100%	
IgY Inhibitionsassay	10 $\mu\text{g/g}$	88%	92%	0,89
	30 $\mu\text{g/g}$	75%	92%	

¹Referenz: modifizierte Lowry-Methode; AUC = Fläche unter der ROC-Kurve

Drexler, H., Raithel, H.J.: Friseurstoffe als Auslöser obstruktiver Atemwegserkrankungen. In: Obstruktive Atemwegserkrankungen im Friseurhandwerk und ihre gutachterliche Beurteilung, BGW Tagungsband Symposium, Erlangen (1992): 53 - 65

Risikoberuf Müllentsorger – Fallbeispiele allergischer Erkrankungen durch Schimmelpilze

Alexandra M. Preisser

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



www.stadtreinigung.hamburg

Fall 1: Typ I-Allergie mit schwerer Rhinitis (Rh)

Mann, 43 J.

- Ausbildung zu Handelsfachpacker und Lagerist, später Bäckereiverkäufer
- Seit 1996 bei Stadtreinigung Hamburg; meist in der Restmüll-Entsorgung als Auflader, selten Biomüll
- 2009 Rötungen der Hände, trocken, mit Hautarztverfahren.
- 10-15 min nach Arbeitsbeginn Rhinitis, den Arbeitstag anhaltend. Keine Atemnot. Im Urlaub keine Beschwerden
- Gesamt-IgE 1255 kU/L, sIgE positiv gg. *Aspergillus fumigatus* (CAP-Kl. 2), *Cladosporium herbarum* (CAP-Kl. 1), *Acarus siro* (CAP-Kl. 2)
- Spirometrie: unauffällig
- FeNO: 12,8 ppb
- Nieraucher
- ▶ Durch etwas geänderte Arbeitsbereiche
Reduzierung der Beschwerden;
keine Berufsaufgabe, keine BK-Anerkennung.

Abb. 1:
*Aspergillus
fumigatus*



Fall 2: Typ III-Allergie mit exogen-allergischer Alveolitis (EAA)

Mann, 60 J.

- Seit 1995 bei Stadtreinigung Hamburg, seit ca. 2004 vornehmlich Entsorgung von Biomüll
- Einige Stunden nach Arbeit mit dem Biomüll Unwohlsein, Schüttelfrost, Schwäche für 1-2 Tage
- 2013: fieberhafte Bronchitis, feinblasige Rasselgeräusche
- Bronchiallavage: lymphozyt. Alveolitis, CD4/CD8: 0,2
- Gasaustauschstörung, leichte restriktive Ventilationsstörung
- IgG positiv gg. Aspergillus fumigatus, Penicillium chrysogenum
- Seit März 2014 im Ruhestand, keine Beschwerden mehr
- Nieraucher

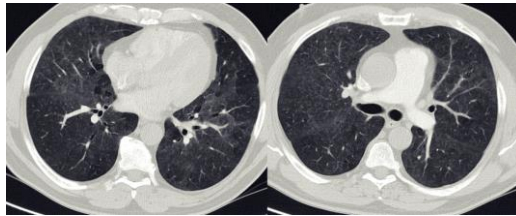


Abb. 2: Computertomographie der Lunge 2013 mit milchglasartigen Infiltraten

Risikoberuf Müllwerker – AM Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Behörde für Gesundheit
und Verbraucherschutz

UK

ZfAM

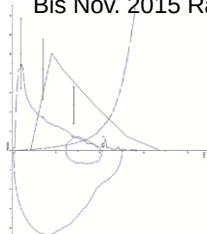
Fall 3: Typ I- und Typ III-Sensibilisierungen mit allergischer bronchopulmonaler Aspergillose (ABPA)

Mann, 52 J.

- seit ca. 2010 häufige Bronchitis und Dyspnoe, im 2011 stationäre Aufnahme
- Lehre als Fleischer, LKW-Fahrer bei der Bundeswehr
- Seit 1994 bei Stadtreinigung Hamburg, seit ca. 2009 Biomüll-Entsorger, zuletzt nur als Fahrer tätig
- IgE gg. Aspergillus fumigatus stark positiv (CAP-Klasse 4)
- IgG gg. Aspergillus fumigatus initial positiv
- Spirometrie: Obstruktion
- Bis Nov. 2015 Raucher, 45 py



TCT 2011



Spirometrie-Kurve aus
2013;
Spirometrie im Verlauf

	2011	2013	2015
VC	5,6 L (95%)	5,5 L (100%)	4,7 L (85%)
FEV1	3,3 L (73%)	3,2 L (76%)	2,6 L (60%)
FEV1/VC	58%	59%	55%

Risikoberuf Müllwerker – AM Preisser

56. Jahrestagung der DGAUM
9.-11. März 2016, München

Hamburg

Behörde für Gesundheit
und Verbraucherschutz

UK

ZfAM

Ergebnisse, Diskussion

Sensibilisierende Allergene:

- Aspergillus fumigatus (Rh, EAA, ABPA),
- Penicillium sp. (Rh, ABPA),
- Micropolyspora faeni (ABPA),
- Cladosporium herbarum (Rh),
- Alternaria alternata (Rh)
- Vorratsmilben (Rh)

Krankheitsauslösend: Wechsel von Hausmüll- zur Biomüll-Entsorgung (ABPA, EAA)

Bekannt: hohe Exposition mit Schimmelpilzen von den Auflagern der Mülltonnen, auch Müllsortierung, Kompostierungsanlagen.

Schimmelpilz-bedingte Erkrankungen sind vornehmlich für die Biomüll-Kompostierung und -Sortierung bekannt.

Fazit: Die untersuchten Fälle weisen darauf hin, dass die für die Müllentsorgung bekannten Expositionen mit Aspergillus- und Penicillium-Arten in der Biomüll-Entsorgung besondere Relevanz haben könnten und hier zu IgG-vermittelten Erkrankungen führen.

Hygienekontrolle von Luftbefeuchtungsanlagen: Praxistest der ATP-Messung zur ersten Einschätzung mikrobieller Kontaminationen

Liebers V¹, Causemann S², Freundt S¹, Düser M¹, Stubel H¹, Fendler D², Böckler M², Raulf M¹, Brüning T¹

¹ Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum
² Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)

Hintergrund und Zielsetzung

Um negative Auswirkungen der Raumlufttechnik auf die Gesundheit der Raumnutzer zu verhindern, schreibt die VDI-Richtlinie 6022 regelmäßige Hygieneinspektionen und Hygienekontrollen für die Anlagen vor. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Bestimmung von Adenosintriphosphat (ATP) mit Hilfe eines Biolumineszenz-Schnelltests - als mögliche Alternative zur Keimzahlbestimmung mittels Kultivierungsmethode - zu prüfen. Es konnte bereits gezeigt werden, dass die ATP-Methode ein Parameter zur Einschätzung mikrobiologischen Eintrags ist, der signifikant mit der pyrogenen Aktivität und der Endotoxinaktivität korreliert. Die hier vorgestellte Beprobung von fünf Anlagen diente als Praxistest.

Methoden

In einem Betrieb wurden fünf Befeuchtungsanlagen im Verlauf von sechs Monaten jeweils im Zwei-Wochen-Rhythmus insgesamt 14 Mal beprobt (Dreifachmessung). Die gewonnenen 64 Wasserproben wurden direkt vor Ort mit Hilfe des ATP-Messgeräts HY-LITE-2[®], (Merck, Darmstadt), untersucht. Eine Wiederholungsmessung fand nach gekühltem Transport der Proben einen Tag später im Labor statt, ergänzt durch die Bestimmung der Endotoxinaktivität mittels LAL-Test.



Abb. 1: Messgerät und Messstift (Pfeil) zur Erfassung der ATP-Aktivität mittels Biolumineszenz

Literatur

[1] Liebers, V., Bachmann, D., Franke, G., Freundt, S., Stubel, H., Düser, M., Kendzia, B., Böckler, M., Brüning, T., Raulf, M.: Determination of ATP-activity as a useful tool for monitoring microbial load in aqueous humidifier samples. Int. J. Hyg. Environ. Health (2015) 218: 246-53.

[2] Liebers V, Bachmann D, Causemann S, Franke G, Freundt S, Stubel H, Düser M, Kendzia B, Sander I, Brüning T, Böckler M, Raulf M: ATP als Marker für die mikrobielle Verunreinigung von Luftbefeuchtungsanlagen – Validierung anhand mikrobieller Messparameter. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 2015; 75: 347-354

Ergebnisse

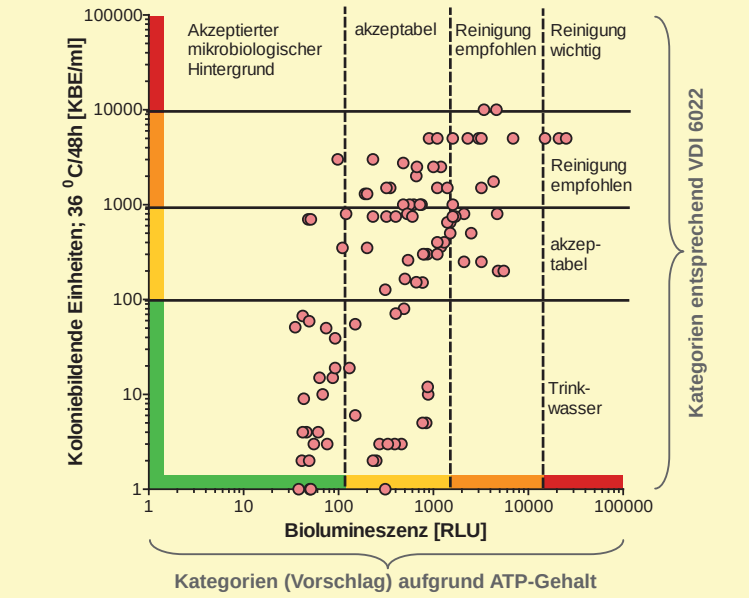


Abb. 2: ATP-Messung mittels Biolumineszenz und KBE Messung. Die Abbildung zeigt die Korrelation zwischen den beiden Assays für 186 Wasserproben aus diversen Probenahme-Quellen [1; 2]. Zur orientierenden Bewertung wurden bisher drei Biolumineszenz-Kategorien vorgeschlagen: bis 1.500 RLU = akzeptierter mikrobiologischer Hintergrund; 1.500-15.000 RLU = Reinigung empfohlen; >15.000 RLU = Reinigung erforderlich.

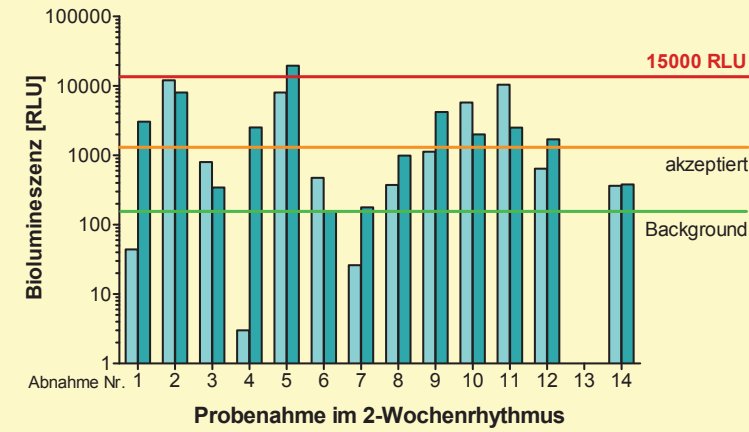


Abb. 4a: Beprobung von Anlage 1. Es erfolgte eine Dreifachmessung sowohl vor Ort (MW 1-3) als auch einen Tag später im Labor (MW 4-6) (Korrelation der Messungen: $r_s = 0,6$; $p < 0,0001$).

In allen Proben konnte sowohl direkt im Betrieb als auch nachfolgend im Labor die ATP-Aktivität bestimmt werden. Die Ergebnisse korrelierten mit der Endotoxinaktivität ($r_s = 0,6$; $p < 0,0001$; Spearman). Die einzelnen Anlagen unterschieden sich hinsichtlich der Höhe des ATP-Gehalts und im Verlauf der Messkampagne.

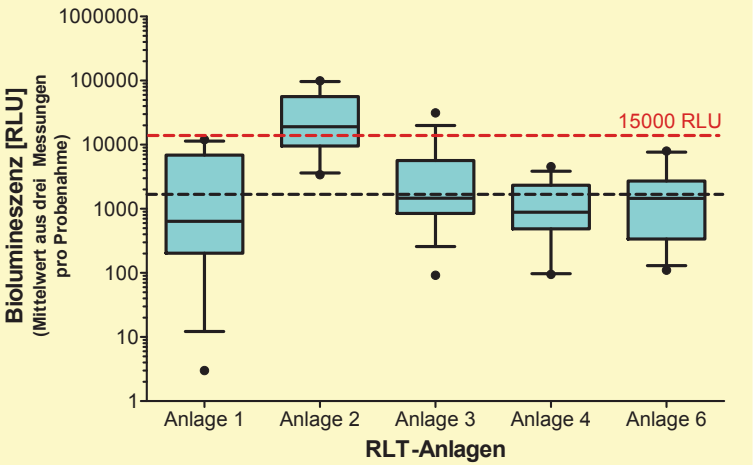


Abb. 3: Durchschnittliche ATP-Aktivität (Median; 10 und 90 % Percentile) in Befeuchterwasser aus fünf RLT-Anlagen. Die Probenahmen erfolgten zwei-wöchentlich über ein halbes Jahr.

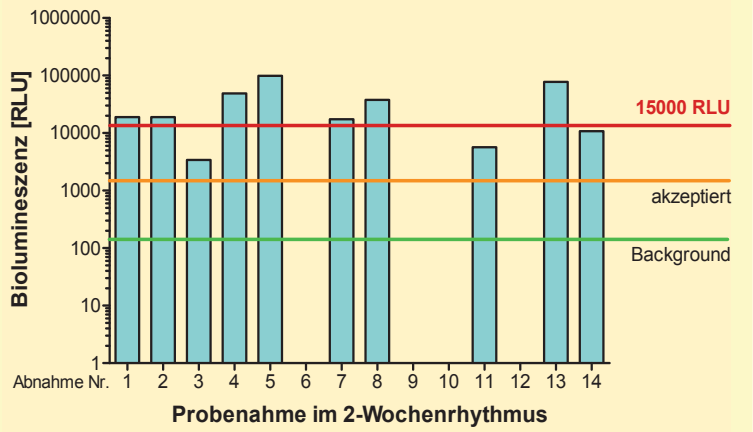


Abb. 4b: Beprobung von Anlage 2 (vor Ort-Messung). Die Anlage wurde während der Messperiode mehrfach abgestellt.

Schlussfolgerungen

Mit den Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die ATP-Messung mittels Biolumineszenz ein Verfahren ist, das sich vor Ort einsetzen lässt und innerhalb kurzer Zeit einen ersten Überblick über die mikrobielle Belastung des Wassers in Raumlufttechnischen Anlagen erlaubt. Wichtig ist, dass die Messung anhand eines Standardprotokolls durchgeführt wird (Zeitablauf, Dreifachmessung etc.). Eine regelmäßige Prüfung des ATP-Gehalts von Befeuchterwasser im Rahmen der Hygienekontrollen könnte somit dazu beitragen, Verkeimungen frühzeitig zu erkennen.

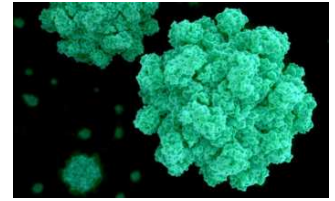
Die Messung von ATP (Adenosintriphosphat) mittels HY-LITE

- » bestimmt den Gehalt an **biologischer Energie** einer Probe als Anhaltspunkt für mikrobiologische Belastungen,
- » erlaubt eine semiquantitative Einschätzung der mikrobiellen Belastung (mäßig bis hoch),
- » ist als **Schnelltest** angelegt,
- » ergibt bei wiederholter Probenahme in Einzelfällen Abweichungen bis zu 100%, da Wasserproben keine homogenen chemischen Lösungen mit gleichmäßig verteilten Bakterien und Schimmelpilzen sind (-> Dreifachmessung empfohlen!),
- » gibt ebenso wie alle anderen bisher bekannten Methoden (Koloniezähl, pyrogene Aktivität, Endotoxinaktivität) keine vollständige Information über das Artenspektrum und den Gesamtgehalt mikrobieller Kontamination.

Die Untersuchung einer Wasserprobe hinsichtlich Mikroorganismen - unabhängig von der verwendeten Methodik - stellt in jedem Fall nur eine **Momentaufnahme** dar, da sich lebendiger Bewuchs ständig wandelt.

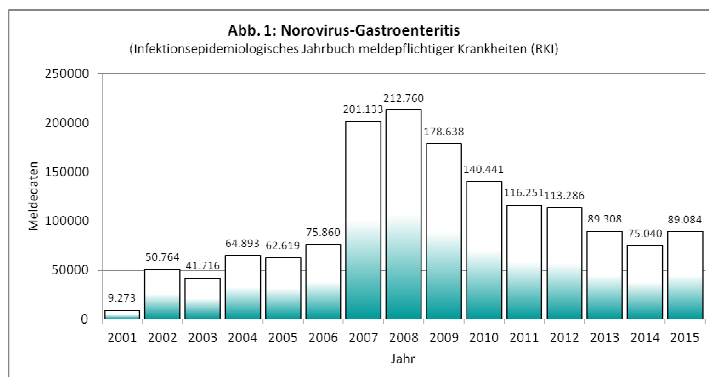
Norovirus-Gastroenteritis: Wie hoch ist die Dunkelziffer? Studiendesign einer Methodenmix-Studie

Friedrich Hofmann, Martina Michaelis, Matthias Nübling, Ulrich Stößel
FFAS - Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg/Brsg.



Hintergrund

- ▶ **Epidemiologie:** Anstieg der in der Statistik geführten Norovirus-Gastroenteritis in Deutschland seit Beginn der Meldepflicht im Jahr 2001. Im Jahr 2007 sprunghafter Anstieg mit seit 2009 abnehmender Tendenz auf höherem Niveau (siehe **Abb. 1**).
- ▶ **Todesfälle** n=12 (2005), n=76 (2008). Median zwischen 2004 und 2014: n=38.
- ▶ **Häufung von Erkrankungsfällen** z.B. durch Lebensmittel (vermehrt: tiefgefrorene Erdbeeren) in Schulen und Kindergärten (z.B. 2012, neue Bundesländer), aber auch auf Kreuzfahrtschiffen und in der Lebensmittelverarbeitung.
- ▶ **Erkrankungsexposition** auch in Gesundheitsdienst/Wohlfahrtspflege - Einrichtungen (**G/W**) [1].
- ▶ **Allerdings:** Verdachtsanzeigen auf Berufskrankheit bei Gesetzlichen Unfallversicherungen nur vereinzelt [2].
- ▶ **Zudem:** ICD-10- Fälle in DGUV-Registerdaten (*) -> nur vereinzelt Zuschreibung zu Noroviren -> passt nicht zur Bevölkerungsepidemiologie. (*) A08 "virusbedingte und sonstige näher bezeichnete Darminfektionen"
- ▶ **Problem Datenqualität:** Meldepflicht bis 2010 für klinisch-epidemiologische Fälle, ab 2011 nur bei *labordiagnostischer* Bestätigung entsprechender Symptome [3].



Fragestellungen

- ▶ Wie hoch ist die Dunkelziffer der Norovirus-Gastroenteritis- Epidemiologie in Deutschland?
- ▶ Welche Rolle spielen lebensmittelbedingte Erkrankungsfälle für die Epidemiologie?
- ▶ Welche Relevanz hat die Krankenhaushygiene/ haben Noroviren als nosokomiale Infektionserreger?
- ▶ Wie bedeutsam ist die Erkrankung für den arbeitsmedizinischen Kontext im G/W?

Annahmen und Ziele

- ▶ **Annahme:** Es ist von einer bedeutsamen Dunkelziffer für stattgehabte Norovirus-Gastroenteritiden auszugehen.
- ▶ **Annahme:** Auch G/W-Beschäftigte sind häufiger betroffen als bisher angenommen, vor allem in Gemeinschaftseinrichtungen außerhalb der akut-medizinischen Versorgung.
- ▶ **Ziel** des Projektvorhabens : Abschätzung der realen epidemiologischen Situation.



Studiendesign: Methoden/Arbeitspakete/Rahmen

1. Literaturanalyse zum **Status quo** und Zusammenstellung von Informationen über **Infektionsausbrüche** in Krankenhäusern und Gemeinschaftseinrichtungen.
2. Umfassende Zusammenstellung von **epidemiologischen Sekundär-daten/ Statistiken** (Kranken-, Unfallversicherungen, RKI, Statist. Bundesamt etc.).
3. Experteninterviews mit Vertretern des **Öffentlichen Gesundheitsdiensts**.
4. Quantitative Befragungen von **Amts- und Betriebsärzten**.
5. Vertiefende Analyse von **Kasuistiken** zur Identifizierung nicht oder nicht ausreichend bekannter Erkrankungshäufungen.
6. **Projektdauer:** 18 Monate. **Finanzielle Unterstützung:** TAKEDA (www.takeda.com)

Literatur

- [1] RKI (2014). Epidemiologische und molekular-epidemiologische Aspekte in Deutschland ab der Saison 2009/2010 bis Ende 2013. Epidemiologisches Bulletin (19) vom 12. Mai, 165-168.
 [2] Hofmann F, Stößel U (2014) Norovirus-Gastroenteritis – ein Thema für die Arbeitsmedizin? Dokumentation der DGAUM (54), 219-222
 [3] RKI - Robert Koch-Institut (2015). Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2014. Berlin. www.rki.de

Kontakt: hofmann@ffas.de, hofmann@uni-wuppertal.de

Bildnachweis: Thinkstock by Getty-Images, gefunden bei http://www.t-online.de/lifestyle/gesundheit/id_73881808/norovirus-erreger-fliegt-wohl-auch-durch-die-luft.html http://www.focus.de/finanzen/news/25-tonnen-fruechte-betroffen-norovirus-alarm-aldi-ruft-erdbeeren-zurueck_id_4748447.html

Haben Beschäftigte in Kinderkrankenhäusern ein höheres Risiko für eine Cytomegalievirus-Infektion?

Stranzinger J¹, Kindel J², Henning M¹, Wendeler D¹, Nienhaus A^{1,3}

- 1) Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Gesamtbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Arbeitsmedizin und Gesundheitswissenschaften, Hamburg
2) Fachärztin für Arbeitsmedizin, Hamburg
3) Kompetenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)

Hintergrund

Eine primäre Infektion mit dem Cytomegalie-Virus (CMV) während der Schwangerschaft kann die Leibesfrucht schädigen. Mangels Impfung bieten Hygienemaßnahmen noch immer den effektivsten Schutz vor einer CMV-Kontaktinfektion. Hauptrisikofaktor ist der familiäre oder berufliche enge Kontakt mit inaparenten CMV-Ausscheidern unter Kleinkindern (unter 3 Jahren). Deshalb weisen Beschäftigte in Kinderkrankenhäusern (KKH) möglicherweise ein erhöhtes Risiko auf. Da keine aktuellen betriebsepidemiologischen Daten zur CMV-Seroprävalenz (SP) vorliegen, wurden die Ergebnisse einer betriebsärztlichen Untersuchungsstelle eines KKHs aus dem Jahr 2014 ausgewertet.

Methode

Die Betriebsärztin bot den Beschäftigten eines KKHs im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge eine freiwillige Blutuntersuchung mit CMV-Antikörper-Test an und ergänzte den anonymisierten Labordatensatz von 257 Beschäftigten um freiwillige Angaben zu Geschlecht, eigenen Kindern, Beruf, Herkunftsland und Auslandsaufenthalten. Folgende Daten wurden beschrieben: die Seroprävalenz (SP) von Anti CMV-Immunglobulin G (Anti CMV-IgG) unter Berücksichtigung von Geschlecht, Alter, Beruf, Anzahl eigener Kinder und Migrationshintergrund (MIG). Als MIG wurde die Herkunft in der ersten Generation außerhalb Mittel-, West- und Südeuropas gewertet. Dabei wurde das Signifikanzniveau mittels Pearson-Chi-Quadrat-Test überprüft und bei $p=0,05$ festgelegt. Die Gruppe der Frauen ohne MIG wurde getrennt betrachtet und der Einfluss von Risikofaktoren mittels logistischer Regression untersucht (Alter, Anzahl eigener Kinder, Tätigkeit).

