

29. Freiburger Symposium  
,Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst'  
16. - 18. September 2015

Mit freundlicher Empfehlung überreicht durch

Hofmann ♦ Reschauer ♦ Stößel

# Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst

Band 29

edition FFAS  
Freiburg im Breisgau

Alle Rechte vorbehalten

© 2016 edition FFAS, Postfach 5171, 79018 Freiburg

ISBN 978-3-940278-13-5

Druck: druckwerkstatt im grün  
Adlerstr. 12  
79098 Freiburg

## Inhaltsverzeichnis

<i>F. Hofmann, G. Reschauer, U. Stöbel</i> Vorwort	9
<b>I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte</b>	11
<i>J. Stranzinger, M. Henning, A. Nienhaus</i> Betriebsärztebefragung zur Novelle der Arbeitsmedizinischen Vor- sorgeverordnung (ArbMedVV) - Stand der Umsetzung ein Jahr nach der Novelle	12
<i>M. Michaelis, C. Preiser, N. Blomberg, M.A. Rieger, S. Völter-Mahl- knecht</i> Arbeitsmedizinische Angebotsuntersuchungen - Haltungen, Kennt- nisse und Erfahrungen von Betriebsärzten im Gesundheitsdienst	25
<i>R.W. Gensch</i> Die Wirksamkeitsprüfung - das Stiefmütterchen des betrieblichen Arbeitsschutzes	37
<i>H. von Schwarzkopf, M. Born</i> Arbeitsschutz und Personalmanagement im Dialog - Schnittstellen und Dialogmöglichkeiten	47
<i>M. Born</i> Arbeitsfähigkeit - aus Sicht des Personalmanagements	53
<i>H.-J. Lincke, H. Schröder, P. Knerr, I. Gerlach, I. Lass, M. Nübling</i> Gewünschte und erlebte Arbeitsqualität - Ergebnisse der Repräsen- tativstudie für das Bundesministerium für Arbeit und Soziales	61
<i>C. Düringer</i> Arbeitsmedizin jenseits des Rheins - Einblicke in Stärken und Schwächen des französischen Systems	73
<b>II. Infektiologische Probleme</b>	81
<i>F. Hofmann</i> Der Ebola-Ausbruch in Westafrika (2013 - 2016)	82

## Inhaltsverzeichnis

---

<i>F. Hofmann</i> Die Masern - eine verkannte Infektionskrankheit	93
<i>S. Schulz-Stübner</i> Multiresistente Risikoerreger einschließlich MRSA im Krankenhaus - Wo stehen wir?	97
<i>A. Nienhaus, D. Tripodi, P.-K. Gariepy, J. Torres Costa, A. Schablon</i> Interpretation der Interferon- $\gamma$ Release Assays (IGRA) beim wiederholten Testen von Beschäftigten im Gesundheitsdienst - eine europäische Multicenterstudie	105
<i>J. Stranzinger, A. Kozak, D. Paris, L. Schmidt, A. Wille, A. Nienhaus, T. Nießen</i> Haben Krippenerzieherinnen ein erhöhtes Risiko für eine Cytomega- lie-Infektion?	109
<i>A. Morch-Röder</i> Einsatz von Schutzhandschuhen bei der routinemäßigen Desinfektion patientennaher Kontaktflächen - Befragung von Betriebsärzten	123
<b>III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe</b>	129
<i>U. Eickmann</i> Die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) bei der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung (DGUV)	130
<i>A. Heinemann</i> Auswirkungen der neuen TRGS 525 auf die betriebsärztliche Praxis	139
<i>A. Wittmann</i> Persönliche Schutzausrüstung im Gesundheitsdienst - Problemfall Schutzhandschuhe	146
<i>F.K. Sonsmann, S.M. John, A. Wilke</i> Hautschutz bei Beschäftigten in Gesundheitsfachberufen - Pro- bleme und Lösungsansätze	153
<i>T. Schochow</i> Gefährdungsermittlung und -beurteilung bei Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst	169

<i>W. Reiche</i> Strahlenschutz in der Medizin - Neues zur Qualitätsprüfung von Röntgen-Schutzkleidung	177
<i>R. Goertz</i> Brandgefahren und Gefahren durch Brände	181
<b>IV.    Physikalische Belastungen</b>	195
<i>G. Schedlbauer</i> Arbeitsmedizinische Vorsorge „Muskuloskelettale Belastungen“ aus Sicht der BGW	196
<b>V.    Psychische Belastungen und Beanspruchungen</b>	201
<i>W. Siegel</i> Sich nicht mit krankmachender Arbeit identifizieren - ist das möglich?	202
<b>Anhang</b>	213
Autorenverzeichnis	214
Autorenregister der Bände 1-29	219
Schlagwortregister der Bände 1-29	227



## Vorwort

Im Rückblick auf nahezu drei Dekaden des Freiburger Symposium „Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst“ fällt auf, dass es immer wieder eine Herausforderung ist, neben den Themen von dauerhafter Bedeutung auch solche ins Programm zu nehmen, die nicht zuletzt Veränderungen im Gesundheitswesen im allgemeinen und in den Einrichtungen des Gesundheitsdienstes im besonderen reflektieren.

Im ersten Kapitel beleuchten STRANZINGER et al. von der Hauptverwaltung der BGW in einem empirischen Beitrag die Wahrnehmung von Betriebsärzten hinsichtlich der Novelle der Arbeitsmedizinischen Vorsorgeverordnung und deren berichtete Umsetzung ein Jahr nach der Novelle. Dem schließt sich ein weiterer empirischer Beitrag von MICHAELIS et al. an, in dem es um die Implementation arbeitsmedizinischer Angebotsuntersuchungen durch Betriebsärzte geht. Während GENSCHE in der ihm eigenen systematischen und eher grundsätzlichen Art die Wirksamkeitsprüfung im betrieblichen Arbeitsschutz auf den Prüfstand stellt, wählen SCHWARZKOPF/BORN eine bisher auf den Symposien eher unterrepräsentierte Perspektive, wenn sie die Schnittstellenprobleme aber auch Chancen von Arbeitsschutz und Personalmanagement skizzieren. Während LINCKE et al. Ergebnisse einer bundesweiten Repräsentativstudie zu erlebter Arbeitsqualität und damit die Sicht der Beschäftigten auf ihre Arbeitsbedingungen referieren, bleibt es im letzten Beitrag dieses Kapitels der französischen Betriebsärztin DURINGER vorbehalten, einmal einen Blick über die Grenze in ein anderes europäisches Arbeitsschutzsystem zu werfen.

Bei den im zweiten Kapitel zusammengeführten infektiologischen Beiträgen geht HOFMANN in einem auch historisch angelegten Übersichtsbeitrag auf die Ebola-Epidemie und ihre Implikationen für das Schutzmanagement auch in deutschen Krankenhäusern ein, bevor er sich dann in einem weiteren Beitrag mit der besorgniserregenden Ausbruchssituation bei den Masern beschäftigt. SCHULZ-STÜBNER schließt sich dann mit einem State of the Art-Beitrag zu multi-resistenten Risikoeerregern einschließlich MRSA an, bevor NIENHAUS et al. und STRANZINGER et al. (Hauptverwaltung der BGW) aus der eigenen wissenschaftlichen Beschäftigung mit der Interpretation der Interferon-Gamma-Release-Assays (IGRA) bzw. mit einem möglicherweise erhöhten Risiko von Krippenerzieherinnen für eine Cytomegalie-Infektion berichten. MORCH-RÖDER schließlich fokussiert anhand einer Befragung von Betriebsärzten den Einsatz von Schutzhandschuhen bei der routinemäßigen Desinfektion patientennaher Kontaktflächen.

Das dritte Kapitel wird wie immer mit Beiträgen zu chemischen Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe bestritten. Zunächst stellt EICKMANN die zentrale Expositionsdatenbank (ZED) bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung vor, bevor HEINEMANN die Auswirkungen der neuen TRGS 525 auf die betriebsärztliche Praxis diskutiert. Dem immer wiederkehrenden Thema der persönlichen Schutzausrüstung mit Schutzhandschuhen widmet sich WITTMANN, gefolgt von SONSMANN et al., die Probleme und Lösungsansätze beim Hautschutz für Beschäftigte im Gesundheitsdienst thematisieren. Der Gefährdungsermittlung und -beurteilung bei Desinfektionsarbeiten widmet sich dann zunächst SCHOCHOW, bevor REICHE ein Update zur Qualitätsprüfung von Röntgenschutzkleidung gibt. Den Abschluss dieses Kapitels bildet der Beitrag von GOERTZ, der sehr umfassend über Brandgefahren und die Gefahren durch Brände referiert.

Das Kapitel zu den eher physikalischen Belastungen im Gesundheitsdienst wird am Beispiel der Arbeitsmedizinischen Vorsorge „Muskuloskelettale Belastungen“ aus Sicht der BGW von SCHEDLBAUER behandelt.

Den Abschluss des Bandes bildet schon traditionell ein Beitrag von SIEGEL, der diesmal aus psychologischer Sicht fragt, wie es möglich ist, sich nicht mit krankmachender Arbeit zu identifizieren.

Ein über die 29 Jahre hinweg stattlich angewachsenes Autoren- und Schlagwortregister sorgt dafür, dass auch Beiträge aus früheren Bänden schnell auffindbar sind.

Dafür, dass auch dieser Band mit der gewohnten Sorgfalt erstellt und redigiert wurde und in ein ansprechendes Layout gebracht wurde, zeichnen in bekannter Qualität Daniela MAUTHE und Angela GLÜCKLER verantwortlich. Ihnen gebührt der besondere Dank der Herausgeber.

Wir freuen uns schon wieder, Sie auf unserem 30. Jubiläumssymposium vom 14.-16. September 2016 (<http://www.ffas.de/symposium/infos/>) in Freiburg begrüßen zu dürfen.

Freiburg im März 2016

Friedrich Hofmann, Georg Reschauer und Ulrich Stößel

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

## **Betriebsärztebefragung zur Novelle der Arbeitsmedizinischen Vorsorgeverordnung (ArbMedVV) - Stand der Umsetzung ein Jahr nach der Novelle**

J. Stranzinger, M. Henning, A. Nienhaus

### **Zusammenfassung**

Im Jahr 2013 wurde die Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) überarbeitet. Wir haben evaluiert, inwieweit die novellierte ArbMedVV ein Jahr nach Inkrafttreten bereits in der Praxis umgesetzt wurde und welche Folgen sich für die betriebsärztliche Praxis daraus ergeben haben. Insgesamt nahmen 787 Betriebsärzte an der Befragung im Oktober 2014 teil (Rücklaufquote: 24,5%).

In etwa der Hälfte der Betriebe erfolgt nun eine bessere Trennung zwischen Eignungsuntersuchung und Vorsorge (57,7%). Die Bescheinigungen wurden in 84,4% der Betriebe den neuen Anforderungen angepasst. In 10% der Betriebe lehnen Beschäftigte vermehrt Untersuchungen ab. Beim betrieblichen Wiedereingliederungsmanagement sind 29,6% der Betriebsärzte beteiligt. Eine Stärkung der Position der Betriebsärzte durch die Novelle empfinden 8,3% der Befragten.

Ein Jahr nach der Novelle der ArbMedVV hält die überwiegende Anzahl der Betriebsärzte die Umsetzung in vielen Aspekten für unproblematisch. Die erhofften positiven Veränderungen scheinen aber noch nicht oder nur selten eingetreten zu sein. In einer späteren Evaluation sollte dies noch einmal überprüft werden.

### **Hintergrund**

Mit der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), die 2008 erstmals in Kraft trat, sollten alle Anlässe zur Vorsorge, die bis dahin in unterschiedlichen Rechtsgrundlagen aufgeführt waren, zusammengefasst werden. Ziel des Gesetzgebers war es, mit der Novelle im Jahr 2013 Rechtssicherheit durch eine veränderte Terminologie und erhöhte Anforderungen an den Datenschutz zu schaffen, die Inanspruchnahme von Wunschvorsorge zu erhöhen und die Liste der Anlässe für Pflicht- und Angebotsvorsorge zu aktualisieren [1]. In der Erstfassung der ArbMedVV gab es rechtliche Unstimmigkeiten zwischen Arbeitsschutzrecht, bürgerlichen Grundrechten und der ärztlichen Berufsordnung (ärztliche Schweigepflicht). Das Grundrecht auf

Selbstbestimmung, insbesondere das Recht auf informationelle Selbstbestimmung der Beschäftigten, wurde stärker betont.

Die Novelle war ein weiterer Schritt auf dem Weg der Trennung von arbeitsmedizinischer Vorsorge und Eignungsbegutachtung. Untersuchungsanlässe wie bei Fahr- und Steuertätigkeiten („G 25“) und Tätigkeiten mit Absturzgefahr („G 41“) wurden auch bei der Novellierung nicht in die ArbMedVV aufgenommen, was bei Betrieben und Betriebsärzten teilweise zu Irritationen führt. Auch bei anderen Beispielen wird die Trennung zwischen Eignungsuntersuchung und Vorsorge als problematisch empfunden. So irritiert besonders die Betriebsärzte im Gesundheitsdienst die Ausklammerung von Drittschutzaspekten aus dem Arbeitsschutz. Vor allem in Krankenhäusern wurden bisher personalärztliche Aufgaben (Einstellungs- und Eignungsuntersuchungen) selten von der Vorsorge oder Angeboten zum Drittschutz getrennt. In Tabelle 1 sind die verschiedenen Untersuchungsarten, ihr primäres Schutzziel und die Rechtsgrundlage aufgeführt.

Untersuchungsart	Primäres Schutzziel	Rechtsgrundlagen (Pflicht des AG)
Einstellungsuntersuchung	Arbeitgeberinteressen	Jugendarbeitsschutzgesetz (BGB)
Eignungsuntersuchung	Allgemeinheit (primär Drittschutz, mit Aspekten der Vorsorge)	Feuerwehrverordnungen, Fahrerlaubnisverordnung, DruckluftV, Atomrecht/RöV/Strahlenschutzverordnung
Arbeitsmedizinische Vorsorge	Beschäftigter	§2 (2,3,4) ArbMedVV
Umgebungsuntersuchung	1. Individuum 2. Allgemeinheit	1. ArbSchG/ArbMedVV 2. Infektionsschutzgesetz
Nachtarbeiteruntersuchung	Individuum	Arbeitszeitgesetz
Beratung Schwangerer	Individuum (Mutter und Kind)	Mutterschutzgesetz/Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz
Betriebliches Eingliederungsmanagement	Individuum	Neuntes Sozialgesetzbuch

**Tab. 1:** Anlässe für individuelle arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen, Schutzziel und Rechtsgrundlagen (Beispiele)

Politisch beabsichtigt war eine bessere Verzahnung der Primärprävention (Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz) mit der arbeitsmedizi-

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

nischen Vorsorge, Schutz und Stärkung der physischen und psychischen Gesundheit sowie die Einbindung des Betriebsarztes bei der Bewältigung des demografischen Wandels im Betrieb. Betriebsärzte sind nun ausdrücklich verpflichtet, Mängel des Arbeitsschutzes, die bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge zutage treten, zu überprüfen und dem Arbeitgeber Maßnahmen zur Verbesserung vorzuschlagen. Die entsprechenden Mängel und Maßnahmen dürfen jedoch nicht auf der Vorsorgebescheinigung vermerkt, sondern müssen getrennt mitgeteilt werden [2]. Zudem bestimmen die Beschäftigten auch bei schwerwiegenden gesundheitlichen Problemen nun letztlich selbst, ob sie auf einem gesundheitlich gefährdenden Arbeitsplatz mit Pflichtvorsorge verbleiben. Wenn der Betriebsarzt wegen gesundheitlicher Probleme den Beschäftigten und dem Arbeitgeber einen Arbeitsplatzwechsel vorschlagen möchte, muss er die Beschäftigten umfassend beraten und benötigt das so genannte informierte Einverständnis der Beschäftigten, am besten in schriftlicher Form. Die Beschäftigten müssen vorher vom Betriebsarzt über Anlass, Ergebnisse der Untersuchung und mögliche Auswirkungen (Kündigung) beraten werden. Die Beratung sollte sorgfältig dokumentiert werden. Dieses Vorgehen deckt sich im Übrigen mit den ärztlichen Pflichten nach der Berufsordnung für Ärzte [3]. Solange die erforderliche Arbeitsleistung erbracht werden kann, keine Dritten oder die Allgemeinheit maßgeblich gefährdet werden (evtl. rechtfertigender Notstand) und es keine rechtliche Grundlage für eine Eignungsbegutachtung gibt, können Beschäftigte nicht gegen ihren Willen an einen anderen Arbeitsplatz versetzt werden. Umso wichtiger werden die betriebsärztlichen Beratungen zur leidens- und altersgerechten Arbeitsplatzgestaltung und zur gesundheitlichen Rehabilitation der Beschäftigten.

Die Vertrauensstellung des Betriebsarztes als beratender Arzt sollte durch die Novelle gestärkt werden. Damit sollten die bei Beschäftigten weit verbreiteten Befürchtungen vor dem Verlust des Arbeitsplatzes als Folge einer betriebsärztlichen Untersuchung vermindert werden. So kann der Betriebsarzt stärker in die betriebliche Integration von leistungsgewandelten Arbeitnehmern eingebunden werden, die Wiedereingliederung von Langzeitkranken unterstützen und damit helfen, den demografischen Wandel in den Betrieben und der Gesellschaft zu bewältigen.

Seit Oktober 2013 ging es in den Auseinandersetzungen um die Novelle der ArbMedVV weniger um arbeitsmedizinische Aspekte der Beratung oder Einschätzung von Gefährdungen, sondern mehr um den juristisch akzeptablen Umgang mit Datenschutz und die Wahrung der Persönlichkeitsrechte des Beschäftigten, nicht zuletzt bei Eignungsuntersuchungen. Mit der Novelle der ArbMedVV werden Datenschutzaspekte [3-7] und Rechtsgrundlagen der Einstellungs- und Eignungsuntersuchungen sowie anderer Untersuchungsan-

lässe (Tab. 1) stärker getrennt [8]. In der Vergangenheit wurden betriebsärztliche Untersuchungen entsprechend den BG-Grundsätzen durchgeführt [9]. In den Grundsätzen wurden Vorsorge- und Eignungsaspekte vermengt. Es gibt jedoch weiterhin erhebliche Diskrepanzen zwischen den verschiedenen Rechtspositionen in Bezug auf die rechtliche Verankerung routinemäßig durchgeführter Eignungsuntersuchungen [10]. Hier muss die weitere Rechtsprechung verfolgt werden.

Grundsätzlich ist der Betriebsarzt juristisch nicht für die Umsetzung des Arbeitsschutzes verantwortlich, da er immer nur beratend tätig ist. Für Betriebsärzte, die aus organisatorischen Gründen (z.B. Unternehmermodell) nicht selbst regelmäßig an der Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung teilnehmen, ist die Weitergabe von Veränderungen durch den Betrieb wichtig, um Inhalte und Umfang der Vorsorge darauf abstimmen zu können und eine „Vorsorge nach dem Katalog“ zu vermeiden. Durch die Novelle der ArbMedVV hat sich daran prinzipiell nichts geändert.

Inhaltlich sollte durch die Novelle unter anderem geklärt werden, wie mit der Vorsorge beim Umgang mit krebserzeugenden Stoffen ohne Arbeitsplatzgrenzwerte zu verfahren ist. Insgesamt sollten unnötige Untersuchungen vermieden werden, indem die Vorsorge als persönliche Maßnahme des Arbeitsschutzes erkennbarer mit der Gefährdungsbeurteilung verknüpft wurde. Impfungen bei beruflich bedingter erhöhter Infektionsgefährdung und Biomonitoring wurden in die Verordnung aufgenommen. Die Anlässe zur Pflicht- und Angebotsvorsorge wurden abschließend in den vier Anhängen der ArbMedVV aufgelistet. Der Beratungsaspekt der Vorsorge sollte ebenso hervorgehoben werden wie die Tatsache, dass Untersuchungen und Impfungen entsprechend der ärztlichen Berufsordnung nur nach Einwilligung des Beschäftigten durchzuführen sind. Das setzt jedoch voraus, dass vorher ein Gespräch stattfindet, in dem der Betriebsarzt den Beschäftigten entsprechend aufklärt und der Beschäftigte aktiv in die Untersuchungen einwilligt.

Im Rahmen der hier vorgelegten Studie haben wir untersucht, inwieweit die novellierte ArbMedVV ein Jahr nach Inkrafttreten bereits in der Praxis umgesetzt wurde und welche Folgen sich für betriebsärztliches Handeln daraus ergeben haben.

## Methoden

Im Oktober 2014 führten wir eine bundesweite Befragung von Betriebsärzten zur Novelle der ArbMedVV durch. Die Anwendbarkeit und Verständlichkeit

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

des eingesetzten Erhebungsinstrumentes war im Mai 2014 [11] erfolgreich geprüft worden. Der Befragung im Mai folgten weitere im Rahmen des 28. Freiburger Symposiums „Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst“ im September 2014 [12] sowie auf dem VDBW-Jahreskongress im Oktober 2014 in Nürnberg. Das Erhebungsinstrument umfasst Fragen zur Person, zu dem überwiegend betreuten Betrieb, zur Umsetzung der Novelle der ArbMedVV, zu den Auswirkungen der Novelle, zum Bruch der Schweigepflicht [3, 7] und zur Umsetzung der DGUV Vorschrift 2 [13].