Ergebnisse

Die CMV-SP war bei Männern ($n=31$) niedriger als bei Frauen ($n=213$; 38,7 vs. 50,7 %; $p=0,35$), bei den Jüngeren niedriger als bei den Älteren ($p=0,004$), bei Beschäftigten ohne MIG ($n=238$) niedriger als mit MIG ($n=19$; 45 vs. 94,7%; $p=0,000$). Das adjustierte Risiko für eine positive CMV-SP stieg bei den Frauen ohne MIG ($n=198$) durch ein oder mehr eigene Kinder um das 1,4-fache (OR:1,4; 95 %-KI: 0,7–2,8), vergleichbar mit dem Risiko durch das Alter (älter als 25; OR: 1,4; 95 %-KI:0,7–3,0). Für die Ärztinnen ohne MIG ($n=35$) bestand im Verhältnis zu den pflegenden Berufen ohne MIG ($n=128$) ein 1,8-fach höheres adjustiertes Risiko, CMV-positiv zu sein (OR: 1,8; 95 %-KI: 0,8–4,1). Die Odds Ratios waren allerdings nicht statistisch signifikant.

Schlussfolgerung

Die CMV-Seroprävalenz aller Beschäftigten im Kinderkrankenhaus war vergleichbar mit der Allgemeinbevölkerung und in der Gesamtgruppe signifikant abhängig von Herkunftsland und Alter (Hecker et al. 2004; Enders et al., 2012; Wicker et al., 2012). Bei den Kinderärztinnen waren vor allem die unter 35-jährigen CMV-positiv. Für weitere Analysen war das Kollektiv zu klein (Abb. 1a und b).

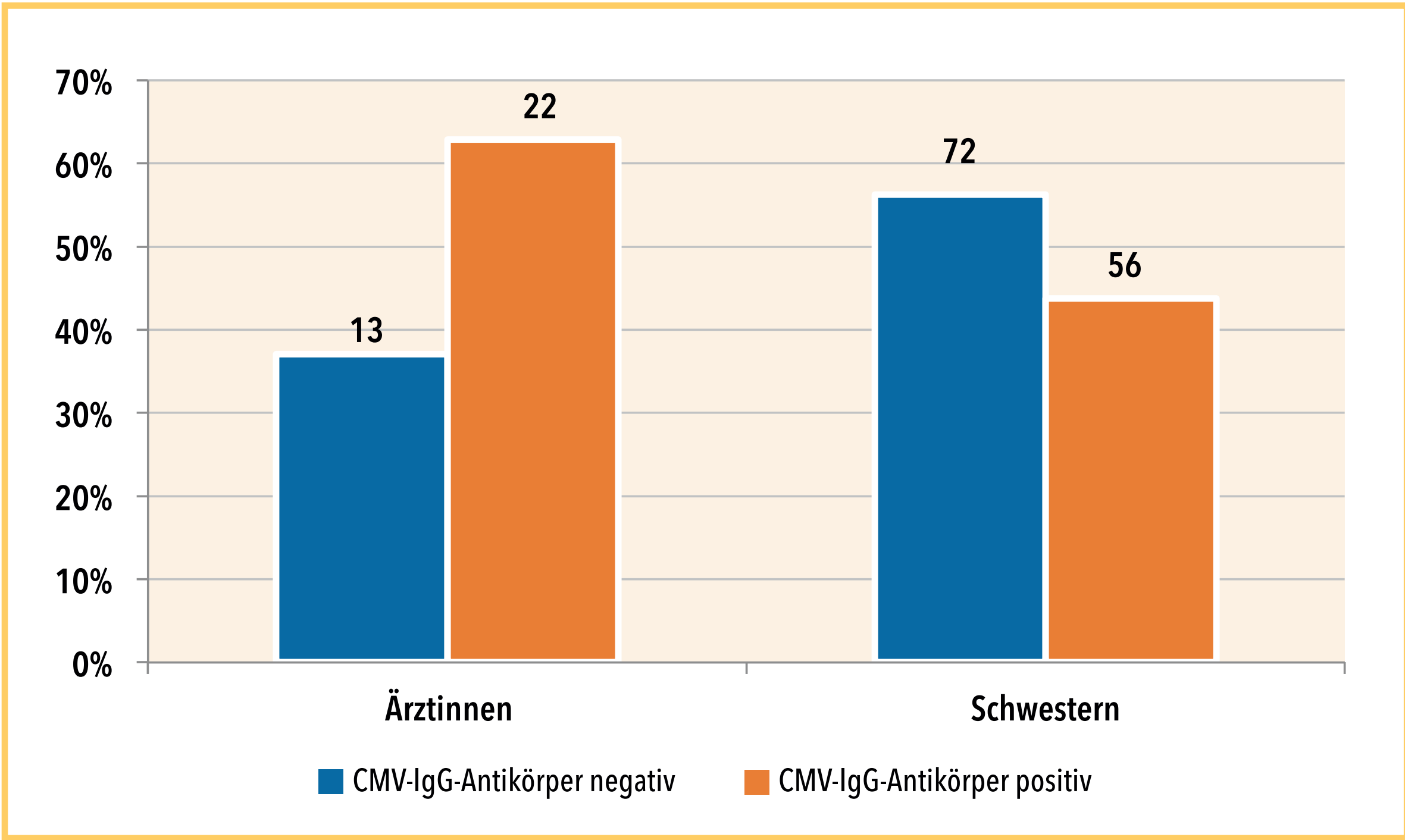


Abb. 1 a: CMV-Seroprävalenz bei Ärztinnen ($n=35$) und weiblichen Pflegefachkräften ($n=128$)

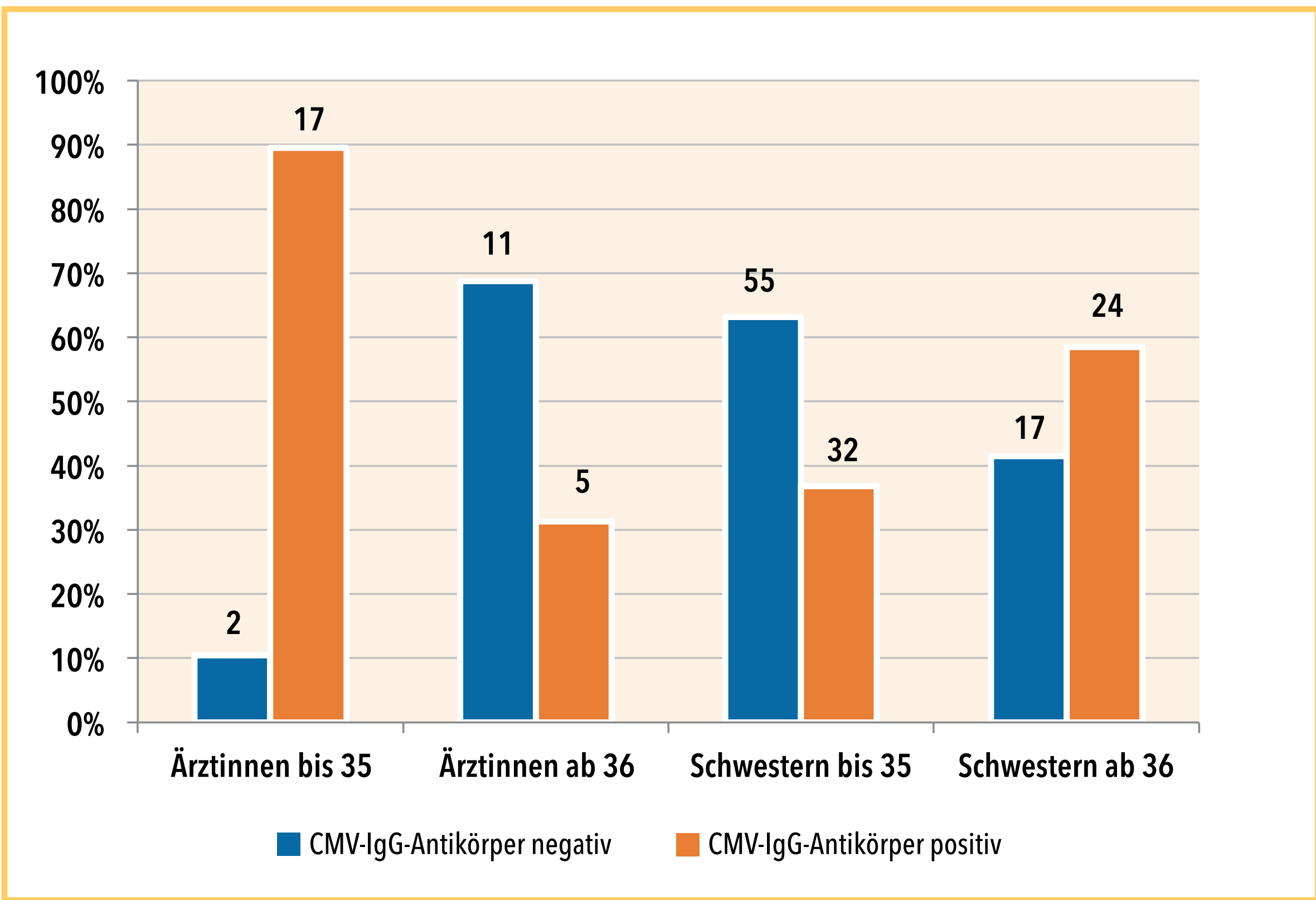


Abb. 1 b: CMV-Seroprävalenz bei Ärztinnen und weiblichen Pflegefachkräften in den Altersgruppen bis 35 und ab 36 Jahren

Literatur

- Enders G, Daiminger A, Lindemann L et al. (2012) Cytomegalovirus (CMV) seroprevalence in pregnant women, bone marrow donors and adolescents in Germany, 1996-2010. *Med Microbiol Immunol* 201:303-309
- Hecker M, Qiu D, Marquardt K, Bein G, Hackstein H (2004) Continuous cytomegalovirus seroconversion in a large group of healthy blood donors. *Vox Sang* 86:41-44
- Wicker S, Friedrichs I, Rabenau HF (2012) Seroprävalenz von Antikörpern gegen schwangerschaftsrelevante virale Infektionserreger bei Mitarbeiterinnen im Gesundheitswesen [Seroprevalence of antibodies against infectious pathogens relevant to pregnancy among healthcare workers]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 55:923-929

Masern, Mumps und Röteln: wie ist die aktuelle Immunitätslage bei jungen Lehrerinnen in Rheinland-Pfalz?

Jakobs A-K, Kegel P, Wimmer B, Claus M, Letzel S, Rose D-M

Hintergrund und Ziele

- Masernausbrüche sowie Mumps- und Rötelnfälle treten in allen Bundesländern auf.
- Die WHO Zielvorgabe, Masern und Röteln bis 2015 zu eliminieren, wurde nicht erreicht.
- Masern- und Mumpserkrankungen können zu lebensbedrohlichen Komplikationen führen; eine Rötelninfektion während der Schwangerschaft kann eine Rötelnembryopathie auslösen.
- Insbesondere für Mitarbeiterinnen in Gemeinschaftseinrichtungen ist ein Impfschutz wichtig.
- Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, eine Übersicht über die aktuelle Immunitätslage bei Lehrerinnen in Rheinland-Pfalz (RLP) zu erhalten.

Material und Methoden

- Lehrerinnen in RLP können freiwillig im Rahmen von Einstellungs- und Laufbahnuntersuchungen ihre Antikörperspiegel u.a. gegen Masern, Mumps und Röteln bestimmen lassen.
- Mit schriftlichem Einverständnis der Betroffenen werden diese Daten an das Institut für Lehrergesundheit (IfL) weitergeleitet u.a. als Basis für zukünftige arbeitsmedizinische Beratungen der Lehrkräfte.
- Labortestverfahren: Masern/Mumps: ELISA; Röteln: Architect Rubella IgG Assay
- Die Auswertung erfolgte deskriptiv.

Ergebnisse

- Im Jahr 2015 wurden 1223 Frauen in den Schuldienst neu eingestellt.
- Es liegen von 651 Frauen Daten zur Immunität vor (8 pädagogische Fachkräfte, 13 Laufbahnuntersuchungen).
- Alle Gesundheitsämter in RLP lieferten Daten zum Immunstatus.

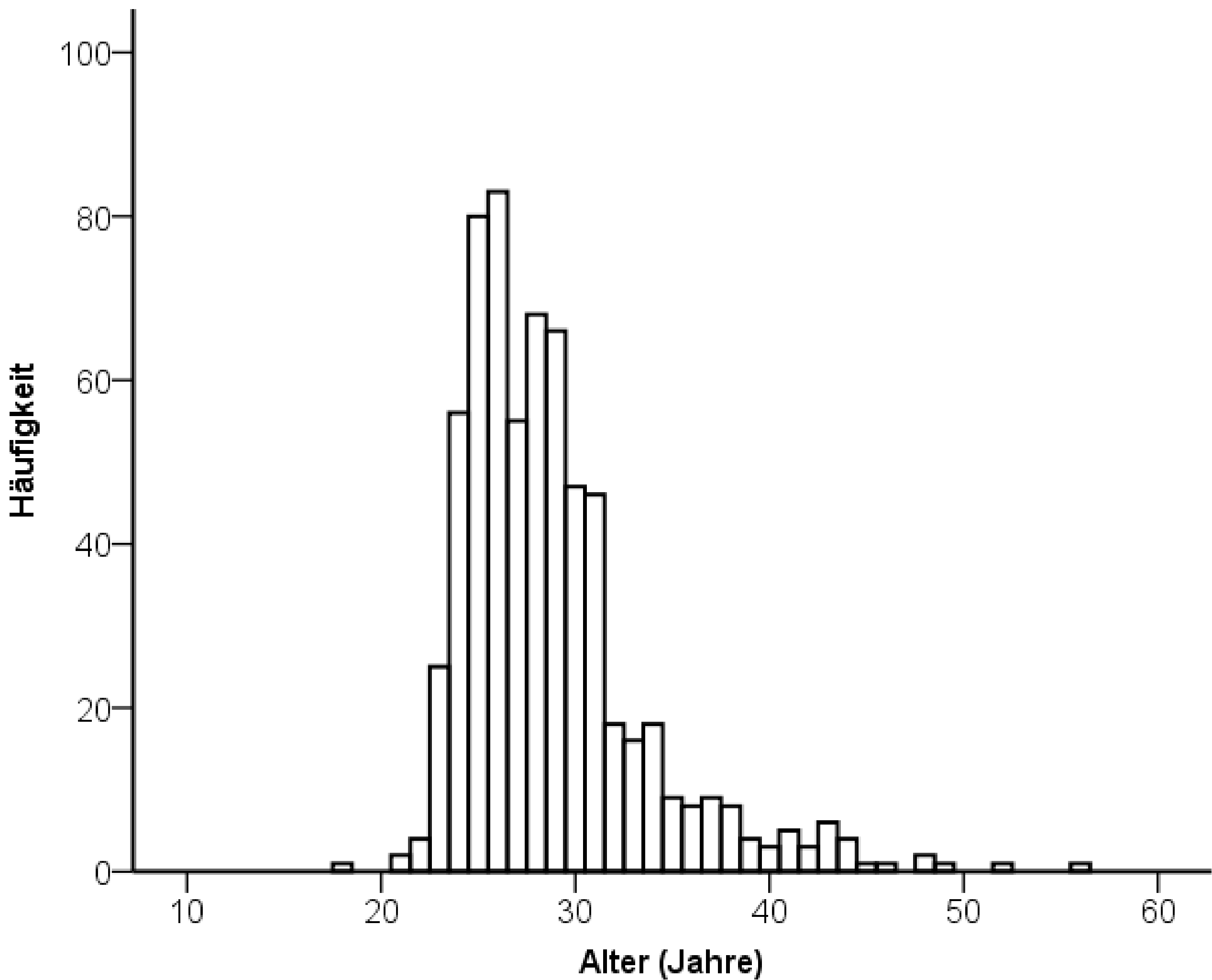


Abbildung 1: Altersverteilung im untersuchten Kollektiv. Alter [Jahre]: 18 – 56 , Median: 28, n=651

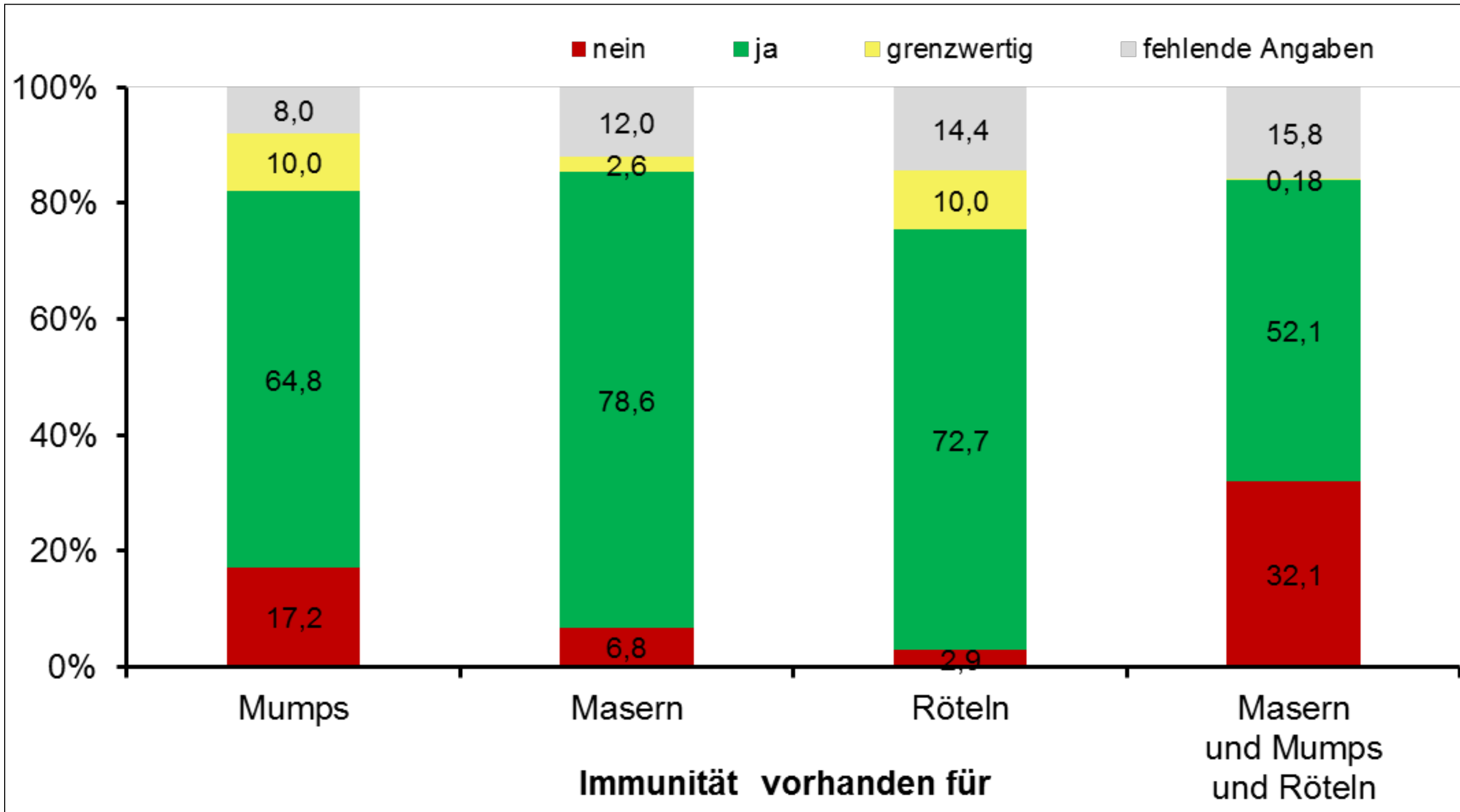


Abbildung 2: Relative Häufigkeiten der Immunität für Mumps, Masern und Röteln, n=651.

- Drei Personen hatten weder einen ausreichenden Mumps-, noch Röteln- noch Maserntiter (Alter: 25, 26, 31 Jahre).
- Eine Person hatte sowohl grenzwertige Masern- als auch Mumps- und Röteln-Titer.

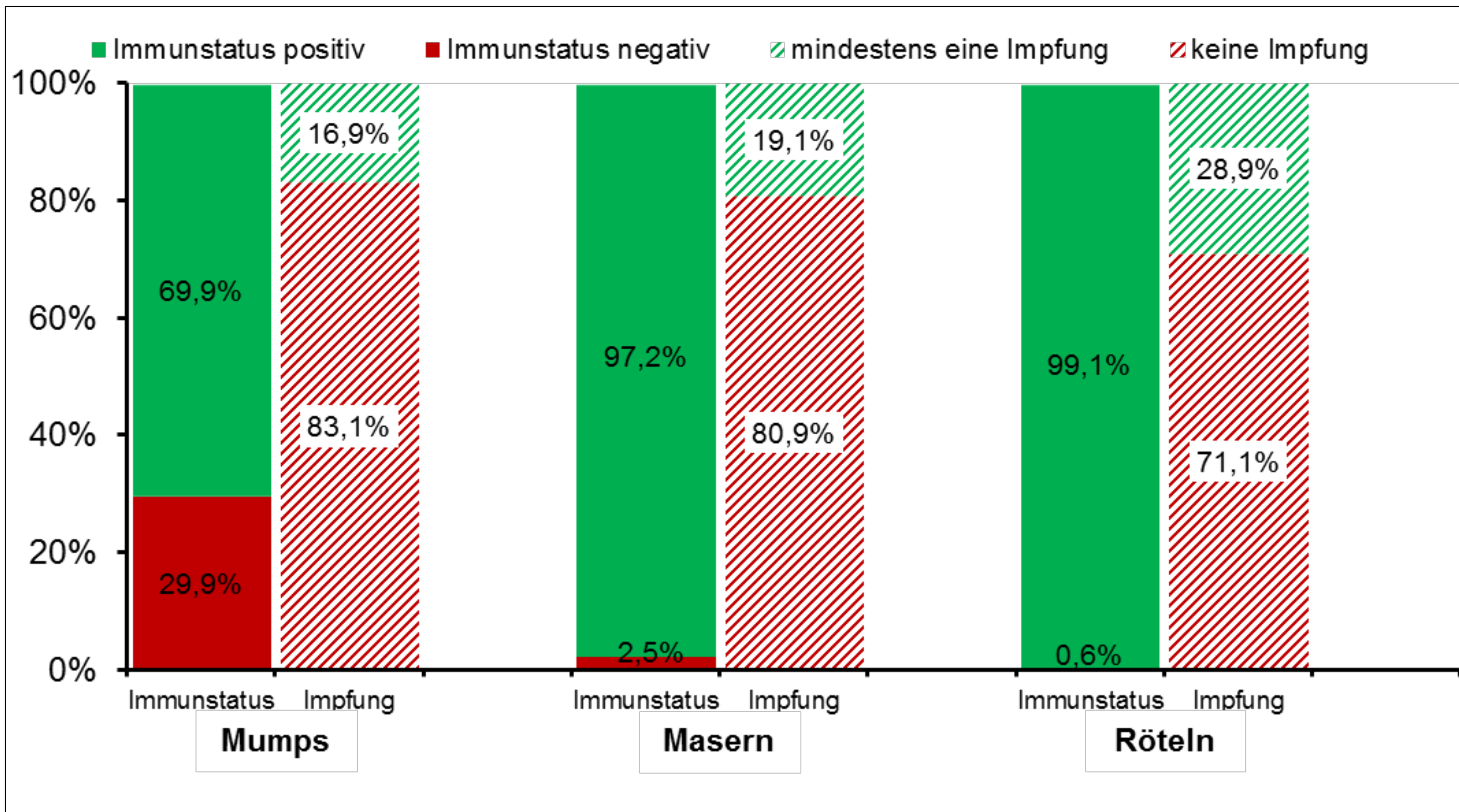


Abbildung 3: Relative Häufigkeiten bezüglich der Immunität (hier je 0,3% fehlende Angaben nicht abgebildet) bei Masern, Mumps und Röteln sowie der Impfbucheinträge aus einem Vergleichskollektiv (n=325, Bedienstete an Förderschulen in Rheinland-Pfalz, Altersmedian [Jahre]: 48; 87,1 % weiblich, 2/3 pädagogische Fachkräfte).

Diskussion

- Im untersuchten Kollektiv zeigten sich für eine Immunität keine ausreichenden Titer insbesondere bei Mumps, gefolgt von Masern und Röteln.
- Positive Titer für alle drei Infektionskrankheiten fanden sich bei etwa der Hälfte der Personen im Kollektiv.
- Andere Erhebungen ^{1,2} zeigen abweichende Ergebnisse bezüglich der Titer (mehr Personen mit ausreichenden Titern).
- Sowohl regionale Unterschiede als auch Unterschiede in Bildung, Berufswahl oder persönlichem Risikoempfinden kommen als mögliche Einflussfaktoren für die Akzeptanz von Schutzimpfungen in Frage. ^{1,3}
- Andere Studien ^{4,5} haben gezeigt, dass durch eine gezielte Aufklärung und Beratung zu Impfangeboten die Impfquoten verbessert werden konnten.
- Um die Impftiter zu erhöhen, sollte über gezielte Maßnahmen an die Betroffenen nachgedacht werden, z.B. über eine individuelle Impfberatung.

Literatur

[1] Wicker et al 2012. Seroprävalenz von Antikörpern gegen schwangerschaftsrelevante virale Infektionserreger bei Mitarbeiterinnen im Gesundheitswesen. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 55 (8): 923-931
[2] Sauerbrei et al 2004. Antikörper gegen impfpräventable Erkrankungen bei Schwangeren und deren Neugeborenen, Bundesgesundheitsblatt, 47 (1): 10-15
[3] Poethko-Müller, Mankertz 2013. Durchimpfung und Prävalenz von IgG –Antikörpern gegen Masern bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 56: 1243-1252
[4] Schultz et al 2014. Pilotprojekt zur Schließung von Impflücken bei Schülern und Lehrern im Landkreis Görlitz. Epidemiol Bull, 5: 41-45
[5] RKI 2003. Verbesserter Immunschutz von Erzieherinnen: Beispiel einer berufsgruppenspezifischen Impfaktion. Epidemiol Bull, 26: 199–201

Multiresistente Erreger in der ambulanten Pflege – Erfahrungen von Pflegedienstleitungen und Pflegefachkräften im Hygienemanagement in Hamburg

Steinke S.^a, Peters C.^b, Nienhaus A.^{a,b}

^a Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Gesamtbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Arbeitsmedizin und Gesundheitswissenschaften, Hamburg

^b Kompetenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)

Kurzfassung

Die Versorgung durch ambulante Pflegedienste gewinnt an Bedeutung. Interviews mit Pflegedienstleitungen und Pflegefachkräften ambulanter Pflegedienste zeigen Barrieren auf, welche die Umsetzung des Hygienemanagements im häuslichen Umfeld von Pflegekunden mit multiresistenten Erregern (MRE) erschweren. Diese können zu einer erhöhten Exposition von Pflegefachkräften führen und eine Weiterverbreitung von MRE begünstigen.

Schlüsselwörter:

Multiresistente Erreger; Ambulante Pflege.

Einleitung

Im Jahr 2013 wurden 23% der 2,6 Millionen pflegebedürftigen Menschen in Deutschland durch ambulante Pflegedienste Zuhause versorgt. Der demografische Wandel sowie bestehende Möglichkeiten auch bei komplexen Problemlagen eine ambulante Versorgung durchzuführen, erhöhen den Bedarf und erfordern die Erweiterung des Versorgungsspektrums ambulanter Pflegedienste.

Eine Herausforderung stellt die Versorgung von Pflegebedürftigen mit multiresistenten Erregern (MRE) dar. Lücken im Hygienemanagement können die Weiterverbreitung von MRE bedingen und das Infektionsrisiko von Pflegepersonal erhöhen.

Als Studienziel sollen bestehende Barrieren und Motivatoren des Hygienemanagements in der ambulanten Pflege identifiziert und die Wahrnehmung des eigenen Infektionsrisikos im Zusammenhang mit MRE aus Sicht von Pflegedienstleitungen und Pflegefachkräften spezifiziert werden. Ihre Erfahrungen aus dem Praxisalltag können dazu beitragen, mögliche Ursachen von Defiziten im Hygienemanagement aufzudecken.

Methoden

Im Rahmen des qualitativen Studiendesigns der Phänomenologie wurden im Frühjahr 2015 in elf ambulanten Pflegediensten im Großraum Hamburg face-to-face Interviews entlang eines teilstandardisierten Leitfadens durchgeführt. Im Fokus standen Erfahrungen im Hygienemanagement von MRE. Der berufsbiografische und einrichtungsbezogene Erfahrungskontext der Befragten wurde über einen Kurzfragebogen erhoben. Eine systematische Literaturrecherche diente der Gewinnung von Kontextwissen zur Thematik und der Ableitung des Interviewleitfadens. Die Interviews wurden transkribiert und von zwei Kodierenden deskriptiv ausgewertet.

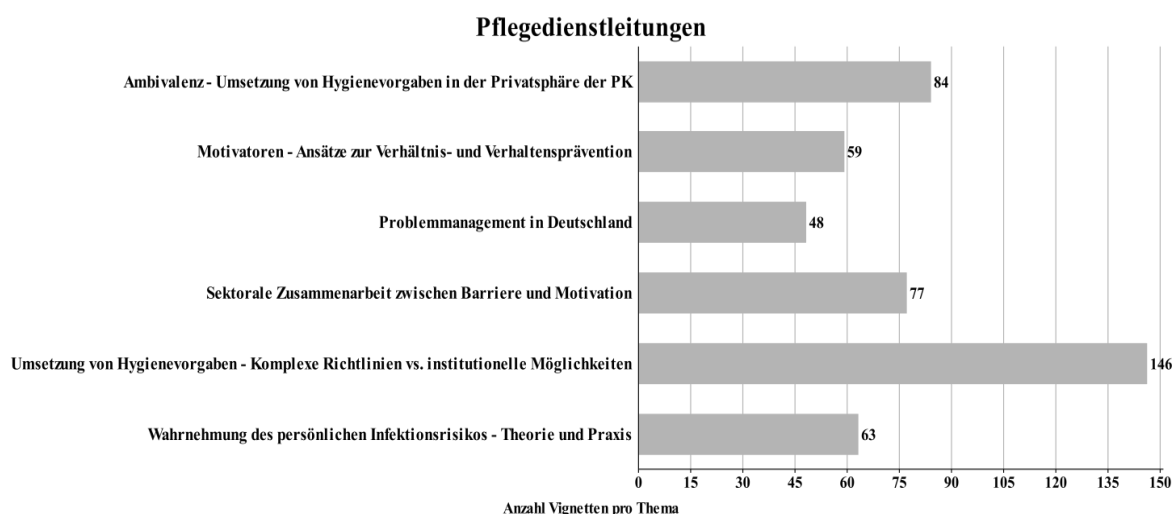


Abbildung 1 – Anzahl extrahierter Vignetten (Textpassagen) pro Thema aus den Interviews mit Pflegedienstleitungen.

Ergebnisse

Insgesamt wurden zwölf Interviews durchgeführt. Sechs Pflegedienstleitungen, zwei Pflegefachkräfte sowie vier Personen in beiden Funktionen wurden interviewt. Unter den Einrichtungen befanden sich neun Pflegedienste ohne Spezialisierung sowie zwei Intensivpflegedienste. Die Einrichtungen betreuten 15-200 Pflegekunden, davon pro Woche 0-20 Pflegekunden mit MRE. Die durchschnittliche Berufserfahrung in der ambulanten Pflege betrug bei Pflegedienstleitungen 20 Jahre und bei Pflegefachkräften 7,5 Jahre. Aus den Interviews wurden 596 themenrelevante Textpassagen (Vignetten) identifiziert und sechs Hauptthemen abgeleitet (s. Abb. 1).

Die Umsetzung von Hygienemaßnahmen in der Privatsphäre der Pflegekunden erfordert Kompromisse. Der Pflegedienst hat einen Gaststatus. Eine umfassende Aufklärung der Pflegekunden steht in positivem Zusammenhang mit deren Compliance. Als weitere Einflussfaktoren der Akzeptanz von Hygienemaßnahmen im häuslichen Umfeld werden der Bildungsstatus, das Ausmaß der empfundenen Stigmatisierung, die Akzeptanz der Erkrankung, die Auffassung von Hygiene sowie die räumlichen Verhältnisse benannt. Um die Weiterverbreitung von MRE zu verhindern, sollten Angehörige und Kontaktpersonen des Alltags verstärkt in das Hygienemanagement und in Abstrichuntersuchungen eingebunden werden. Pflegefachkräfte sind bedeutsam für die Gesundheitsberatung im häuslichen Umfeld. Sie sind häufig primäre Ansprechpartner bei gesundheitlichen Beschwerden und nicht selten die einzigen Besucher am Tag.

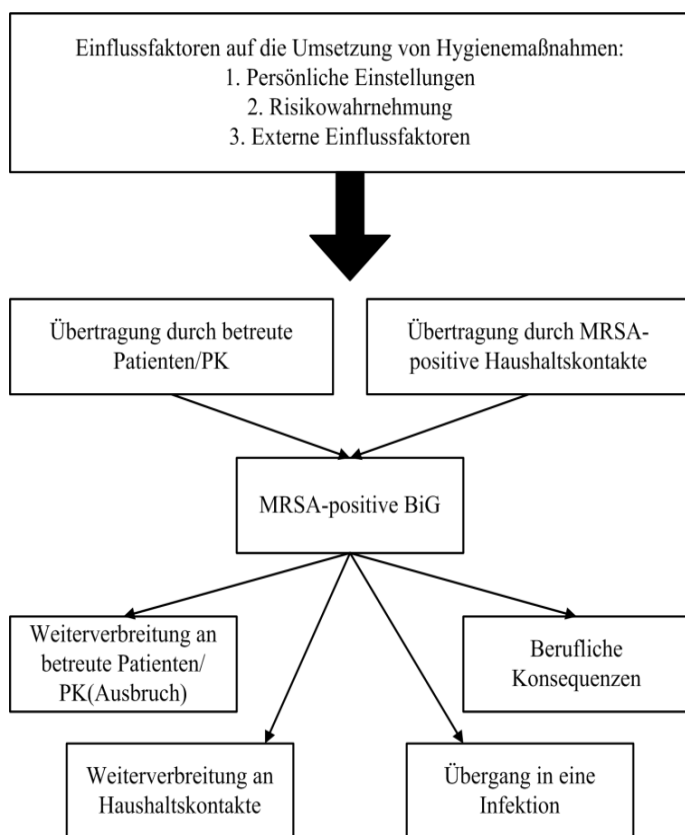


Abbildung 2 – Ergebnisse der Literaturrecherche. Einflussfaktoren und Konsequenzen der Übertragung multiresistenter Erreger (MRE) im Zusammenhang mit Beschäftigten im Gesundheitsdienst (BiG). (PK=Pflegekunden).

Die fehlende Konkretisierung bestehender Richtlinien zum Umgang mit MRE für den Sektor der ambulanten Pflege stellt eine Barriere für deren Umsetzung auf Einrichtungsebene dar. Kleine Pflegedienste haben Unterstützungsbedarf im einrichtungsbezogenen Hygienemanagement, da ihnen häufig keine eigene Hygienefachkraft zur Verfügung steht. Die Bereitstellung von Schutzkleidung wird als große finanzielle Belastung gesehen. Der hohe Zeitdruck unter dem gearbeitet wird sowie Wissensdefizite des Personals bilden Barrieren für das Hygienemanagement im Kontakt mit den Pflegekunden. Nicht immer sind alle Berufsgruppen in Fortbildungsmaßnahmen einbezogen, das Selbststudium ist daher bedeutsam.

Mangelnde intersektorale Kommunikation kann dazu führen, dass betroffene Pflegekunden ungeschützt versorgt werden. Dies kann eine Weiterverbreitung von MRE bedingen. Die Abhängigkeit von Ärzten und Krankenkassen für die Verschreibung und Finanzierung von Abstrich-, Sanierungs- und Schutzmaterial engt den Handlungsspielraum für das Hygienemanagement ein.

Die systematische Literaturrecherche zeigt, dass neben externen Einflussfaktoren ebenso persönliche Einstellungen und die Risikowahrnehmung auf die Umsetzung des Hygienemanagements wirken (Abb. 2). Sowohl Pflegedienstleitungen als auch Pflegefachkräfte messen Schulungen und Informationen zum Themenbereich MRE eine sehr hohe Bedeutung für eine angemessene Risikoeinschätzung und Sicherheit in der Umsetzung des Hygienemanagements bei. Die Erregervielfalt mit der sich im Berufsalltag auseinandergesetzt werden muss, kann zu Ängsten und Unsicherheit führen. Mit dem Wissen um Schutzmaßnahmen wird das persönliche Risiko für eine Kolonisation oder Infektion durch MRE als gering bewertet.

Es wird eine Spezialisierung ambulanter Pflegedienste auf Pflegebedürftige mit MRE angeregt. Die individuelle Mitarbeiterfürsorge stellt ein wichtiges Instrument zur Beratung von Pflegefachkräften zu Fragen des Hygienemanagements dar.

Diskussion

Der qualitative Studienansatz ermöglicht einen umfassenden Einblick in Einflussfaktoren des Hygienemanagements in der ambulanten Pflege im Zusammenhang mit MRE.

Der Handlungsspielraum von Pflegedienstleitungen und Pflegefachkräften zur Optimierung des Hygienemanagements ist begrenzt. Die Ergänzung von Betriebsüberprüfungen des Hygienemanagements um die Erfassung von Unterstützungsbedarfen kann zielführende Interventionen ermöglichen, um Lücken im Hygienemanagement zu schließen. Eine systematische Erfassung von Informationsbedürfnissen von Pflegedienstleitungen und Pflegefachkräften zu Themen der Infektionskontrolle in der ambulanten Pflege kann dazu beitragen, Lernangebote bedarfsgerecht zu gestalten.

Bestehende Barrieren lassen für Pflegepersonal in der ambulanten Pflege ein höheres Risiko für MRE vermuten, als es selbst wahrgenommen wird. Die Frage nach Einsatzmöglichkeiten kolonisierter Beschäftigter im Gesundheitswesen ist von besonderer Relevanz für diesen Bereich, da es nur wenige Arbeitsbereiche außerhalb der Versorgung der Pflegekunden gibt.

Schlussfolgerung

Der Einbezug von Pflegedienstleitungen und Pflegefachkräften mit ihren Erfahrungen aus dem Praxisalltag kann dazu beitragen, bestehende Strategien zur Prävention multiresistenter Erreger für den Bereich der ambulanten Pflege zu optimieren um den wachsenden Herausforderungen durch MRE begegnen zu können. Betriebsärzte können die Entwicklung einrichtungsbezogener Strategien zum betrieblichen MRE-Management unterstützen und wichtige Ansprechpartner für Pflegedienstleitungen und Pflegefachkräfte darstellen.

Korrespondenz Adresse

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Competenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei
Pflegeberufen (CVcare)
Martinistr. 52
20246 Hamburg
Mail: su.steinke@uke.de der Erstautorin

Postervortrag Beurteilung psychischer Belastung

Schnittstelle Arbeitsmedizin und Psychologische Psychotherapie - Evaluationsergebnisse des Pilotprojektes „Netzwerke für die psychische Gesundheit am Arbeitsplatz“

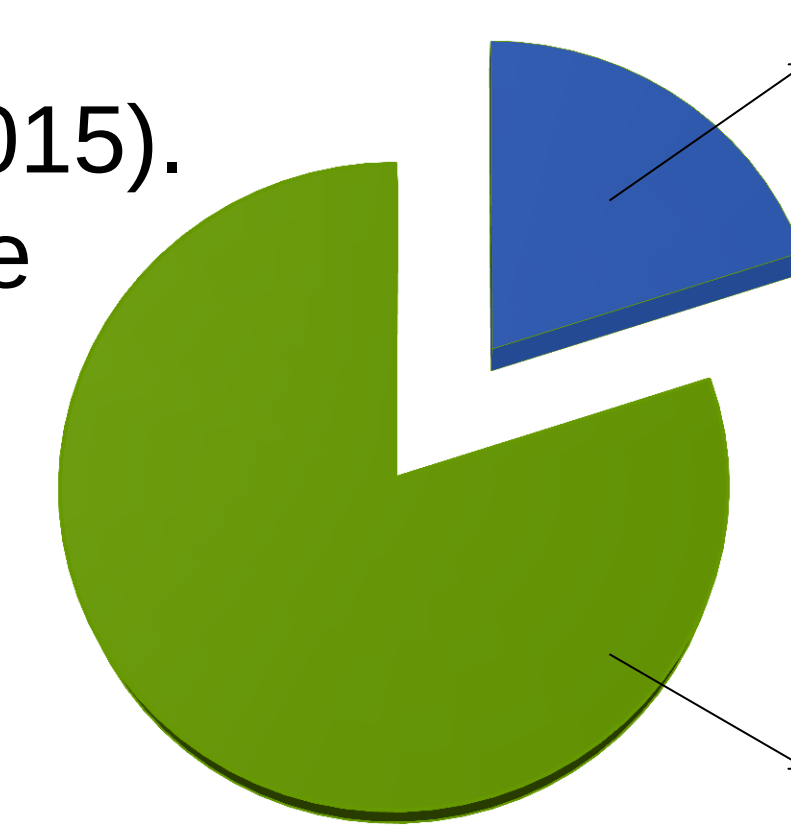
Isabell Schneider¹, Thomas Kraus, Jessica Lang

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, RWTH Aachen Universität¹

Kontakt: isabell.schneider@rwth-aachen.de

Theoretischer Hintergrund

- Zunahme von Arbeitsunfähigkeitstagen sowie lange Ausfallzeiten und hohen Zahlen an Frühberentungen aufgrund psychischer Erkrankungen (v.a. Depressionen; DAK-Psychoreport 2015).
- Nach BundesPsychotherapeutenKammer (BPtK) erhält überhaupt nur jeder fünfte psychisch Kranke eine ärztliche oder psychotherapeutische Behandlung; 80% bleiben unbehandelt.
- Psychisch Kranke warten über drei Monate auf ein erstes Gespräch beim Psychotherapeuten. Dabei wäre laut der BPtK: „**Manchen schon mit wenigen Gesprächen geholfen**“.



Psychisch Kranke, die in Therapie sind (20%)

80% der psychisch Kranken sind nicht in Therapie.

- **Fragestellung:** Wie kann durch Netzwerke zwischen Arbeitsmedizinern und Psychologischen Psychotherapeuten die Versorgungssituation von psychisch beanspruchten Beschäftigten verbessert werden?

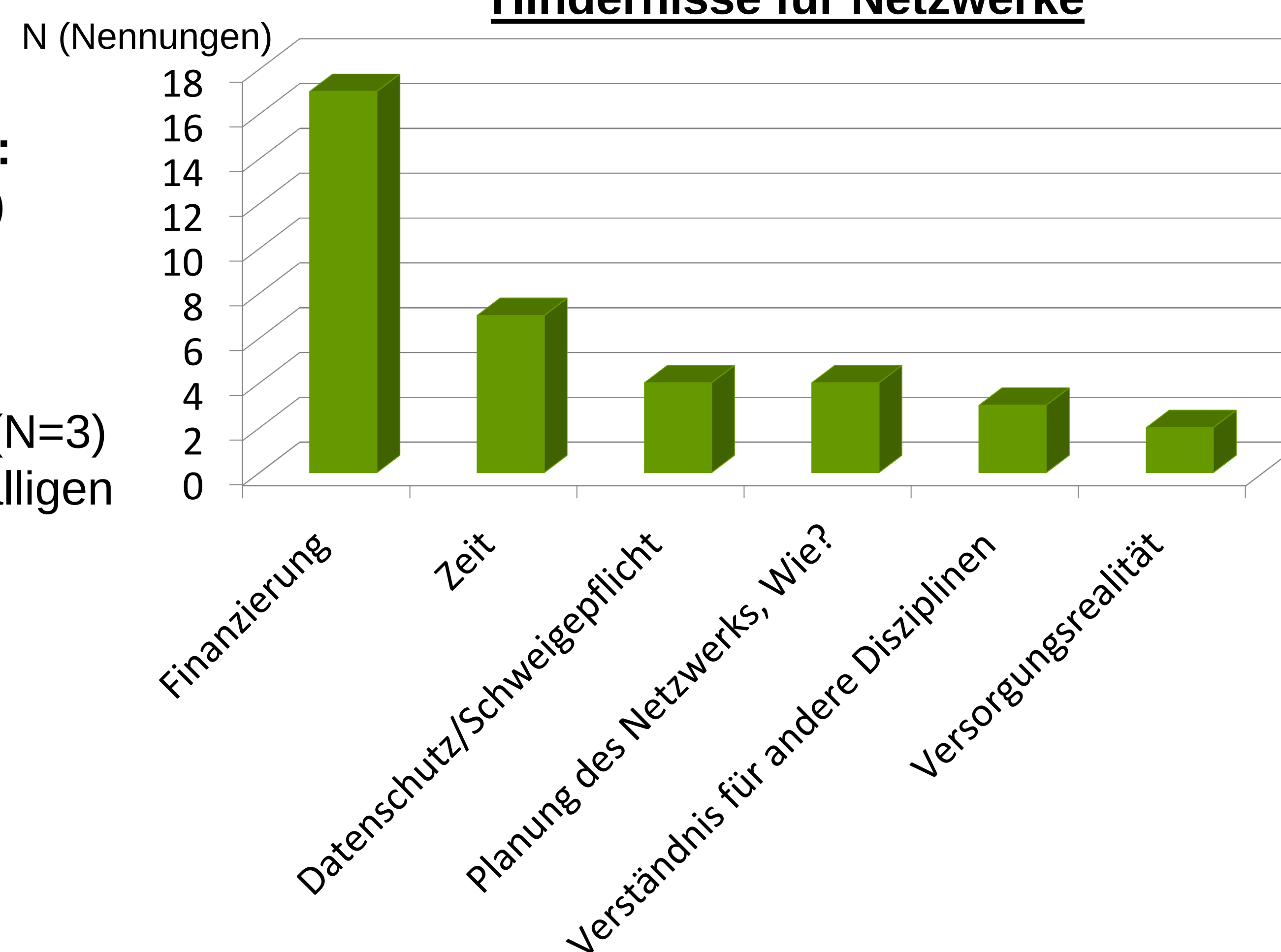
Methode

- **Vorgehen:** Evaluierung eines Pilotprojektes (Interdisziplinäres Kolloquium mit 2 Impulsvorträgen der 2 Fachdisziplinen und Diskussion)
- **Stichprobe:** N = 47 Teilnehmer am Kolloquium; 32 returnierte Evaluationsbögen
- **Erhebungsinstrument:** Evaluationsbogen mit geschlossenen Fragen und einer Antwortskala im Schulnoten-System sowie dichotome und offene Fragen. Inhaltlich wurde gefragt nach der Zufriedenheit mit der Veranstaltung, der Relevanz des Themas für die Praxis und zu Vorschlägen von Fortbildungsmöglichkeiten und Hindernissen bei der praktischen Umsetzung sowie demografische Angaben.

Ergebnisse

- Zufriedenheit mit der Veranstaltung war gut; „Erwartungen erfüllt“: $M = 2.22$ ($SD = 1.36$); „Teilnahme hat sich gelohnt“ $M = 1.87$ ($SD = .76$).
- Über 80% der Befragten gaben an, dass der Bedarf hinsichtlich der Etablierung einer regionalen Schnittstelle zwischen Arbeitsmedizin und Psychotherapie sehr groß sei. Für über 65% der Befragten sei das Thema für deren praktische Tätigkeit relevant.
- Arbeitsmediziner gaben häufiger als Psychotherapeuten an, vor der Veranstaltung, noch keine Strategie bezüglich der Diagnostik und Therapie der Thematik gehabt zu haben. Sie änderten auch eher ihre Strategie, während Psychotherapeuten bei ihrer Strategie blieben.
- 93% der Befragten waren an Workshops und weiteren Fortbildungen zur Etablierung eines lokalen Netzwerks zur psychischen Gesundheit am Arbeitsplatz interessiert.

Hindernisse für Netzwerke



Themen für Fortbildungsangebote:

Früherkennung und Diagnostik (N=9)
Zusammenarbeitsmodelle (N=4)
Prävention / Niederschwellige Angebote in Betrieben (N=4)
(kurzfristige) Therapiemöglichkeiten (N=3)
Verhalten gegenüber psychisch auffälligen Mitarbeitern (N=2)

Besonders zu berücksichtigen:

Zusammenarbeit/Netzwerke/Betriebe mit einbinden (N=9);
Finanzierung (N=4);
Kurze Wege des Austauschs (N=4);
Kurzfristige Vermittlung von Psychotherapeuten (N=3);
Supervision (N=2);
Prävention statt Intervention (N=2)

Diskussion

- Das Interesse und die Wichtigkeit eines regionalen Netzwerks für Arbeitsmediziner und Psychotherapeuten aufzubauen wurde deutlich.
- Mithilfe des Pilotprojektes konnten Arbeitsmediziner bereits ihre Strategie verbessern, indem sie bspw. direkten Kontakt zu psychologischen Psychotherapeuten an dem Abend hergestellt haben.
- Vorschläge für zukünftige Fortbildungen wurden abgeleitet. Hindernisse wurden erkannt. Ihnen kann jetzt entgegen gewirkt werden.
- Als nächsten Schritt gilt es konkrete Praxismodelle zu erarbeiten, die insbesondere auch betriebliche Akteure mit einbeziehen.
- Unternehmen werden im Zuge der psychischen Gefährdungsbeurteilung über Schnittstellen informiert. Forschungsarbeiten zu Bedeutung des Faktors Arbeit in der psychologischen Psychotherapie und des Themas Psychische Erkrankungen für Arbeitsmediziner erfolgen.