Der Fragebogen wurde an Zufallsstichproben von 1.850 Betrieben und 1.425 Betriebsärzten aus dem Adressenpool der BGW geschickt. Insgesamt wurden also 3.275 Fragebögen versandt. Die Befragung war anonym und freiwillig. Das Datenschutzkonzept der BGW wurde eingehalten. Die Betriebe wurden gebeten, den Fragebogen an ihre Betriebsärzte weiterzugeben. Es ist daher möglich, dass ein Betriebsarzt mehrere Bögen erhalten hat, weil er direkt im Rahmen der Studie angeschrieben wurde und weil ein oder mehrere Betriebe den Fragebogen an ihn weitergegeben haben. Daher ist uns nicht bekannt, wie stark sich die Stichprobe der Betriebe mit der Stichprobe der Betriebsärzte überschneidet. Die genaue Responserate lässt sich daher nicht bestimmen. Die Betriebsärzte wurden gebeten, nur einen Fragebogen auszufüllen, um Doppelungen zu vermeiden. Sie wurden ferner gebeten, ihre Antworten auf ihren wichtigsten Betrieb bzw. Kunden zu beziehen, sofern sie mehrere Betriebe betreuen.

Insgesamt wurden 804 Fragebögen an das Studienzentrum zurückgeschickt. Das ergibt eine Responserate von „mindestens“ 24,5%, da eine unbekannte Anzahl „doppelt verschickter Bögen“ vom Nenner abgezogen werden müsste. Aufgrund fehlender Angaben zur eigenen Qualifikation sowie zur Art des Betriebs, auf den sich die Antworten bezogen, haben wir 17 Fragebögen (2,1%) von der Analyse ausgeschlossen. Die Auswertung der verbliebenen 787 Bögen erfolgte deskriptiv mit der Software IBM SPSS Statistics®.

### **Ergebnisse**

Die Studienpopulation ist in Tabelle 2 beschrieben. Mehr als die Hälfte der Betriebsärzte sind über 55 Jahre alt (56,2%). Die Mehrzahl der Betriebe, auf die sich die Antworten beziehen, sind Klein- und Mittelbetriebe (KMU) (76,6%). Auf Krankenhäuser beziehen sich 18,9%, auf Einrichtungen der Altenpflege 15,1% und auf sonstige Betriebe 65,9% der zurückgeschickten Fragebögen.

	Gesamt		p-Wert
	N	%	
<b>Alter</b>			0,001
> 35 Jahre	2	0,3	
35-55 Jahre	343	43,6	
< 55 Jahre	442	56,2	
<b>Ausbildung</b>			
Fortbildung zum FA für ArbMed	40	5,1	
FA für ArbMed	416	52,9	
Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin	330	41,9	
<b>Dauer Tätigkeit</b>			0,058
1-3 Jahre	32	4,1	
4-9 Jahre	83	10,5	
> 10 Jahre	672	85,4	
<b>Überwiegende Beschäftigung</b>			0,016
in freier Praxis	465	59,1	
angestellt im betreuten Betrieb	206	26,2	
überbetrieblicher Dienst	116	14,7	
<b>Betreuung Betriebsform</b>			0,488
Großbetrieb	184	23,4	
Klein- und Mittelbetrieb (KMU)	603	76,6	
<b>Branche des wichtigsten Kunden</b>			0,405
Krankenhaus	149	18,9	
Altenpflege	119	15,1	
Sonstige	519	65,9	
<b>Ausreichend informiert zur Novelle ArbMedVV</b>			0,045
ausreichend	712	90,5	
unzureichend	75	9,5	
<b>Total</b>	787	100,0	

Tab. 2: Beschreibungen der Studienpopulation ( $p < 0,05$ )

Die Betreuung der Betriebe entsprechend dem Aufgabenkatalog der DGUV Vorschrift 2 erfolgt in 74,8% der Betriebe. Zwischen den Branchen besteht

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

kein Unterschied (Tab. 3). Zusätzliche Einsatzzeiten für die betriebsspezifische Vorsorge haben 70,3% der Betriebsärzte vereinbart.

	Krankenhaus		Altenpflege		Sonstige		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Aufgabenkatalog nach DGUV Vorschrift 2	108	72,5	86	72,3	395	76,1	589	74,8
Zusätzliche Einsatzzeit für Vorsorge	100	67,1	81	68,1	372	71,7	553	70,3

**Tab. 3: Umsetzung der DGUV Vorschrift 2**

Eine stärkere Trennung von Eignungsuntersuchungen und Vorsorge entsprechend der Novelle der ArbMedVV erfolgt in der Hälfte der Betriebe (Tab. 4). In der Altenpflege wird die Trennung weniger häufig umgesetzt (38,7%) als in den Krankenhäusern (55,0%) oder den anderen Branchen (62,8%). In 57,9% der Betriebe wird nun die gesetzliche Grundlage der Untersuchung im Untersuchungsauftrag genannt. Hier bestehen keine Unterschiede zwischen den Branchen. Die Bescheinigungen, die nach der Vorsorge ausgestellt werden (84,4%), und die Praxisorganisation (87,7%) wurden überwiegend an die novellierte ArbMedVV angepasst. Eine Anpassung der Praxissoftware erfolgte in 61,1% der Betriebe.

	Krankenhaus		Altenpflege		Sonstige		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
bessere Trennung Eignung - Vorsorge*	82	55,0	46	38,7	326	62,8	454	57,7
gesetzliche Grundlage im Untersuchungsauftrag genannt	85	57,0	62	52,1	309	59,5	456	57,9
Bescheinigungen erneuert entsprechend ArbMedVV	128	85,9	99	83,2	437	84,2	664	84,4
Praxisorganisation der Novelle angepasst	134	89,9	106	89,1	450	86,7	690	87,7
Praxissoftware angepasst*	100	67,1	62	52,1	319	61,5	481	61,1

\* < 0,05

**Tab. 4: Umsetzung der Novelle der ArbMedVV getrennt nach Bereichen**

Nach der Novellierung der ArbMedVV machen in 10% der Betriebe die Beschäftigten von ihrem Recht Gebrauch, eine Untersuchung abzulehnen (Tab. 5). Ähnlich häufig lehnen sie Blutuntersuchungen und andere Funktionsteste ab. Häufiger Ablehnungsgrund ist, dass diese Untersuchung durch den Hausarzt bereits durchgeführt worden sei (keine Tab.). Etwa ebenso oft wird in den Betrieben nach zusätzlichen Untersuchungen oder Impfungen gefragt (8,8%). Ein Unterschied zwischen den Branchen besteht nicht. 16,1% der Betriebsärzte informieren den Arbeitgeber nun häufiger über Defizite im Arbeitsschutz (Tab. 5). Vorschläge zum gesundheitsbedingten Wechsel des Arbeitsplatzes machen nur wenige Betriebsärzte häufiger (3,2%). Die Mehrzahl der Betriebsärzte glaubt, dass die Vorsorge den betrieblichen Arbeitsschutz wie bisher fördert (74,6%), und dass eine gesundheitliche Gefährdung genauso zuverlässig wie bisher erkannt werden kann (70,4%). Einen Anstieg der Eigen- oder Fremdgefährdung aufgrund der Möglichkeit der Beschäftigten, einer Untersuchung nicht zuzustimmen, sehen nur wenige Betriebsärzte (1,8 bzw. 2,3%). Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Branchen bestehen nicht. Von einer vermehrten Inanspruchnahme der Wunschvorsorge berichten nur wenige Betriebsärzte (3,8%). Allerdings geben 19,2% vermehrte Beratungen zur altersgerechten Gestaltung der Arbeit und 29,6% vermehrte Anfragen zum betrieblichen Eingliederungsmanagement (BEM) an. In 10,3% der Betriebe werden vermehrt Einstellungs- und Eignungsuntersuchungen durchgeführt. Zu einem Bruch der Schweigepflicht fühlten sich 2,5% der Betriebsärzte in den sechs Monaten vor der Befragung veranlasst.

Die Mehrzahl der Betriebsärzte glaubt, dass sich ihre Position im Betrieb durch die Novelle der ArbMedVV nicht verändert hat (77,1%). Eine Verschlechterung der Position wird etwas häufiger angegeben als eine Verbesserung (14,6 vs. 8,3%). Zwischen den Branchen bestehen zwar Unterschiede, diese sind jedoch nicht statistisch signifikant (Tab. 6). Bessere Möglichkeiten, zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit beizutragen, geben 13,6% der Betriebsärzte an. Etwa die Hälfte der Betriebsärzte hat in den 12 Monaten vor der Befragung eine Berufskrankheit (BK) gemeldet oder Maßnahmen zur Vermeidung einer BK veranlasst. In Krankenhäusern erfolgte dieses häufiger (63,8%) als in Einrichtungen der Altenpflege (42,9%) oder in sonstigen Betrieben (48,2%).

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

	Krankenhaus		Altenpflege		Sonstige		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Zunahme der Ablehnung von körperlichen Untersuchungen	19	12,8	13	10,9	49	9,4	81	10,3
Zunahme der Ablehnung von Labor- oder anderen Tests	13	8,7	13	10,9	66	12,7	92	11,7
verstärkt zusätzliche Untersuchungen oder Impfungen gewünscht	13	8,7	5	4,2	51	9,8	69	8,8
Vermehrte Infos an AG zu Defiziten im AS	19	12,8	15	12,6	93	17,9	127	16,1
häufiger Vorschlag Arbeitsplatzwechsel	7	4,7	4	3,4	14	2,7	25	3,2
Vorsorge fördert betrieblichen Gesundheitsschutz wie bisher	117	78,5	90	75,6	380	73,2	857	74,6
gesundheitliche Gefährdung wird wie bisher erkannt	106	71,1	90	75,6	358	69,0	554	70,4
Anstieg Eigengefährdung	1	0,7	1	0,8	12	2,3	14	1,8
Anstieg Fremdgefährdung	4	2,7	0	-	14	2,7	18	2,3
Verstärkte Inanspruchnahme der Wunschvorsorge	4	2,7	3	2,5	23	4,4	30	3,8
mehr Beratung zu altersgerechte Arbeitsgestaltung	25	16,8	15	12,6	111	21,4	151	19,2
mehr Anfragen zu BEM	41	27,5	33	27,7	159	30,6	233	29,6
bessere Möglichkeit zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit	17	11,4	14	11,8	76	14,6	107	13,6
Zunahme von Einstellungs- und Eignungsuntersuchungen	12	8,1	9	7,6	60	11,6	81	10,3
Bruch der ärztlichen Schweigepflicht nach § 203 StGB	2	1,3	1	0,8	17	3,3	20	2,5

**Tab. 5: Folgen der Novelle der ArbMedVV getrennt nach Bereichen**

	Krankenhaus		Altenpflege		Sonstige		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Stärkung der Vorsorge	20	13,4	15	12,6	87	16,8	122	15,5
Veränderung der Position als Betriebsarzt								
verbessert	9	6,0	5	4,2	51	9,8	65	8,3
verschlechtert	24	16,1	20	16,8	71	13,7	115	14,6
unverändert	116	77,9	94	79,0	397	76,5	607	77,1
BK gemeldet oder Maßnahme zur Vermeidung einer BK veranlasst*	95	63,8	51	42,9	250	48,2	396	50,3

\*  $p = < 0,05$

**Tab. 6: Stärkung der Vorsorge und Position der Betriebsärzte nach der Novelle der ArbMedVV getrennt nach Bereichen**

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Unsere Daten deuten darauf hin, dass die novellierte ArbMedVV von den teilnehmenden Betriebsärzten zu 84,4% (Umstellung der Bescheinigungen erfolgt) und von den Betrieben zu 57,9% (Rechtsgrundlage im Untersuchungsauftrag aufgeführt) umgesetzt wurde. Dafür spricht auch die stärkere formale Trennung von Vorsorge und Eignungsuntersuchung. Berichte über eine Zunahme der Beinahe-Unfälle oder Unfälle sind selten. Weder die Fremd- noch die Eigengefährdung der Beschäftigten scheint angestiegen zu sein. Wir werten dies als Indiz dafür, dass die etablierten Arbeitsschutzsysteme den Schutz der Beschäftigten weiterhin leisten, allerdings unter der Voraussetzung, dass die gesetzlich vorgeschriebenen betrieblichen Experten beratend tätig sein können. Wir hoffen, dass die Ergebnisse zu einer Versachlichung der Diskussion bei der weiteren Entwicklung von betriebsärztlichen Tätigkeiten und Rollenbildern beitragen.

Ganz offensichtlich wird die Absicht des Gesetzgebers, die Wunschvorsorge in den Betrieben zu stärken, bisher nicht verwirklicht. Die Einbeziehung der Betriebsärzte beim betrieblichen Eingliederungsmanagement liegt jedoch bereits deutlich höher (20-33%), als es die geringe Nutzung des Instrumentes der Wunschvorsorge vermuten ließe. Die Betriebe brauchen offensichtlich die Unterstützung der Betriebsärzte nicht nur bei der weiteren Gefährdungsminimierung am Arbeitsplatz, sondern zunehmend auch für das BEM und die Beratung zur Gestaltung von alters- und altersgerechten Arbeitsplätzen. Dass

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

ein Drittel der Betriebe stärker auf den Betriebsarzt zurückgreift, um Mitarbeitern mit gesundheitlichen Einschränkungen weiterhin eine angemessene Beschäftigung zu sichern, ist ein Erfolg; d.h. aber auch, dass zwei Drittel der Betriebe dies noch nicht tun.

Dass Betriebsärzte schwierige Entscheidungen treffen müssen, lässt sich aus den Angaben zur Einhaltung der Schweigepflicht vermuten. Immerhin 2,7% der Betriebsärzte sahen sich gezwungen, innerhalb der der Befragung vorgegangenen sechs Monate die ärztliche Schweigepflicht zu brechen. Das setzt eine präzise rechtliche Einschätzung des rechtfertigenden Notstandes voraus und muss hinterfragt werden [3, 7]. Im konkreten Fall können die Ärztekammern den Betriebsarzt beraten. Es besteht aber auch Forschungsbedarf zu den zugrunde liegenden Situationen und zu bedarfsorientierten Instrumenten für Betriebsärzte in Konfliktsituationen. Für den Patientenschutz bei Infektionsgefährdung durch Beschäftigte im Gesundheitswesen bieten u.a. Fallkonferenzen mit dem Gesundheitsamt einen Lösungsansatz.

### **Sind die Ergebnisse relevant und repräsentativ?**

Bei einem Rücklauf von 24,5% muss die Repräsentativität der Ergebnisse vorsichtig interpretiert werden. Sie beziehen sich zu mehr als der Hälfte auf KMU, die auch den überwiegenden Anteil der Mitgliedsunternehmen der BGW ausmachen. Für KMU besteht die Möglichkeit der alternativen Betreuung (Unternehmermodell). Schätzungsweise wird nur etwa die Hälfte der KMU betriebsärztlich betreut. Das könnte einer der Gründe für die relativ geringe Rücklaufquote bei der Befragung gewesen sein. Andererseits können wir nicht ausschließen, dass insbesondere die Teilmenge der Betriebsärzteschaft geantwortet hat, deren betreute Betriebe die gesetzlichen Vorgaben bereits erfüllt haben. Die Befragung kann aber auch für unzufriedene Betriebsärzte eine Gelegenheit gewesen sein sich zu äußern. Insofern kann die Frage, in welche Richtung die Befragungsergebnisse möglicherweise verzerrt sind, nicht eindeutig beantwortet werden. Zudem konnten wir nicht ermitteln, ob die angeschriebenen Betriebe die Unterlagen weitergereicht haben. Jedoch können wir aus den vielen Nachfragen der Betriebsärzte an uns schließen, dass einige von ihnen sowohl von uns direkt als auch von den angeschriebenen Betrieben gebeten wurden, einen Fragebogen auszufüllen.

Die Frage, ob die Ergebnisse repräsentativ für alle Betriebsmediziner sind, kann nicht beantwortet werden: Es fehlen bundesweite Statistiken über die betriebsärztlich tätigen Mediziner. Die Bundesärztekammer (BÄK) geht für 2013 von einem Facharztanteil von 46% und einem Frauenanteil von 41%

unter den 12.430 erfassten Betriebsmedizinern aus. Man muss nach BARTH et al. (2014) jedoch annehmen, dass nicht alle, die bei der BÄK als Ärzte mit arbeitsmedizinischer Fachkunde gemeldet sind, tatsächlich auch (noch) als Betriebsmediziner tätig sind, besonders bei den über 65-Jährigen [14]. Der Anteil der 35- bis 54-Jährigen liegt bei der BÄK bei 29%, in unserer Studie beträgt der Anteil der 35- bis 55-Jährigen 43,6%. Danach sind jüngere Ärzte in unserer Studie leicht überrepräsentiert. Der Anteil der Fachärzte liegt bei 46% bei der BÄK und bei 52,9% bei uns. Insofern scheint unser Kollektiv für die deutschen Betriebsärzte repräsentativ zu sein. Aufgrund der relativ großen Stichprobe von 787 Betriebsärzten scheinen die hier präsentierten Resultate verallgemeinerbar zu sein.

Zusammenfassend deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass die Novelle der ArbMedVV bereits vielfach umgesetzt wurde. Ob die klare Trennung der Untersuchungsanlässe die Position der Betriebsärzte im Betrieb nachhaltig stärkt, sollte im Rahmen weiterer Untersuchungen ermittelt werden.

Die vollständige Fassung dieses Beitrags ist erschienen im Sammelband „Risiken und Ressourcen in Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Bd. 2“ [15].

#### Literatur

1. KLUCKERT, M., BEHRENS, M.: Novelle der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge in Kraft. DGUV Forum 3: 30-33 (2014)
2. Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Arbeitsmedizinische Prävention Fragen und Antworten (FAQ) (2015)
3. Bundesärztekammer: (Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte (Stand 2011) - MBO-Ä 1997 -\* in der Fassung der Beschlüsse des 114. Deutschen Ärztetages 2011 in Kiel (2011)
4. Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung: Empfehlungen zur ärztlichen Schweigepflicht, Datenschutz und Datenverarbeitung in der Arztpraxis. Deutsches Ärzteblatt 111(21): B819-B828 (2014)
5. Gesetz zur Änderung des Bundesdatenschutzgesetzes vom 29. Juli 2009. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 48: 2254-2257, ausgegeben zu Bonn am 31. Juli 2009
6. Gesetz zur Verbesserung der Rechte von Patientinnen und Patienten vom 20. Februar 2013. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013 Teil I Nr. 9: 277-282, ausgegeben zu Bonn am 25. Februar 2013
7. Strafgesetzbuch (StGB): § 203 Verletzung von Privatgeheimnissen, 11/2014
8. BEHRENS, M.: Eignungsuntersuchungen und Datenschutz. Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht 8: 401-408 (2014)
9. ALIGBE, P.: Was sind eigentlich die Rechtsgrundlagen für Eignungsuntersuchungen? Zeitschrift für betriebliche Prävention und Unfallversicherung 10: 450-455 (2014)

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

10. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: DGUV-Information zu Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis. DGUV Information 250-010. Berlin, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2014)
11. STRANZINGER, J., SCHILGEN, B., NIENHAUS, A.: Novellierung der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge. Auswirkungen auf die betriebsärztliche Praxis. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 65(1): 28-30 (2015)
12. STRANZINGER, J., SCHILGEN, B., NIENHAUS, A.: Auswirkungen der Novelle der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge und erste Ergebnisse einer Betriebsärztebefragung zur betrieblichen Umsetzung. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 28. Freiburg, edition FFAS 38-43 (2015)
13. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege: Unfallverhütungsvorschrift „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ - DGUV Vorschrift 2. Hamburg, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (2012)
14. BARTH, C., HAMACHER, W., EICKHOLT, C.: Arbeitsmedizinischer Betreuungsbedarf in Deutschland. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2014)
15. STRANZINGER, J., HENNING, M., NIENHAUS, A.: Betriebsärztebefragung zur Novelle der Arbeitsmedizinischen Vorsorgeverordnung (ArbmedVV) - Stand der Umsetzung ein Jahr nach der Novelle. In: Nienhaus, A. (Hrsg.): RiRe - Risiken und Ressourcen in Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Bd. 2. Landsberg, ecomed Medizin 61-73 (2015)

### **Anschrift für die Verfasser**

Dr. Johanna Stranzinger  
BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Pappelallee 33/35/37  
22089 Hamburg

## Arbeitsmedizinische Angebotsuntersuchungen - Haltungen, Kenntnisse und Erfahrungen von Betriebsärzten im Gesundheitsdienst

M. Michaelis, C. Preiser, N. Blomberg, M.A. Rieger, S. Völter-Mahlknecht

Im Jahr 2008 wurde in Deutschland eine Vielzahl von staatlichen Regelungen zur arbeitsmedizinischen Vorsorge von Beschäftigten in der „Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge“ (ArbMedVV) zusammengefasst.

In dieser Verordnung wird unterschieden nach

- Angebotsuntersuchungen, die der Arbeitgeber bei bestimmten gesundheitsgefährdenden Tätigkeiten/Expositionen anbieten muss, z.B. wenn Grenzwerte nicht überschritten werden und deren Inanspruchnahme für Beschäftigte freiwillig ist (z.B. beim Umgang mit chemischen Gefahrstoffen, biologischen Arbeitsstoffen oder bei physikalischen Einwirkungen wie Lärm, Vibration und künstlicher optischer Strahlung), und
- Pflichtuntersuchungen, die der Arbeitgeber veranlassen muss und deren Absolvierung - wie der Name bereits sagt - für Beschäftigte verpflichtend ist, und darüber hinaus
- Wunschuntersuchungen, die der Arbeitgeber bei gefährdenden Tätigkeiten ermöglichen muss, für die keine Pflicht zur Veranlassung oder zum Angebot einer arbeitsmedizinischen Vorsorge besteht.

Infolge der Änderung der ArbMedVV im Oktober 2013 wird heute eine andere Terminologie verwendet [1]. Der Gesetzgeber spricht nicht mehr von Untersuchung, sondern von Vorsorge, um u.a. das Grundrecht auf Selbstbestimmung von Beschäftigten deutlicher in den Vordergrund zu stellen.