Literatur

- DAK-Psychoreport 2015. http://www.dak.de/dak/bundes-themen/DAK-Psychoreport_2015-1718178.html (zuletzt abgerufen am: 29.02.2016)
- BPtK-Auswertung „Gründe für Arbeitsunfähigkeit 2014“. <http://www.bptk.de/aktuell/einzelseite/artikel/bedeutung-ps.html> (zuletzt abgerufen am: 12.02.2016)
- Bundesrat fordert Überprüfung der Bedarfsplanung. <http://www.bptk.de/aktuell/einzelseite/artikel/psychisch-kr-11.html> (zuletzt abgerufen am: 29.02.2016)
- BPtK zum GKV-Versorgungsstärkungsgesetz. <http://www.bptk.de/aktuell/einzelseite/artikel/einfuehrung.html> (zuletzt abgerufen am: 29.02.2016)

Anmerkung: Dieses Poster wurde ebenfalls im Rahmen des Nachwuchssymposiums vorgestellt.

Wie bedeutsam ist die Arbeitswelt für die Entstehung psychischer und psychosomatischer Erkrankungen? Einschätzungen von Haus- und Betriebsärzten

Martina Michaelis^{2,1} Florian Junne³ Rahna Lange¹ Harald Gündel⁴ Eva Rothermund⁴ Stephan Zipfel³

Monika A. Rieger¹

1 Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen

2 Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS)

3 Medizinische Universitätsklinik Tübingen, Abt. Psychosomatische Medizin und Psychotherapie

4 Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Ulm

Kurzfassung

Haus- und Betriebsärzte in Baden-Württemberg wurden schriftlich zu Ihrer Einschätzung der Bedeutung der Arbeitswelt bei der Entstehung psychischer und psychosomatischer Erkrankungen befragt. Der Einfluss der Arbeitswelt wurde mehrheitlich und in beiden Gruppen gleichermaßen als hoch angesehen, insbesondere zwischenmenschliche Aspekte.

Schlüsselwörter:

Psychische Erkrankungen, Arbeitswelt, Kausalattributionen, Hausärzte, Betriebsärzte

Einleitung

Die Relevanz arbeitsbedingter Belastungsfaktoren für das Entstehen psychischer und psychosomatischer Erkrankungen (PPE) wurde in vielen Studien empirisch überprüft und in systematischen Reviews zusammengefasst [z.B.1,2,3]. Für einige Faktoren des *Demand- Control- (Support-) Model* von Karasek [4] wurde dabei mittlere bis gute Evidenz für einen Zusammenhang mit z.B. dem Auftreten von Depressionen gefunden, insbesondere hohe Arbeitsintensität kombiniert mit geringem Handlungsspielraum (*Job Strain*) oder fehlende soziale Unterstützung von Arbeitskollegen und Führungskräften.

Als nicht ausreichend untersucht gelten Aspekte der Arbeitsorganisation mit Ausnahme von Überstunden und Schichtarbeit [5,6] oder die physikalische Arbeitsumgebung, z.B. Lärm oder mangelnde Licht-, Luft- oder Klimaqualität, auf den direkten Pfad Gefahr – Stress [7]. Durch die Interaktion von Belastungsfaktoren gilt es darüber hinaus als schwierig, einzelne Faktoren als entscheidende Determinanten für die Entstehung von PPE zu identifizieren [8]. Auch das bisherige Fehlen einer ausreichenden Zahl von Längsschnittstudien erschwert die Beschreibung bzw. Aufdeckung von Kausalität [5].

Um die Haltungen von Haus- und Betriebsärzten (HÄ, BÄ) zur Bedeutung der Arbeitswelt bei der Entstehung psychischer und psychosomatischer Erkrankungen einzuschätzen, wurden sie im Rahmen unserer Studie "PHOEBE" zu den genannten Aspekten schriftlich befragt.

Vertiefend interessierte uns explorativ die Rangfolge der Attributionen und gruppenspezifische Unterschiede, auch im Hinblick auf persönliche Merkmale der Befragten. Ziel war die Ableitung von Folgerungen für die Praxis.

Methoden

Die postalische Befragung erfolgte 2014 in Baden-Württemberg mit Hilfe einer Zufallsstichprobe der KV-Datenbank (1000 HÄ) und einer Vollerhebung von 450 BÄ im VDBW.

Die Benennung 12 ausgewählter möglicher Arbeitsbelastungen – operationalisiert als Items – orientierte sich mehrheitlich an COPSOQ-Konstrukten [9]. Mit Angaben von 1 (gar nicht...) bis 4 (sehr bedeutsam) erfolgte die Beantwortung der Frage "Wie bedeutsam sind aus Ihrer Sicht die folgenden Aspekte in der Arbeitswelt für die Entstehung von psychosomatischer und psychischer Erkrankungen und den entsprechenden Beschwerden?"

11 Items decken drei Bereiche ab: a) Arbeitsinhalte, b) Arbeitsorganisation und c) Soziale Beziehungen, Kommunikation und Führung und wurden als Mittelwertscores zusammengefasst. Item 12 "Arbeitsumgebung" wurde als Einzelitem (Bereich d) operationalisiert.

Bivariate Unterschiede wurden mittels Chi²- und zur Rangfolge von Attributionen mittels Wilcoxon-Test analysiert (Effektstärken "phi" bzw. "w": ≤0,3= gering, 0,3-0,5= moderat, ≥0,5= hoch). Mögliche Prädiktoren (Berufsgruppe, Geschlecht, Alter, Facharztstatus, Erfahrung in psychiatrischen Versorgungsbereichen) wurden mittels multivariater rückwärtsselektierter Regressionsverfahren überprüft.

Stichprobenrücklauf , Kollektive und Datenqualität

Der Fragebogenrücklauf betrug 30% (BÄ, n=133) bzw. 14% (HÄ, n=136).

Die Kollektive waren vergleichbar (53/60% Männer, Altersmittelwert (MW) 55/54 Jahre (Standardabweichung SD 8/9), Berufserfahrung 18/17 Jahre (SD 9/10)).

BÄ gabensignifikant mehr Erfahrung mit betrieblicher Wiedereingliederung (95/80%) und psychiatrischer Versorgung in der Fachweiterbildung an als HÄ (26/33%; $p=0.000$ (jeweils), geringe bis moderate Effektstärke mit $\phi_{(Chi^2)}=0.2-0.5$). Die Antworten zu den hier vorgestellten Themen wiesen maximal 2% fehlende Angaben auf.

Ergebnisse

Rangfolge von Attributionen: 70-97% beider Berufsgruppen stimmten einer hohen Bedeutung der Items zu Arbeitsinhalten, Arbeitsorganisation sowie Sozialen Beziehungen, Kommunikation & Führung für die Entstehung einer PPE zu (Score-Mittelwerte jeweils 3.2, 3.1 und 3.5 (SD jeweils 0.5).

Der Bereich c) "Soziale Beziehungen, Kommunikation & Führung" erhielt in der vorgegebenen Auswahl die höchste Zustimmung, mit deutlichen Unterschieden zu "Arbeitsinhalten" und "Arbeitsorganisation" (Bereiche a/b; $p_{(Wilcoxon)} = 0.000$ (jeweils), $w = 0.5/0.6$, siehe **Tabelle 1**, Teil A).

Der Einfluss der Arbeitsumgebung (d) wurde vergleichsweise deutlich geringer eingeschätzt (MW 2.5, SD 0.8; ($p_{(Wilcoxon)} = 0.000$, $w = 0.7$ bis 0.8 jeweils im Vergleich zu den Bereichen a-c (siehe **Tabelle 1**, Teil B).

In Prozentanteilen ausgedrückt, fanden 55% der HÄ und 35% der BÄ die Arbeitsumgebung "eher/sehr bedeutsam".

Tabelle 1: Ranking und berufsgruppenstratifizierte Unterschiede zwischen den Bereichen a) bis d)

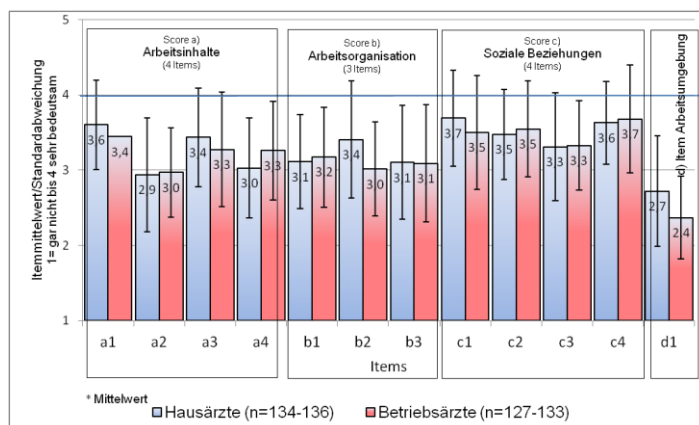
	MW (SD)		P (Wilcoxon)		w	
Bereiche a-c (Scores)	BÄ (n=133)	HÄ (n=136)	BÄ	HÄ	BÄ	HÄ
(a) vs. (b)	3.2(0.4) vs. 3.1(0.5)	3.3(0.5) vs. 3.2(0.5)	0.000	0.207	0.31	0.11
(a) vs. (b)	3.2(0.4) vs. 3.5(0.5)	3.3(0.5) vs. 3.5(0.4)	0.000	0.000	0.47	0.49
(b) vs. (c)	3.1(0.5) vs. 3.5(0.5)	3.2(0.5) vs. 3.5(0.4)	0.000	0.000	0.64	0.53
Bereich d (Item) vs. Scores a-c						
(d) vs. (a)	2.4(0.7) vs. 3.2(0.4)	2.7(0.8) vs. 3.3(0.5)	0.000	0.000	0.79	0.57
(d) vs. (b)	2.4(0.7) vs. 3.1(0.5)	2.7(0.8) vs. 3.2(0.5)	0.000	0.000	0.74	0.60
(d) vs. (c)	2.4(0.7) vs. 3.5(0.5)	2.7(0.8) vs. 3.5(0.4)	0.000	0.000	0.80	0.70

Legende: Bereiche a) Arbeitsinhalte (Score), b) Arbeitsorganisation (Score), c) Soziale Beziehungen, Kommunikation & Führung (Score) und d) Arbeitsumgebung (Item)

Abkürzungen: MW (SD)= Mittelwert (Standardabweichung), p = Signifikanzwert, w = Effektstärke

Details zu Ergebnissen auf Ebene der Einzelitems sind **Abbildung 1** zu entnehmen.

Abbildung 1: Bedeutung verschiedener Belastungen und Ressourcen in der Arbeitswelt für die Entstehung von psychischen/psychosomatischen Erkrankungen aus Sicht von Haus- und Betriebsärzten



Legende: a1 Quantitative Arbeitsanforderungen | a2 Qualitative Arbeitsanforderungen | a3 Emotionale Anforderungen bei der Arbeit | a4 Einfluss und Entwicklungsmöglichkeiten bei der Arbeit | b1 Arbeitsabläufe | b2 Arbeitszeitgestaltung | b3 Vereinbarkeit aus Arbeit und Privatleben | c1 Soziale Beziehungen am Arbeitsplatz | c2 Kommunikationskultur im Team/ im Betrieb | c3 Betriebliche Führungsstruktur | c4 Führungsstil von Vorgesetzten | d1 Arbeitsumgebung

Berufsgruppenspezifische und andere statistische Einflüsse: Die Berufsgruppe und die weiteren analysierten Prädiktoren waren mehrheitlich statistisch nicht relevant ($p \leq 0.05$ im Backward-Regressionsmodell), bis auf folgende Ausnahmen:

1. Für jüngere Ärzte waren Arbeitsinhalts- und Arbeitsorganisationsfaktoren geringfügig bedeutsamer als für ältere (jeweils MW 3.4 vs. 3.2 (36- vs. 60jährige), $p_{(LinReg)} = 0.002/0.000$; jeweils $B = -0.01$, $CI_{95\%} = -0.018$ bis $-0.004/-0.023$ bis -0.007).
2. Für Hausärzte waren Arbeitsorganisationsfaktoren zudem bedeutsamer als für Betriebsärzte ($p_{(LinReg)} = 0.004$, $B = -0.75$, $CI_{95\%} 1.26-3.55$).
3. HÄ sahen die Arbeitsumgebung (d) als bedeutsamer an als BÄ ($p_{(LogReg)} = 0.004$, $OR=2.1$; $CI_{95\%}=1.3-3.6$).

Diskussion

Insgesamt wurde die Relevanz der Arbeitsinhalte und Arbeitsorganisation auf die psychische Gesundheit sowohl von Haus- als auch von Betriebsärzten mehrheitlich anerkannt. Noch bedeutsamer wurden soziale Beziehungen, Kommunikations- und Führungsstile eingeschätzt. Diese werden auch in internationalen Zusammenfassungen als prädiktiv für z.B. stressbedingte Störungen angesehen (z.B. [2,8]).

In der Rangfolge korrespondiert dies nur teilweise mit Ergebnissen von wissenschaftlichen Reviews. Allerdings muss auch limitierend angeführt werden, dass einige Faktoren, die aktuell in der Literatur [z.B. 1,2] hinsichtlich ihres Einflusses auf z.B. Depressionen am stärksten diskutiert werden, in der vorliegenden Untersuchung durch die Konzentration auf das Demand- Control- (Support-) Model nicht erfasst wurden.

Dies gilt z.B. für die Dimensionen des Effort- Reward- Imbalance Model von Siegrist [10] mit dem Fokus auf berufliche Gratifikationskrisen oder das Modell der Organisation-

len Ungerechtigkeit von Kivimäki et al. [11]. Die vorliegenden Ergebnisse dürfen entsprechend natürlich weder im Sinne einer Kausalität noch eines vollständigen Rankings betrachtet werden.

Eine vergleichsweise "Unter- oder Überwertung" der Arbeitswelt durch die eher "betriebsfernen" Hausärzte im Vergleich zu Betriebsärzten mit ihrer größeren Praxisnähe scheint durch mehrheitlich gleiche Antwortmuster, die auch durch berufliche Hintergründe praktisch nicht modelliert werden, nicht gegeben zu sein.

Angesichts anderer Untersuchungen zur Unkenntnis des Zusammenhangs zwischen Arbeit und Psyche ihrer Patienten [12,13] und dem geringen Fragebogenrücklauf bei HÄ sollte ein positiver Selektionseffekt bei den Letzteren nicht ausgeschlossen und die Vergleichbarkeit zwischen den beiden Berufsgruppen mit Vorsicht interpretiert werden.

Schlussfolgerung

Für Strategieentwicklungen zum besseren Austausch und zur Zusammenarbeit von Haus- und Betriebsärzten im Rahmen der Prävention und Versorgung betroffener Beschäftigter sind die Erkenntnisse relativ gleicher Denkmuster von Interesse.

Danksagung

Das Kooperationsprojekt PHOEBE wurde im Rahmen des Kompetenzzentrums Prävention psychischer und psychosomatischer Erkrankungen in der Arbeits- und Ausbildungswelt (Förderung durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg) und zusätzlich finanziert mit Eigenmitteln der beteiligten Institutionen durchgeführt.

Die Arbeit des Instituts für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen wird finanziell unterstützt durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. (Südwestmetall).

Die Autorinnen und Autoren danken der VDBW- Geschäftsstelle und den Vorsitzenden der VDBW- Landesverbände Baden und Württemberg für die Unterstützung der Befragung.

Die Auswertungen sind Teil der Doktorarbeit von Rahna Lange (geb. Shariari).

Referenzen

- 1 Stansfeld S, Candy B. Psychosocial work environment and mental health – a meta-analytic review. *Scand J Work Environ Health*. 2006 Dec; 32(6):443-62.DOI: 10.5271/sjweh.1050.
- 2 Nieuwenhuijsen K, Bruinvels D, Frings-Dresen M. Psychosocial work environment and stress-related disorders, a systematic review. *Occup Med (Lond)*. 2010 Jun;60(4):277-86. DOI: 10.1093/occmed/kqq081.
- 3 Bonde JPE. Psychosocial factors at work and risk of depression: a systematic review of the epidemiological evidence. *Occup Environ Med* 2008; 65(7):438–445.DOI: 10.1136/oem.2007.038430.
- 4 Karasek, RA. Job demands, job decision latitude and mental strain: implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*. 1979, 24, 285-308.
- 5 Paridon H. Psychische Belastung in der Arbeitswelt. Eine Literaturanalyse zu Zusammenhängen mit Gesundheit und Leistung. *iga.Report* 32, 2016. http://www.iga-info.de/fileadmin/redakteur/Veroeffentlichungen/iga_Reporte/Dokumente/iga-Report_32_Psychische_Belastung_in_der_Arbeitswelt.pdf
- 6 Rau R, Gebele N, Morling K, Rösler U. Untersuchung arbeitsbedingter Ursachen für das Auftreten von depressiven Störungen. Forschungsbericht F1865. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2010. <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F1865>
- 7 Cox T, Griffiths A, Rial-González E. OSHA-Report (deutsch). Zum Stand der Erforschung von arbeitsbedingtem Stress. Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz: Zum Stand der Erforschung von arbeitsbedingtem Stress. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2005. <https://osha.europa.eu/de/tools-and-publications/publications/reports/203>
- 8 Seidler A, Thinschmidt M, Deckert S, Then F, Hegewald J, Nieuwenhuijsen K, Riedel-Heller SG. The role of psychosocial working conditions on burnout and its core component emotional exhaustion – a systematic review. *J Occup Med Toxicol* 2014; 9:10. DOI: 10.1186/1745-6673-9-10.
- 9 Nübling M, Stöfel U, Hasselhorn HM, Michaelis M, Hofmann F. Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen – Erprobung eines Messinstrumentes (COPSOQ). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Fb 1058). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2005. <http://www.copsoq.de/assets/pdf/BUCH-coposq-dt-baua-2005-Fb1058.pdf>. Letzter Zugang 25.9.2015
- 10 Siegrist, J. Adverse health effects of high effort/low reward conditions. *J Occup Health Psychol* 1996 Jan;1(1):27-41.DOI: 10.1037/1076-8998.1.1.27
- 11 Kivimäki M, Vahtera J, Elovainio M, Virtanen M, Siegrist J. Effort-reward imbalance, procedural injustice and relational injustice as psychosocial predictors of health: complementary or redundant models? *Occup Environ Med* 2007 Oct; 64(10): 659–665.DOI: 10.1136/oem.2006.031310.
- 12 Moßhammer D, Natanzon I, Manske I, Grutschkowski P, Rieger MA. Deficiencies and barriers of the cooperation between German general practitioners and occupational health physicians? A qualitative content analysis of focus groups. *ZEFQ* 2012; 106(9):639-648. DOI: 10.1016/j.zefq.2011.09.027.
- 13 Verger P, Ménard C, Richard JB, Demortière G, Beck F. Collaboration between general practitioners and occupational physicians: a comparison of the results of two national surveys in France. *J Occup Environ Med*. 2014 Feb;56(2):209-13.DOI: 10.1097/JOM.0000000000000087.

(letzter Internetzugang 18.4.2016)

Korrespondenz Adresse

Dr. Martina Michaelis
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung,
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstraße 27, 72074 Tübingen und
FFAS – Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin
Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg
martina.michaelis@med.uni-tuebingen.de | michaelis@ffas.de

Erlebte Wertschätzung in der Arbeit - Der Zusammenhang zwischen Wertschätzung und Arbeitsengagement unter Berücksichtigung der Selbstwirksamkeit und des Positiven Affekts

M Pfandler¹

¹Klinikum der Universität München, München

Ziel: Wertschätzung wird sowohl durch Personen aus der Praxis als auch in der nicht-wissenschaftlichen Literatur als wichtiger Faktor für die Arbeit angesehen. Allerdings existieren für diese Annahmen nur sehr wenige wissenschaftliche Belege. In dieser Studie wurde der Zusammenhang zwischen Wertschätzung, Arbeitsengagement und Selbstwirksamkeit näher beleuchtet. Des Weiteren wurde die mediierende und moderierende Funktion von Selbstwirksamkeit und Positivem Affekt auf den Zusammenhang von Wertschätzung und Arbeitsengagement erforscht.

Methoden: Für die vorliegende Studie haben 146 Personen einen Fragebogen ausgefüllt. Wertschätzung wurde durch die drei Subskalen Wertschätzung durch Vorgesetzte, Wertschätzung durch Kollegen und (falls vorhanden) Wertschätzung durch Kunden erfasst. Arbeitsengagement wurde durch die Utrecht Work Engagement Scale (UWES; Schaufeli & Bakker, 2004) erhoben. Für die Erhebung von Selbstwirksamkeit wurde die Occupational Self-Efficacy Scale (OCCSEFF; Schyns & von Collani, 2002) verwendet. Positiver Affekt wurde mittels der Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; Watson, Clark & Tellegen, 1988) erfasst.

Ergebnisse: Es zeigten sich erwartungsgemäß signifikant positive Zusammenhänge zwischen Wertschätzung, Arbeitsengagement und Selbstwirksamkeit. Die Korrelation nach Pearson betrug $r = .49$ ($p \approx 0$) zwischen Wertschätzung und Arbeitsengagement, $r = .36$ ($p \approx 0$) zwischen Wertschätzung und Selbstwirksamkeit und $r = .62$ ($p \approx 0$) zwischen Selbstwirksamkeit und Arbeitsengagement. Der Zusammenhang zwischen Wertschätzung und Arbeitsengagement wurde durch die Mediation durch Selbstwirksamkeit ($c: \beta = .73, p \approx 0$; $c': \beta = .58, p \approx 0$) und Positivem Affekt ($c: \beta = .73, p \approx 0$; $c': \beta = .44, p \approx 0$) verringert. Während sowohl für Selbstwirksamkeit (Sobel $Z = 3.01, p = .002$) als auch für Positiven Affekt (Sobel $Z = 4.14, p \approx 0$) die mediierende Funktion auf den Zusammenhang zwischen Wertschätzung und Arbeitsengagement bestätigt werden konnte, zeigte sich keine moderierende Funktion der beiden Variablen auf den selbigen Zusammenhang.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen Wertschätzung, Arbeitsengagement und Selbstwirksamkeit besteht. Nur ein Teil des Zusammenhangs zwischen Wertschätzung und Arbeitsengagement konnte durch die Mediation durch Selbstwirksamkeit und Positiven Affekt aufgeklärt werden. Diese Ergebnisse unterstützen die Annahme über die Wichtigkeit von Wertschätzung am Arbeitsplatz.

Wie nehmen Hausärzte die Arbeit von Betriebs- ärzten im Hinblick auf die Rehabilitation wahr? Ergebnisse einer Pilotstudie

Jan Stratil, Martina Michaelis, Bernhard Müller,
Monika A. Rieger, Susanne Völter-Mahlknecht



Hintergrund

- Schnittstelle von Betriebsärzten (BÄ), Rehabilitationsmedizinern (RM) und Hausärzten (HÄ) u.a. geprägt unbefriedigende Informationsflüsse und Kooperationsintensitäten (Moßhammer, 2011; Völter-Mahlknecht et Rieger, 2015; Rijkenberg et al, 2013)
- Divergierende Selbst- und Fremdwahrnehmungen könnten Kooperationsbereitschaft beeinflussen (Stratil, 2015; Völter-Mahlknecht, 2015b) .
- z.T. implizit und explizit negative Wahrnehmungen in qualitative Studie (Stratil, 2015; Völter-Mahlknecht, 2015b)
- z.T. negative Wahrnehmungen von BÄ in internationalen Befragungen von HÄ und RM (Rijkenberg 2012; van Amstel and Buijs 2000; Buijs et al. 2009; Vroeijenstijn-Nguyen and Brenner 2007)

Methode

- Operationalisierung eines Fragebogens basierend auf Aussagen von HÄ und RM aus Fokusgruppeninterviews
(Stratil, 2015; Völter-Mahlknecht, 2015b)
- Schriftliche Befragung einer nicht-repräsentativen Stichprobe von 50 HÄ bei Fortbildungsveranstaltung der SAMA (Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg e.V.) in 2015.
- Hier vorgestellte Elemente: 11 positiv likertskalierte Items zur Wahrnehmung von BÄ und deren Arbeit im Reha-Prozess

Ergebnisse – Antworten auf die 12 Indikatoritems

	1 stimme gar nicht zu	2 stimme eher nicht zu	3 stimme eher zu	4 stimme voll zu	Median (Likert 1- 4)
V4 BÄ haben mit den betreuten Beschäftigten					
V12 Ein Beitrag durch den BÄ erhöht den Erfolg eines Rehabilitationsantrags	0	3	27	9	3
V5 Im Rehabilitationsprozess leisten BÄ einen					
V1 Beim BÄ steht eher das Wohl des Betriebes als das des Beschäftigten im Vordergrund	4	18	13	5	2
V1 Beim BÄ steht eher das Wohl des Betriebes als das des Beschäftigten im Vordergrund	4	18	13	5	2
V2 Ein hohes Risiko besteht, dass BÄ die Schweigepflicht nicht einhalten	7	19	11	3	2
V3 BÄ kennen die Namen der Beschäftigten des Betriebsarzts bekannt	3	14	19	2	3
V11 BÄ sind meist sehr engagiert	4	21	12	1	2
V6 BÄ kennen die Namen der Beschäftigten des Betriebsarzts bekannt	3	14	19	2	3
V10 BÄ und HÄ haben ein Konkurrenz-verhältnis (im Reha-Bereich)	13	23	4	0	2

Legende: Farbgebung	
Die Wahrnehmung der Betriebsärzte durch die Hausärzte war...	
...eher negativ	...eher positiv.

Ergebnis

- Fragebogenrücklauf: 90 % (n = 45/50).
- Indikatoritems wurden im Mittel von 13 % nicht beantwortet.
- 34 % bescheinigten BÄ ein „hohes Engagement „ (n = 13/38),
- 45 % erkannten „einen wichtigen Beitrag von BÄ im Reha-Prozess“
- 50 % (n = 19/38) sahen BÄ von HÄ allgemein wertgeschätzt
- 90 %, (n = 17/38) sahen kein Konkurrenzverhältnis zwischen BÄ und HÄ.
- ➔ Negatives Fremdbild über BÄ & deren Rolle im Rehabilitationsprozess in Stichprobe verbreitet

Diskussion

- Nicht-repräsentative Stichprobe,
keine Verallgemeinerung möglich
- Weiterführende Forschung
 - Ausweitung der Befragung auf größere, repräsentative Stichprobe
 - Analoge Untersuchung der Einstellungen von RM gegenüber BÄ
 - Untersuchung Zusammenhang Einstellung & Kooperationsbereitschaft

Quelle

- D Moßhammer, I Manske, P Grutschkowski, MA Rieger (2011): Schnittstelle der Haus- und betriebsärztlichen Patientenversorgung - eine Literaturübersicht. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2011; 46:301-307
- S Völter-Mahlknecht, M A Rieger. Patientenversorgung an der Schnittstelle von Rehabilitation und Betriebsärzten | DMW 2014, 1609-1614
- A M Rijkenberg, M van Sprundel, G. Stassijns (2013): Die Kooperation zwischen Arbeitsmedizinern und anderen Fachärzten einschließlich Versicherungs-medizinern | Versicherungsmedizin 2013 65(3), 140-145
- J Stratil, MA Rieger, G Krischak, R Kaluscha, S Völter-Mahlknecht (2015): Selbst- und Fremdkonzeption von Betriebsärzten, Rehabilitationsmedizinern und Hausärzten Deutschland in Bezug auf ihre Rolle im Rehabilitationsprozess. In: MA Riger (Hrsg.) und S Hildenbrand (Hrsg.), Dokumentation der 55. Jahrestagung der DGAUM 2015. Tübingen: DGAUM.
- S Völter-Mahlknecht, JM Stratil, R Kaluscha, G Krischak, MA Rieger (2015): Optimierungsmöglichkeiten bei der Kooperation von Betriebsärzten, Rehabilitationsmedizinern und Hausärzten in Deutschland In: MA Riger (Hrsg.) und S Hildenbrand (Hrsg.), Dokumentation der 55. Jahrestagung der DGAUM 2015. Tübingen: DGAUM.
- RJ van Amstel, PC Buijs (2000): Voor Verbetering Vatbaar – Medische Specialisten over Hun Samenwerking Met Bedrijfsartsen Bij Sociaalmedische Begeleiding (Deel 2). 1070110. Hoofddorp: TNO Arbeid.
- PC Buijs, ANH Weel, NP Nauta, (2009): Teaching General Practitioners and Occupational Physicians to Cooperate: Joint Training to Provide Better Care for European Workers. The European Journal of General Practice 15(3): 125–127.
- A M Rijkenberg (2012): The Communication Between Occupational Health Physicians and Specialists in Physical Medicine & Rehabilitation – The Situation in Two Different Countries. A thesis submitted for the degree of: “Master in Occupational Health (MOH),” Department of Epidemiology and Social Medicine, University of Antwerp, Belgium.
- Vroeijenstijn-Nguyen, X, and R Brenner (2007): 2007 Het Contact Tussen Bedrijfsartsen En Revalidatieartsen – Huidige Realiteit, Naar Een Positieve Toekomst? Tijdschr Bedrijfs Verzekeringsgeneeskde 2(15): 59–62.

Förderung Ihrer psychischen Gesundheit

Ein eLearning-Tool für Beschäftigte von psyGA

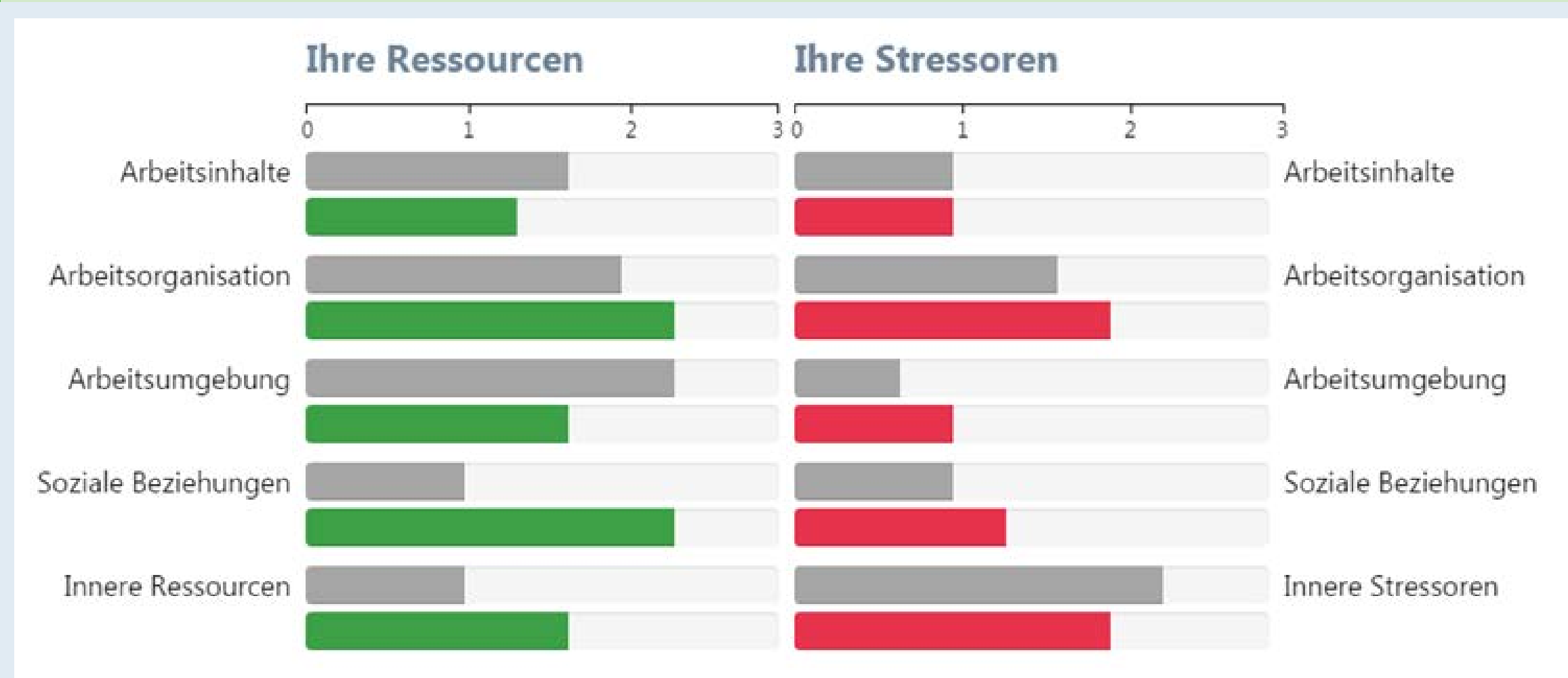
Jessica Lang¹, Anne Katrin Matyssek²; Martin Mädler¹, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, RWTH Aachen University; ²do care!, Köln

Hintergrund

Die Zunahme der Anzahl an *psychischen Erkrankungen am Arbeitsplatz*¹ erfordert Interventionsmaßnahmen, um Beschäftigte für die Förderung ihrer psychischen Gesundheit zu gewinnen. Daher war das Ziel der vorliegenden Maßnahme, ein theoriegeleitetes eLearning-Tool für Beschäftigte zu entwickeln, um sie für ihren Beitrag zur eigenen psychischen Gesundheit (vor allem am Arbeitsplatz) zu sensibilisieren. Dabei sollen mögliche psychosoziale Risikofaktoren über verschiedene Merkmalsbereiche hinweg Berücksichtigung finden².

A-1 Merkmalsbereiche der Belastungsfaktoren²



Methode

Theoretische Grundlagen:

- Arbeitsanforderungs-Ressourcen-Modell³
- Transaktionales Stressmodell⁴



Technische Umsetzung:

- HTML5-Technologie
- Einheitliches Nutzererlebnis auf Windows durch mitgelieferte Web-Browser-Engine (Chromium Embedded Framework)
- Versionen:
 - Windows Version (Verfügbarkeit über DVD oder als Installationsprogramm von psyga.info)
 - Web Version für psyga.info
 - App Version für Tablet PCs
 - SCORM Version (zur Integration in firmeninterne Lernmanagement Systeme)

Ergebnisse

A-2 Startseite des eLearning-Tools für Beschäftigte zur Förderung ihrer psychischen Gesundheit⁵



Modularer Aufbau:

- Kapitel 1: Einführende Informationen zu Arbeit, psychischer Gesundheit und Belastungen
- Kapitel 2: Informationen und Bewertung von eigenen Ressourcen sowie Ressourcen des Arbeitsplatzes
- Kapitel 3: Informationen und Bewertung von eigenen Stressoren sowie Stressoren des Arbeitsplatzes
- Kapitel 4: Sensibilisierung und Information zu inner- und außerbetrieblichen Anlaufstellen inklusive Notizmöglichkeiten zum Ausdrucken

Zusatzinformationen:

- Bilanzierung: Individuelle Ressourcen-Stressoren *Bilanz*
- Handlungshilfen* mit Anleitungen zur Stärkung von Ressourcen und Optimierung der Stressoren
- Bearbeitungsdauer ca. 45 Minuten; modular anwendbar
- geringe Systemvoraussetzungen
- Zwischenspeicherfunktion für die Analysen aus Kapitel 2 und 3

Schlussfolgerung

- Das eLearning-Tool stellt ein primärpräventives Instrument dar zur Sensibilisierung von Beschäftigten für die Thematik der psychischen Gesundheitsförderung.
- Das Tool fungiert als niedrigschwelliges Angebot, um Beschäftigten einen strukturierten Zugang zu psychosozialen Belastungen am Arbeitsplatz zu ermöglichen.
- Die Ausführung der Software erfordert minimale technische Voraussetzungen und ist auch aufgrund der deutschen und englischen Version für Beschäftigte aus dem In- und Ausland anwendbar.
- Die Software steht kostenfrei zur Verfügung (z.B. <http://psyga.info/ueber-psyga/materialien/elearning-tool-fuer-beschaefigte/>) und enthält die Option für betriebspezifische Anpassungen.

Literatur

¹BPTK-Bundes-Psychotherapeuten-Kammer. BPTK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit - Psychische Erkrankungen und Krankengeldmanagement. 2015. <http://www-bptk.de/publikationen/bptk-studie.html> (Zugriff am 15.07.2015)

²Nationale Arbeitsschutzkonferenz (2012). Leitlinie Beratung und Überwachung bei psychischer Belastung am Arbeitsplatz. <http://www.gda-portal.de/de/pdf/Leitlinie-Psych-Belastung.pdf> (Zugriff am 15.07.2015)

³Bakker AB, & Demerouti E (2007). The job demands-resources model: state of the art. Journal of Managerial Psychology, 22, 309-328.

⁴Lazarus R & Folkman S (1984). Stress, appraisal, and coping. New York, NY: Springer.

⁵Lang J & Matyssek AK (2015). Förderung Ihrer psychischen Gesundheit. Ein eLearning Tool für Beschäftigte von psyGA. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.) ISBN 978-3-9816190-1-0.

Psychische Gesundheit sächsischer Arbeitnehmer fördern: Innovative E-Health Ansätze für jüngere und ältere Arbeitnehmer - Nutzungsakzeptanz des internetbasierten Selbstmanagementprogramms MoodGYM

F Förster¹, M Löbner¹, J Stein¹, A Seidler², A Kersting¹, SG Riedel-Heller¹

¹Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Leipzig

²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS), Med. Fakultät der TU Dresden

Depressionen am Arbeitsplatz sind häufig und folgeschwer - nicht nur für den betroffenen Arbeitnehmer, sondern auch für den Arbeitgeber und die Solidargemeinschaft. Psychische Störungen, insbesondere Depressionen, nehmen einen Spitzenplatz unter den Gründen für Arbeitsunfähigkeit und Frühberentung ein (Riedel-Heller et al. 2012; Riedel-Heller et al. 2015). Das unterstreicht die Notwendigkeit, diese Störungen frühzeitig und in der Breite zu adressieren. Arbeits- und Betriebsmediziner und das betriebliche Gesundheitsmanagement können hier einen wichtigen Beitrag leisten, da sie einen direkten Zugang zu den Beschäftigten in Sachsens Betrieben haben. Internetbasierte kognitive Verhaltenstherapieprogramme (CCBT-Programme), wie zum Beispiel MoodGYM stellen eine neue, innovative und wirksame Behandlungskomponente bei Depression dar (Sikorski et al. 2011). MoodGYM gehört international zu den bereits sehr gut evaluierten Programmen und hat sich im Hinblick auf die Reduktion depressiver Symptomatik als wirksam erwiesen (Foroushani et al. 2011; Mackinnon et al. 2008). Die Chancen, die solche Programme bieten, bleiben im Freistaat Sachsen aktuell weitgehend ungenutzt und Untersuchungen zur Nutzungsakzeptanz und Effektivität solcher Programme mit dem Fokus auf eine depressive Symptomatik im arbeits- und betriebsmedizinischen Kontext stehen aus. Bei dem vorliegenden Projekt handelt es sich um eine Machbarkeitsstudie (feasibility study), in deren Fokus die Untersuchung der Nutzungsakzeptanz bezüglich eines Einsatzes des internetbasierten Selbsthilfeprogramms MoodGYM bei leichten und mittelgradigen depressiven Störungen respektive Risikokonstellationen wie Burnout von sächsischen Arbeitnehmern steht. Die Nutzungsakzeptanz soll aus Sicht von (I) Experten (Arbeits- und Betriebsmedizinern) und (II) betroffenen Arbeitnehmern erfasst werden. Die Studie folgt einem Mixed-Method-Design. Zudem sollen Strategien zur Steigerung der Nutzungsakzeptanz sowie ein Roll-out-Plan für sächsische Betriebe erarbeitet werden. Damit stärkt das Projekt die sächsische *Workforce*. Das praxisorientierte Projekt wird am Institut für Sozialmedizin, Arbeitsmedizin und Public Health (ISAP) in Kooperation mit Prof. Dr. med. Andreas Seidler, MPH, Direktor des Instituts und der Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden durchgeführt.

Evaluation eines Checklistenentwurfs zur betriebsärztlichen Betreuung und Versorgung von Beschäftigten mit psychischen Fehlbeanspruchungen

R Petru¹, A Müller², P Angerer³, M Weigl⁴

¹Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität, München

²Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

³Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

⁴Ludwig-Maximilians-Universität München, München

Zielsetzung

Psychische Erkrankungen und Fehlbeanspruchungen durch die Arbeit nehmen zu. Arbeitsmediziner und Betriebsärzte sind zunehmend gefordert für Beschäftigte mit erhöhten psychischen Fehlbeanspruchungen oder psychischen Erkrankungen geeignete Angebote zu entwickeln, diese zu betreuen oder eine geeignete medizinische Versorgung einzuleiten und zu begleiten. Da es Betriebsärzten oft an Handlungshilfen für ein einheitliches, strukturierte Vorgehen in der Praxis fehlt, soll dieser Vorschlag einer Checkliste eine Hilfe sein, wichtige Schritte und Rahmenbedingungen für die betriebsärztliche Versorgung von Beschäftigten mit psychischen Fehlbeanspruchungen aufzuführen.

Methode

In einem stufenweisen Verfahren wurde eine Checkliste entwickelt. Diese wurde in Experteninterviews sowie mit potentiellen, betriebsärztlichen Anwendern zur Diskussion gestellt und daraufhin verfeinert. Auch im Hinblick auf verschiedene Fehlbeanspruchungen (insbes. Angst- und Depressionserkrankungen).

Ergebnisse und Schlussfolgerung

Dieser Vorschlag einer Checkliste stellt eine Handlungshilfe dar, die die Handlungs- und Versorgungskompetenz des Betriebsarztes in der betriebsärztlichen Betreuung und Versorgung von Beschäftigten mit psychischen Fehlbeanspruchungen stärken soll. Die Checkliste soll optimale Rahmenbedingungen sowie ein optimales Vorgehen aufführen - für mögliche Pfade in der Betreuung und Versorgung von Beschäftigten mit psychischen Fehlbeanspruchungen. Die fachliche Einschätzung und Anpassung an die betrieblichen Gegebenheiten ist jedoch durch den Betriebsarzt vor Ort unerlässlich. Der Beitrag schließt mit einem Ausblick auf weitere Schritte der Entwicklung und Anpassung der Verbreitung der Checkliste.

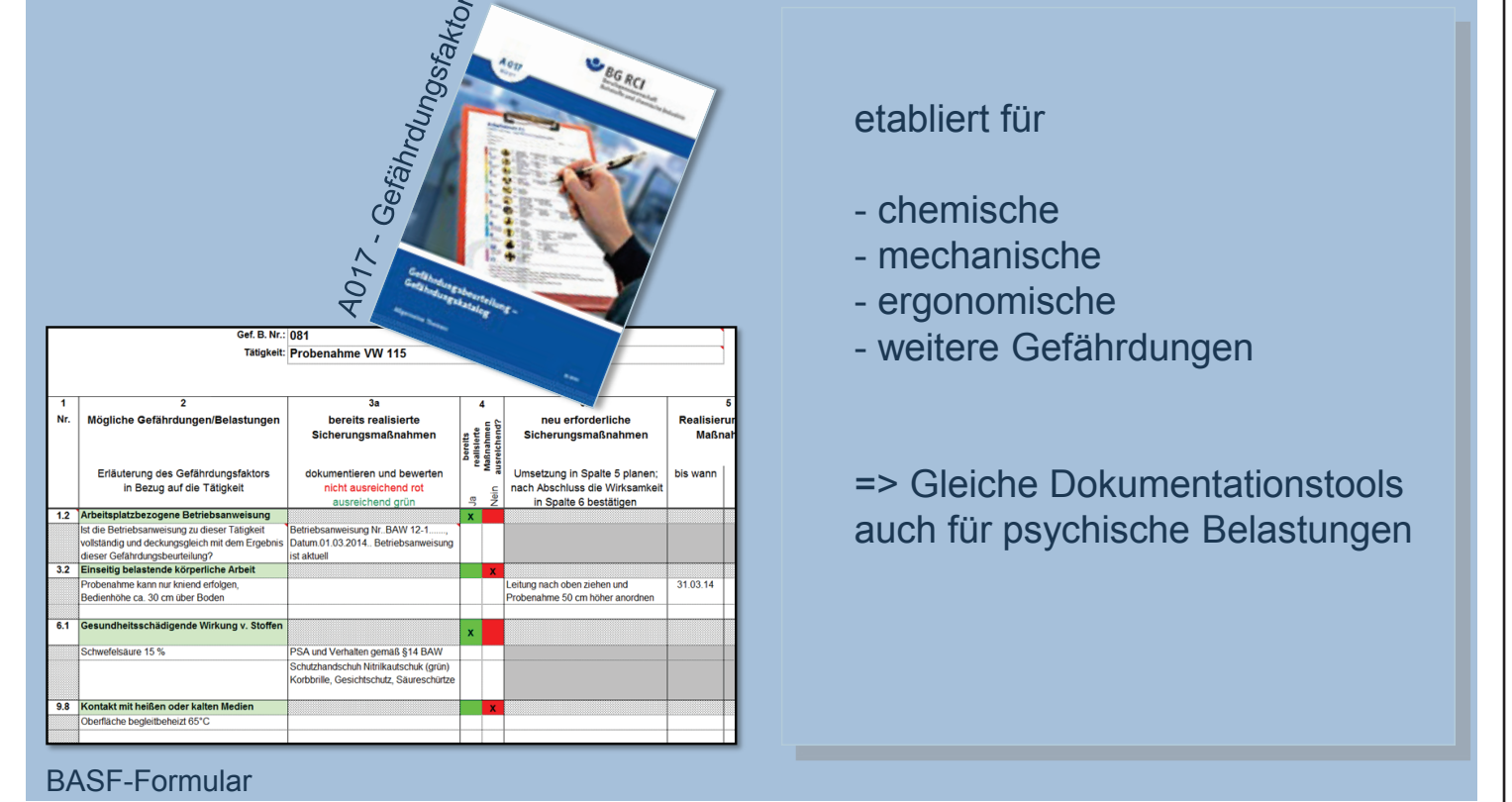
Anmerkung: Die Entwicklung wurde durch das Förderprogramm der Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler Stiftung für Arbeitsmedizin unterstützt.

Zumstein O., Hill T., Hoffmann G., Lang S.