Laut einer Umfrage kurz nach Inkrafttreten der Verordnung 2009 waren seitens der Arbeitgeber, Betriebsräte und Beschäftigten, aber auch der Akteure aus dem Arbeitsschutz noch viele Fragen rund um die ArbMedVV offen geblieben [2]. Offenbar waren die Regelungen der ArbMedVV in der Praxis mitunter noch zu wenig bekannt [3]. Im Rahmen eines Forschungsauftrags des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) wurden daher im Sommer 2012, also noch vor Inkrafttreten der geänderten ArbMedVV, Betriebsärzte schriftlich zur Verbreitung und Inanspruchnahme von arbeitsmedizinischen Angebotsuntersuchungen durch Beschäftigte befragt. Ebenfalls von Interesse waren ihre Kenntnisse und Einstellungen. Diese werden im vorliegenden Beitrag, neben der Einschätzung, wie häufig Angebotsuntersuchungen von Beschäftigten wahrgenommen werden, in den Vordergrund gestellt.

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Die quantitative Erhebung war Teil eines Methodenmix-Ansatzes, der neben der Auswertung der Literatur und (über-)betrieblicher Statistiken auch Organisationsanalysen und die Auswertung von Fokusgruppeninterviews mit Betriebsärzten, Arbeitgebern und Beschäftigten vorsah [4]. Die Durchführung der Studie erfolgte durch das Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen (Leitung: Prof. RIEGER) in Kooperation mit der Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin.

Folgende Fragestellungen werden im Folgenden beleuchtet:

1. In welchem Umfang werden Angebotsuntersuchungen aus Sicht der Betriebsärzte von Beschäftigten in Anspruch genommen? Wenn der Einladung nicht Folge geleistet wird, aus welchen Gründen?
2. Welche Haltung haben Betriebsärzte zu Angebotsuntersuchungen?
3. Wie gut kennen Betriebsärzte die ArbMedVV im Allgemeinen? Welche Erfahrungen haben sie mit ihr seit 2008 gemacht?
4. Unterscheiden sich die Antworten von Betriebsärzten mit Branchenerfahrung im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege bzw. die Erfahrungen mit Betrieben aus diesen Branchen von denen der übrigen Betriebsärzten?

### **Methoden**

Der Fragebogen mit standardisierten Antworten und Freitextmöglichkeiten wurde auf der Basis der Erkenntnisse aus den oben genannten Studienmodulen, aus Literaturrecherchen zum Thema Arbeitsschutz (u.a. [5, 6]) und eigenem Expertenwissen konzipiert.

Die postalische Erhebung erfolgte bei 1.580 VDBW-Mitgliedern in elf ausgewählten Bundesländern. Neben der deskriptiven Datenauswertung unter Ausschluss fehlender Angaben kamen für die Forschungsfrage vier bivariate statistische Testverfahren ( $\chi^2$  bzw. Mann-Whitney-U-Test, Signifikanzschwelle  $p=0,05$ , IBM SPSS, Version 20) zum Einsatz. Die entsprechenden Effekte [Korrelationskoeffizient phi oder Kontingenzkoeffizient CC und „w“ (Prüfgröße/Wurzel aus Fallzahl)] wurden bis 0,3 mit geringer, bis 0,5 mit moderater und über 0,5 mit starker Effektstärke, d.h. Unterschieden kategorisiert [7]. Im Fall bivariater logistischer Regressionsmodelle wurden Odds ratios und 95%-Konfidenzintervalle (KI) berechnet.

Antwortunterschiede zwischen Betriebsärzten mit und ohne Gesundheitsdienst-/Wohlfahrtspflege-Branchenerfahrung werden im Folgenden aus-

schließlich bei statistisch relevanten Ergebnissen ausgewiesen, im anderen Fall nur die Gesamtergebnisse.

### **Rücklauf, Datenqualität und Kollektiv**

Rücklauf: Die Rücklaufquote betrug 29% (n = 460). Eine Nonresponderanalyse nach Alter ergab keine Rücklaufverzerrungen. Frauen antworteten signifikant häufiger als Männer (p = 0,019, phi = 0,05).

Datenqualität: Mit einem Anteil fehlender Angaben einzelner Fragen unter 10% bzw. unter 5% ist die Datenqualität der im Folgenden beschriebenen Ergebnisse gut bis ausreichend (mit Ausnahme der sieben attribuierten Gründe für die Nicht-Inanspruchnahme von Angebotsuntersuchungen: 11-25%).

Merkmale des Kollektivs: Rund einer von drei Betriebsärzten war mindestens 56 Jahre alt (38,9%); 46,0% waren Frauen. Die Befragten arbeiteten seit 17,6 Jahren [Standardabweichung (SD): 8,0] als Betriebsärzte. Gesundheitsdienst-/Wohlfahrtspflege-Erfahrung hatten 25,0% [n = 115 von n<sub>(gültig)</sub> = 454]. Die übrigen Branchenerfahrungen waren sehr heterogen; ein weiterer größerer Teil (39,4%) ist der Metall- und Elektroindustrie zuzuordnen.

Jeweils ein Drittel war im Betrieb angestellt bzw. in eigener Praxis niedergelassen (34,1% bzw. 37,2%), weitere 23,7% überbetrieblich angestellt [n = 157/171/109 von n<sub>(gültig)</sub> = 437]. 66,7% waren Fachärzte für Arbeitsmedizin [n = 292 von n<sub>(gültig)</sub> = 438]. 78,6% arbeiteten hauptberuflich als Betriebsarzt und 51,5% betreuten mehr als zehn Betriebe [n = 357/115 von n<sub>(gültig)</sub> = 454].

Merkmale des zuletzt betreuten Betriebs: Bei der Betreuung von mehr als einem Betrieb wurden die Befragten gebeten, die Situation zur Forschungsfrage 1 nur im zuletzt betreuten Betrieb zu beschreiben. Dieser wurde von ihnen seit 10,4 (SD: 7,7) Jahren betriebsärztlich betreut. Nahezu alle Teilnehmer an der Studie mit entsprechender Branchenerfahrung im Gesundheitsdienst oder in der Wohlfahrtspflege gaben dies auch für den zuletzt betreuten Betrieb an (24,3%; n = 98 von 460). Bei 88,6% hatte dieser Betrieb mindestens 250 Beschäftigte, in dem in der Regel ein Qualitätsmanagementsystem, ein Betriebs- oder Personalrat, ein Arbeitsschutzausschuss und ein betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM) existierten sowie Unterweisungen und Gefährdungsbeurteilungen nach dem Arbeitsschutzgesetz durchgeführt wurden [4]. Bei 86,0% war die betriebsärztliche Sprechstunde maximal zwei Kilometer vom Arbeitsplatz der Beschäftigten entfernt und in 55,2% der

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Betriebe auch ein spontanes Aufsuchen möglich [ $n = 368$  von  $n_{(\text{gültig})} = 428$  bzw.  $n = 224$  von  $n_{(\text{gültig})} = 405$ ].

Für alle beschriebenen Merkmale bestanden keine statistisch relevanten Branchenunterschiede bis auf eine geringfügige Ausnahme: Betriebsärzte mit Gesundheitsdienst-/Wohlfahrtspflege-Branchenerfahrung betreuten vergleichsweise weniger Betriebe als solche ohne diese Erfahrung ( $p = 0,044$ ,  $CC = 0,13$ ).

### **Ergebnisse**

#### **1. Inanspruchnahme arbeitsmedizinischer Angebotsuntersuchungen durch Beschäftigte und Hintergründe in den Betrieben**

Insgesamt 78% der Betriebsärzte meinten, dass Angebotsuntersuchungen von den Beschäftigten des zuletzt betreuten Betriebs „immer“ oder „meistens“ in Anspruch genommen werden, sofern sie vom Arbeitgeber angeboten wurden (Tab. 1, Nr. 1). Dies war auch in 99% aller zuletzt betreuten Betriebe der Fall.

Verglichen mit Betrieben aus dem Bürodienstleistungsgewerbe, also einer Branche mit einem relativ geringeren tätigkeits- oder arbeitsplatzbezogenen Gefährdungspotenzial, war die geschätzte Inanspruchnahme in Krankenhäusern oder Altenpflegeheimen in einem bivariaten logistischen Regressionsmodell deutlich höher (82%;  $OR = 2,2$ ,  $KI_{95\%} = 0,8-5,9$ ; Tab. 1, Nr. 2); im Metall- und Elektrogewerbe war sie geringfügig niedriger als in Bürodienstleistungsbetrieben ( $OR = 1,5$ ,  $KI_{95\%} = 0,6-3,7$ ). Bei beiden Branchen wurde die Signifikanzschwelle jedoch nicht erreicht ( $p = 0,107$  bzw.  $0,337$ ;  $n = 285$ ).

Insgesamt 86% der Betriebsärzte schätzten die Inanspruchnahme der Beschäftigten höher ein, wenn das Angebot zusammen mit einer anstehenden Pflichtuntersuchung erfolgte (Tab. 1, Nr. 3).

Eine solche Kombination geschieht in der Praxis regelhaft; allerdings nannten 42% der Betriebsärzte auch die in der ArbMedVV nicht empfohlene Kombination mit einer Eignungsuntersuchung ( $n = 170$  von 408). Dies geschieht in Gesundheitsdienst-/Wohlfahrtspflege-Betrieben seltener als in anderen Branchen (33% vs. 44%); die Signifikanzschwelle wurde jedoch knapp verfehlt ( $p = 0,055$ ,  $\phi = 0,1$ ).

Nr.	Aspekt	Prozent	n (zutreffend)	n (gültig)
1.	<b>Inanspruchnahme von Angebotsuntersuchungen</b> (zuletzt betreuter Betrieb), sofern vom Arbeitgeber angeboten <sup>1</sup>			
	immer	7,1	30	420
	meistens	71,2	299	
	selten	21,4	90	
	nie	0,2	1	
2.	<b>Vermutete Inanspruchnahme „meistens“/„immer“</b> nach ausgewählten Branchen (Schätzung BiLogReg)			
	a) Gesundheitsdienst/Wohlfahrtspflege	81,7	66	285
	b) Metall-/Elektrogewerbe (Produktion/ Verarbeitung)	75,5	166	
	c) Bürodienstleistungen (Referenzkategorie)	66,7	33	
3.	<b>Inanspruchnahme einer Angebotsuntersuchung bei gleichzeitiger Einladung zu einer Pflichtuntersuchung<sup>2</sup></b>			
	deutlich höher	66,6	223	33
	etwas höher	19,4	65	
	gleich	11,0	37	
	etwas weniger	0,9	3	
	deutlich weniger	2,1	7	

- 1) Fehlend zur Gesamtstichprobe (n=460): 2,4% „trifft nicht zu, es gibt keine Angebots-/bzw. Vorsorgeuntersuchungen“ (n=11); 6,3% „weiß nicht/keine Angabe“ (n=59)
- 2) Fehlend zur Gesamtstichprobe (n=460): 7,0% „nicht beurteilbar (keine anderen Pflichtuntersuchungen)/trifft nicht zu, es gibt keine Angebots-/bzw. Vorsorgeuntersuchungen“ (n=32), 6,5% „trifft nicht zu“, Wahrnehmung von Angebotsuntersuchungen „immer“ (n=30)

**Tab. 1: Inanspruchnahme von Angebotsuntersuchungen durch Beschäftigte: Einschätzung aus der Sicht von Betriebsärzten**

Gefragt nach möglichen (standardisiert unterbreiteten) Gründen, warum Beschäftigte der Einladung zu einer Angebotsuntersuchung nicht folgen, vermuteten über 80% der Betriebsärzte, dass Beschäftigte keine Notwendigkeit sehen, zu einem Betriebsarzt zu gehen, wenn sie sich gesund fühlen und wenn sie lieber den Haus- oder Facharzt aufsuchen (Tab. 2, Item 1 und 2). Geringfügig weniger, aber mindestens 70% wiesen auf mögliche Befürchtungen der Beschäftigten hin, etwaige innerbetriebliche Nachteile aus Untersu-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

chungsergebnissen im Zusammenhang mit der ärztlichen Schweigepflicht oder dem Datenschutz zu erlangen (Tab. 2., Items 4 bis 6).

Einschränkend für die Interpretation ist, dass mehrheitlich ein Fünftel bis ein Viertel der Befragten die Items nicht beantworten konnte.

Item Nr.	Die Beschäftigten...	„stimmt völlig/immer“ bzw. „ziemlich oft“			Anteil fehlend
		%	n	n <sub>(gültig)</sub> <sup>1</sup>	
1	sehen keine Notwendigkeit, zu einem Arzt zu gehen, wenn sie sich gesund fühlen	89,0	332	373	11,0%
2	gehen lieber zum Haus- oder Facharzt	86,9	272	313	25,3%
3	sind zu wenig informiert über Sinn und Zweck	82,1	298	363	13,4%
4	sind unsicher, ob Ergebnisse der Untersuchung an den Arbeitgeber weitergegeben werden	72,8	235	323	22,9%
5	befürchten, dass ihnen im Fall einer Weitergabe von Ergebnissen an den Arbeitgeber Nachteile entstehen	72,8	243	334	20,3%
6	befürchten, dass der Betriebsarzt dann ihre Eignung für ihre Tätigkeit überprüft	70,3	244	347	17,2%
7	müssten (noch) eindeutiger eingeladen werden	70,1	234	334	20,3%

<sup>1)</sup> Ausschluss: „Inanspruchnahme immer“, „keine Untersuchungen im Betrieb“, fehlende Angaben

**Tab. 2: Mögliche Gründe für eine Nicht-Inanspruchnahme von Angebotsuntersuchungen durch Beschäftigte aus der Sicht von Betriebsärzten**

## 2. Haltung von Betriebsärzten zu Angebotsuntersuchungen im Besonderen

Aus den anderen Modulen des Methodenmix-Projektes wurden 20 Aussagen zu standardisierten Items mit positiver, negativer bzw. einschränkender Bewertung von Angebotsuntersuchungen operationalisiert, darunter zwei, die einen Bedarf für eine gesetzliche Regelung von Angebotsuntersuchungen für körperlich bzw. psychisch sehr belastete Mitarbeiter aufzeigen (s. Tab. 3, Nr. P2 und P4).

Zustimmung („stimmt sehr/eher“) zu...		%	n („stimmt“)	n (gültig)
<b>8 Items mit positiver Bewertung: Angebotsuntersuchungen...</b>				
P1	helfen, Beschäftigte über arbeitsbedingte Fehlbelastungen aufzuklären	87,7	393	448
P2	sollte es auch für psychisch sehr belastete Mitarbeiter geben	81,9	366	447
P3	helfen, Befürchtungen von Beschäftigten zu Gefährdungen am Arbeitsplatz zu entkräften	81,8	362	448
P4	sollte es auch für körperlich sehr belastete Mitarbeiter geben (durch Heben, Tragen etc.)	80,8	353	437
P5	sind ein wichtiges Instrument, um Beschäftigte für ihr Gesundheitsbewusstsein zu sensibilisieren	79,5	357	449
P6	sind eine niedrigschwellige Möglichkeit, um mit dem Beschäftigten ins Gespräch zu kommen	78,7	352	447
P7	sind eine wichtige Informationsquelle, um den Arbeitsplatz eines Beschäftigten besser einschätzen zu können	73,5	328	446
P8	stärken die Selbstverantwortlichkeit des Beschäftigten	58,4	260	445
<b>7 Items mit negativer Bewertung: Angebotsuntersuchungen...</b>				
N1	treffen nicht genau die Aspekte, die für die Beschäftigten im Betrieb im Vordergrund stehen (z.B. psych. Belastungen, MSE)	52,7	234	444
N2	nicht kommunizieren zu dürfen (-> Schweigepflicht), erschwert es, dem Arbeitgeber betriebsärztliches Handeln nachzuweisen	40,2	178	443
N3	sind bei manchen Gefährdungen, bei denen sie vorgesehen sind, nicht nötig	25,2	112	444
N4	sind weniger sinnvoll, als "Gesundheits-Check-ups" für alle Beschäftigten anzubieten	21,0	92	438
N5	lösen mehr Bedenken bei den Beschäftigten aus, als ihr Nutzen rechtfertigt	19,3	86	445
N6	sind nicht wichtig, Pflichtuntersuchungen hingegen schon	15,7	70	445
N7	halten Betriebsärzte von anderen wichtigen Aufgaben, z.B. Arbeitsplatzbegutachtungen, ab	10,9	49	449
<b>5 Items mit eingeschränkter Bewertung: Angebotsuntersuchungen...</b>				
E1	hängen vom persönlichen Engagement des Betriebsarztes ab	79,1	351	444
E2	wären in vielen Betrieben gar nicht zu leisten, wenn alle Beschäftigten an ihnen teilnehmen würden	73,1	326	446
E3	nutzen nur, wenn auch Gefährdungen am Arbeitsplatz erkannt und beseitigt/minimiert werden	64,7	288	445
E4	sind nur möglich, wenn es dem Betrieb wirtschaftlich gut geht	48,8	216	443
E5	sind nicht sinnvoll, wenn Arbeitgeber aus den Ergebnissen keine Rückschlüsse für die Gestaltung von Arbeitsplätzen ziehen kann	44,9	201	448

Tab. 3: Haltung zu arbeitsmedizinischen Angebotsuntersuchungen im Allgemeinen

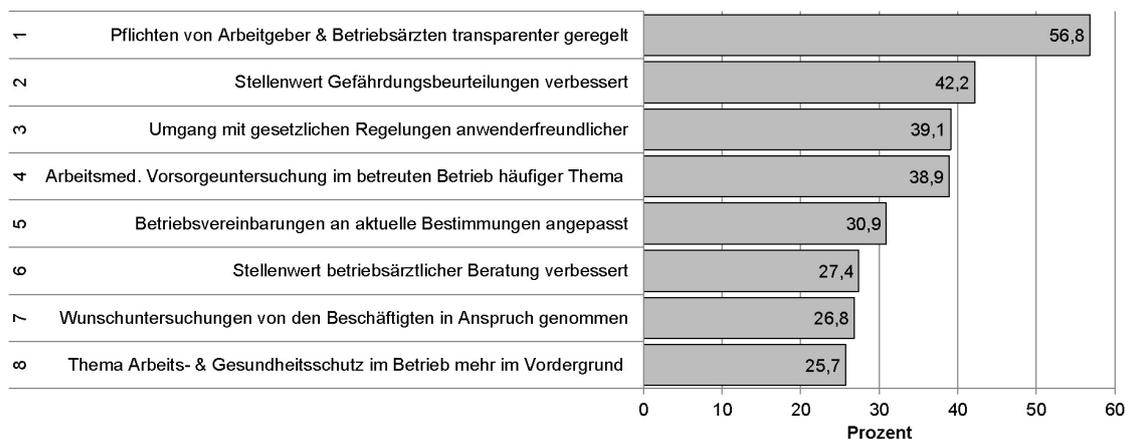
## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Mindestens drei Viertel stimmten sieben der acht positiv formulierten Items zu. Bei fünf von sieben negativ formulierten Items war die Zustimmung relativ gering (10-25%; die höchste Zustimmung erreichte die Behauptung „Angebotsuntersuchungen hängen vom persönlichen Engagement des Betriebsarztes ab“ und „sie wären in vielen Betrieben gar nicht zu leisten, wenn alle Beschäftigten an ihnen teilnehmen würden“ (jeweils rund drei Viertel der Befragten).

### 3. ArbMedVV: Kenntnisstand und allgemeine Erfahrungen von Betriebsärzten

Global gefragt, befanden 79% der Betriebsärzte, die Inhalte der ArbMedVV „sehr gut“ oder „eher gut“ zu kennen [36% bzw. 44%; n = 161 bzw. 197 von n<sub>(gültig)</sub> = 452]. Ebenso viele [70%, n = 322 von n<sub>(gültig)</sub> = 453] gaben an, schon einmal an einer entsprechenden Fortbildungsveranstaltung teilgenommen zu haben (ohne vertiefende Abfrage zur Art der Veranstaltung).

Acht standardisierten, positiv formulierten Items zu Erfahrungen mit der Anwendung der ArbMedVV im Betrieb, verglichen mit der Zeit vor der Einführung 2008, stimmten die Betriebsärzte in unterschiedlichem Ausmaß zu (Abb. 1). Die höchste Zustimmung erfuhr das Item 1 („Pflichten von Arbeitgeber und Betriebsarzt sind transparenter geregelt.“), die geringste das Item 8 („Das Thema Arbeits- und Gesundheitsschutz steht im Betrieb insgesamt mehr im Vordergrund.“).



**Abb. 1:** Allgemeine Erfahrung mit der ArbMedVV im Vergleich zur Zeit vor der Einführung der ArbMedVV (n<sub>(gültig)</sub> = 443-451) - „Wie haben sich Ihrer Erfahrung nach folgende Aspekte im Vergleich zu Zeit vor der Einführung der ArbMedVV entwickelt?“

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

### Zur Inanspruchnahme von Angebotsuntersuchungen

Rund drei Viertel der Beschäftigten nehmen aus Sicht der befragten Betriebsärzte eine Angebotsuntersuchung auch in Anspruch, wenn der Arbeitgeber sie ihnen anbietet. Die Wahrscheinlichkeit für eine Inanspruchnahme wird sicherlich - und auch in den Augen der Betriebsärzte - begünstigt durch die Kopplung mit einer Pflichtuntersuchung. Dies ist in der Organisation der betrieblichen Praxis die Regel, wie auch die Ergebnisse unserer Erhebung zeigen.