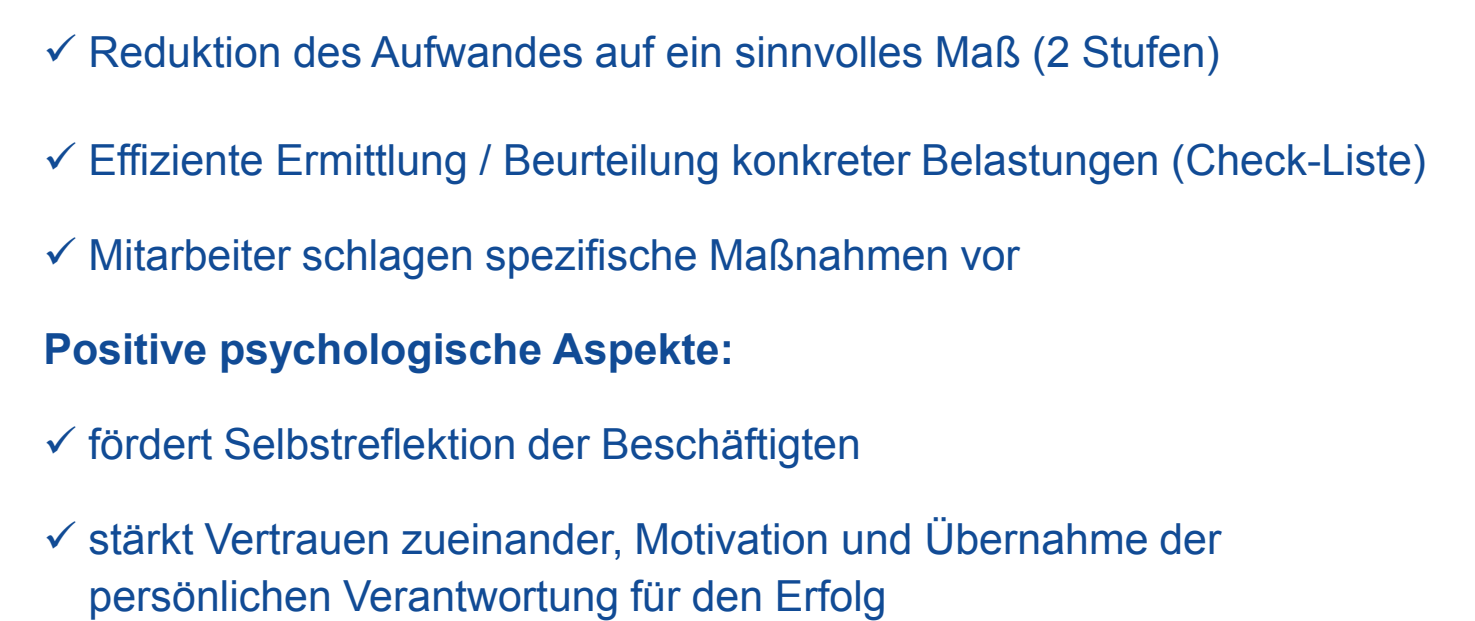


BASF
We create chemistry

6. psychische Belastungen bei der Arbeit. [neu seit 19.10.2013]



⇒ ergibt sich aus Zweck und Bedingungen der Messung



- Leicht zu verstehen
- Passend für verschiedene Tätigkeiten (Produktion, Außendienst, Großraumbüro...)
- Wertung nach Intensität und Dauer/Häufigkeit der Belastung
- Maßnahmen sind aus dem Ergebnis leicht abzuleiten
- Zeitaufwand ca. 1h - 2h
- selbsterklärend durch Teams nutzbar
- Methode ist kostenfrei

Ermittelte Gefährdungen bewerten					
1a	2	3a	4	3b	5
No.	Mögliche Gefährdungen/Belastungen	bereits realisierte Sicherungsmaßnahmen	4 neutrale Maßnahmen	neue erforderliche Sicherungsmaßnahmen	Realisierung neuer Maßnahmen
	Endnutzung des Gefährdungsfaktors in Bezug auf die Tätigkeit	dokumentieren und bewerten nicht ausreichend mit ausreichend mit	X ja nein	Umsetzung in Spalte 5 planen, nach Abschluss des Workshops in Spalte 5 bestätigen	bei wann verantwort- liche Person
	Koordinieren von Arbeiten Unterbrechungen durch Kunden und Lieferanten des Ziel: Vorgespräch Materialen spontan hoch Materialen beladen werden die in der Planung nicht bedacht wurden. (10-15 Mal im Jahr)	Es findet ein Vorgespräch mit den Kunden zur Planung der Ausstattung / Ausstattung der Räume statt	X ja nein	Checkliste über bei Größenanhebungen aufmerksamkeitsbedürftiger Materialien zusammenstellen Kurz vor der Veranlassung ein weitere Vorgespräch mit den Kunden einholen um benötigte Materialien abzusprechen.	

- **Vertiefte Betrachtung einzelner Punkte aus Stufe 1** (z.B. **betriebsinterner Workshop**)
- **Vertiefte Gesamtbetrachtung durch moderierten Workshop mit strukturiertem Interview:**
 - bisheriges Werkzeug: **Impuls-Test 1, alternativ KfZA Fragebogen in Erprobung**

- Erfahrungen aus Standort Münster, IT-Abteilung, Labor vorhanden
- Moderiert von einem externen Moderator
- Zeitaufwand (ca. 4h)
- Einfach zu handhaben
- Schnelles gemeinsames Ergebnis

Führungskräfte und
alle betroffenen Mitarbeiter
+
Fachstellen

- Betrachtung der objektiven Arbeitsplätze – nicht des Individuums
- Ziel:
 - ▶ einheitliches Konzept
 - ▶ mit Methoden ohne Lizenzgebühr
 - ▶ Pragmatisch
 - ▶ Durch Zweifeltüchtigkeit gutes Aufwand / Nutzen Verhältnis
- Mitarbeiter und Führungskräfte gemeinsam unterwegs zu mehr Sicherheit und Gesundheit

Forum Arbeitsphysiologie mit anschließender Sitzung der Mitglieder

Körperhaltungen und Bewegungsmuster von 19.000 Beschäftigten aus dem industriellen Sektor

A Klußmann¹, C Mühlemeyer¹, P Serafin¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

Einleitung:

In der Literatur wird häufig diskutiert, dass hohe Anteile von statischem Stehen oder Sitzen zu Beschwerden, Symptomen und Erkrankungen insbesondere im Muskel-Skelett-System führen können. Allerdings gibt es auch Hinweise, dass zu viel körperliche Aktivität auch schädlich sein kann, wenn die Beschäftigten nicht ausreichend dafür trainiert sind (Holtermann et al. 2010). Ein regelmäßiger Belastungswechsel aus Sitzen, Stehen und Bewegen scheint ideal. Doch wie groß ist der Anteil Beschäftigter, die von erheblichen Stehanteilen betroffen ist? Belastungsdaten von Arbeitssystemen in rund 50 verschiedenen Betrieben in der Industrie in Deutschland wurden analysiert, um exemplarisch die Verteilung von Körperhaltungen und -bewegungen zu quantifizieren.

Methoden:

Für die Arbeitssysteme aller Beschäftigten in den betrachteten Produktionsbereichen (reine Büroarbeitsplätze ausgenommen) liegt ein Belastungskataster vor, welches mit dem Belastungs-Dokumentations-System (BDS, Klußmann et al. 2013) erstellt wurde. Diese Datenbank wurde nach der Verteilung von Körperhaltung und -bewegung während typischer 8-Stunden-Schichten, einschließlich der Möglichkeit, Arbeitshaltungen zu ändern, analysiert.

Ergebnisse:

Unter den 18.818 Beschäftigten in den untersuchten Produktionsbereichen stehen 7.027 Beschäftigte (37,3%) mehr als 50% (> 4 Stunden) und von diesen stehen 625 (3,3%) mehr als 85% (>7 Stunden) ihrer Arbeitszeit in einer durchschnittlichen 8 -Stunden-Schicht. 1.106 Beschäftigte (5,9%) gehen in mehr als 85% ihrer Arbeitszeit (z.B. in U-förmigen Produktionslinien). Dort, wo Mitarbeiter mehr als 4 Stunden stehen, ist ein Wechsel der Arbeitshaltung für 88,5% (fast) immer möglich, für ca. 3% der Beschäftigten ist dies aber stark eingeschränkt oder nicht möglich.

Diskussion:

Viele Beschäftigte an industriellen Produktionsarbeitsplätzen sind langen Stehphasen ausgesetzt, überwiegend mit, aber teilweise auch ohne die Möglichkeit, Arbeitshaltungen zu ändern. Um Unternehmen valide Empfehlungen zur Arbeitsgestaltung bereitzustellen, besteht weiterer Forschungsbedarf. Ein evidenzbasiertes Modell für die optimale Verteilung von Sitzen, Stehen und Gehen während einer Schicht wäre wünschenswert.



Welchen Effekt hat mehrstündiges Stehen? Einfluss von Alter, Geschlecht und beruflicher Vorerfahrung auf subjektive und objektive Parameter

Benjamin Steinhilber, Robert Seibt, Rudolf Wall, Monika A. Rieger

DGAUM Jahrestagung 2016

Hintergrund

- arbeitsbedingtes Stehen ist sehr häufig,
mehr als 50% der Arbeitnehmer in Deutschland [Wittig et al. 2013]
- langes Stehen verbunden mit erhöhtem Risiko für:
muskuloskeletale Beschwerden [Pensri et al., 2009; Werner et al., 2010]

- Risikofaktoren** →
- Ermüdung
 - Muskelermüdung
 - Ermüdung Sensomotorik
 - Subjektive Empfinden
 - Lumbale Lordose
 - Beinlängendifferenz
 - BMI
 - Alter
 - ...

[Edwards, 1988; Sjogaard & Sogaard, 1998, King 2002, Sorensen 2015, Rannisto 2015]

chronisch venöse Erkrankungen [Sancini et al., 2012; Sudol-Szopinska 2011]

- Risikofaktoren** →
- Unterschenkelödem/-schwellung
 - Geschlecht
 - Alter
 - ...

[Tomei et al., 1999, Uda et al. 1997, Seo et al. 2001]

→ Vielzahl an Methoden und Messgrößen

→ Verschiedene Personen Gruppen müssen Berücksichtigung finden

Hintergrund

Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Einfluss einer mehrstündiger Steh- und Gehexposition von Alter, Geschlecht und beruflicher Stehexposition

auf..

- **Volumen des Unterschenkels**
- **Subjektive Beschwerden**
(weiter Parameter befinden sich derzeit in der Auswertung)

Hintergrund

Methode

Welchen Einfluss haben Alter und berufliche Stehexposition

Probandenkollektive

- junge Erwachsene (n = 15, 18-30 J)
- ältere Erwachsene (n = 15, 45-67 J)
- junge Erwachsene mit beruflicher Stehexposition (n = 15, 18-30 J)



Ergebnisse

Diskussion

Welchen Einfluss hat das Geschlecht

Probandenkollektive

- junge männliche Erwachsene (n = 15 m, 18-30 J)
- junge weibliche Erwachsene (n = 15 m, 18-30 J)

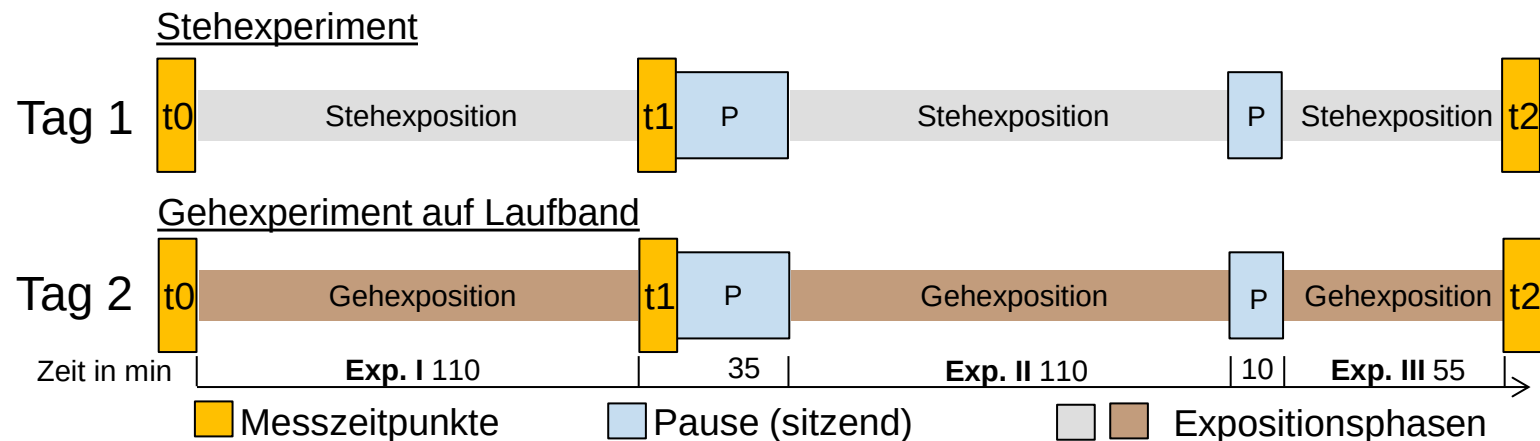


Studiendesign

Probanden (n = 60 gesunde Personen in 3 Untersuchungsgruppen)

- 30 junge Erwachsene (15 m, 15 w; 18-30 J)
- 15 ältere männliche Erwachsene (45-67 J)
- 15 junge männliche Erwachsene mit beruflicher Stehexposition (18-30 J)
> 4,5 Std/Tag, mindestens 4 Tage/Woche, mindestens 1 Jahr

Expositionsdauer 275 min ~ 4,5 Std

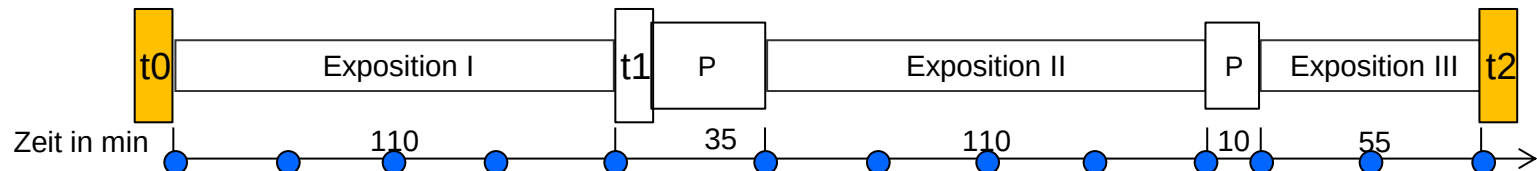


Methoden

Oberflächen electromyographie (Muskelbeanspruchung), **Wasserplethysmographie** und Impedanzmessung (Unterschenkelvolumen), Lagesensoren (Lendenwirbellordose), **subjektive Beschwerdewahrnehmung**, Kraftsinnmessung (Sensomotrik)

Methoden und Messgrößen

Wasserplethysmographie und Beschwerden

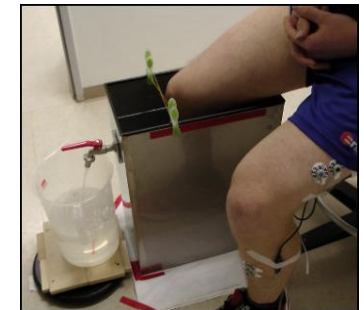


Wasserplethysmographie

- Becken auffüllen, Überlaufventil öffnen bis < 1 Tropfen pro 10 s abfließen
- standardisierte Beinstellung und Eintauchtiefe
- verdrängtes Wasser exakt 5 min ablaufen lassen
- Gewicht des Behälters auf ca. 1,5 g genau gemessen ($1 \text{ g} \pm 1 \text{ ml}$)

➔ Volumen des Unterschenkels [ml]

➔ Relative Volumenänderung [%]



Subjektive Beschwerden

- Befragung alle 27,5 min in den Expositionsphasen
- Befragung nach Beschwerdeintensität (0 – 10, 0 = kein Beschwerden, 10 = extreme Beschwerden)
- Qualität der Beschwerden (Verspannung, Ziehen, Schmerz, Kribbeln, Brennen)
- Lokalisation der Beschwerden (oberer Rücken, unterer Rücken, Hüfte/Oberschenkel, Knie, Unterschenkel, Fuß)

➔ Anzahl der Personen mit Beschwerden [n]

➔ mittlere Beschwerdehäufigkeit [%]: *Beschwerdehäufigkeit / Anzahl der Personen und Anzahl an Befragungszeitpunkten*

Hintergrund

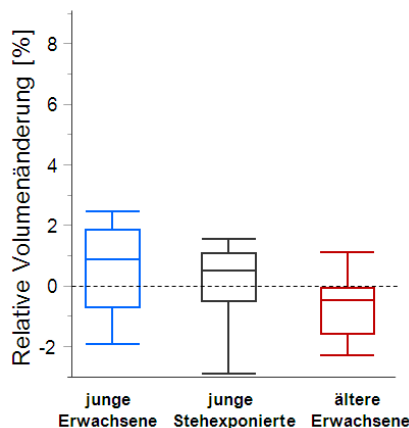
Methode

Ergebnisse

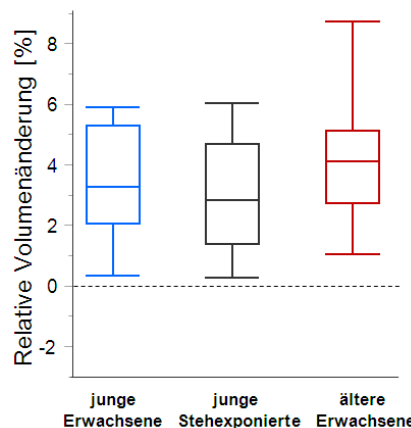
Diskussion

Volumenänderung - Einfluss von Alter und beruflicher Exposition

Gehexperiment



Stehexperiment



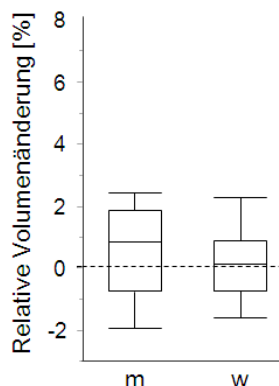
Gehexperiment: keine Änderung des Unterschenkelvolumens bei jungen Erwachsenen und jungen Stehexponierten. Geringe Abnahme des Volumens bei älteren Erwachsenen.

Stehexperiment: alle drei Gruppen zeigen deutliche Zunahme des Unterschenkelvolumens (keine Gruppenunterschiede).

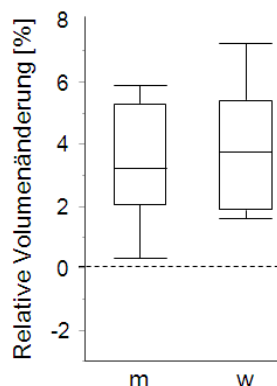
Volumenänderung - Einfluss des Geschlechts - *junge Erwachsene*

(15 männlich vs. 15 weiblich)

Gehexperiment



Stehexperiment



Gehexperiment: keine Änderung des Unterschenkelvolumens und keine Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmenden.

Stehexperiment: deutliche Zunahme des Unterschenkelvolumens bei männlichen und weiblichen Studienteilnehmenden.

Hintergrund

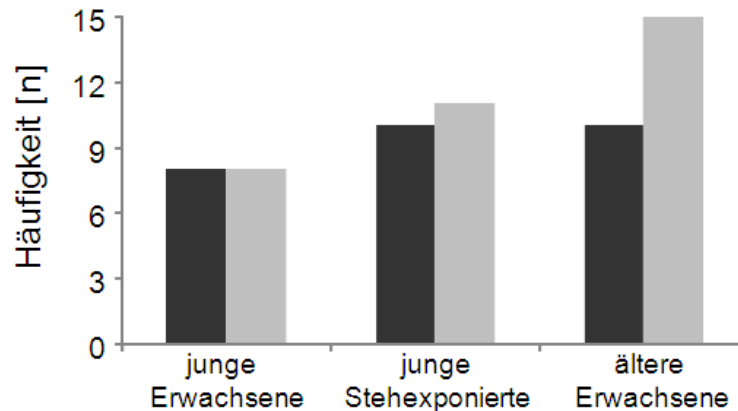
Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Anzahl an Personen mit Beschwerden

Gehexperiment ■ Stehexperiment ■

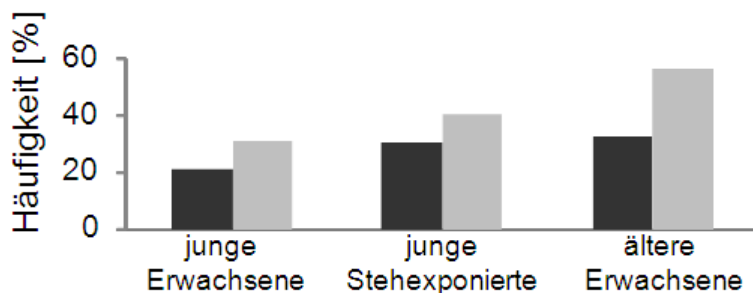


Junge Erwachsene: In dieser Untersuchungsgruppe zeigten sich keine Unterschiede zwischen der Steh- und Gehexposition bei der Anzahl an Personen ($n=8$), die Beschwerden angaben. Die mittlere Beschwerdehäufigkeit war beim Stehexperiment etwas erhöht. Generell waren sowohl die Personen mit Beschwerden als auch die mittlere Beschwerdehäufigkeit gegenüber den beiden anderen Gruppen am geringsten.

Junge Stehexponierte: Beim Stehexperiment gab eine Person mehr (11 zu 10) Beschwerden an als bei Gehexperiment. Auch die mittlere Beschwerdehäufigkeit war beim Stehen leicht erhöht. Die Beschwerdehäufigkeit in dieser Untersuchungsgruppe lag zwischen den jungen und älteren Erwachsenen.

Ältere Erwachsene: alle 15 Personen gaben beim Stehexperiment Beschwerden an (beim Gehen waren es nur 10). Für beide Beschwerdeparameter zeigte sich eine klare Zunahme der Beschwerdehäufigkeit durch die Stehexposition. Die Beschwerdehäufigkeit war beim Stehen gegenüber den anderen Gruppen deutlich erhöht.

Mittlere Beschwerdehäufigkeit



Kein Einfluss des Geschlechts auf Beschwerdeparameter

Hintergrund

Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Zusammenfassung / Diskussion

Volumen des Unterschenkels

- Deutliche Volumenzunahme beim Stehen, keine Zunahme beim Gehen
 - Was ist eine relevante Volumenänderung bei Steharbeit?
- Kein Einfluss von berufsbedingter Stehexposition
- Evtl. Alterseinfluss auf Volumenänderung?
 - physiologische Erklärung für eine Abnahme des Volumens durch Gehen bei älteren Personen?
 - Zufall aufgrund der geringer Stichprobengröße
 - systematischer Fehler durch anderes Verhalten der älteren Probanden?
- Kein Einfluss des Geschlechts
 - größere Volumenänderung bei Männern nach 90 min Stehexposition
[Chester et al. 2002]

Hintergrund

Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Zusammenfassung / Diskussion

Beschwerden

- Häufige Angabe von Beschwerden
(Mittlere Beschwerdehäufigkeit 30 – 60%)
 - Häufige Befragung und detaillierte Befragung führt evtl. zu einer Überschätzung von Beschwerden?
- Häufigere Angabe von Beschwerden beim Stehen
 - Häufigere Angabe von Beschwerden von Älteren
 - Häufigere Angabe von Beschwerden bei Stehexponierten als bei jungen Erwachsenen
 - ➔ mögliche alters- bzw. berufsbedingte Vorschädigung
- Kein Einfluss des Geschlechts
 - Kein Unterschied zwischen Männern und Frauen bei 90 min statischem Stehen bezüglich Beschwerden [Chester et al. 2002]

Hintergrund

Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Schlussfolgerungen

- Gehen als mögliche Interventionsform zur Reduktion von Schwellung in den Beinen und subjektiven Beschwerden
- Alterseinfluss ist bei den Beschwerden deutlich erkennbar
→ Berücksichtigung bei Gestaltungsmaßnahmen und Interventionen!
- Geschlechtsunterschiede und Unterschiede aufgrund berufsbedingte Stehexposition scheinen anhand der bisherigen Parameter eher geringen Einfluss zu haben
→ Prüfung weiterer Parameter notwendig!

Kontakt: Benjamin Steinhilber, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen
Telefon: +49 7071 29-87434 email: benjamin.steinhilber@med.uni-tuebingen.de

Die Arbeit des Instituts für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen wird finanziell unterstützt durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. (Südwestmetall).

Arbeitsmedizinisches Kolloquium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) Teil 2

Arbeiten 4.0 - was erwartet uns?

Martin Braun

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgart

Kurzfassung

Das visionäre Konzept der „Arbeit 4.0“ ist gegenwärtig in vieler Munde. Autonom agierende, „intelligente“ Maschinen auf Basis cyber-physischer Systeme und des „Internets der Dinge“ schicken sich an, die Menschen bei ihrer Arbeit zu unterstützen. Sie sollen die Wandlungsfähigkeit, Kundenorientierung und Ressourceneffizienz der produzierenden Unternehmen stärken. In der anstehenden „digitalen Revolution“ wird das produktivitätsförderliche Prinzip der industriellen Arbeitsteilung neu justiert. Deren Auswirkungen auf den arbeitenden Menschen stellen Arbeitsgestaltung und Arbeitsmedizin vor neue Aufgaben. Der Beitrag beschreibt Grundprinzipien der industriellen Produktionsweise, erörtert digitale Innovationsstrategien und zeigt Zukunftsperspektiven für die „Arbeit 4.0“ auf.

Schlüsselwörter:

Digitalisierung, Automatisierung, Arbeitsteilung von Mensch und Maschine, gesundes Ausgleichsprinzip

Die Vision der „Arbeit 4.0“

Kaum ein Thema wird in der Produktionswirtschaft derzeit so kontrovers diskutiert wie der als „Industrie 4.0“ bezeichnete technologische Wandel von aktuellen Fertigungsverfahren hin zu cyber-physischen Produktionssystemen (CPS). Obgleich die sog. „vierte industrielle Revolution“ größtenteils noch eine Zukunftsvision darstellt, führen ihre Verheißungen das bereits in den 1970er Jahren avisierte Konzept der „Computerintegrierten Fertigung“ (CIM) auf der Basis nun verfügbarer, internetbasierter Informationstechnologien fort.