Die Frage nach der Inanspruchnahme beinhaltete keine Differenzierung von Tätigkeiten bzw. Expositionen. Im Modul „Fokusgruppeninterviews“ unseres Projektes wurde durch Aussagen von Beschäftigten jedoch deutlich, dass es durchaus von der Einschätzung des eigenen Gefährdungspotenzials der Tätigkeit, der Angst vor Verletzung der ärztlichen Schweigepflicht und von den erwarteten Konsequenzen einer Untersuchung abhängen kann, ob der Einladung des Arbeitgebers Folge geleistet wird. An dieser Stelle wird die Bedeutung von Methodenmix-Studien deutlich, in denen sich quantitative und qualitative Verfahren sinnvoll ergänzen können.

### Zu Gründen für eine Nicht-Inanspruchnahme von Angebotsuntersuchungen

Die Befragten trauten sich bei mehreren der vorgegebenen Gründe eine vergleichsweise geringere Urteilsfähigkeit zu als bei den übrigen Fragen. Hier wird deutlich, dass zu einer endgültigen Abschätzung der tatsächlichen Haltung von Beschäftigten zu Angebotsuntersuchungen auch deren eigene Sicht gehört.

Deutlich wird dennoch, dass Betriebsärzte die Ängste der Beschäftigten, Datenschutz und Schweigepflicht könnten nicht eingehalten werden und sie dadurch betriebliche Nachteile erfahren, offenbar zur Kenntnis nehmen.

Die häufige Kombination von Einladungen zu Angebots- und Eignungsuntersuchungen ist nicht konform mit § 3 Nr. 3 der ArbMedVV und könnte ein Grund für die angenommene Befürchtung betrieblicher Nachteile sein. Die Orientierung in der Vergangenheit an Berufsgenossenschaftlichen „G-Grundsätzen“, in denen arbeitsmedizinische Vorsorge und Eignungsuntersuchungen nicht trennscharf unterschieden wurden, hat hier möglicherweise einer „alten Gewohnheit“ Vorschub geleistet.

Vermutlich hat sich die Situation in der Praxis nach der Änderung der ArbMedVV zumindest teilweise verändert. Mit ihr sollte u.a. die erforderliche Trennung der beiden Untersuchungsarten deutlicher herausgestellt werden.

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Laut einer Umfrage der BGW im Oktober 2014 zu Effekten der Änderung berichteten 58% der knapp 800 antwortenden Betriebsärzte (25% Rücklauf) von „einer besseren Trennung zwischen Eignungsuntersuchungen und Vorsorge“ [8]. (Zur weiteren Information siehe auch die Verlautbarung des BMAS zu Eignungsuntersuchungen [9].)

Die am häufigsten auf Beschäftigte attribuierten Gründe, eine Angebotsuntersuchung nicht in Anspruch zu nehmen („sehen keine Notwendigkeit zum Arzt zu gehen, wenn sie sich gesund fühlen“, „gehen lieber zum Haus- oder Facharzt“) verdeutlichen, dass diese möglicherweise (noch) deutlicher über die Aufgaben und Ziele von Betriebsärzten in der Primär- und Sekundärprävention informiert werden müssten. Hier sind vor allem die Arbeitgeber gefragt. Fragen und Antworten im Fall von Unsicherheiten hat das BMAS 2014 in einer Broschüre zusammengetragen [1].

Inwieweit sich durch die Novellierung der ArbMedVV durch den jetzigen Sprachgebrauch „Angebotsvorsorge“ das Verständnis und die Akzeptanz von Beschäftigten verändert hat, bleibt der Klärung in zukünftigen Untersuchungen vorbehalten.

### **Haltung von Betriebsärzten zu Angebotsuntersuchungen**

Die Befragten schienen arbeitsmedizinischen Angebotsuntersuchungen grundsätzlich einen Nutzen zuzuschreiben und sahen diese mehrheitlich positiv. Allerdings wurde angegeben, dass sie nur im Verbund mit einem ganzheitlichen betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz von Mehrwert seien.

Der Anteil perzipierter positiver Veränderungen durch die Bündelung von Regelungen in der ArbMedVV erscheint relativ gering (26-42%).

### **ArbMedVV: Haltungen und Kenntnisse**

Der hohe Kenntnisstand zur ArbMedVV (79%) konnte durch andere, hier nicht dargestellte Ergebnisse (z.B. zur Wahl von Pflicht- oder Angebotsuntersuchung bei bestimmten Arbeitsplatzexpositionen) und Freitexten sowie in Interviews mit Fokusgruppenteilnehmern nicht in diesem Umfang bestätigt werden.

### **Zu Gesundheitsdienst und anderen Branchen**

In Bezug auf die explorativ gestellte Forschungsfrage 4 konnten wir aus statistischer Sicht bei keinem der vorgestellten Ergebnisse Unterschiede in den Antworten von Betriebsärzten erkennen, die Betriebe im Gesundheitsdienst bzw. der Wohlfahrtspflege betreuten, im Vergleich zu anderen Branchen, insbesondere Betrieben aus dem Metallgewerbe.

## Limitationen

Die Dateninterpretation ist vor dem Hintergrund eines Fragebogenrücklaufs von 29% zu betrachten, d.h. von 71% der angeschriebenen Betriebsärzte sind Erfahrungen und Einschätzungen nicht bekannt. Obwohl dieser Rücklauf bei VDBW-Mitgliedern faktisch als „im Rahmen des Erwartbaren“ betrachtet werden kann, wie andere Studien unserer Arbeitsgruppe zeigten [10, 11], sind Stichprobenselektionseffekte nicht auszuschließen.

Auch ein Antwortverhalten im Sinne einer „sozialen Erwünschtheit“ kann insgesamt grundsätzlich nicht ausgeschlossen und sollte deshalb bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden.

## Ausblick

Der Gesetzgeber hat 2013 den Begriff „Angebotsuntersuchung“ aus dem Text der ArbMedVV gestrichen und durch „Angebotsvorsorge“ ersetzt, um durch eine veränderte Terminologie mehr Klarheit zu schaffen. Inwieweit dies Einfluss auf die Wahrnehmung von Beschäftigten hat, sollte mit einer direkten empirischen Erhebung in der Zielgruppe geklärt werden.

Generell lässt sich aber schon an dieser Stelle festhalten, dass zur Akzeptanzsteigerung des Angebots zur Vorsorge

- Beschäftigte grundsätzlich mehr und deutlicher über Sinn, Möglichkeiten und Grenzen der arbeitsmedizinischen Vorsorge im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit informiert werden müssen. Insbesondere die Einhaltung des Datenschutzes und der ärztlichen Schweigepflicht sollten noch deutlicher und direkter kommuniziert werden, sowie
- Betriebsärzte, aber auch Arbeitgeber, insgesamt noch mehr über die Einhaltung von Regeln aufgeklärt werden sollten [keine Kombination von Angebotsuntersuchungen und Eignungsuntersuchungen, korrekte Anwendung der Arbeitsmedizinischen Regeln (AMR)].

## Danksagung

Die Autorinnen danken der Geschäftsführung und den Mitgliedern des VDBW für die Verteilung bzw. Beantwortung der Fragebogen. 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).

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---

### Literatur

1. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hrsg.): Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) 2013. Schriftenreihe Arbeitsschutz, A 453, Stand: 04.2014, (18.12.2015) [http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a453-arbeitsmedizinischen-vorsorge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a453-arbeitsmedizinischen-vorsorge.pdf?__blob=publicationFile)
2. Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte (VDBW): Umfrage: 100 Tage neue ArbMedVV, Stand: 04.2009, (18.12.2015) [http://www.vdbw.de/Aktuell-Detailansicht.27+M55243c53e70.0.html?&tx\\_ttnews\[year\]=2009](http://www.vdbw.de/Aktuell-Detailansicht.27+M55243c53e70.0.html?&tx_ttnews[year]=2009)
3. KIESCHE, E.: Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. Düsseldorf, Hans-Böckler-Stiftung (2012), (18.12.2015) [http://www.boeckler.de/pdf/mbf\\_bvd\\_arbmed\\_vorsorge.pdf](http://www.boeckler.de/pdf/mbf_bvd_arbmed_vorsorge.pdf)
4. VÖLTER-MAHLKNECHT, S., MICHAELIS, M., PREISER, C., BLOMBERG, N., RIEGER, M.A.: Inanspruchnahme von Angebotsuntersuchungen in der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Forschungsbericht 448. Berlin, Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2015)
5. GENZ, A., GRÖTSCHEL, S., KAHN, A., LIEBE, S., ROSSA, K., SCHEUCH, K., SPITZER, S.: Betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung. Berlin, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2009), (18.12.2015) [http://www.dguv.de/medien/iag/forschung/dokumente/qdp/qdp\\_abschluss/qdp\\_ab09.pdf](http://www.dguv.de/medien/iag/forschung/dokumente/qdp/qdp_abschluss/qdp_ab09.pdf)
6. SCZESNY, C., KEINDORF, S., DROSS, P.: Kenntnisstand von Unternehmen auf dem Gebiet des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in KMU. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2011), (18.12.2015) [http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F1913.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F1913.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
7. BÜHNER, M., ZIEGLER, M.: Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. München, Pearson Studium (2009)
8. STRANZINGER, J., SCHILGEN, B., SCHEDLBAUER, G., NIENHAUS, A.: (2015). Betriebsärztebefragung zur Novelle der Arbeitsmedizinischen Vorsorgeverordnung (ArbMedVV) - Stand der Umsetzung ein Jahr nach der Novelle. In: Nienhaus, A. (Hrsg.): RiRe - Risiken und Ressourcen in Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Bd. 2. Landshut, Ecomed Verlag 61-73 (2015)
9. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS): Zum Thema Eignungsuntersuchungen: Wann sind Untersuchungen zum Nachweis der gesundheitlichen Eignung für berufliche Anforderungen (Eignungsuntersuchungen) zulässig? Stand: 30.07.2014, (18.12.2015), <http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Thema-Arbeitsschutz/zum-thema-eignungsuntersuchungen.pdf>
10. NÜBLING, M., LINCKE, H.J., WAHL-WACHENDORF, A., JURKSCHAT, R., PANTER, W.: Psychosoziale Arbeitsbedingungen, Beanspruchungen und das Gesundheitsverhalten von Betriebsärztinnen und Betriebsärzten. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 49(7): 512-521 (2014)
11. MICHAELIS, M., LANGE, R., JUNNE, F., ROTHERMUND, E., ZIPFEL, S., GÜNDEL, H., RIEGER, M.A.: Prevention of common mental disorders in employees - conception, study design and sample characteristics of a multitarget survey. Mental Health and Prevention (submitted October 2015)

### Anschrift für die Verfasserinnen

Dr. Martina Michaelis  
FFAS - Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin  
Bertoldstr. 63  
79098 Freiburg

## **Die Wirksamkeitsprüfung - das Stiefmütterchen des betrieblichen Arbeitsschutzes**

R.W. Gensch

Die Prüfung der Frage, ob die Gesundheit der Beschäftigten mit den durchgeführten Maßnahmen des Arbeitsschutzes tatsächlich hinreichend geschützt ist, ist ein zentraler Bestandteil des auf die Verbesserung des Gesundheitsschutzes ausgerichteten betrieblichen Arbeitsschutzprozesses. Gleichwohl wird gerade dieser Teil des Prozesses im Regelwerk überraschend stiefmütterlich behandelt und in der betrieblichen Praxis sträflich vernachlässigt. Dies ist Grund genug, sich mit der Frage zu beschäftigen, warum das so ist und wie dem abgeholfen werden kann.

### **Worum geht es bei der Wirksamkeitsprüfung?**

Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) stellt den betrieblichen Arbeitsschutz als einen zirkulären Prozess kontinuierlicher Verbesserung vor. Im § 3 Abs. 1 „Grundpflichten des Arbeitgebers“ wird dieser Prozess wie folgt grob skizziert: „Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen. Er hat die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu prüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Dabei hat er eine Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten anzustreben.“

Mit anderen Worten: Der Beurteilung der Arbeitsbedingungen (als deren Ergebnis feststeht, ob Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigtengesundheit erforderlich sind) folgt erst die Auswahl und dann die Durchführung der erforderlichen Maßnahmen. Damit ist der Prozess jedoch noch nicht beendet. Vielmehr schließt sich - zu einem Zeitpunkt, an dem die Wirkungen der Maßnahmen erkannt werden können - eine Folgenbetrachtung an. Nur so kann festgestellt werden, ob die Schutzziele mit den durchgeführten Maßnahmen erreicht wurden, ob also ggf. mehr oder anderes zum Schutz der Gesundheit getan werden muss.

Während das ArbSchG die Prozessschritte „Beurteilung der Arbeitsbedingungen“ und „Maßnahmenauswahl“ weiter erläutert (§§ 4 und 5), werden vergleichbare Orientierungen für den Schritt „Wirksamkeitsprüfung“ nicht gegeben. Der Arbeitgeber kann dem Gesetz lediglich noch entnehmen, dass aus den Unterlagen, die er nach § 6 „Dokumentation“ zu führen hat, nicht nur das

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und die von ihm festgelegten Maßnahmen des Arbeitsschutzes ersichtlich sein müssen, sondern auch das Ergebnis der Wirksamkeitsprüfung, was ihre Durchführung voraussetzt.

Das Durchführen einer solchen Prüfung ist jedoch nicht nur rechtlich geboten (als Erfüllung einer Grundpflicht des Arbeitgebers), sondern auch sachlich notwendig. Die Notwendigkeit ergibt sich aus der zeitlichen Ordnung des Arbeitsschutzhandelns. Gemeint ist, dass die Maßnahmen des Arbeitsschutzes - soll mit ihrer Hilfe die Gesundheit des Beschäftigten während des Arbeitens geschützt werden - nicht nach Ausführung der Arbeit, sondern vorher festgelegt werden müssen. D.h.: Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmenauswahl gehen der Aufnahme der Arbeit voraus.

Wird die Arbeit aber noch nicht ausgeführt, kann auch nur - mit mehr oder weniger großer Unsicherheit - vermutet werden, wie und unter welchen Bedingungen sie tatsächlich ausgeführt werden wird. Erst recht ist es ausgeschlossen, dass zu diesem Zeitpunkt bereits Informationen über die Wirkungen des Arbeitens vorliegen. Folglich können über die Wirksamkeit der Maßnahmen ebenfalls nur - wieder mehr oder weniger unsichere - Vermutungen angestellt werden.

Die Gefahr, dass diese Vermutungen falsch sind, ist besonders groß, wenn die Beurteilung der Arbeitsbedingungen und die Maßnahmenauswahl

- objektiv schwierig sind, weil beispielsweise Erkenntnisse über die Wirksamkeit von Maßnahmen bei vergleichbaren Arbeiten nicht zur Verfügung stehen oder verfügbare Erkenntnisse nicht ohne Weiteres auf die in Rede stehenden Arbeiten übertragen werden können, oder
- infolge von (Verfahrens-)Fehlern unvollständig oder unrichtig sind, weil es den Durchführenden beispielsweise an der erforderlichen Fachkunde fehlte, weil Beschäftigte und Experten nicht beteiligt, rechtliche Vorgaben nicht beachtet oder gar missachtet wurden [beispielsweise die einschlägigen Mitbestimmungsregelungen des Betriebsverfassungsgesetzes (BetrVG) bzw. Personalvertretungsgesetzes (PersVG)] oder technischen Regeln unberücksichtigt blieben.

Die Wirksamkeitsprüfung dient der Beantwortung der Frage, ob die Prognose, die vor Aufnahme der Arbeit über die Wirksamkeit des Schutzregimes gestellt wurde, richtig war. Sie koppelt Informationen über die Arbeitsumstände und ihre Folgen in den Arbeitsschutzprozess rück, die erst zur Verfügung stehen, wenn die Arbeit ausgeführt wird bzw. wurde, die Maßnahmen also Gelegenheit zum Wirken hatten. Sie institutionalisiert ein „Feedback“ und ermöglicht auf diese Weise die in den §§ 1 Abs. 1 und 3 Abs. 1 ArbSchG geforderte

Verbesserung: Der Prozess des Arbeitsschutzes wird damit von einem linearen zu einem zirkulären Prozess.

Aus dem Gesagten ergeben sich folgende Anforderungen an das Arbeitgeberhandeln:

- Das Feststellen des Maßnahmenerfordernisses sowie das Festlegen und Durchführen der erforderlichen Maßnahmen erfolgen grundsätzlich „aus gegebenem Anlass“, also insbesondere vor Aufnahme der Tätigkeit, vor Änderungen der Tätigkeit, bei Hinweisen auf die Unwirksamkeit der Maßnahmen, bei Änderung des Regelwerks und bei Änderung der Erkenntnislage. Die Kunst besteht darin zu erkennen, dass eine Situation eingetreten ist, die als handlungsauslösender Anlass angesehen werden muss.
- Die Kontrolle der Durchführung, der Funktionstüchtigkeit und der Wirksamkeit der Maßnahmen erfolgt grundsätzlich laufend solange die Tätigkeit ausgeführt wird bzw. die Maßnahmen durchgeführt werden. Hier besteht die Kunst darin, eigenverantwortlich festzulegen, was „laufend“ im konkreten Fall bedeutet (z.B. regelmäßig in bestimmten Abständen, gekoppelt an andere Aktivitäten oder Termine etc.).

### Wie lässt sich Wirksamkeit prüfen?

Die Wirksamkeitsprüfung wird häufig mit der Durchführungskontrolle (z.B.: Ist die erforderliche Lüftungsanlage eingebaut?) oder der Funktionskontrolle gleichgesetzt (z.B.: Entspricht der Volumenstrom der Anlage den Zusicherungen des Lieferanten?). Dem scheint die merkwürdige Annahme zugrunde zu liegen, dass die Durchführung einer Maßnahme sowie ihre Funktionstüchtigkeit Wirkungen der Maßnahme sind. Tatsächlich aber handelt es sich lediglich um Voraussetzungen ihres Wirksamwerdens. Und die Feststellung, dass bestimmte Bedingungen der Möglichkeit des Wirksamwerdens einer Maßnahme gegeben sind, ist nun einmal etwas völlig anderes als die Feststellung ihrer Wirksamkeit.

Schon deutlich besser ist es, die Wirksamkeit der Maßnahmen an den Veränderungen ablesen zu wollen, die sich infolge ihrer Durchführung bei den Umständen der Arbeit ergeben. Der Systematik des § 2 Abs. 1 ArbSchG folgend kann dann beispielsweise untersucht werden, ob die vor Aufnahme der Tätigkeit identifizierten

- Gefahrenquellen zuverlässig beseitigt sind. Hier wird die Wirksamkeitsprüfung gegenstandslos, wenn die ursprüngliche Gefahrenquelle mit

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

- der Durchführung der Maßnahme eliminiert ist (z.B. wenn ein krebs-erzeugender Gefahrstoff aus dem Produktionsprozess entfernt wurde).
- Gefährdungen hinreichend vermieden bzw. minimiert sind. Hier setzt die Wirksamkeitsprüfung (z.B.: Sichert die Lüftungsanlage die Einhaltung des Luftgrenzwertes?) zwingend eine Durchführungskontrolle (z.B.: Ist die Lüftungsanlage überhaupt installiert?) und sinnvollerweise auch eine Funktionsprüfung voraus (z.B.: Bringt die Anlage tatsächlich den erwarteten Luftumsatz?), geht aber erkennbar über sie hinaus.
  - nicht menschengerecht ausführbaren Arbeiten infolge der Maßnahmen ausführbar, erträglich, zumutbar, zufriedenstellend geworden sind. Hier führt der Blick auf die Arbeitsumstände oft nicht weiter. Es müssen vielmehr Informationen über das Erleben, das Befinden und die Gesundheit der Ausführenden gewonnen werden. Das aber sind keine Informationen über Arbeitsumstände, sondern über Arbeitsfolgen.

Damit deutet sich bereits an, dass sich die Wirksamkeitsprüfung nicht mit der Betrachtung der Arbeitsumstände erschöpfen darf. Ein erster Grund liegt darin, dass ein solches Vorgehen schnell an praktische Schwierigkeiten stößt. So muss das Verfahren scheitern, wenn der zu erreichende Zustand nicht klar bezeichnet ist (weil beispielsweise eine gesetzliche Zielvorgabe fehlt oder der Betrieb kein Schutzziel formuliert hat). Wenig brauchbar ist das Ergebnis auch, wenn die Ziele zu selektiv gesetzt werden, wenn also nicht alle relevanten Umstände der Arbeit (§ 5 Abs. 3 ArbSchG) berücksichtigt werden, sondern lediglich jene Umstände, die mit den gerade vor Augen stehenden Maßnahmen verbessert werden sollen. Immerhin wird es so möglich festzustellen, ob das Ziel wenigstens bezogen auf diese Umstände erreicht wurde, die anderen gleichzeitig wirkenden, nicht „zielbewehrten“ Arbeitsumstände jedoch fallen unter den Tisch.

Ein zweiter, deutlich gewichtigerer Grund liegt darin, dass mit Hilfe der Betrachtung der Arbeitsumstände nur Aussagen über die Wirksamkeit jener Maßnahmen getroffen werden können, die auf die Verbesserung der Arbeitsumstände abzielen. Neben die Pflicht, die Arbeit so zu gestalten, dass sie gesundheitsgerecht ausgeführt werden kann, fordert das ArbSchG jedoch auch dazu auf, dafür zu sorgen, dass die Arbeit tatsächlich gesundheitsgerecht ausgeführt wird. Der Erfüllung dieser Pflicht dient eine Fülle organisatorischer Maßnahmen, insbesondere diejenigen zur Beeinflussung des Arbeitsverhaltens (also etwa die Unterweisung, die Befähigung, das Training, die Verhaltenskontrolle, die individuelle arbeitsmedizinische Beratung). Die Wirksamkeit derartiger Maßnahmen kann aber beim besten Willen nicht an den vom Arbeitgeber geschaffenen Arbeitsumständen abgelesen werden.

Der dritte und gewichtigste Grund für die begrenzte Bedeutung einer an den Arbeitsumständen orientierten Wirksamkeitsprüfung liegt darin, dass bei einem solchen Vorgehen die gesundheitlichen Folgen der Arbeit nicht ins Blickfeld kommen können. Auf diese aber kommt es letztlich an, wenn Aussagen über die Wirksamkeit des Schutzregimes getroffen werden sollen. Gesucht werden muss also nach unerwünschten Arbeitsfolgen wie beispielsweise nach manifesten arbeitsbedingten Gesundheitsstörungen bzw. ihren Frühformen, nach Beeinträchtigungen des Wohlbefindens, zu hohen inneren Belastungen, Serokonversionen nach Kontakt mit Infektionserregern, übermäßigen oder zu geringen Beanspruchungen, aber auch nach erwünschten Arbeitsfolgen wie beispielsweise dem Erleben der Arbeit als ausführbar, erträglich, zumutbar und zufriedenstellend.

Ein solches Vorgehen sucht an der richtigen Stelle nach Wirkungen, dort nämlich, wo sich das geschützte Rechtsgut „Gesundheit“ verbirgt und wo die Arbeit unerwünschte Wirkungen nicht entfalten soll: im psychischen und biologischen System des einzelnen Beschäftigten („Wirkstrecke“). Allerdings gelten für die Beschaffung der Informationen über den Gesundheitszustand des Beschäftigten strenge Beschränkungen, die Informationen sind also nicht ohne Weiteres zu erlangen. Die Prüfung setzt zudem die Kommunikation mit dem Beschäftigten voraus, der er sich entziehen wird, wenn ihm der Zweck der Prüfung nicht erläutert wird. Und sinnvoll ist das Vorgehen ohnehin nur dann, wenn bei den Prüfern die Bereitschaft besteht, das subjektive Erleben des Beschäftigten als Realität zu akzeptieren.

Bei der Betrachtung der gesundheitlichen Folgen der Arbeit kommen die Wirkungen der Arbeit als Ganzes ins Blickfeld (also aller ihrer Umstände sowie ferner ihrer Ausführung). Das ist auch gut so, kann aber dazu führen, dass es schwer wird, eine Arbeitsfolge (nur) einem bestimmten Arbeitsfaktor bzw. der Unwirksamkeit einer bestimmten Maßnahme zuzuschreiben. Dann werden weitere Anstrengungen zum Aufklären des Bedingungsgefüges unumgänglich, was das Beschaffen von (Detail-)Informationen über die gesamte Arbeitssituation des Beschäftigten einschließt. Das Zusammenführen der Informationen über Arbeit und Gesundheit und das Herstellen von Zusammenhängen ist zudem eine komplizierte Angelegenheit, deren Bewältigung besonders hohe Fachkundanforderungen stellt.

Mechanismen zur Prüfung der Wirksamkeit des Schutzregimes mit Hilfe der Identifizierung gesundheitlicher Folgen der Arbeit lassen sich in vielfältiger Form betrieblich institutionalisieren. Einen geeigneten Rahmen abgeben können beispielsweise Mitarbeiter-Vorgesetzten-Gespräche, Mitarbeiterbefragungen und Gesundheitszirkel, ferner die Bearbeitung der Hinweise nach § 16

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

ArbSchG, der Beschwerden nach § 84 BetrVG und 15 Abs. 2 ArbSchG sowie der Fälle des betrieblichen Eingliederungsmanagements [§ 84 Abs. 2 Sozialgesetzbuch (SGB) IX], sodann die Unterrichtung (§ 81 BetrVG) bzw. Unterweisung (§ 12 ArbSchG) der Beschäftigten und [nach den §§ 3 und 6 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)] die regelmäßige Arbeitsstättenbegehung, die Untersuchung der Ursachen von arbeitsbedingten Erkrankungen und Unfällen bzw. Beinaheunfällen sowie die betriebsärztliche Sprechstunde und insbesondere die arbeitsmedizinische Vorsorge [§ 11 ArbSchG, Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)], sofern sie nicht zur Feststellung der gesundheitlichen Eignung für bestimmte berufliche Anforderungen missbraucht wird [1].

Aus der Vielzahl der Möglichkeiten, den gesundheitlichen Folgen der Arbeit auf die Spur zu kommen, sticht die arbeitsmedizinische Vorsorge (AMV) als besonders geeignet hervor. Sie ist bereits auf die Beurteilung der individuellen Wechselwirkungen von Arbeit und Gesundheit angelegt (§ 2 Abs. 1 Nr. 2 ArbMedVV) und stellt damit das ideale Mittel der Wirksamkeitsprüfung dar. Darüber hinaus ist ihr Durchführungsverfahren geregelt, sodass es nicht erst selbst erdacht, sondern nur noch umgesetzt werden muss [2]. Besonders wichtig ist, dass mit diesem Verfahren auch das Problem des Zugangs zu personenbezogenen Daten gelöst ist.

Die Regelungen sehen u.a. vor, dass

- grundsätzlich alle Beschäftigten Zugang zur AMV haben, solange nicht nachgewiesen ist, dass ihre Arbeit ungefährlich ist bzw. dass der Schutz zuverlässig wirkt,
- der Arbeitgeber die AMV darüber hinaus bei bestimmten gefährdenden Tätigkeiten anzubieten und bei bestimmten besonders gefährdenden Tätigkeiten zu veranlassen hat,
- nach Beendigung bestimmter Tätigkeiten die nachgehende Vorsorge anzubieten ist, sodass sogar Langzeitfolgen bzw. Latenzschäden erkannt werden können,
- beim Auftreten arbeitsbedingter Erkrankungen unter bestimmten Umständen auch anderen, vergleichbar exponierten Beschäftigten die AMV anzubieten ist,
- ein geeigneter Arzt, bevorzugt aber der Betriebsarzt, die zum Erkennen individueller Wechselwirkungen von Arbeit und Gesundheit erforderlichen Informationen über die Arbeitssituation sowie - mit dem Einverständnis des Beschäftigten - über dessen Gesundheit beschafft,
- der Arzt die Informationen zusammenführt und daraus Erkenntnisse über individuelle Wechselwirkungen ableitet,

- der Arzt die so gewonnenen Erkenntnisse in Hinblick auf die individuelle Schutzbedürftigkeit des Beschäftigten und in Hinblick auf die Wirksamkeit des Schutzregimes auswertet,
- der Arzt den Beschäftigten auf dieser Grundlage zum gesundheitsgerechten Arbeitsverhalten berät und dem Arbeitgeber mitteilt, wenn das Arbeitsschutzregime unwirksam ist, ihm ferner Maßnahmenempfehlungen vorträgt und auf deren Umsetzung hinwirkt,
- der Arbeitgeber bei Hinweisen auf die Unwirksamkeit des Schutzes die Gefährdungsbeurteilung wiederholt und unter Berücksichtigung der Maßnahmenempfehlungen des Arztes das Schutzregime ggf. modifiziert.

Das alles zusammen ergibt ein Programm, wie es zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes mittels institutionalisiertem Feedback betrieblich kaum besser erfunden werden könnte.

### **Wie wird mit der Wirksamkeitsprüfung umgegangen?**

Oben wurde bereits darauf hingewiesen, dass das ArbSchG die Wirksamkeitsprüfung zwar fordert, aber offen lässt, wie dabei vorzugehen ist. In den Verordnungen nach ArbSchG, mit denen die allgemeinen und für alle Tätigkeiten geltenden Vorgaben des Gesetzes für bestimmte Tätigkeiten (beispielsweise für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, mit Biostoffen, mit Lärmeinwirkung etc.) konkretisiert werden, ist dies nicht wesentlich anders: Während ausführlich dargelegt wird, was bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen im speziellen Falle der jeweiligen „Tätigkeiten mit ...“ zu beachten ist, und - noch umfangreicher - wie bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen vorzugehen ist, finden sich zur Durchführung der Wirksamkeitsprüfung (wenn sie überhaupt erwähnt wird) kaum nützliche Präzisierungen. Hinzu kommt, dass die Einschränkung des Geltungsbereichs der Verordnungen auf bestimmte Tätigkeiten den Blick auf die Arbeit als Ganzes und damit auch auf das Schutzregime als Ganzes verstellt.

Die Vernachlässigung der Wirksamkeitsprüfung setzt sich auf der Ebene des technischen Regelwerkes fort, es ist diesbezüglich unergiebig bzw. irreführend. So wird etwa die Durchführungskontrolle und die Funktionskontrolle nicht hinreichend von der Wirksamkeitsprüfung unterschieden [beispielsweise in der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 500 Nr. 4.6 oder der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 400 Nr. 6.]. So fokussiert das Regelwerk auf die Überprüfung technischer Maßnahmen, während die Überprüfung arbeitsorganisatorischer und personenbezogener Maßnahmen

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

kaum ins Blickfeld kommt. So bleiben die Arbeitsfolgen als Gegenstand der Wirksamkeitsprüfung fast völlig außer Betracht, insbesondere werden Bezüge zur arbeitsmedizinischen Vorsorge nur selten (z.B. in der TRGS 400 Nr. 4.6), und dann oft nur beiläufig oder cursorisch hergestellt (z.B. in der TRGS 401 Nr. 6.5).

Angesichts dieser Lage ist es nicht verwunderlich, dass sich die meisten Betriebe mit der Wirksamkeitsprüfung schwer tun. Wenn sie sich denn überhaupt mit diesem Thema auseinandersetzen, greifen sie nur zu gerne die Anregung aus dem technischen Regelwerk auf, die Wirksamkeitsprüfung als Durchführungs- oder Funktionskontrolle technischer Maßnahmen vorzunehmen, sodass - wie oben gesagt - nicht die Wirkungen der Maßnahmen, sondern lediglich bestimmte Voraussetzungen ihres Wirksamwerdens ins Blickfeld kommen.

Dem besseren Verstehen der Wirksamkeitsprüfung steht insbesondere die Fixierung auf eine Praxis entgegen, die den betrieblichen Arbeitsschutz als die Anwendung simpler Wenn-Dann-Regeln (nach dem Muster: Wenn Ampel rot, dann halten.) missversteht. Die Einengung des Arbeitsschutzes auf das Prozessieren eines Konditionalprogramms hat jedoch zur Folge, dass das Erfordernis des oben beschriebenen Feedback gar nicht gesehen werden kann. Denn ist das Ausführen einer Maßnahme vorgegebene Rechtsfolge des Erfülltseins eines ebenfalls vorgegebenen Tatbestandes, so muss die Maßnahme „richtig“ (mithin auch wirksam) sein. Als Beweis der Wirksamkeit einer Maßnahme reicht somit die (formale) Richtigkeit ihrer Ableitung mit Hilfe eines Syllogismus völlig aus. In dieser Auffassung können sich die Betriebe durch das Regelwerk bestärkt fühlen, so z.B. durch § 8 Abs. 5 Biostoffverordnung (BioStoffV), § 3a Abs. 1 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) etc.

Das Final-Programm des Arbeitsschutzes (also die Anwendung des Um-Zu-Prinzips: Zu tun ist, was zum Verwirklichen eines Zweckes oder zum Erreichen eines Zieles erforderlich ist.) wird hingegen vernachlässigt - mit der Folge, dass die Auswahl der Maßnahmen nicht an Zielen orientiert wird. Dies führt dazu, dass auch die Wirksamkeitsprüfung nicht am Erreichen von Zielen ausgerichtet und somit nicht als „Evaluation“ verstanden werden kann.

Die AMV wird in vielen Betrieben bis heute nicht als vom Ordnungsgeber vorgesehener Mechanismus zur Qualifizierung der Arbeitsschutzentscheidungen mit Hilfe von Erkenntnissen über die individuellen Wechselwirkungen von Arbeit und Gesundheit verstanden, sondern sinnwidrig als weitgehend vom Grundprozess des Arbeitsschutzes losgelöste ärztliche „Extraveranstaltung“ praktiziert. In der Folge kann das „evaluative Potenzial“ der AMV (ins-

besondere der Wunsch-Vorsorge, die wegen Arbeiten ermöglicht wird, bei denen die Prognose über die Wirksamkeit des Schutzregimes im Regelfall noch unsicherer ist als bei den Tätigkeiten, die im Anhang der ArbMedVV normiert sind) auch nicht gesehen werden. Entsprechend wenig wird die Wunsch-Vorsorge, deren Zustandekommen ja die Initiative des Beschäftigten voraussetzt, „beworben“ und fällt deshalb als Wirksamkeitsprüfung fast vollständig aus.

### **Welche Empfehlungen können aus alledem abgeleitet werden?**

Dem Ordnungsgeber kann geraten werden, in den Verordnungen nach ArbSchG auch die Grundpflicht der Wirksamkeitsprüfung für den Geltungsbereich der jeweiligen Verordnung zu präzisieren bzw. zu konkretisieren. Die Erfüllung dieser Pflicht sollte als unverzichtbarer Teil des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses profiliert und von den anderen Teilen dieses Prozesses klarer abgegrenzt werden. Dabei muss den gesundheitlichen Arbeitsfolgen der ihnen gebührende Stellenwert eingeräumt und entsprechende Hinweise auf die Funktion der AMV müssen gegeben werden. Es muss deutlich werden, dass die AMV als ein Mittel der Wirksamkeitsprüfung einzusetzen ist.

Das untergesetzliche Regelwerk sollte praxistaugliche Modelle der Wirksamkeitsprüfung vorstellen. Triviale Hinweise wie „Die Wirksamkeitskontrolle ist durchzuführen.“ reichen keineswegs aus, denn sie ziehen das Regelwerk eher ins Lächerliche. Die Modelle sollten die Einengung auf technische Maßnahmen vermeiden und insbesondere auch die Maßnahmen zur Verhaltenssteuerung berücksichtigen. Sie sollten ferner offen sein für Maßnahmen bei Gefährdungen, die zwar nicht der zentrale Gegenstand der jeweiligen Verordnung, mit den dort behandelten aber oft vergesellschaftet sind (z.B. § 4 Abs. 3 Nr. 5a BioStoffV: psychische Belastungen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen).

Den Betrieben kann geraten werden, den betrieblichen Arbeitsschutz als kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu organisieren. Dies schließt zwangsläufig eine Arbeitsfolgenbetrachtung ein. Bereits bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen sollten Schutzziele formuliert werden, deren Erreichen feststellbar ist. Das Prüfverfahren sollte betrieblich festgelegt werden. Hierbei kann auf ohnehin praktizierte Standardprozeduren zurückgegriffen werden, die so zu konzeptionieren und durchzuführen sind, dass sie auch Informationen über Arbeitsfolgen liefern. So sollte beispielsweise die Unterweisung „bidirektional“ - also als Kommunikation über Arbeit und Gesundheit zwischen Gestalter und Ausführender der Arbeit - angelegt oder die regelmäßigen

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Arbeitsstättenbegehungen durch Betriebsarzt und Fachkraft für Arbeitssicherheit (FASI) als Begegnung mit den Beschäftigten genutzt werden.

Unfälle, Beinaheunfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen sollten systematisch und qualifiziert ausgewertet werden. Die AMV sollte als Wirksamkeitsprüfung organisiert und die Beschäftigten entsprechend informiert werden. Insbesondere müssen die organisatorischen Voraussetzungen der Wunsch-Vorsorge geschaffen und die Beschäftigten über deren Zweck, Verfahren und Folgen informiert werden, für ihre Inanspruchnahme muss geworben werden. Nur dann kann die Wirksamkeitsprüfung auch Maßnahmen bei Gefährdungen erfassen, die nicht in Verordnungen geregelt sind.

### **Literatur**

1. GENSCH, R.W.: Arbeitsmedizinische Vorsorge und Eignungsuntersuchungen. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stössel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 28. Freiburg, edition FFAS, 58-69 (2015)
2. GENSCH, R.W.: Arbeitsmedizinische Vorsorge und Gesundheitsuntersuchungen. Prävention 38(1): 10-14 (2015)

### **Anschrift des Verfassers**

Rainer W. Gensch  
Ludwig-Dürr-Str. 42  
14089 Berlin

## Arbeitsschutz und Personalmanagement im Dialog - Schnittstellen und Dialogmöglichkeiten

H. von Schwarzkopf, M. Born

Die Krankenhäuser stehen mit dem Fachkräftemangel und der demographischen Entwicklung vor großen Herausforderungen. Der Fachkräftemangel führt dazu, dass es immer schwieriger, wenn nicht gar unmöglich wird, notwendige Fachkräfte von außen zu rekrutieren. Damit gewinnen die vorhandene Belegschaft und ihre Leistungsfähigkeit zunehmend an Bedeutung.

Auf der anderen Seite führen die Verlängerung der Lebensarbeitszeit und die demographische Entwicklung dazu, dass das Durchschnittsalter der Belegschaften immer mehr steigt. Die Altersgruppe der über 50-jährigen Mitarbeiter wird zunehmend zu einer wesentlichen, wenn nicht sogar zu der größten Altersgruppe. Mit dem zunehmendem Durchschnittsalter der Belegschaften steigen die Probleme im Hinblick auf die Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter.

In der Vergangenheit gab es insbesondere dort Probleme, wo die körperlichen Anforderungen des Arbeitsplatzes besonders hoch oder besonders ausdauernd waren. So gab es auch früher z.B. in der Pflege oder in der Küche Mitarbeiter, die auf so genannte Schon-Arbeitsplätze umgesetzt werden mussten. Neben dem Wechsel auf einen Schon-Arbeitsplatz nutzte man auch die Möglichkeiten der Altersteilzeit oder des Abschlusses von Aufhebungsverträgen gegen Abfindung. Die Probleme mit der Arbeitsfähigkeit älterer Mitarbeiter im Krankenhaus sind deshalb nicht neu.

Die politischen Rahmenbedingungen haben sich inzwischen verändert. Altersteilzeitverträge und Abfindungslösungen können keine Standardinstrumente mehr sein. Sie helfen allenfalls in überschaubaren Einzelfällen weiter. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Schon-Arbeitsplätze ist weitgehend ausgereizt.

Während also die Lösungsoptionen gegenüber der Vergangenheit deutlich reduziert sind, hat sich die Problemintensität massiv verstärkt. So klagten ältere Mitarbeiter früher eher über die körperlichen Belastungen der Arbeit, die sie mit zunehmendem Alter gar nicht mehr oder nur noch schwer erfüllen konnten. Diese Problemkonstellation hat sich selbst durch moderne Arbeitsprozesse und Arbeitsabläufe nicht nachhaltig reduziert. Erschwerend kommt inzwischen zusätzlich der doch recht dramatische Anstieg der psychischen Belastungen bzw. Erkrankungen hinzu. Neben den psychischen Belastungen stellt der

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Einsatz älterer Mitarbeiter im Schichtdienst, insbesondere im Nachtdienst, die Krankenhäuser vor besondere Herausforderungen.

Obwohl die Probleme in der Politik allenthalben bekannt sind, fühlen sich die Krankenhäuser von dort nicht hinreichend unterstützt. Die Verschiebung des Renteneintrittsalters verschärft die Problematik noch einmal. Um im Wettbewerb am Markt bestehen zu können, müssen die Krankenhäuser die Probleme selbst angehen und lösen.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Arbeitsschutz sind in den vergangenen Jahren zeitgemäß angepasst worden. Sie führen die Akteure weg von den Untersuchungen und hin zum systematischen, integrierten Arbeitsschutz. Zentrales Instrument sind die umfassenden Gefährdungsbeurteilungen.

Parallel dazu müssen sich die Personalverwaltungen zu einem kundenorientierten Dienstleister entwickeln. Während früher der Personaleinsatz aufgrund des Überangebots an Fachkräften verwaltet werden konnte, ist heute ein gezieltes managen der Ressource „Personal“ notwendig. Der Fachkräftemangel fordert von modernen Personalmanagern, mit dem vorhandenen Personal eine optimale Wertschöpfung zu ermöglichen. Betriebliches Gesundheitsmanagement wird damit zu einem betriebswirtschaftlich notwendigen Instrument.

Zukunftsfähigen Unternehmen geht es deshalb nicht nur um individuelle Gesundheitsförderung, sondern um den gezielten Erhalt und die kontinuierliche Verbesserung der Arbeitsfähigkeit. Hier sind Themen wie Stärkung der Resilienz (Ressourcenverbesserung), demographischer Wandel (intergeneratives Arbeiten) und Personalentwicklung (lebenslanges Lernen unter angepassten Arbeitsbedingungen) zu nennen. Aber auch die Organisation und Begleitung von Aktivitäten auf der primären, sekundären und tertiären Präventionsebene sind wichtige Bausteine eines umfassenden Ansatzes. Zentrale gemeinsame Instrumente sind z.B. das Betriebliche Eingliederungsmanagement (BEM) und betriebliche Gesundheitsberichte.

Arbeitsschutz und Personalmanagement stehen daher vor neuen Herausforderungen, die keiner der handelnden Akteure alleine bewältigen kann. Nur ein gemeinsames und abgestimmtes Vorgehen wird zum Erfolg führen. Eine gute Kooperation und Kommunikation der Beteiligten miteinander ist gefordert. Leider kam es in der Vergangenheit hier immer wieder zu Schnittstellenproblemen. Die besondere Herausforderung besteht darin, diese zu überwinden und gemeinsam ein modernes Arbeitsfähigkeitsmanagement zu etablieren.

Leider werden die Herausforderungen des Fachkräftemangels und der demographischen Entwicklung in vielen Personalverwaltungen und von einigen Arbeitsschützern noch nicht hinreichend erkannt und priorisiert. Gleiches gilt für die Managementebene. Erste gemeinsame Aufgabe für Arbeitsschutz und Personalmanagement ist es daher, das notwendige Problembewusstsein zu schaffen und Betroffenheit zu erzeugen. Gute Instrumente sind Berichte und Kennzahlen. Arbeitsschutz und Personalmanagement sollten ihre Informationen gemeinsam analysieren, auswerten und in Berichten dem Management gegenüber darstellen.