„4.0“-Konzepte zielen auf eine umfassende Informatisierung und Vernetzung von Welten und Objekten. Indem digitale Systeme in physische Gegenstände eingebettet werden, erhalten diese eine virtuelle Repräsentation und können über das Internet kommunizieren. Beschränkte sich das Internet bis dato auf einen Datenaustausch, so adressiert das „Internet der Dinge“ künftig die Vernetzung von und mit Alltagsdingen. Dies hebt die Trennung von digitaler und realer Welt auf. Cyber-physische Systeme verbinden natürliche und artifizielle Objekte, um massenhaft erhobene, global verteilte Datenbestände auszutauschen und zu verarbeiten. Beispiele hierfür sind in „Smart Devices“ bzw. in Arbeitskleidung eingebettete Sensoren und Aktoren [1].

Durch kognitive Verfahren der Selbstkonfiguration, -steuerung und -diagnose optimieren sich „intelligente“ Produktionssysteme autonom. Humanoide Eigenschaften der flexibel einsetzbaren Roboter bilden eine technische Grundlage für „intelligente“ Fabriken (z. B. „Smart Factory“) oder Versorgungskonzepte (z. B. „Smart Logistics“). Kommunikationslösungen decken die komplette Wertschöpfungskette von der Bedarfsermittlung über die Fertigung bis hin zur Kundenbetreuung ab. Spezifische Produkteigenschaften lassen sich unter den Bedingungen einer rekonfigurierbaren Massenproduktion

(d. h. „Mass Customization“ bis Losgröße 1) kundengerecht anpassen [2]. Eine vertiefte Analyse dieser technologischen Verheißungen offenbart, dass die „Industrie 4.0“ die antagonistischen Muster der Smith'schen Arbeitsteilung fortführt, welche die industrielle Entwicklung seit ihren Anfängen kennzeichnet.

Arbeitsgestaltung im Spannungsfeld von Spezialisierung und Koordination

Arbeitsteilung bezeichnet eine Zergliederung von Tätigkeitsabläufen in Teilprozesse, die von funktional spezialisierten Arbeitskräften ausgeführt werden. Ihre produktivitätssteigernde Wirkung geht nach Smith [3] auf die ausgeprägten Fähigkeiten der Einzelakteure (d. h. Menschen, Unternehmen, Länder) zurück. Spezialisierung bewirkt, dass sich Akteure auf jenen Teil des Produktionsprozesses konzentrieren, bei dem sie über komparative Vorteile verfügen. Neben einem Zugewinn an Fertigkeiten können eindeutig abgrenzbare Arbeitsschritte durch den Einsatz produktiver Maschinen mechanisiert bzw. automatisiert werden. Da sie unvermeidlich mit Fremdversorgung und einem gewissen Verlust an Eigenständigkeit einhergeht, beschreibt die Arbeitsteilung gleichermaßen ein Konzept der Zusammenarbeit.

Die zur „industriellen Revolution“ stilisierten industriellen Transformationsstufen dienen einer gesunden Integration der Gegensätze im Spannungsfeld von Spezialisierung und Koordination (vgl. Tabelle 1). Sie wirkten einseitigen Fehlentwicklungen entgegen.

Tabelle 1 – Gegensätzliche, zur Synthese strebende Merkmale arbeitsteiliger Systeme

Arbeitsteilung im Spannungsfeld von ...	
Spezialisierung	Koordination
Selbstbezug: für sich arbeiten	Fremdbezug: für andere leisten
Nicht zu Veräußerndes: Lernen, persönliche Entwicklung, Regeneration	Leistungsaustausch: Leistung u. Gegenleistung als Grundprinzip d. Fremdversorgung
Tend. zur Individualisierung	Tendenz zur Globalisierung
Unabhäng., Eigenständigkeit	Abhängigkeit, Kooperation
Selbstverwirklichung	Anpassung
Vielfalt, Diversität	Standards, Verbindlichkeit
Effektivität, Kreativität	Effizienz

Industrielle Entwicklungsstufen

Ausgangspunkt der industriellen Arbeitsteilung war die Koordination von wirtschaftlichen Aktivitäten. So wurden in einer **ersten Industrialisierungsphase** ab etwa 1780 nicht nur zahlreiche Arbeitsverrichtungen mechanisiert; bedeutsamer

war die Institutionalisierung hierarchischer Organisationsformen in zentralisierten Manufakturen. Sie lösten die unabhängigen Strukturen der bäuerlichen bzw. handwerklichen Betriebe ab. Smith [3] erkannte früh die Grenzen der industriellen Arbeitsteilung, indem er vor einer Dequalifizierung der Arbeiter bei andauernder Verrichtung anspruchsloser Tätigkeiten warnte. Damit sich die Arbeitsteilung nicht ihrer eigenen Grundlage beraube, forderte er eine fundierte Ausbildung der Arbeiter. Erst hundert Jahre später kam man dieser Forderung auf Druck der organisierten Arbeiterschaft nach, als gesellschaftliche Missstände eine grundsätzliche Lösung der sozialen Frage verlangten.

Die Qualifizierungsanstrengungen erwiesen sich als Motor des Wachstums. Die Initiative gut ausgebildeter Techniker sowie systematisch angewandte Forschungsergebnisse im Maschinenbau und in der „wissenschaftlichen Betriebsführung“ markierten ab etwa 1870 die **zweite Phase der Industrialisierung**. Sie beruhte auf den Prinzipien der Präzision, der standardisierten Module und der Spezialmaschinen. Die entstehenden Großkonzerne ebneten den Weg zur industriellen Massenfertigung, die unter dem Begriff des „Fordismus“ ihre Blütezeit erlebte. Letztlich genügte die standardisierte Massenfertigung den Anforderungen flexibler Kundenmärkte aber immer weniger.

Um die Fertigungsprozesse kundendifferenzierter zu organisieren, systematisierte man ab den 1960er Jahren die betrieblichen Informationsstrukturen. Erste datentechnische Anwendungen fanden sich in der Buchführung und bei der Verbreitung von Konstruktionszeichnungen. Spätestens als Computer zur automatischen Bearbeitung hochstandardisierter Daten eingesetzt wurden, vollzog sich der Übergang zur **dritten industriellen Phase**. Im Zuge der Informatisierung weitete sich die betriebliche Arbeitsteilung auf globale Produktionsnetzwerke aus. Zudem versuchte man, alle wesentlichen Aspekte wirtschaftlicher Prozesse datentechnisch abzubilden. Dieses Ansinnen scheiterte jedoch an der Komplexität der Datenbestände, die sich nicht effizient verwalten ließen.

Mit der Etablierung des Internets änderte sich die Informatisierungsstrategie. Die Einbindung in weltumspannende, digitale Netzwerke ermöglicht den Unternehmen kosteneffiziente Transaktionen in vielfältigen Marktfeldern. Modulare Schnittstellen, verteilte Rechnersysteme und die leistungsfähige Verarbeitung massenhaft erhobener Daten sind die Stützen eines gleichermaßen effektiven wie effizienten Datenmanagements. Gegenwärtig ist die Schwelle zur „Arbeitswelt 4.0“ erreicht, deren Chiffre für die **vierte industrielle Phase** steht.

Arbeitsteilung von Mensch und Maschine

In dieser vierten industriellen Phase dringen „intelligente“ Maschinen in jene spezialisierten Arbeitsbereiche vor, die bislang dem Menschen vorbehalten waren: Situationsgerechtes Problemlösen, selbstreferenzielle Optimierung und Umweltanpassung. Zu diesem Zweck wird cyber-physischen Systemen eine eigene Handlungsfähigkeit zugeschrieben, die sie zu Partnern des Menschen machen sollen. Damit sind Fragen der Arbeitsteilung von Mensch und Maschine adressiert, die weit über die etablierten Gestaltungsaufgaben der Mensch-Maschine-Schnittstelle hinausgehen.

Der Einsatz „automatischer Denkmaschinen“ auf Basis von cyber-physischen Systemen und „Big Data“-Analysen schickt sich an, die Rolle des arbeitenden Menschen grundsätzlicher denn je in Frage zu stellen. Er verändert nicht nur menschliche Tätigkeitsfelder und Qualifikationsanforderungen, sondern prägt auch Kooperationsbeziehungen und soziale Betriebspraktiken [4]. Unter der Annahme, dass digitale Technologien

einfache, repetitive Tätigkeiten (z. B. logistische Disposition, Maschinensteuerung, Datenerfassung und Qualitätssicherung) weitgehend automatisieren, konzentriert sich menschliche Arbeit auf ihre originären Kompetenzfelder: Kommunikative Begegnung im sozio-kulturellen Kontext, kreatives Problemlösen und die Interpretation von unstrukturierten Daten gelten als Qualifikationen, die sich nicht maschinell substituieren lassen.

Grenzen „intelligenter“ Maschinen

Potenziale und Grenzen des industriellen Einsatzes cyber-physischer Systeme werden anhand eines differenzierten Informationsbegriffs abgeschätzt. Dieser beschreibt zwei unverträgliche Dimensionen:

- Information als erkannte Unterschiede in der sozialen Interaktion, die im absichtsvollen Handeln qualitativ bedeutsam sind.
- Information als quantitative Bestimmung des syntaktischen Gehalts von Signalen oder Daten in der technischen Nachrichtenübertragung, unabhängig von deren semantischer Bedeutung.

Bei der Beschreibung digitaler Strukturen und Prozesse werden beide Begriffe – syntaktischer Informationsgehalt und bedeutsamer Unterschied im Handeln – zumeist synonym verwendet. Diese Begriffsverschleierung führt dazu, dass die zum Umgang mit Computersystemen hoch relevanten Interpretationsleistungen zwischenmenschlicher Handlung ausgeblendet werden. So täuscht der Gebrauch des Begriffs „Information“ objektive Gegebenheiten vor, wo algorithmische Daten erst durch semantische Interpretation eine Bedeutung erlangen. Kontext- und sinnfreie Daten werden mit bedeutungsvoller Information aus kontextabhängiger Interpretation und Reflektion verwechselt, was vermeintliche Faktizität suggeriert [5]. Dabei unterliegen Maschinen keinesfalls dem menschlichen Anspruch, Informationsprozesse vertiefend zu reflektieren, um dem erworbenen Wissen eine Bedeutung zu verleihen.

Das begriffliche Missverständnis führt dazu, dass algorithmisch determinierten Maschinen – den sog. „Multiagentensystemen“ (MAS) – ein eigenintentionales Verhalten zugeschrieben wird. Diese falsche Attributierung setzt Ursache und Wirkung absichtsvollen Handelns gleich und führt zur Selbsttäuschung: Sie unterstellt, dass maschinelle Intentionalität mittels berechenbarer Funktionen modellierbar sei, was (u. a. aufgrund fehlerhafter und inkonsistenter Datenbestände) bislang nicht ansatzweise gelang. Zudem wären derart eigenintentional gesteuerte Artefakte gar nicht erstrebenswert, da ihr unerwartetes Verhalten ein zweckmäßiges Handeln fortlaufend irritieren würde [5].

Da dem Computer – bei aller Schnelligkeit und Präzision der Datenverarbeitung – keine intentionale Handlungsfähigkeit zugesprochen werden kann, verbleibt dem Menschen auch unter den Bedingungen der „Arbeit 4.0“ eine dominierende Rolle. Von erfolgskritischer Bedeutung ist dabei seine gesunde Ausgleichs- und Entwicklungsfähigkeit.

Ausgleich im gesunden Unternehmen

Unternehmen und Märkten (i. S. institutionalisierter wirtschaftlicher Zweckgemeinschaften) kommt die vornehmliche Aufgabe zu, die Antagonismen selbst- und fremdbezogener Arbeit zu integrieren. Nur deren ständiger Ausgleich vermag die Produktivität und den Fortschritt des Arbeitssystems zu sichern.

So hat das arbeitsteilige System etwa für einen Ausgleich von Leistungen und Gegenleistungen (bzw. von Nutzen und Kosten) zu sorgen, den die wirtschaftlichen Kooperationspartner erwarten. Deren Interessen können als Rechte und Pflichten verhandelt und vertraglich vereinbart werden. Wirtschaftsunternehmen verfügen über eine Aufbau- und Ablauforganisation, die ein kooperatives Leistungsverhalten ihrer Mitarbeiter regeln soll. Dies setzt allgemein verbindliche Rahmenbedingungen (d. h. Standards) und sachgerechte Einblicke in Arbeitszusammenhänge (d. h. Transparenz) voraus.

Allerdings würde der Fortschritt erlahmen, wäre keine Abweichung von allgemeinverbindlichen Standards möglich. Fortschritt beruht auf Differenzierung, Kreativität und Initiative. Um eigenständige, kreative Arbeitsweisen zu verwirklichen, muss der Betrieb zudem weitergehende Unterstützungsleistungen gewähren. Eine solche abgrenzende Unterstützung gelingt nur bei einem Mindestmaß an Wertschätzung und zwischenmenschlichem Vertrauen. Gefestigtes Vertrauen stellt sicher, dass Mitarbeiter die ihnen gewährten Handlungsspielräume nicht zum Nachteil der Arbeitsgemeinschaft missbrauchen. Tragfähige Vertrauensbeziehungen basieren auf gemeinsamen Erfahrungen und wechselseitigem Verständnis. Ohne solide Vertrauensbeziehungen würde das Unternehmen hingegen in der bürokratischen Umsetzungskontrolle seines Regelwerks erstarren (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1 – Ausgleichender Regelkreis von selbst- und fremdbezogener Arbeit

Jede Abgrenzung erfordert eine Rückbindung der Einzelperson in den betrieblichen Arbeitsverbund. Durch die Einbindung freiwilliger (d. h. nicht zweckmäßig anzuordnender oder einklagbarer) Einzelinitiativen bringen Mitarbeiter die Früchte ihrer selbstbezogenen Arbeit, d. h. ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten, in den Betrieb ein. Dabei legitimiert der allgemeine Nutzen die vorab erlangte, individuelle Unterstützung. Mitarbeiter werden für die Arbeitsgemeinschaft initiativ, wenn sie erkennen, dass sich die Gesamtsituation zum Besseren wandelt. Zudem erwarten sie eine zwischenmenschliche Anerkennung ihrer Mehrleistungen. Individuelle Initiativen setzen klare Rollen und partizipative, verantwortungsvolle Entscheidungsstrukturen im Unternehmen voraus. Fehlen derart ermöglichende Strukturen, so verharrt das Unternehmen im „Dienst nach Vorschrift“.

Gesundheit als Indikator ausgeglichener Arbeitsweisen

Die Arbeitsforschung beschreibt *gesunde Arbeit* als einen instabilen, heterostatischen Prozess; insofern ist ihr das Ausgleichsprinzip wohl bekannt. Arbeitsbedingte Gesundheit lässt sich folglich als Indikator ausgeglichener, selbstregu-

lierter und entwicklungsfähiger Arbeitsweisen im Spannungsfeld von Selbst- und Fremdbezug definieren [6].

Diverse Forschungsstudien zeigen Zusammenhänge von Arbeitsbedingungen, Gesundheit und Arbeitsleistung auf. Beispielhaft seien die Ergebnisse der Schweizer Evaluationsstudie „SWING: Stressmanagement, Wirkung und Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung“ erwähnt [7]. In einer Befragung von etwa 3500 Beschäftigten in acht Betrieben erwiesen sich Faktoren wie Unterstützung, Wertschätzung und Handlungsspielraum als zentrale arbeitsbedingte Gesundheitsressourcen. Hingegen wirken unklare Rollen tendenziell pathogen.

„Arbeit 4.0“ menschengerecht gestalten

In Hinblick auf seine eigenintentionale Ausgleichs- und Entwicklungsfähigkeit kommt dem Leistungsbeitrag des Menschen eine erfolgskritische Bedeutung in einer digitalisierten Arbeitswelt zu. Ulich [8] benennt vier Kriterien menschengerechter Arbeit:

- Physische und psychische Schädigungslosigkeit,
- Ausführbarkeit und Beeinträchtigungsfreiheit,
- Zumutbarkeit und
- Persönlichkeitsförderlichkeit.

Diese Kriterien werden im Lichte der prognostizierbaren Entwicklungstrends erörtert, um eine Orientierung für die Gestaltung der „Arbeit 4.0“ zu vermitteln (vgl. Abbildung 2). Die Betrachtung des sozio-technischen Produktionssystems bezieht dabei direkt und indirekt wertschöpfende Tätigkeiten auf operativer Ebene des Bedienpersonals, die Bereiche des unteren und mittleren Managements sowie die Planungs- und Entwicklungsexperten ein.

Ein grundlegendes Gestaltungskriterium betrifft die **Schädigungslosigkeit** bei der unmittelbaren Interaktion von Mensch und Maschine, etwa bei kollaborativen Mensch-Roboter-Systemen. Funktional komplexe und automatisierte Systeme weisen i. A. eine hohe informationelle Distanz zum Systemablauf auf. Folglich kann das Bedienpersonal die Prozesse nicht immer zutreffend einschätzen – und greift zuweilen unangemessen in die Systeme ein. Münden automatisierte Prozesse (z. B. aufgrund ihres Routinecharakters) im Störfall in schwer zu bewältigende Arbeitssituationen, so ist gewährleisten, dass die technischen Systeme über hinreichende Sicherheitsfunktionen verfügen (z. B. Sicherheitssensorik, redundante Systemauslegung, trennende Einrichtungen für Kollisionsschutz). Zudem ist das Bedienpersonal in die Lage zu versetzen, seinen Steuerungs- und Überwachungsaufgaben zuverlässig nachzukommen.

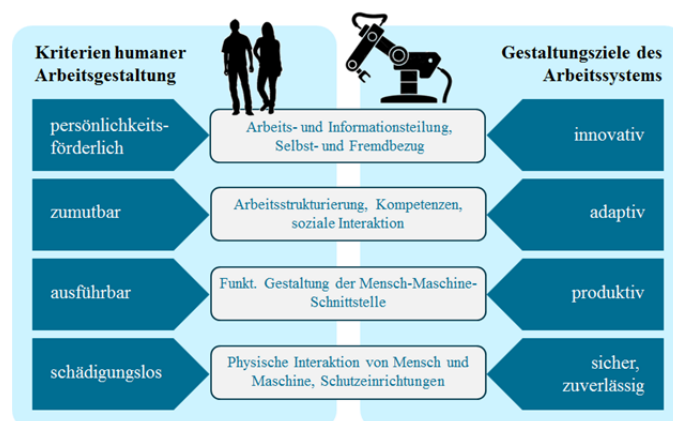


Abbildung 2 – Gestaltungskriterien und -ziele für die „Arbeit 4.0“

Im Sinne der **Ausführbarkeit** von Arbeit ist ferner die Frage klären, inwieweit die operativ Beschäftigten überhaupt in der Lage sind, das Arbeitssystem zu kontrollieren und somit die Verantwortung für einen produktiven Systembetrieb zu übernehmen. Neben veränderten Tätigkeitsanforderungen ist bei der Arbeitssystemgestaltung ein erweitertes Interaktions- und Kontrollpotenzial der cyber-physischen Systeme zu berücksichtigen. Virtuelle Anzeigen und Bedienelemente ermöglichen multimodale Kollaborationsformen von Mensch und Maschine. Im Mittelpunkt einer humanzentrierten Schnittstellengestaltung steht dabei eine zweckmäßige Wechselwirkung von technischer Funktionalität und nutzerbezogenem Leistungsvermögen.

Die datentechnische Durchdringung von Entscheidungs-, Kontroll- und Koordinationsfunktionen geht in vielen Fällen mit einer qualifizierten Tätigkeitsanreicherung und einer Kompetenzerweiterung einher, soll Arbeit weiterhin dem Kriterium der **Zumutbarkeit** genügen. Betriebe sind bestrebt, die hohe Komplexität ihrer Produktionsprozesse durch Dezentralisierungsmaßnahmen zu reduzieren. Dezentrale Arbeitsstrukturen fordern auch operativ Beschäftigte zunehmend, Abläufe eigenständig zu planen und zu koordinieren. Planungs- und Steuerungsfunktionen werden auf lange Sicht dem Produktionsmanagement entzogen, während dieses anspruchsvolle Aufgaben des Systembetriebs und der situativen Störungsbewältigung übernimmt. Dadurch verschmelzen bislang abgegrenzte Kompetenzfelder der IT- und Produktionsexperten. Mehr noch wandelt sich die betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation, um digitale Technologien produktiv einsetzen zu können: Zukunftsfähige Arbeitsstrukturen stärken direkte Kommunikationsformen, um extrafunktionale Kompetenzen zu erschließen und spezielles Erfahrungswissen zu nutzen. In diesen informellen Kooperationsbeziehungen arbeiten Spezialisten sach- und zielorientiert auf Augenhöhe zusammen. Bei der Koordination ihres Wissens- und Leistungstausches gilt es, auftretende Deutungs-, Macht- und Legitimationskonflikte zu klären – um sich nicht in unproduktive Kontroversen zu verstricken.

Der Bedarf an fach- und sozialkompetenten Spezialisten in der „Industrie 4.0“ führt dazu, dass das Gestaltungskriterium der **Persönlichkeitsförderlichkeit** von Arbeit an Relevanz gewinnt. Unabdingbare Voraussetzung für eine geforderte, individuelle Orientierungs- und Entscheidungsfähigkeit ist ein professioneller Erfahrungsschatz, der durch die praktische Bewältigung herausfordernder Arbeitsaufgaben erworben wird. In Hinblick auf die fachliche Spezialisierung zeichnet sich allerdings eine nahezu unüberbrückbare Polarisierung der Beschäftigtengruppen in der „Industrie 4.0“ ab: Bildlich gesprochen leiten die einen Computer an – während die anderen von Computern angeleitet werden. Demnach stehen etablierte, einflussreiche Spezialisten mit exklusivem Informationszugang den einfach beschäftigten, wirtschaftlich abhängigen „Clickworkern“ gegenüber. Letzte hangeln sich ohne verlässliche Arbeitsperspektive von Projekt zu Projekt, während „Big Data“-Systeme ihre anonymisierten Akkordleistungen passgenau und „on demand“ in den digitalen Workflow integrieren. Auch wenn eine solche informatorische Asymmetrie einzelnen Akteuren auf kurze Sicht erhebliche Nutzenvorteile bietet, hemmt sie den für den gesamtwirtschaftlichen Fortschritt unabdingbaren Ausgleich von selbst- und fremdbezogener Arbeit. Eine entwicklungsorientierte „Arbeitswelt 4.0“ steht vor der Herausforderung, den im Zuge der Arbeitsteilung derzeit noch vergleichsweise subtil wirken-

den, strukturell verankerten „Digital Divide“ aufzulösen. Letztlich geht es darum, die vielschichtigen Zugangs- und Nutzungsrechte des Produktionsfaktors „Information“ zu regeln.

Fazit

Auch angesichts umfassender Automatisierungsbestrebungen durch „intelligente“ Maschinen kommt dem gesunden (d. h. ausgleichs- und entwicklungsfähigen) Menschen eine erfolgskritische Rolle unter den Bedingungen der „Arbeit 4.0“ zu. Durch Einsatz seiner kreativ-intentionalen und sozial-kommunikativen Fähigkeiten vermag er eine ungesunde Asymmetrie im betrieblichen Wirkungsgefüge von prozessualer Koordination und funktioneller Spezialisierung abzuwenden, welche die Fundamente der industriellen Arbeitsteilung zu unterhöhlen droht. Dabei erweist sich die Gesundheit als ein zentraler Indikator für ausgeglichene Arbeitsformen mit Selbstregulations- und Entwicklungspotenzial, wie sie für eine substanzielle Verwirklichung der „Arbeit 4.0“ unumgänglich sind. Eine solche Sichtweise eröffnet neue Handlungsfelder für eine betriebliche Gesundheitsprävention, die mithin stärker auf die kulturelle, soziale und normative Dimension menschlicher Arbeit fokussiert.

Referenzen

- [1] Jasperneite J, Niggemann O: Intelligente Assistenzsysteme zur Beherrschung der Systemkomplexität in der Automation. ATP edition - Automatisierungstechnische Praxis 54 (2012) 9, 36-44.
- [2] Spath D (Hg), Ganschar O, Gerlach S, Hämmerle M, Krause T, Schlund S: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Stuttgart: Fraunhofer, 2013.
- [3] Smith A: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. 2 Bände, 1776. Nachdruck 1981.
- [4] Braun M: Arbeitswelt 4.0 - Chancen und Risiken. ASU Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin. 50 (2015) 5, 325.
- [5] Brödner P: Wissensteilung und Wissenstransformation. In: Moldaschl M, Stehr N (Hg): Wissensökonomie und Innovation. Beiträge zur Ökonomie der Wissensgesellschaft. Marburg: Metropolis, 2010, 455-480.
- [6] Braun M: Gesunde Unternehmensentwicklung. Zeitschrift für Führung und Organisation 83 (2014) 3, 145-152.
- [7] Jenny G, Inauen A, Brauchli R, Füllemann D, Müller F, Bauer G, Wieser S, Plessow R, Kauer L, Brügger U: Projekt SWiNG - Schlussbericht der Evaluation. Zürich: Universität Zürich und ETH Zürich, 2011.
- [8] Ulich E: Arbeitspsychologie. Zürich: vdf Hochschulverlag, 2011.