Sinnvolle Kennzahlen könnten zum Beispiel sein:

- Fehlzeiten,
- Arbeitsfähigkeit (Work Ability Index - WAI/Arbeitsbewältigungsindex - ABI: kollektive Auswertung im Gesundheitsbericht),
- Überlastverfahren,
- Untersuchungsberichte des betriebsärztlichen Dienstes,
- Risikolandkarte zu Gefährdungen im Unternehmen.

Wenn Arbeitsschutz und Personalmanagement erkannt haben, dass sie die anstehenden Probleme nur gemeinsam lösen können, wird ihnen auch schnell deutlich, dass es eine Veränderung im Rollenverständnis geben muss. Beide Bereiche müssen eng und kontinuierlich zusammenarbeiten, ihre Informationen austauschen, Lösungskonzepte entwickeln, diese gemeinsam vor dem Management präsentieren und vertreten und schließlich Verantwortung für die Problemlösung übernehmen.

Viele Analyseinstrumente und Strukturen stehen dem Arbeitsschutz bereits heute zur Verfügung. Mit dem Arbeitsschutzmanagement ist in der Regel eine brauchbare Organisation vorhanden. Allerdings wird eine inhaltliche Verschiebung der Schwerpunkte notwendig sein. Während in der Vergangenheit eher der technische Arbeitsschutz im Fokus aller Beteiligten stand, muss man sich zukünftig schwerpunktmäßig mit den psychischen Belastungen im Krankenhaus befassen.

In den meisten Krankenhäusern ist ein betriebliches Gesundheitsmanagement etabliert und es werden regelmäßig Begehungen durchgeführt. Der Begriff der Gefährdungsbeurteilung ist bekannt. Es gibt dazu auch Vorschriften, die das Prozedere regeln. Allerdings gibt es großen Optimierungsbedarf, was die Umsetzung der Erkenntnisse aus den Gefährdungsbeurteilungen angeht.

Ein weiteres Instrument, um Probleme frühzeitig zu erkennen, sind die Erstvorsorgen/-untersuchungen. Leider wird das Potenzial, das in diesem Instrument

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

steckt, heute noch nicht voll ausgenutzt. So fehlt es zunächst an einer vernünftigen Kommunikation zwischen Arbeitsschutz und Personalmanagement über den Sinn und die Potenziale dieser Untersuchungen. Andererseits sind Einstellungs-/Eignungsuntersuchungen bei Arbeitsmedizinern ein kritisches bzw. nicht geklärtes Thema. Eine Verständigung über Verbesserungsmöglichkeiten scheitert häufig an den unterschiedlichen Bildern voneinander und den damit verbundenen Erwartungen. Diese werden selten kommuniziert und ganz häufig nicht abgestimmt.

Ein weiteres Spannungsfeld zwischen den beiden Partnern ist der Einsatz schwangerer Mitarbeiterinnen im Krankenhaus. Während sich die Personalbereiche über die steigende Anzahl von Beschäftigungsverboten beklagen, führen Arbeitsmediziner interessante Diskussionen in der Tiefe und der Breite mit dem Ziel, hier zu einer Trendumkehr zu kommen. Leider sind die Personal-er bei diesen Diskussionen allenfalls interessierte Zuschauer. Häufig gehen diese Überlegungen auch völlig an ihnen vorbei.

Eine neue Herausforderung besteht bei der Personalauswahl und dem Personaleinsatz. Häufig beklagen sich Betriebsärzte darüber, dass die Personal-er bei der Personaleinsatzplanung die körperlichen und psychischen Handicaps der Mitarbeiter nicht berücksichtigen. Andererseits erklären die Personal-er, dass sie im Rahmen ihrer Aufgaben neben den fachlichen und überfachlichen auch gerne die gesundheitlichen Ressourcen der Mitarbeiter berücksichtigen und abgleichen würden. Da ihnen hierzu aber die notwendigen Instrumente fehlen, sind sie auf die Kooperation mit den Arbeitsmedizinern angewiesen. Leider berichten viele Personal-er von Unverständnis und fehlender Akzeptanz, wenn sie die Betriebsärztlichen Dienste ihrer Häuser hier um Unterstützung bitten.

Eine weitere Herausforderung ist darin zu sehen, dass vom Arbeitsschutz und den Personalbereichen vorgeschlagene Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsfähigkeit häufig nicht umgesetzt werden, weil die dafür erforderlichen finanziellen Mittel nicht ausreichen. Leider stehen insbesondere öffentlich-rechtlich organisierten Unternehmen die notwendigen Investitionsmittel sehr häufig nicht oder nicht ausreichend zur Verfügung. Andererseits muss aber auch die Verteilung der vorhandenen Investitionsmittel kritisch hinterfragt werden. Hier haben Arbeitsschutz und Personalmanagement eine große Chance, wenn es ihnen gelingt, die Entscheidungsträger von der Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit dieser Investitionen zu überzeugen. Das setzt aber voraus, dass sie die Sprache der Entscheidungsträger sprechen. Dazu reicht es nicht aus, nur die Kosten entsprechender Maßnahmen zu beziffern. Vielmehr muss auch dargestellt werden, was in welchem Zeitraum und mit welchem

Ergebnis verändert werden kann. Wenn sich die Entscheidungsträger zu Investitionen durchringen, wollen sie auch wissen, bis wann sich diese amortisiert haben werden. Hier sind Arbeitsschutz und Personalmanagement als Team gefragt. Möglicherweise ist auch Unterstützung durch die Finanz- oder Controlling-Abteilung notwendig.

Eine wesentliche Rolle bei der Sicherung und Verbesserung der Arbeitsfähigkeit spielen die Führungskräfte. Sehen Sie sich mit Problemen bezüglich der Arbeitsfähigkeit ihrer Mitarbeiter konfrontiert, suchen sie häufig Hilfe bei Arbeitsmedizinern und Personalern. Während dies in der Vergangenheit häufig getrennt voneinander und mit unterschiedlichen Vorschlägen zur Problemlösung ausging, muss es zukünftig gemeinsame Problemanalysen und im Konsens gefundene Lösungsstrategien geben. Es ist auch sinnvoll, weitere Partner auf Unternehmensebene frühzeitig einzubinden. Hier sind insbesondere die Betriebs- und Personalräte sowie die Gleichstellungsbeauftragten zu nennen. Nur ein enger Dialog zwischen allen Beteiligten, der offen und konstruktiv sein muss, ermöglicht es, Probleme relativ früh zu erkennen und Lösungen zu entwickeln und so die Auswirkungen der Probleme möglichst gering zu halten.

Die Mitarbeiter des Arbeitsschutzes werden heute von den Führungskräften und auf der Managementebene häufig als „nervende Störenfriede“ wahrgenommen. Sie tragen an ihre Gesprächspartner dauernd neue Probleme heran. In der Regel geben sie auch Empfehlungen ab, wie Lösungen erfolgen könnten. Die Erwartungen der Führungskräfte und des Klinikmanagements, dass sie sich aktiv an der Problemlösung beteiligen, werden dann aber häufig nicht erfüllt. Vielmehr entsteht teilweise der Eindruck, die Arbeitsschützer seien erst dann wieder mit im Boot, wenn es um die Kontrolle dessen geht, was Führungskräfte und Krankenhausmanagement zur Problemlösung veranlasst und umgesetzt haben. Hier erscheint ein aktives gemeinsames Vorgehen aller Beteiligten sinnvoller. Allerdings ist völlig klar, dass sich die Arbeitsschützer dabei im Rahmen der ihnen gesetzlich zugewiesenen Aufgaben und Rollen bewegen müssen.

Ferner sollte eine gemeinsame Aufgabe des Arbeitsschutzes und der Personalbereiche darin liegen, die Führungskräfte und das Krankenhausmanagement mit dem erforderlichen Expertenwissen zur Steuerung der Arbeitsfähigkeit zu versorgen. Dies sollte nicht nur das aktuelle Fachwissen betreffen, sondern auch Best-Practice-Beispiele beinhalten, bei denen Unternehmen erfolgreich Lösungen umgesetzt haben.

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Schließlich kann immer wieder beobachtet werden, dass alle Beteiligten eher reaktiv auf Herausforderungen und Probleme reagieren. Eine aktive und zielgerichtete Steuerung der Arbeitsfähigkeit setzt aber ein entsprechendes Managementsystem voraus. So sollten z.B. die Ergebnisse der BEM-Verfahren zur gesundheitsförderlichen Gestaltung der Arbeitsplätze genutzt werden. Damit würde dann nicht nur auf der Verhaltensebene gearbeitet, sondern es würden auch die so genannten „Verhältnisse“ verbessert werden. Vorstellbar wären generelle Anpassungen der Dienstpläne, Freistellungen von älteren Mitarbeitern von Nachtdiensten oder gezielte Qualifizierungen von älteren Gesundheits- und Krankenpflegern zu Fachkräften für medizinische Dokumentation. So oder vergleichbar könnte ein systematisches und ganzheitliches Vorgehen zur Problemlösung aussehen.

Für die gezielte Steuerung der Arbeitsfähigkeit ergeben sich zwei zentrale Zielrichtungen. Einerseits ist es notwendig, drohende Risiken zu erkennen und Maßnahmen zur Risikominimierung umzusetzen. Darüber hinaus muss das Thema Ressourcen in den Fokus genommen werden. Gemeinsame Aufgabe aller Beteiligten ist es, die Ressourcen der Mitarbeiter systematisch zu sichern und zu stärken.

Letztlich muss über allem ein gesamtes und gemeinsames Konzept zur gezielten und bewussten Steuerung der Arbeitsfähigkeit im Unternehmen stehen. Eine regelmäßige Evaluierung der Maßnahmen und ggf. Anpassung der Instrumente ist selbstverständlich.

### **Anschrift für die Verfasser**

Dr. Hubertus von Schwarzkopf  
Friedrichrodaer Str. 2  
28205 Bremen

## Arbeitsfähigkeit - aus Sicht des Personalmanagements

M. Born

### Ausgangslage

Die Personalabteilungen der Krankenhäuser stehen heute vor zwei großen Herausforderungen: dem Fachkräftemangel und der demographischen Entwicklung.

Der Fachkräftemangel führt dazu, dass auf dem Arbeitsmarkt Fachkräfte nicht mehr in dem Umfang zur Verfügung stehen werden, wie es in der Vergangenheit der Fall war. Es wird für die Krankenhäuser daher immer schwerer werden, freie Stellen von extern zu besetzen.

Die demographische Entwicklung hat zur Folge, dass die Belegschaften in den Krankenhäusern immer älter werden. Der Altersdurchschnitt der Mitarbeiter steigt kontinuierlich. Damit sind vielfach auch steigende Fehlzeiten verbunden. Ältere Mitarbeiter müssen daher häufig mit dem Vorurteil kämpfen, sie seien nicht mehr so leistungsfähig und -willig wie jüngere. In der Vergangenheit führte dies häufig dazu, dass sich die Krankenhäuser vor Renteneintritt von den älteren Mitarbeitern trennten. Altersteilzeitverträge und Abfindungsregelungen waren nicht unüblich. Alternativ wurden ältere Mitarbeiter unternehmensintern auf so genannte „Schonarbeitsplätze“ umgesetzt.

Wenn vakante Arbeitsplätze im Krankenhaus nur noch schwer oder gar nicht mehr von außen nachbesetzt werden können, hat das zur Konsequenz, dass die Arbeitsfähigkeit der vorhandenen Mitarbeiter erhalten und möglichst optimiert werden muss. Hierin liegt eine der größten Herausforderungen der Zukunft. Die Personalabteilungen der Krankenhäuser müssen eine aktive und gestaltende Rolle übernehmen.

### Herausforderungen für Personalbereiche

Die erste Herausforderung für die Personalbereiche besteht darin, dieses Problem für sich zu erkennen und die notwendige aktive Rolle bei der Problemlösung spielen zu wollen. Leider gibt es immer noch zu viele Personalverantwortliche, die dies nicht als ihre Aufgabe erkannt haben.

Die zweite Herausforderung ist es, die Zusammenhänge zwischen dem Älterwerden und der Arbeitsfähigkeit zu kennen, über die notwendigen Werkzeuge

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

zur Steuerung der Arbeitsfähigkeit zu verfügen und sie professionell anwenden zu können. Auch insoweit gibt es noch jede Menge Optimierungsbedarf.

Die dritte Herausforderung besteht darin, die Vorstände, Geschäftsführer oder Direktoren der Krankenhäuser von der Handlungsnotwendigkeit zu überzeugen. Hier kommt erschwerend hinzu, dass die obersten Führungsebenen in den Krankenhäusern mit Betriebswirten oder Controllern, aber nicht mit Personalern besetzt sind. Da Betriebswirte und Personalier unterschiedliche Sprachen sprechen, ist es notwendig, dass die Personalier ihre Anliegen in die Sprache der Betriebswirte übersetzen. Wenn Personalier die Notwendigkeit der aktiven Gestaltung der Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter eines Unternehmens als betriebsnotwendige Aufgabe erkannt haben, sind sie häufig frustriert, wenn die Betriebswirte ihre Euphorie nicht gleich teilen und zunächst wenig Verständnis für die Ideen der Personalier zeigen. Die Ursache dieser Enttäuschung liegt häufig darin, dass die Personalier ihr Anliegen nicht in die Sprache der Betriebswirte übersetzt haben.

Wenn Personalier neue Konzepte oder Werkzeuge etablieren wollen, hat das zur Folge, dass das Unternehmen zunächst investieren muss. In Zeiten, in denen die meisten Krankenhäuser wirtschaftliche Probleme haben, wird jede Investition auf Vorstands- bzw. Geschäftsführungsebene kritisch hinterfragt werden müssen. Zwar steht die Krankenhausdirektion sinnvollen Investitionen in der Regel nicht abgeneigt gegenüber. Es kommt dann aber sehr schnell die Gegenfrage, was das Unternehmen denn von den Investitionen habe bzw. innerhalb welchen Zeitraumes sie sich refinanzieren. Viele Personalier können diese Fragen dann nur unzureichend oder gar nicht beantworten. Sie sind also gut beraten, sich bereits im Vorfeld im Rahmen eines Vorstandstermins mit der Frage der Refinanzierung von Investitionen, dem so genannten „Return on Investment“, zu beschäftigen.

Dazu ist es auch erforderlich, personalwirtschaftliche Kennzahlen mit betriebswirtschaftlichen Kategorien oder Größenordnungen zu hinterlegen. Wenn Personalier von Fehlzeiten reden, die zu hoch sind und reduziert werden müssen, ist dies für einen Betriebswirt zunächst ein Problem, das gelöst werden muss. Er sieht hier die Personalier in der Pflicht. Wenn diese nun von der Geschäftsführung finanzielle Mittel zur Reduzierung der Fehlzeiten haben möchten, ist dies kein Selbstläufer. Der Personalier ist in einer deutlich besseren Ausgangsposition, wenn er sich bereits im Vorfeld Gedanken darüber gemacht hat, wie hoch der Investitionsbedarf ist, wie der Erfolg der Maßnahmen gemessen werden kann und innerhalb welcher Zeit diese Investitionen wieder eingespielt werden können. Gibt es dann auch noch die Möglichkeit, darüber hinausgehende Gelder für das Unternehmen zu generieren, wird

der Personaler beim Betriebswirt schnell auf offene Ohren und Unterstützung stoßen.

Zum Thema Absentismus im Unternehmen bietet es sich daher an, die Fehlzeiten im Unternehmen darzustellen und zu erläutern, wie viel Geld das Unternehmen im Rahmen der Entgeltfortzahlung für fehlende Mitarbeiter aufwenden muss. Im nächsten Schritt ist es sinnvoll, die demographisch bedingten steigenden Fehlzeiten und die damit verbundenen Mehrkosten für das Unternehmen zu beziffern. Ältere Mitarbeiter werden nicht unbedingt häufiger krank als jüngere Mitarbeiter. Wenn sie erkranken, brauchen sie jedoch häufig länger, um zu genesen und wieder an den Arbeitsplatz zurückzukehren. Dies führt zu steigenden Fehlzeiten bei älteren Mitarbeitern und damit zu demographisch bedingten Mehrkosten für die Unternehmen. Diese können, je nach Größe der Belegschaft, schnell in die Millionen gehen.

Ferner ist es sinnvoll, wenn sich Personaler mit dem Präsentismus in ihrem Unternehmen befassen. Von Präsentismus spricht man, wenn die Mitarbeiter zwar im Unternehmen anwesend sind, aus unterschiedlichen Gründen aber nicht in der Lage oder willens sind, ihre optimale Leistung zu erbringen. Eine entscheidende Ursache für Präsentismus können steigende oder zu hohe psychische Belastungen sein.

### **Analyseinstrumente etablieren**

Ein zielgerichtetes Vorgehen erfordert zunächst eine qualifizierte Analyse der Probleme. Zum Thema Absentismus greifen die Personaler in der Regel auf Fehlzeitenanalysen und das betriebliche Eingliederungsmanagement zurück. Je nach Analysetiefe können die Problemfelder identifiziert und vielleicht auch erste Ursachen erkannt werden.

Zum Thema Präsentismus gibt es eine Vielzahl von Analyseinstrumenten. Hier ist in erster Linie die Psychische Gefährdungsbeurteilung zu nennen. Der Work Ability Index (WAI), der Impulstest und der Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) sind ebenfalls sehr gut geeignete Werkzeuge [1-3].

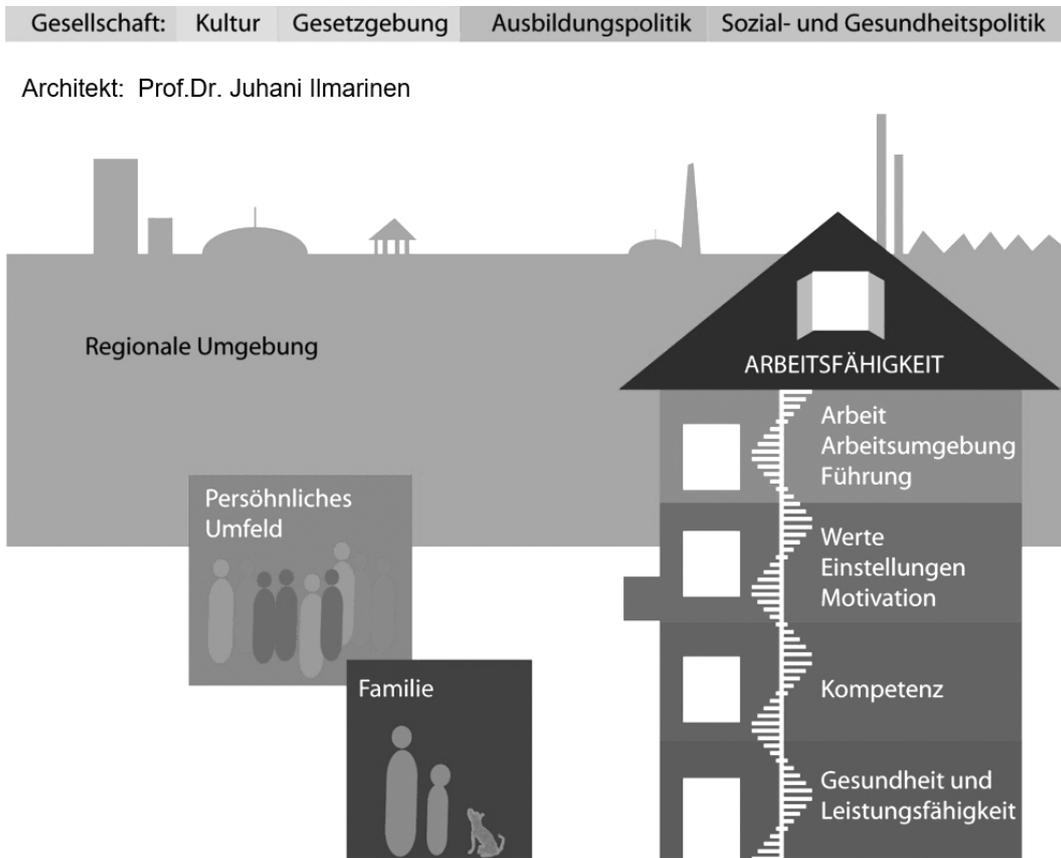
### **Konzeptionelles Vorgehen**

Auf der Basis der Datenanalyse ist ein zielgerichtetes, von einem ganzheitlichen Konzept getragenes Vorgehen angeraten. Die Herausforderung liegt in der Erhaltung und Verbesserung der Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter. Beson-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---

ders gut eignet sich hierzu das Konzept der Arbeitsfähigkeit von ILMARINEN aus Finnland [4].



**Abb. 1:** „Haus der Arbeitsfähigkeit“ [4], © FIOH 2010 Age Power

Sein „Haus der Arbeitsfähigkeit“ besteht aus vier Stockwerken. Der erste Stock betrifft die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter. Nur wenn diese gut ist, kann auch die Arbeitsfähigkeit gut zu sein. Die Gesundheit wird nicht nur durch das dienstliche Umfeld beeinflusst. Auch die privaten Rahmenbedingungen haben entscheidenden Einfluss darauf. Die aktive Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit kann daher nicht allein Aufgabe der Mitarbeiter sein. Da sie wesentlichen Einfluss auf die Arbeitsfähigkeit im Unternehmen hat, muss es gemeinsame Aufgabe des Unternehmens und seiner Mitarbeiter sein, die Gesundheit und damit die Arbeitsfähigkeit zu erhalten und zu verbessern.

Der zweite Stock des Hauses der Arbeitsfähigkeit betrifft die Kompetenz. Wir können unsere Aufgaben nur dann gut erledigen, wenn wir über die dazu notwendigen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen verfügen. Als Instrumente bieten sich Kompetenzprofile an, mit denen man die für den Arbeitsplatz notwendigen Kompetenzen mit den tatsächlich vorhandenen Kompetenzen der Mitarbeiter abgleichen kann. Auf der Basis des Soll-Ist-

Abgleichs können dann gezielte Personalentwicklungsmaßnahmen vereinbart werden.

Der dritte Stock des Hauses der Arbeitsfähigkeit betrifft Werte, Einstellungen und die Motivation. Die bei Abschluss des arbeitsrechtlichen Vertrages auf beiden Seiten vorhandenen ungeschriebenen Erwartungen und Prioritäten können sich im Laufe des Arbeitslebens verändern. Laufen sie auseinander, kommt es zu Störungen der Arbeitsfähigkeit. Hier ist ein kontinuierlicher Abgleich zwischen Personalbereich und Führungskräften auf der einen und Mitarbeitern auf der anderen Seite notwendig.

Der vierte Stock des Hauses der Arbeitsfähigkeit betrifft die Arbeit, die Arbeitsumgebung und die Führung. Hierbei handelt es sich um die Rahmenbedingungen, die das Unternehmen den Mitarbeitern zur Verfügung stellt.

Alle vier Stockwerke bzw. Elemente haben Einfluss auf die Arbeitsfähigkeit. Eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter, die ihre Ursache im privaten Umfeld hat, beeinflusst die Arbeitsfähigkeit negativ. Genauso können Probleme am Arbeitsplatz sich belastend auf das familiäre Umfeld auswirken. Die Arbeitsfähigkeit ist immer dann gut oder kann verbessert werden, wenn die ersten drei Stockwerke in Balance mit dem vierten Stockwerk stehen. Diese Balance herzustellen bzw. aktiv zu gestalten, ist eine der zentralen neuen Aufgaben der Personalbereiche der Krankenhäuser.

Die Personalbereiche müssen sich vielfach noch das dazu notwendige Wissen und die zur professionellen Anwendung erforderlichen Kompetenzen aneignen. Sie können diese Herausforderungen aber nicht allein meistern, sondern sind auf Unterstützung durch Arbeitsmediziner und Arbeitssicherheitsfachkräfte angewiesen.

Ferner ist ein Umdenken in den Köpfen der Beteiligten erforderlich. Während früher versucht wurde, die Mitarbeiter an die Arbeitsumgebung, die Arbeitsabläufe und Arbeitsprozesse anzupassen, besteht die mit der demographischen Entwicklung verbundene Herausforderung darin, die Arbeitsabläufe und Prozesse an die individuellen Kompetenzen und Fähigkeiten der Mitarbeiter anzupassen. Wir altern sehr individuell. Deshalb sind auch die Fähigkeiten, die sich im Alter positiv oder negativ entwickeln, jeweils individuell ausgeprägt. Eine optimale Arbeitsfähigkeit setzt deshalb voraus, die Rahmenbedingungen des vierten Stocks möglichst individuell auf die Arbeitsfähigkeit der einzelnen Mitarbeiter auszurichten.

### **Rollen im Team**

Die Arbeitsfähigkeit kann nur im Team zwischen Personalbereich, Führungskräften, Arbeitsmedizin, Arbeitssicherheit und Mitarbeitern erhalten und verbessert werden. Jedes Teammitglied muss seine besondere Kompetenz einbringen und eine aktive Rolle übernehmen. Die Arbeitsfähigkeit kann nicht verwaltet, sie muss aktiv gestaltet werden. Personalbereiche, Arbeitsmediziner und Arbeitssicherheitskräfte müssen deshalb aktiv auf die Mitarbeiter und ihre Führungskräfte zu gehen. Sie müssen sie über die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Stockwerken des Hauses der Arbeitsfähigkeit und über die Möglichkeiten zur positiven Gestaltung der Arbeitsfähigkeit informieren sowie sie bei der Umsetzung der notwendigen Maßnahmen nach Kräften unterstützen. Sie müssen damit unternehmerische Verantwortung übernehmen.

### **Praxisbeispiel Medizinische Hochschule Hannover**

Die Medizinische Hochschule in Hannover (MHH) hat mit dem Konzept „Fit for Work and Life“ ein ideales Konzept zur Steuerung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit ihrer Mitarbeiter entwickelt.

Impulsgeber für dieses Konzept war die Personalentwicklung. Gemeinsam mit dem Institut für Sportmedizin, der Klinik für Rehabilitationsmedizin sowie dem Zentrum für seelische Gesundheit und mit besonderer Unterstützung der Professoren TEGTBUR, GUTENBRUNNER, BLEICH und KAHL wurde ein ganzheitlicher Ansatz entwickelt. Die Teilnahme an dem Programm ist freiwillig. Die Zugangswege führen über das betriebliche Eingliederungsmanagement und die Personalentwicklung. Zu Beginn erfolgt eine medizinische Untersuchung durch einen Arzt. Sollten dort behandlungsbedürftige Erkrankungen festgestellt werden, ist die Teilnahme ausgesetzt, bis diese Erkrankungen behandelt sind. Andernfalls erstellt der Arzt aufgrund der Untersuchungsergebnisse eine individuelle Trainingsempfehlung.

Das Programm „Fit for Work and Life“ gliedert sich in zwei Ebenen. Die erste Ebene betrifft die Prävention. Die zweite Ebene geht in Richtung Therapie und Rehabilitation. Auf beiden Ebenen gibt es physische und psychische Elemente.

Die Präventionsebene bietet als physische Elemente Geräte- und Reha-Sport sowie das so genannte freie Training. Ziel ist es, dass die Mitarbeiter im Schnitt mindestens 30 Minuten pro Tag präventiv tätig sind. Zweimal 30 Minuten davon können in der Woche innerhalb der Arbeitszeit erfolgen. Auf mentaler Ebene werden Programme zum Thema Raucherentwöhnung und „Gesund

durch mentale Fitness“ angeboten. „Gesund durch mentale Fitness“ ist ein Angebot für Gruppen, bei dem die Mitarbeiter lernen, mit Stress umzugehen. Es dient der Stärkung der eigenen Resilienz.

Auf der Ebene der Therapie und Rehabilitation gibt es ebenfalls physische und psychische Angebote. „Job Reha“ ist das Einstiegsangebot auf physischer Ebene. Es richtet sich an Mitarbeiter, die hin und wieder Rückenprobleme verspüren. Im Rahmen einer Intensivwoche wird der aktuelle Arbeitsplatz in der Rehabilitationsmedizin nachgebaut und die Mitarbeiter werden darin geschult, wie sie ihre Aufgaben, insbesondere körperliche Belastungen, gesundheitsförderlich ausführen. An die Intensivwoche schließt sich ein freies Training von 18 x 45 Minuten an.

In Kooperation mit der Deutschen Rentenversicherung in Hannover gibt es darüber hinaus die Angebote „Job Reha II“ und „Job Reha III“. „Job Reha II“ ist ein ambulantes oder stationäres Angebot von ca. drei Wochen, das der Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit dient. Für besonders schwierige Fälle ist die „Job Reha III“ mit einem individuellen Case Management durch die Deutsche Rentenversicherung vorgesehen.

Die präventiven Angebote erfreuen sich innerhalb der MHH großer Beliebtheit. Die Mitarbeiter fühlen sich nach kurzer Zeit physisch und psychisch deutlich besser. Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitevaluation dieses Programms konnten bereits nach relativ kurzer Zeit deutliche Verbesserungen der Arbeitsfähigkeit festgestellt werden. So stieg bei einer Gesamtteilnehmerzahl von  $n = 165$  der Work Ability Index drei Monate nach Programmbeginn von 35,9 auf 37,3 Punkte. Die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage sank von 1.720 bei Programmbeginn auf 665 drei Monate nach Programmbeginn.

Die größten Erfolge waren bei Mitarbeitern zu verzeichnen, die über das betriebliche Eingliederungsmanagement an dem Programm teilgenommen haben. Während ursprünglich entweder in die physische oder mentale Schiene gesteuert wurde, wird heute eine Kombination von physischen und mentalen Trainingselementen empfohlen. Hier hat sich auch ein starkes Versorgungsdefizit bei der psychotherapeutischen Versorgung gezeigt. Ein gewisser Anteil der Fälle aus dem Betrieblichen Eingliederungsmanagement bedarf der psychotherapeutischen Versorgung, die in der ambulanten Versorgung häufig nur mit großer Verzögerung oder gar nicht zu gewährleisten ist. Je später die Versorgung erfolgt, desto schwieriger ist die Rückkehr an den Arbeitsplatz. Die MHH hat deshalb die psychotherapeutische Versorgung ihrer Mitarbeiter über ihr eigenes Medizinisches Versorgungszentrum (MVZ) verbessert.

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Die betriebswirtschaftlichen Investitionen in das Programm haben sich nach relativ kurzer Zeit amortisiert. Darüber hinaus ist es der MHH mit diesem Programm nachhaltig gelungen, sich als attraktiver und gesundheitsbewusster Arbeitgeber zu präsentieren. Das Konzept kann damit voll und ganz empfohlen werden.

### **Literatur**

1. HASSELHORN, H.-M., FREUDE, G.: Der Work Ability Index - ein Leitfaden. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, S 87. Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW (2007)
2. MOLNAR, M., GEISLER-GRUBER, B., HAIDEN, C.: IMPULS Test. Analyse von Stressfaktoren und Ressourcen im Betrieb (18. Aufl.). Wien, Österreichischer Gewerkschaftsbund (2012)
3. NÜBLING, M., STÖSSEL, U., HASSELHORN, H.-M., MICHAELIS, M., HOFMANN, F.: Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen. Erprobung eines Messinstrumentes (COPSOQ). Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2005)
4. ILMARINEN, J., TEMPEL, J.: Arbeitsfähigkeit 2010 - Was können wir tun, dass Sie gesund bleiben? Hamburg, VSA-Verlag (2002)

### **Anschrift des Verfassers**

Michael Born  
Klinikum Region Hannover GmbH  
Constantinstr. 40  
30177 Hannover

## **Gewünschte und erlebte Arbeitsqualität - Ergebnisse der Repräsentativstudie für das Bundesministerium für Arbeit und Soziales**

H.-J. Lincke, H. Schröder, P. Knerr, I. Gerlach, I. Lass, M. Nübling

### **1. Arbeitsqualität aus der Sicht der Beschäftigten**

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) hat eine repräsentative Untersuchung zur Bewertung der Arbeitsbedingungen sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Deutschland in Auftrag gegeben. Unter dem Titel „Gewünschte und erlebte Arbeitsqualität“ sollten die Beschäftigten sich selbst dazu äußern können, welche Aspekte ihrer Arbeit für sie am stärksten relevant sind und wie sie diese in ihrem täglichen Erleben bewerten. Vor dem Hintergrund ökonomischer, politischer und gesamtgesellschaftlicher Wandlungsprozesse gewinnt dieser Ansatz zunehmend an Bedeutung. Die Anforderung an die Beschäftigten, sich an veränderte Arbeitsbedingungen anzupassen und die eigene Lebens- bzw. Arbeitswelt mitzugestalten, ist schließlich im Lichte ihrer Wünsche einerseits und der gegebenen Arbeitsbedingungen andererseits zu erfüllen.

Nach Entwicklung des Fragebogens und Durchführung eines Pretests wurden im Frühjahr 2013 insgesamt 5.004 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit einer Wochenarbeitszeit von wenigstens zehn Stunden in standardisierten Telefoninterviews zu ihren Wünschen und Arbeitsbedingungen befragt. Die Ziehung der Stichprobe erfolgte aus der Beschäftigtenstatistik bzw. der Beschäftigtenhistorie (BeH) des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Die Befragungsdauer betrug im Durchschnitt rund 30 Minuten.

Die zu untersuchende Arbeitsqualität sollte u.a. Aspekte des Miteinanders (z.B. Führung, Kollegialität, Gemeinschaftsgefühl), die Einflussmöglichkeiten (z.B. auf die berufliche Entwicklung, die Urlaubs- und Pausenzeiten) sowie Arbeitsanforderungen (z.B. quantitativ, emotional, hinsichtlich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf) umfassen. Um eine hohe Qualität der Auskünfte zu sichern, wurden bei der Entwicklung des Fragebogens überwiegend Elemente aus bereits erprobten Instrumenten verwendet. Den Kernbestand an Fragen bilden Skalen und Items aus dem COPSOQ-Fragebogen (Copenhagen Psychosocial Questionnaire), weil dieser inhaltlich breit gefächert ist und damit gegenüber vielen anderen Instrumenten den Vorteil eines hohen Grads an Varianzaufklärung bei Belastungsfolgen bzw. Beanspruchungen aufweist [1-3].

Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie wurde mit dem „berufundfamilie-Index“ des Forschungszentrums Familienbewusste Personalpolitik (FFP) vertie-

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

hend behandelt [4]. Ergänzend wurden Fragen aus den „Demographischen Standards“ des Statistischen Bundesamtes, aus dem Work-Ability-Index (WAI), den „Europäischen Erhebungen zu Arbeitsbedingungen“ (European Working Conditions Survey, EWCS) oder aus gesundheitsbezogenen Instrumenten wie dem SF12 und dem General Health Questionnaire (GHQ) hinzugezogen. Nicht zuletzt sollte durch die Verwendung einiger Fragen aus der Vorgängerstudie der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) mit dem Titel „Was ist gute Arbeit“ von 2004 ein Zeitvergleich ermöglicht werden [5].

## **2. Wunsch und Wirklichkeit im direkten Vergleich**

Die Frage nach der erwünschten und erlebten Arbeitsqualität wurde in dieser Untersuchung auf zwei unterschiedliche Weisen beantwortet: nämlich einem direkten und einem indirekten Ansatz. Im direkten Ansatz wurden den Befragten einige summarische Merkmale zur Bewertung vorgelegt, die aus Sicht des BMAS und des Forschungs-Konsortiums zur Charakterisierung von Arbeit als zentral gelten und zudem auch in der Befragung von 2004 enthalten waren [5]. Es handelt sich um 16 Merkmale, die von der Sicherheit des Beschäftigungsverhältnisses über die Qualität der Zusammenarbeit und die Einsatzmöglichkeiten erlernter Fähigkeiten bis hin zur Attraktivität der Region (neues Merkmal, 2013) reichen. Die Items von 2013 und 2004 sind zwar im Wortlaut nicht identisch, aber im Inhalt ähnlich. Da sich die Befragung von 2004 nicht nur auf sozialversicherungspflichtig Beschäftigte erstreckt hat, sind für den Vergleich die Werte für „Angestellte und Arbeitnehmer“ ab einer Wochenarbeitszeit von zehn Stunden extrahiert worden.

Bei der Bewertung dieser Merkmale konnten die Befragten einerseits beurteilen, wie wichtig ihnen die einzelnen Merkmale sind (gewünschte Qualität) und andererseits in welchem Umfang sie diese für sich realisiert sehen (erlebte Qualität). Aus den Antworten lassen sich dann Rangfolgen aus Beschäftigten ableiten und durch Gegenüberstellung mögliche Differenzen zwischen Wunsch und Wirklichkeit ablesen.

Die Einstufungen bei der Wichtigkeit der Merkmale spielen sich überwiegend in einem sehr hohen Bereich ab, d.h. es liegen starke Deckeneffekte vor: Nahezu alle abgefragten Merkmale sind wiederum nahezu allen Beschäftigten „in sehr hohem Maße“ wichtig. Drei Viertel aller Merkmale erzielten auf der von 0 bis 100 Punkten reichenden Wichtigkeitsskala einen Mittelwert zwischen 85 und 95 Punkten.

Befragung „gewünschte und erlebte Arbeitsqualität“ 2013			Befragung „Was ist gute Arbeit?“ 2004	
Aspekte der Arbeit	Zufriedenheit	Wichtigkeit	Aspekt der Arbeit	Wichtigkeit
Sicherheit des Beschäftigungsverhältniss	76,7	93,4	Festes, verlässliches Einkommen	93,8
Unbefristetes Arbeitsverhältnis	-	92,2	Sicherheit des Arbeitsplatzes	89,8
Zusammenarbeit mit netten Leuten	80,0	91,3	Arbeit soll Spaß machen	85,0
Guter Lohn bzw. gutes Gehalt aus Ihrer Tätigkeit	63,7	90,6	Behandlung als Mensch durch Vorgesetzte	85,7
Gute Führung des Arbeitsbereichs	69,1	90,2	Unbefristetes Arbeitsverhältnis	85,3
Angemessene Nutzung von Fähigkeiten	72,4	88,7	Förderung gegenseitiger Unterstützung unter Kollegen	76,6
Vereinbarkeit von Beruf und Familie bzw. Privatleben	67,3	87,4	Gesundheitsschutz bei Arbeitsplatzgestaltung	75,6
Gute körperliche Arbeitsbedingungen	73,2	87,1	Arbeit soll sinnvoll sein	73,5
Entsprechung von Herausforderungen und eigenen Fertigkeiten	75,0	86,9	Auf Arbeit stolz sein können	74,2
Anerkennung und Wertschätzung im Betrieb	74,3	86,6	Arbeit vielseitig/abwechslungsreich	71,8
Die Arbeit insgesamt, unter Berücksichtigung aller Umstände	75,2	85,9	Einfluss auf Arbeitsweise	71,0
Gut ausgestatteter und ansprechend gestalteter Arbeitsplatz	72,1	85,4	Vorgesetzte sorgen für gute Arbeitsplanung	68,3
Gute berufliche Perspektiven	67,1	81,7	Fähigkeiten weiterentwickeln können	66,6
Möglichkeit, Arbeitszeiten selbst zu bestimmen	65,8	79,9	Lob/Anerkennung, konstruktive Kritik durch Vorgesetzte	66,8
Hohe Anerkennung und Achtung des Berufs in der Gesellschaft	68,9	78,7	Verantwortungsvolle Aufgabe	65,0
Attraktivität der Region, in der sich der Betrieb befindet	75,4	74,6	Vorgesetzte kümmern sich um fachl./berufl. Entwicklung	66,2

**Tab. 1: Arbeitsqualität: Wichtigkeit und Zufriedenheit 2013 und Wichtigkeit 2004**

Der Befund einer hohen Wichtigkeit vieler Aspekte war in gewissem Umfang zu erwarten, weil von vorneherein nur potenziell bedeutsame und für die Beschäftigten wichtige Merkmale der Arbeit für die Befragung ausgewählt worden waren.

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Auf den vorderen fünf Plätzen rangieren dabei die Sicherheit der Beschäftigung, die Dauerhaftigkeit des Arbeitsverhältnisses (unbefristeter Vertrag), die Zusammenarbeit mit netten Leuten, ein guter Arbeitslohn und die gute Führung des Arbeitsbereichs. Zieht man einen Vergleich zu den Ergebnissen der Befragung von 2004, findet man auf den ersten fünf Rangplätzen inhaltlich vergleichbare Merkmale: die Verlässlichkeit des Einkommens, die Sicherheit des Arbeitsplatzes, Spaß bei der Arbeit, die menschliche Behandlung durch Vorgesetzte und das unbefristete Arbeitsverhältnis [5]. Obwohl die Rangreihung der Aspekte also weitgehend gleich geblieben ist, scheint es 2013 zugleich ein Aufrücken weiterer Faktoren, wie z.B. Führungsqualität oder Ausstattung des Arbeitsplatzes, in den numerisch sehr hohen Bereich von 80 und mehr Punkten gegeben zu haben. Man könnte sagen, dass früher schon für sehr wichtig gehaltene Aspekte der Arbeit wichtig geblieben sind und weitere, so genannte eher „weiche“ Aspekte zu den traditionell wichtigen Aspekten der Sicherheit aufschließen.

Im Vergleich zu den geringen Abweichungen der Wichtigkeitswerte bei ausgeprägten Deckeneffekten liegen die Zufriedenheitswerte für dieselben Merkmale über eine größere Spanne gestreut. Zwar unterschreitet kein Wert die Mitte des Bewertungsmaßstabs, aber nur ein Aspekt (Zusammenarbeit mit netten Leuten) erreicht einen Zufriedenheitswert von 80 Punkten, während die niedrigste aller Bewertungen (guter Arbeitslohn) bei 64 Punkten liegt.

Bei welchen Aspekten der Arbeit die (Un-)Zufriedenheit der Beschäftigten am größten ist, ergibt sich nicht aus der bloßen Rangfolge der Zufriedenheitswerte, sondern aus der Gegenüberstellung der Bewertungen von Wichtigkeit (gewünschter Qualität) und Zufriedenheit (erlebter Qualität). Hier zeigt sich, dass mit Ausnahme der Attraktivität der Region bei keinem Aspekt die Zufriedenheit rein numerisch die Wichtigkeit übersteigt. Am größten sind die Unterschiede zwischen Wunsch und Wirklichkeit beim Arbeitslohn bzw. beim Gehalt, bei der Vereinbarkeit des Berufs mit dem Familien- bzw. Privatleben und bei der Führungsqualität. Hier handelt es sich aus der Perspektive der direkten Messung und paarweisen Gegenüberstellung um die Aspekte mit dem größten Handlungsbedarf.

### **3. Erlebte Qualität im Regressionsmodell: was zufrieden macht**

Ein Vorteil der soeben dargestellten direkten Erfassung von Qualitätsaspekten durch einzelne Fragen ist die Verifizierung einer Vielzahl unterschiedlicher Aspekte. Der wesentliche Nachteil dieser Methode besteht in der starken inhaltlichen Abstraktion jedes einzelnen Aspekts und in den ausgeprägten

Deckeneffekten („alles ist sehr wichtig“). Deshalb beruht die Repräsentativstudie darüber hinaus und zu ihrem überwiegenden Teil auf einem Multit-Item-Ansatz. Das bedeutet, dass z.B. die erlebte Qualität der Arbeit über ein Bündel von Fragen erfasst wird. Diese bilden zusammen die Skala „Arbeitszufriedenheit“. Sie umfasst u.a. Fragen zur fachlichen Herausforderung, den beruflichen Perspektiven und den Möglichkeiten, die eigenen Fähigkeiten bei der Arbeit einzubringen. Ein anderes Beispiel für diese Technik ist die Skala „Führungsqualität“, die durch mehrere Fragen zu konkreten Verhaltensweisen der unmittelbar vorgesetzten Führungsperson operationalisiert wird: die Planung der Arbeit, die Lösung von Konflikten sowie die fachliche Förderung der Mitarbeiter.