Korrespondenz-Adresse

Dr. Martin Braun
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
Nobelstraße 12, D-70569 Stuttgart
martin.braun@iao.fraunhofer.de
Tel. (0711) 970-2176

Arbeitsschutz in der „4.0-Welt“

Dr. Christoph Serries

Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Kurzfassung

Die mit dem Schlagwort „Arbeiten 4.0“ bezeichnete Arbeitswelt von morgen wird sich stark von der heutigen unterscheiden, nicht zuletzt wegen der rasant fortschreitenden Digitalisierung. Diese Entwicklung stellt auch den Arbeitsschutz vor neue Herausforderungen.

Der Arbeitsschutz in Deutschland hat klar definierte Ziele (Schutz aller Beschäftigten, Verhütung von Unfällen und Gesundheitsgefahren, Ermöglichung menschengerechter Arbeit) und Grundsätze (z. B. Gefährdungsminimierung, Vorrang technischer und organisatorischer vor individuellen Maßnahmen, Gefahrenbekämpfung an der Quelle). Klarer Adressat seiner Verpflichtungen (z. B. Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen, Durchführung von Schutzmaßnahmen, Dokumentation aller Maßnahmen) ist der Arbeitgeber. Traditionell im Zentrum steht dabei der Schutz der Beschäftigten vor Lärm, Staub, Gefahrstoffen oder Erschütterungen. Durch eine Änderung im Arbeitsschutzgesetz wurde 2013 klargestellt, dass der Arbeitsschutz neben der physischen auch die psychische Gesundheit zum Ziel hat.

Unter den Bedingungen von „Arbeiten 4.0“ bleibt der Arbeitsschutz unverzichtbar. Neben seinen klassischen Aufgaben, z. B. der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung, wird er dabei mit neuen Aufgaben und Herausforderungen konfrontiert:

- Die klassische Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Beziehung, für die der Arbeitsschutz ursprünglich konzipiert wurde, wird ergänzt durch neue Beschäftigungsformen, wie z. B. die Zusammenarbeit mit Solo-Selbständigen.
- Zum Teil nehmen Beschäftigte bestimmte Gefährdungen bewusst in Kauf, um beruflich erfolgreich zu sein („interessierte Selbstgefährdung“).

- Neue technische Ausstattungen ermöglichen und erfordern flexibleres Arbeiten in Raum und Zeit. Dies kann zum Vorteil wie zum Nachteil der Beschäftigten sein.
- Auf Führungskräfte kommen aufgrund des erhöhten Koordinierungsaufwands besondere Herausforderungen zu. Dazu benötigen sie spezielle Unterstützung.
- Das Aufgabenspektrum der Aufsichtspersonen der staatlicher Arbeitsschutzbehörden und der Unfallversicherung erweitert sich und wird stärker von Beratung und Begleitung als von Kontrolle und Sanktionierung geprägt sein.

Angesichts dieser Herausforderungen muss auch im Hinblick auf den Arbeitsschutz ein neuer Flexibilitätskompromiss zwischen Unternehmen und Beschäftigten gesucht werden. Dieses Ziel verfolgt u. a. der vom BMAS angestoßene Dialogprozess „Arbeiten 4.0“. Er wurde im April 2015 durch ein „Grünbuch“ eingeleitet und soll Ende 2016 mit einem „Weißbuch“ abgeschlossen werden.

Auch die Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie, der IT-Gipfelprozess der Bundesregierung oder die Forschungsschwerpunkte des BMBF zur Zukunft der Arbeit geben Anregungen, wie der Arbeitsschutz an die neuen Arbeitsbedingungen angepasst werden kann.

Korrespondenz Adresse

Dr. Christoph Serries
Bundesministerium für Arbeit und Soziales
Referat III b 2 „Grundsatzfragen des Arbeitsschutzes“
Wilhelmstraße 49
10117 Berlin
Telefon: 030 / 18 527 -27 60
E-Mail: christoph.serries@bmas.bund.de

Arbeiten 4.0: Herausforderungen an die Arbeitsmedizin

S Letzel

"Industrie 4.0" bzw. die sogenannte vierte industrielle Revolution zeichnet sich durch Individualisierung bzw. Hybridisierung der Produkte und die Integration von Kunden und Geschäftspartnern in die Geschäftsprozesse aus. Das Ziel der Industrie 4.0 ist die Smart Factory, welche durch Digitalisierung, Vernetzung, Wandlungsfähigkeit, Ressourceneffizienz, ergonomische Gestaltung sowie die Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse geprägt ist. Industrielle Weiterentwicklungen haben von jeher zu einem Wandel der Arbeitsplatzverhältnisse sowie auch zu allgemeinen gesamtgesellschaftlichen Veränderungen geführt, die dann auch die (Arbeits)Medizin beeinflusst haben.

Die Arbeit 4.0 wird u.a. durch eine zunehmende Digitalisierung, einer Zunahme der Automatisierung, höherer Flexibilität, Entgrenzung der Arbeit, Globalisierung sowie neue Technologien und Berufsfelder geprägt sein. In der Gesellschaft werden u.a. die klassischen Rollenbilder weiter aufgeweicht, der Wunsch nach Work-Life-Balance wird zunehmen, zudem ist zu befürchten, dass soziale Unterschiede innerhalb der Gesellschaft größer werden. Die sozialen Sicherungssysteme werden sich dieser Entwicklung anpassen müssen.

Für eine Arbeitsmedizin 4.0 bedeuten die Veränderungen von Industrie 4.0 und Arbeit 4.0 eine große Herausforderung. Primär betrifft die Smart Factory die Mensch-Maschine-Interaktion. Ein zunehmender Automatisierungsgrad von technischen Prozessen kann sowohl die psychischen und physischen Belastungen und die daraus resultierenden Beanspruchungsfolgen reduzieren, als auch - gerade im psychischen Bereich - zu einer Zunahme von Beanspruchungen führen. Langfristige Beanspruchungsfolgen können derzeit noch nicht abgeschätzt werden. Wesentliche Bestandteile der entsprechenden psychischen Belastungen werden jedoch die Kontroll- und Eingriffsmöglichkeiten durch die Beschäftigten sein. Sekundär werden sich durch Industrie 4.0 und Arbeit 4.0 wesentliche Strukturen der Arbeitswelt und Gesellschaft verändern. Flexibilisierung, Aufhebung von ortsgebundener Arbeit und zeitliche Entgrenzung von Arbeitsaufgaben werden die Folge sein. U.a. wird sich die arbeitsmedizinische Vorsorge und die betriebsärztliche Betreuung der Beschäftigten der Flexibilität der Arbeit anpassen müssen. Starre Konzepte werden nur noch bedingt die zunehmenden Anforderungen des Faches an die Gesundheitsförderung, Primärprävention (Schadensvermeidung), Sekundärprävention (Früherkennung) und Tertiärprävention (Rehabilitation) erfüllen können. Hierzu wird es auch erforderlich werden, die Schutzziele bei einer zeitlichen und räumlichen Entgrenzung der Arbeit neu zu definieren. Die arbeitsmedizinische Beratung, sowohl der Beschäftigten als auch der Arbeitgeber, wird zunehmend an Bedeutung gewinnen. Zudem wird eine engere Verzahnung von kurativer und präventiver Medizin eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Prävention und Gesundheitsförderung sein. Eine Globalisierung des Wettbewerbes muss auch zu einer Globalisierung der rechtlichen Vorgaben für den Arbeitsschutz führen. In wie weit neue digitale Systeme zu einer individualisierten Prävention (z.B. durch kontinuierliches Monitoring von Belastungsfaktoren und

Beanspruchungsfolgen) führen, muss abgewartet werden. Eine enge Begleitung der Entwicklung von Industrie 4.0 und Arbeit 4.0 durch die Arbeitsmedizin wird unumgänglich sein, um frühzeitig gesundheitsschädlichen Entwicklungen entgegenwirken zu können.

Schlusswort

W Eichendorf¹

¹Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Sankt Augustin

Schlusswort

Autorenverzeichnis

M Adam 233	F Barresi 231	J Bertram 42	M Braun 290
J Adams 66, 227, 59	C Barthelmes 39, 21	M Betz 219, 222	M Braun 78
M Alberer 307	LA Bastian 22	J Beus 30	P Brauner 14
S Albaser 209	H Bauer 257	T Beutel 91	C Brendler 229
M Albrecht 280	J Bauer 258	R Bichler 224	D Breuer 53
M Amlinger-Chatterjee 72	P Bauer 39, 21	C Bittner 124, 211, 237	B Brückel 46, 209
P Angerer 260, 286, 149, 194, 7, 203, 271, 181, 252	R Baumann 3, 197	D Blanarsch 48	TH Brümmendorf 80
A Arce 199	A Baumgärtel 128	M Blaszkewicz 165, 175, 174, 171, 213	T Brüning 38, 156, 58, 158, 126, 53, 41, 159, 23, 22, 93, 74, 18, 82, 205, 35, 146, 195, 43, 94
R Arhelger 46, 30	X Baur 26, 130, 162	K Blümlein 84	M Brütting 153
C Arndt 82	A Becker 149	S Boden 178	LT Budnik 26, 162, 167
S Arndt 115	B Beckmann 34	M Boeckler 94	PS Burge 162
S Baars 90	T Behrens 93, 35, 195	C Boekels 238	C Burger 196
E Backé 135, 229	F Beier 80	U Bolm-Audorff 28, 30, 226, 5, 50	U Burger 92
M Bader 142, 2	M Berger 84	D Borchart 133, 140	H Burr 230, 27
A Bahemann 286	U Berger 200	C Bornemann 246	D Bury 53
G Banfi 213	A Bergmann 28	P Brand 3, 197	M Buxtrup 43
A Barrech 194	G Berschin 219	F Brandstädt 206	S Bäcker 142, 2

I Böckelmann 40, 303, 306, 131, 256	D Ditchen 153, 302	E Eckert 45	M Falkenstein 178
J Bünger 153, 53, 18, 146	G Dounias 74	W Eichendorf 300	M Fartasch 41, 159
H Bürger 165, 171, 213, 172	M Dr. Schust 206	P Eickmann 273	P Fasching 186
S Casjens 158, 82	N Dragano 195	L Eisele 195	M Felten 141
S Causemann 94	H Dressel 231	M Eisele 179	D Fendler 94
R Cesnjevar 45	H Drexler 218, 220	C Eisenhower 141	M Ferreira 80
A Clarner 249, 248	H Drexler 118, 249, 129, 117, 81, 248, 283, 122, 78, 212, 196	I Elfantel 265	T Filmer 152
A Claus 106, 210	S Driessen 12, 136	R Ellegast 153, 302	B Fimm 198
M Claus 160, 106, 147, 143, 103	P Dröge 255	U Elsler 304	D Fischer 193
C Czibor 43	S Drössler 144	E Emken 127	N Fischer 271
B Danuser 262	B Dufaux 208	T Emonds 12	W Fischmann 283
S Darius 40, 303, 131	M Dulon 188	C Erbe 302	A Flagge 43
M Das 141	M Düser 94	TC Erren 98, 97, 96	R Foster 97
D Dechent 12	D Ebbinghaus 213	LC Escobar Pinzon 99, 123	T Frech 39, 21
A Deckert 18	R Ebbinghaus 208	S Essbauer 37	A Freiberg 228, 207
C Degen 271	M Ebener 232	A Esser 80, 107, 55, 272	M Freiburg 222
K Dennerlein 218, 220	T Ecke 82	U Euler 144	S Freitag 132, 207

G Freude 216	C Germann 193, 101	M Gutendorf 99, 123	R Hebisch 128
S Freundt 94	S Gerstenberg 151	T Göen 45, 129, 128, 122, 29	H Hecht 60
D Frey 210	H Gerullis 175	T Göen 67, 218, 220	J Hegewald 207
C Friedrich 53	M Girbig 228, 207	H Gündel 194, 163	J Hegewald 255
F Förster 266	J Glaser 32, 235, 25, 24, 203	M Hacke 39	B Heiden 235, 25, 24
D Fütting 291	J Gleichenhagen 82	J Haerting 28	M Heidingsfeld 233
PD Gajewski 178	B Glöckler 283	O Hagemeyer 156, 146	J Heilmann 65
G Garcia 264	J Godnic-Cvar 262	A Hahn 26	A Heinemann 56, 57
PM Gaum 198, 272	T Goldbrunner 283	E Hallier 287	E Heinze 23
K Gawrych 74, 205	K Golka 165, 175, 174, 171, 213, 172, 208	V Harth 124, 183, 185, 182	S Helmig 275, 139
H Gebhardt 102	L Gombert 299	V Harth 161, 26, 17, 211, 237, 167	S Hengst 173
H Gebhardt 206	A Greiner 118	B Hartmann 206	P Hengstenberg 60
D Gehrke 48	W Gries 47	B Hartmann 11	JG Hengstler 165, 175, 174, 171, 213, 172, 208
B Geißler 60, 44	DA Groneberg 302	HM Hasselhorn 232	M Henning 121
J Genuneit 200	JV Groß 98, 97, 96	HM Hasselhorn 230, 133, 140	B Herbig 51, 152
B Gerhards 3, 197	D Gräfrath 12, 136	I Hauck 302	B Herbig 235, 25, 24, 257
J Gerlich 200	M Gube 3, 197, 198, 107, 55, 272	CM Haupt 135	I Hermanns 302

C Herr 235, 25, 24	S Hornung 32, 203	B Janasik 208	A Kersting 266
R Herrera 200	P Hotz 231	P Jedrusik 172	MC Keskin 164
AR Heutelbeck 244, 246	L Hoyden 43	HJ Jensen 183, 185	S Kespohl 38
S Hildenbrand 154	F Huaux 231	P Jochems 56, 57	B Kharabi 80
T Hill 71	B Hunger 240	G Johnen 158, 74, 82	J Kiesel 283, 212
A Hillebrecht 39, 21	K Hupfer 286	P Jordan 211	S Kilo 218, 220
J Hiller 117, 81, 78, 212	M Hussing 288	B Jungclaus 115, 127	R Kimbel 160, 147, 56, 57
J Hodzic 172	K Hutterer 262	F Junne 163	K Klotz 67
G Hoffmann 71	D Huzly 305	U Jäckel 14, 84	K Klug 14
M Hoffmann 30	S Höhne 175	P Jäger 25	M Kluin 127
S Hoffmann 233	C Höllerer 45	T Jäger 142, 2	A Klußmann 206, 173
F Hoffmeyer 18, 146	L Hünefeld 109	KH Jöckel 195	A Klußmann 102, 295, 264, 284
F Hofmann 269, 166	J Isermann 208	B Jüngert 283, 196	HJ Knopf 172
M Hofmann 247	B Jagemann 185	K Karlovic 233	HM Koch 126
P Hofmann 186	K Jagielski 254	P Kegel 103	U Koehler 219
A Holtermann 230	S Jahn 86	B Kendzia 93, 205, 195	S Kolb 235, 25, 24
A Hoppe 238	AK Jakobs 160, 91, 92, 103	C Kersch 110	S Koslitz 41, 159

V Kossack 3, 197	HU Käfferlein 41	F Lessmann 126	C Lukas 174
N Kotschy-Lang 253	J König 44	S Letzel 142, 160, 210, 91, 92, 99, 123, 56, 57, 44, 103, 289	T Läubli 264
A Kozak 132	B Köper 151	V Leucht 11	M Löbner 266
T Kraus 42, 202, 113, 80, 3, 197, 198, 141, 107, 120, 55, 272, 12, 136, 254, 263, 261, 201	R Lambrecht 125	J Li 194, 7, 271	G Lüke 25, 24
D Krauß 39	J Lang 286, 202, 198, 272, 261, 201	J Li 181	G Lüke 235
E Krech 171	JS Lang 202	F Liebers 27	S Mache 17
S Krech 172	S Lang 193, 142, 16, 241, 71	V Liebers 18, 94	S Mache 211, 263, 182
V Kretschmer 63	A Langsch 126	M Lieverz 41, 159	M Maedler 201
S Kreuzfeld 125, 243	A Lanzer 205	HJ Lincke 134	M Maggi-Beba 231
M Krichels 113	B Laser 224	S Linnig 17	T Maier 233
I Krämer 56, 57	A Lattorff 21	O Lips 187	F Mairinger 158
W Kummer 240	U Latza 135, 27, 229	U Llanqui 199	V Makropoulos 74
T Kurtz 160	M Lehnert 205	A Loerbroks 11, 7, 273, 271	EM Marek 156, 41, 159, 146
B Kusma 89	G Leng 274, 47	A Lohmann-Haislah 69, 75	A Markert 3, 197
A Kustermann 233	U Lenhardt 148	A Lotz 205, 43	A Marr 195
HU Käfferlein 159	E Leschnik 123	M Lubnow 37	A Martin 249
HU Käfferlein 22	E Leschnik 99	T Luck 73	B Martin 264

S Maryska 38	J Morgenthaler 191	F Nensa 23	J Ohlander 164
M Mattenklott 15	U Mraß 25	HD Neumann 18, 43	D Ohlendorf 302
AK Matyssek 201	T Muth 260	H Niedner 175	M Oldenburg 183, 185, 182
D Mauss 181	A Muttray 60, 44	A Nienhaus 132, 188, 89, 121, 95	A Olsson 93
L Mehner 237	J Möcking 120	A Nienhaus 207	A Oppliger 231
S Meier 158	M Möhner 310, 105	C Niermann 253	M Oster 221
M Melia 44	C Mühlemeyer 295, 284	B Noll 96	R Otter 126
R Menges 44	A Müller 149, 51, 271, 252	M Nothacker 276, 277, 282	T Otto 175
R Merget 156, 23, 146	B Müller 251	D Nowak 200, 235, 25, 24, 199, 283, 257	D Pallapies 35
HF Meyer 208	J Müller 45	J Nowak 302	E Palm 235, 25, 24
K Meyer 216	K Müller 253	P Nyirády 213	F Papenfuß 245, 179
D Meyjohann 241	M Müller 246	R Nöring 39, 21	M Parra 199
M Michaelis 166, 163, 251	R Müller 62	M Nübling 166	R Paul 84
S Modrow 270	U Müller 222	M Nübling 134	K Pergold 236
D Montano 76	F Münch 45	C Oberlinner 193, 142, 16	A Pesch 245
FC Mooren 39, 21	M Nazari 211	U Ochmann 283	B Pesch 93, 74, 82, 205, 35, 195
P Morfeld 97, 1, 96	C Neckermann 143	E Ochsmann 263	S Peter 156

G Petereit-Haack 28, 226	M Prohn 152	S Rinnerhofer 186	J Salzmann 225
C Peters 95	N Pundt 195	W Rivkin 299	S Sammito 66, 106
J Petersen 153	F Putschögl 198	S Robens 195	S Sammito 227, 92, 59
T Petersen 211	N Quinete 80, 120	R Rodegro 115	F Sammoum 44
AK Petri 136	K Radon 164, 200, 199	M Roitzsch 128	I Sander 58, 43
R Petru 252	I Raiko 74	DM Rose 160, 66, 106, 227, 210, 91, 147, 92, 143, 59, 103	O Sawodny 233
M Pfandler 297	M Raulf 38, 58, 18, 43, 94	W Rosenberger 34	B Schade 222
A Pietsch 89	K Reichenbach 245	I Rothe 308	J Scharfe 207
A Pinger 98	R Reinhard 60	E Rothermund 163	K Schatz 117
M Pink 110, 108	RJ Reiter 97	R Rothmund 233	E Scheer 162
S Plöttner 22	J Reißenweber 247	P Rozynek 158, 74	T Schettgen 42, 113, 80, 198, 107, 120, 55, 272
A Pohrt 230	M Riechmann-Wolf 147	B Roßbach 142, 113, 56, 57	C Schikowsky 141, 107
U Pohrt 89	N Riedel 194	R Rugulies 230	S Schlosser 281
J Pons-Kühnemann 255	SG Riedel-Heller 73, 266	L Ruhmann 249	W Schlotz 200
HM Prager 174, 208	MA Rieger 276, 278, 282, 225, 233, 173, 264, 187, 262, 163, 251, 285	H Rutrecht 60	G Schlüter 41, 159
AM Preisser 161, 279, 124, 211, 167	S Rieger 99, 123	J Rösler 191, 190	M Schmeing 64
G Preuss 263	L Rink 80	U Rösler 144	K Schmid 259

P Schmid-Grendelmeier 231	A Schäferhenrich 128	A Seidler 255, 144, 28	M Steiner 262
KH Schmidt 299	I Schöllgen 83, 85	A Seidler 236, 228, 207, 266	B Steinhilber 225, 233, 173, 264, 187, 285
L Schmidt 29	K Schöne 66, 227, 147, 59	S Selinski 165, 175, 174, 171, 213, 172, 208	S Steinke 95
I Schmitz 146	M Schütte 150	P Serafin 206, 102, 284	A Steputat 144, 236
S Schmitz-Spanke 110, 108	A Schütze 126	C Serries 301	M Steudtner 263
A Schneider 54	T Seckler 254	R Servaty 211	R Stoll 243
I Schneider 261	R Seddouki 132	R Shahriari 163	J Stork 164
J Schneider 77, 46, 30, 139, 62, 48	A Seeckts 246	M Simon 37	K Straif 93
M Schneider 33	B Seeg 179	M Sixl 101	J Stranzinger 121
I Schremmer 87	V Segner 56, 57	T Solbach 115	JM Stratil 251
M Schubert 255, 144	F Seiboth 40	M Spallek 1	H Stubel 94
S Schuchardt 84	A Seibt 240	G Spanakos 74	D Stunder 254
A Schulz 83, 85	R Seibt 240, 40, 236, 303, 216	S Spitzer 216	U Stößel 166
A Schulz-Dadaczynski 86	R Seibt 225, 233, 264, 285	N Stab 86	K Sucker 53
M Schuster 221, 101	R Seibt 187	A Steckelberg 280	E Swart 255
J Schuz 93	D Seidel 127	J Stein 266	D Taeger 23, 35
P Schäfer 153	R Seidel 196	U Steinberg 206	C Terschüren 211

D Theegarten 158	P Vives Pieper 92	W Wasowicz 208	J Wendsche 69, 75
FS Then 73	C Vogelberg 200	S Webendörfer 101, 16, 2	A Wendt 105
H Thiele 116	P Vollmar 37	A Weber 146	C Wernecke 306
B Thielmann 306, 256	H Vorwerk 303	D Weber 158, 74	S Werner 53
B Thoma 37	F Voß 256	N Wege 260	K Wesemann 131
A Tripmaker 234	S Völter-Mahlknecht 173, 262, 251	M Weigl 32, 203	J Westenhöfer 185
MC Truß 171	A Wagner 262	M Weigl 286, 7, 54, 252	C Westermann 188
E Tutulmaz 60	M Wagner 255	S Weiler 164, 304	I Westermann 97
P Uciechowski 80	M Wagner 73	V Weilnhammer 24	A Widera 208
M Ulbrich 156	P Wagner 253	G Weinmayr 200	S Wilop 80
W Uter 249	S Wagner 143	A Weissmann 216	B Wimmer 103
G Van Bortel 2	A Wahl-Wachendorf 115, 127	W Weistenhöfer 212	A Windel 309
R Van Gelder 205, 195	AK Waldminghaus 295	W Weistenhöfer 81	D Windstetter 200
L Vankann 80	R Wall 264, 187, 285	T Weiß 126, 53, 41, 159, 195	A Wittman 64
M Velasco Garrido 124, 211, 237	D Walter 15, 139, 209	P Welge 22	J Wohlschläger 158
M Velasco Garrido 161	R Walter 158	C Welzel 243	J Wolniakowski 115
C Vetter 193, 229	J Walther 146	D Wendeler 188, 121	A Wonneberger 306

R Wrbitzky 34	M Zupanic 247
N Wrenger 249, 248	BC Zyriax 185
G Wultsch 186	ys chang-gusko 234
D Wyss 21	JB du Prel 140
AM Wöhrmann 104	JB du Prel 133
A Xydeas-Kikemenis 74	V van Kampen 18
M Yong 221, 193, 101	A van Mark 229
S Zachaki 74	R von Katzler 185
E Zahradnik 43	E von Mutius 200
H Zeeb 255	
S Zeissler 39, 21	
P Ziegler 80	
S Ziegler 80	
S Zipfel 163	
M Zobel 67, 218, 220, 122	
W Zschiesche 53, 146	
O Zumstein 286, 71	