Die Skalenbildung ergibt die Basis für weitergehende Analysen, insbesondere zu den Zusammenhängen zwischen Arbeitsbelastungen auf der einen Seite und den damit verbundenen Beanspruchungen der arbeitenden Menschen auf der anderen Seite. Ein bewährtes Verfahren zur statistischen Nachbildung dieses grundlegenden Zusammenhangs der Arbeitswissenschaft ist die Regressionsanalyse. Sie gibt Auskunft darüber, in welchem Umfang einzelne Belastungsaspekte zur Aufklärung der Varianz eines bestimmten Beanspruchungsaspekts beitragen. Eine wichtige Vorbedingung ihrer Anwendung ist daher, dass die eingesetzten Skalen - anders als die Fragen nach der Wichtigkeit (siehe oben) - in nennenswertem Umfang Varianz aufweisen. Diese Bedingung erfüllen sämtliche in der Studie gebildeten Skalen.

In die lineare Regressionsanalyse zur Arbeitszufriedenheit gehen folgende 24 varianzaufklärende Belastungsaspekte ein:

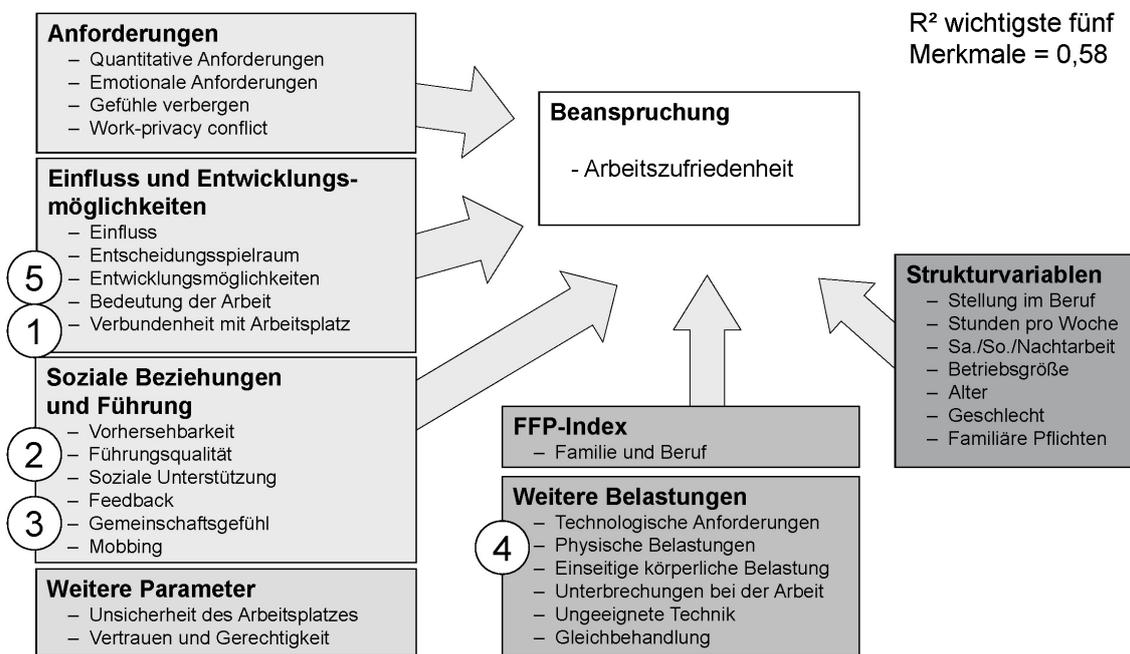
- vier Skalen zu den Anforderungen der Arbeit,
- fünf Skalen zu den Einfluss- und Entwicklungsmöglichkeiten,
- sechs Skalen zu sozialen Beziehungen und zur Führungsqualität,
- neun weitere Belastungs-Skalen, u.a. zum Grundsatz der Gleichbehandlung, zur physischen Arbeitsbelastung und zur Bedeutung technischer Mittel.

Damit zudem eine Kontrolle dieser Aspekte durch sozialstrukturelle Einflussfaktoren sichergestellt ist, werden sechs Merkmale herangezogen, die Position, Arbeitszeit und Soziodemographie repräsentieren:

- berufliche Stellung und Größe des Betriebs,
- Umfang der Arbeitszeit (Stunden pro Woche) und Lage (Samstag/Sonntag/Nachtarbeit),
- Alter, Geschlecht und familiäre Verpflichtungen der Befragten.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Die Regression zeigt für alle 17 signifikanten Aspekte im Modell einen Anteil aufgeklärter Varianz von 65% ( $R^2 = 0,65$ ) und bei einer Reduktion auf die fünf primären Aspekte mit einem individuellen Aufklärungsanteil von wenigstens zwei Prozentpunkten eine Aufklärungsquote von 58 % ( $R^2 = 0,58$ ). Da eine klare Multikollinearität zwischen „Führungsqualität“ und „Vertrauen und Gerechtigkeit“ besteht, wird letztere Skala bei der Reduktion herausgelassen. Diesbezügliche Details zu den COPSOQ-Skalen sind in der Validierungsstudie dokumentiert [3]. Dafür tritt die Skala „Entwicklungsmöglichkeiten“ in die Gruppe der stärksten Aspekte ein.



**Abb. 1:** Erklärung der Arbeitszufriedenheit durch Belastungsaspekte (lineare Regression)

Im Ergebnis zeigt sich, dass eine positive Ausprägung der Arbeitszufriedenheit vor allem mit folgenden fünf Aspekten zusammenhängt:

1. einer hohen Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz,
2. guter Führungsqualität,
3. einem positiven Gemeinschaftsgefühl,
4. geringen physischen Belastungen,
5. guten Entwicklungsmöglichkeiten.

Dagegen haben andere Belastungen eine nachgeordnete Bedeutung. Auch von den Strukturmerkmalen findet sich keine unter den wichtigsten fünf Einflussgrößen, d.h. das Erklär-Modell kann Geltung beanspruchen, unabhängig von Alter, Geschlecht, beruflichem Status der Befragten oder der Betriebsgröße usw.

Diese Unabhängigkeit ist nicht damit zu verwechseln, dass sich die Arbeitszufriedenheit nicht entlang dieser Faktoren unterscheiden würde. Sie besagt vielmehr, dass der aufgedeckte Zusammenhang faktorenübergreifend gilt. Es gibt also deutliche Unterschiede in der Ausprägung der Einflussfaktoren für die Arbeitszufriedenheit und auch in der Höhe der Arbeitszufriedenheit selbst zwischen Untergruppen. Die Wirklichkeitszusammenhänge zwischen den Bedingungsfaktoren und der Arbeitszufriedenheit sind aber weitgehend stabil.

Die Frage, ob ein bedeutsamer, mehr als zufälliger Unterschied zwischen Gruppen vorliegt, wird statistisch durch F-Tests beantwortet. Aufgrund der hohen Fallzahl der Studie wurde neben dem Vorliegen statistischer Signifikanz ( $p < 0,05$ ) auch ein Eta-Wert von  $> 0,1$  als Kriterium für die Relevanz von Ergebnissen festgelegt. Die Ausprägung der Arbeitszufriedenheit hängt beispielsweise deutlich und linear mit der Stellung im Beruf zusammen: der Wert steigt von durchschnittlich 69,7 Punkten bei Arbeitern bis zu 80,0 Punkten bei Angestellten mit umfassenden Führungsaufgaben. Zudem variiert die Zufriedenheit uneinheitlich mit der Betriebsgröße: Am geringsten ist die Arbeitszufriedenheit bei Befragten aus mittelgroßen Betrieben mit 200 bis 1.999 Beschäftigten (71,4 Punkte) und am höchsten bei Befragten aus sehr kleinen Betrieben mit weniger als fünf Beschäftigten (77,7 Punkte).

#### **4. Führungsqualität, ein eigensinniger Belastungsaspekt**

Das Regressionsmodell zeigt auf ganz andere Weise als die direkte Abfrage, welche Belastungsaspekte aus Sicht der Beschäftigten für eine hohe Arbeitszufriedenheit von Bedeutung, d.h. wichtig sind. Wenn z.B. die Führungsqualität sehr stark mit der Arbeitszufriedenheit zusammenhängt und im Modell als zweitwichtigster Erklär-Faktor gilt, kann man sie als besonders relevanten Einflussfaktoren sehen.

Da die Ergebnisse der Studie auf einer Querschnitterhebung beruhen, tut man gut daran, sie nicht prinzipiell kausal zu lesen. Der sichere Nachweis einer Kausalität erfordert den Vergleich im Längsschnitt. Die theoretische Fundierung des Belastungs-Beanspruchungsmodells als Ursache-Wirkungszusammenhang und die Bestätigung in anderen Längsschnittstudien legen jedoch eine kausale Interpretation im Einzelfall nahe (vgl. [2, 6-8]). In einem praxisorientierten Verständnis von Wissenschaft ergibt sich daraus der besondere Nutzen einer aufwendigen Untersuchung wie der vorliegenden: Sie kann Orientierung bieten, an welcher Stelle am günstigsten anzusetzen ist, um z.B. die Zufriedenheit sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit ihrer Arbeit zu erhalten oder (weiter) zu erhöhen (vgl. [9]).

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Vor diesem Hintergrund ist es aufschlussreich, die einzelnen Belastungen nach strukturellen Einflüssen abzusuchen, um das Spektrum möglicher Ansatzpunkte zu verbreitern. Unter diesem Blickwinkel bildet die Führungsqualität einen sehr wichtigen Aspekt der Arbeit. Sie nimmt in der Regression (siehe oben) eine exponierte Stellung ein und korreliert auch bivariat stark mit der Arbeitszufriedenheit (PEARSON'S  $r=0,58$ ) sowie der Absicht, die Arbeitsstelle aufzugeben (PEARSON'S  $r=-0,40$ ). Die Skala umfasst drei von vier COPSOQ-Items. Die Mittelwerte der drei Items der Skala liegen nahe beieinander, um 58 Punkte, was einer Gesamtbewertung knapp über der Mitte der 0-100-Skala entspricht. D.h. in Worten, dass das Führungsverhalten des unmittelbar Vorgesetzten insgesamt „mittel“ mit einer leichten Tendenz zum positiven Pol bewertet wird und somit auch noch Verbesserungspotenzial nach oben besteht.

Unter dem Einfluss von Strukturmerkmalen variiert die Führungsqualität fast nicht. Weder nach Umfang und Lage der Arbeitszeit, Betriebsgröße, Stellung im Beruf, Geschlecht und familiären Pflichten gibt es statistisch nennenswerte Unterschiede. Lediglich Befragte im Alter bis zu 24 Jahren neigen mit 65,8 Punkten zu einer signifikant positiveren Bewertung als die Befragten in den übrigen Altersgruppen. Positiv formuliert kommt also gute oder schlechte Führungsqualität nahezu gleichverteilt in allen Subgruppen vor.

Das lässt sich als starke Bindung dieses Merkmals an die jeweilige Konstellation in einem Betrieb oder Arbeitsbereich bzw. an den individuellen Stil der Führungskraft interpretieren. Damit handelt es sich um eine ganz andere Lage als z.B. bei den emotionalen Anforderungen, die bekanntermaßen in Betrieben aus Branchen wie Bergbau, Chemie, Metallverarbeitung und Baugewerbe per se (strukturell als „part/not part of the job“) geringer sind (37,2 bis 38,2 Punkte) als im Dienstleistungssektor, Verwaltung, Erziehung und Gesundheit (40,1 bis 55,2 Punkte).

Diese Unabhängigkeit von strukturellen Einflussfaktoren heißt einerseits, dass die Qualität der Führung prinzipiell in jedem Setting modifiziert werden kann und andererseits, dass es umso mehr auf eine genaue Analyse der Situation vor Ort ankommt. Allenthalben erfährt das Thema „gute Führung“ derzeit große Aufmerksamkeit, z.B. als Schwerpunkt der INQA unter dem Titel „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt - psyGA“ [10]. Längst hat sich dabei herumgesprochen, dass ein Führungsstil nicht nur für Mitarbeiter gut oder gesund sein sollte, sondern für die verantwortliche Führungskraft selbst (vgl. [11]).

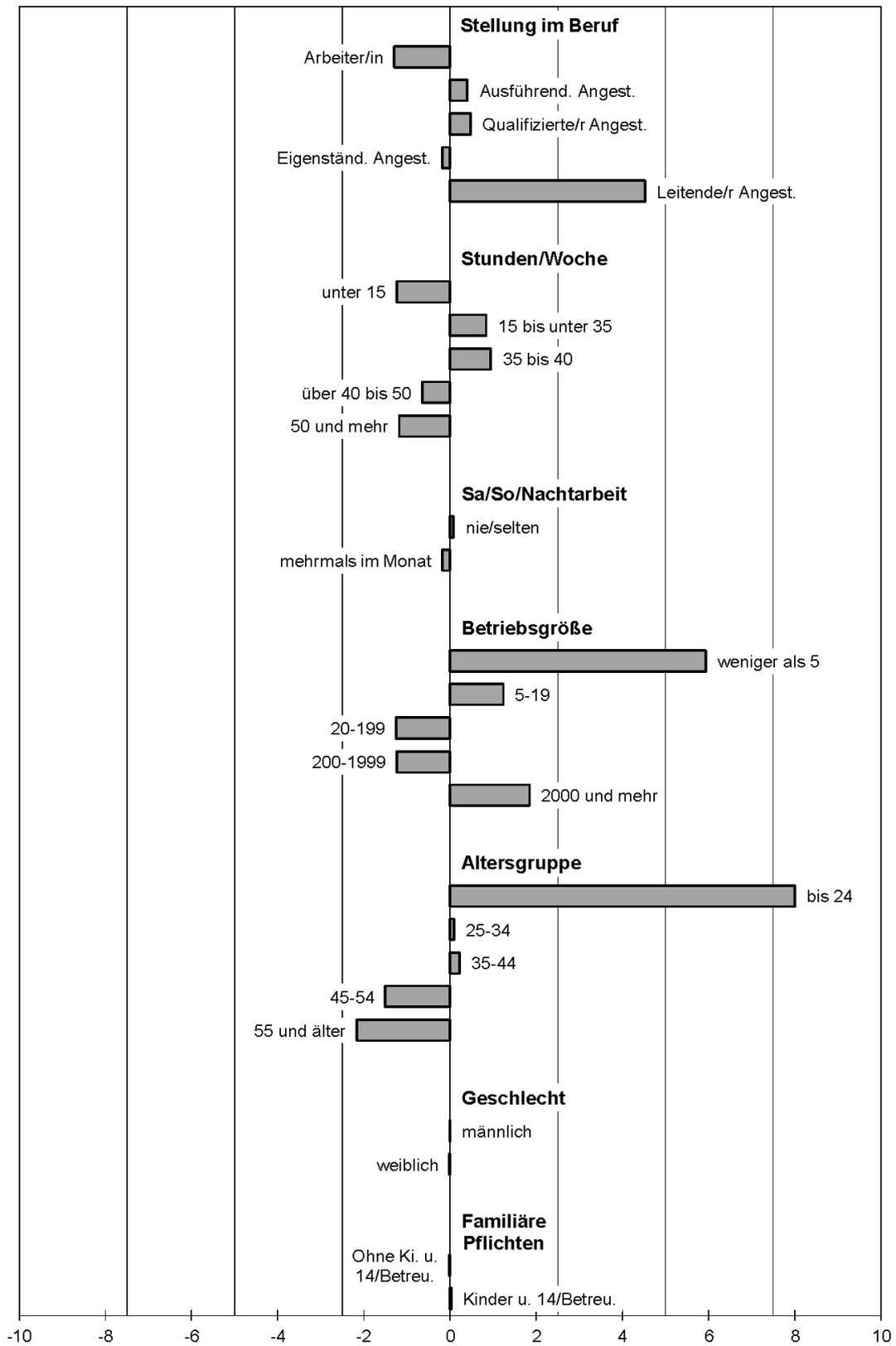


Abb. 2: Strukturelle Abweichungen vom Mittelwert der Führungsqualität

### 5. Ausblick: Wer hat besonders gute Arbeit?

Das Regressionsmodell zur Arbeitszufriedenheit ist nicht das einzige, das im Rahmen der Repräsentativstudie erstellt wurde. Weitere Modelle beziehen sich mit unterschiedlichen Aufklärungsquoten auf die Absicht, den Arbeitsplatz aufzugeben ( $R^2=0,30$ ), den Gesundheitszustand ( $R^2=0,12$ ), Burnout-Symptome ( $R^2=0,37$ ) und die Arbeitsfähigkeit in den nächsten zwei Jahren ( $R^2=0,10$ ). Entscheidend ist, dass die Anzahl der hauptsächlich zur Varianzaufklärung beitragenden Belastungsaspekte dabei überschaubar ist. Es handelt sich um folgende aus dem COPSOQ übernommene bzw. adaptierte Faktoren:

- emotionale Anforderungen (viermal),
- Unsicherheit des Arbeitsplatzes und Work-Privacy-Conflict (je dreimal),
- Vertrauen und Gerechtigkeit (zweimal),
- Führungsqualität, Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz, ungerechte Behandlung (Mobbing) und Entwicklungsmöglichkeiten (je zweimal),
- Gemeinschaftsgefühl (einmal).

Von den weiteren in die BMAS-Studie aufgenommenen Belastungsaspekten kommen die physischen Belastungen, die im Wesentlichen blue- von white-collar-work unterscheiden, dreimal in den Modellen vor. Das Einkommen wird zwar in den Regressionsmodellen nicht repräsentiert, aber zusätzlich einbezogen, weil es wie die anderen Aspekte in der direkten Bewertung (oben) als sehr wichtig gilt.

Weitergedacht lässt sich daraus ableiten, dass Beschäftigte dann unter besonders guten Bedingungen arbeiten, wenn sie möglichst viele dieser zehn besonders relevanten Belastungsaspekte sowie die Höhe ihres Einkommens positiv bewerten. Schaut man sich an, welche Beschäftigten mindestens acht dieser 11 Faktoren überdurchschnittlich positiv bewerten, lässt sich festhalten, dass rund 30% der Beschäftigten im Sinne dieses Qualitätsindex über eine besonders gute Arbeitsqualität verfügen. Von den Arbeitern gehören nur 25% dieser Gruppe an, während es bei den leitenden Angestellten 40% sind. Teilzeitkräfte, die jüngste Altersgruppe sowie Beschäftigte in Kleinstbetrieben einerseits und Großbetrieben andererseits sind ebenfalls häufiger vertreten, während Beschäftigte mit atypischen Arbeitszeiten, mit 41-50 Wochenstunden, in Betrieben mittlerer Größe und den mittleren Altersgruppen seltener in dieser Gruppe zu finden sind.

Der Qualitätsindex zeigt deutlich, welche Beschäftigten in der Summe gehäuft bzw. kaum über gute Arbeitsbedingungen verfügen. Auf dieser Ebene sind vorrangig der Gesetzgeber, die Tarifparteien und die Betriebe zur Verständigung auf akzeptable Belastungsniveaus aufgefordert. Entsprechend sind wirk-

same Maßnahmen der Beschäftigungspolitik, des Arbeitsschutzes und der Gesundheitsprävention zu entwickeln. Auf der Ebene stark strukturabhängiger Qualitätsaspekte (z.B. emotionale Anforderungen in den Sozialberufen) sind überbetriebliche Maßnahmen der Organisations- und Personalentwicklung sinnvoll, die auf Entlastung in bestimmten Berufs- und Tätigkeitsfeldern oder Branchen abzielen (z.B. Schutzvorkehrungen und Trainings). Auf der Ebene stärker situationspezifischer Aspekte wie Führung oder Kollegialität (Gemeinschaftsgefühl, ungerechte Behandlung, Unterstützung) sind die Betriebe und ihre Führungskräfte unmittelbar gefordert, sich um günstige Arbeitsbedingungen zu bemühen.

Die vorliegenden Daten bieten die Chance zu solchen differenzierten Betrachtungen. Inhaltliche Anschlussfähigkeit besteht zu Untersuchungen wie dem Stressreport [12] und DGB-Index [13], die sich mit Themen wie Zeitsouveränität und Vereinbarkeit auseinandersetzen sowie zu Studien, die attraktive Arbeitsbedingungen in Zeiten des demographischen Wandels und des Fachkräftemangels erforschen (vgl. [14, 15]) und schließlich zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, dessen einer Schwerpunkt gemäß der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) mindestens bis 2018 auf den psychischen Arbeitsbelastungen liegt [16]. Bei den Beschäftigten besteht jedenfalls sichtbares Interesse an der Weiterverfolgung des Themas „Arbeitsqualität“. Das zeigt die Zustimmung der Befragten zur Teilnahme an einer Wiederholungsbefragung (Panel-Bereitschaft): sie ist mit rund 92% außergewöhnlich groß.

Der ausführliche Bericht ist online verfügbar als Forschungsbericht 456 auf der Website des BMAS [17].

#### Literatur

1. NÜBLING, M., SEIDLER, A., GARTHUS-NIEGEL, S., LATZA, U., WAGNER, M., HEGEWALD, J., LIEBERS, F., JANKOWIAK, S., ZWIENER, I., WILD, P., LETZEL, S.: The Gutenberg Health Study: measuring psychosocial factors at work and predicting health and work-related outcomes with the ERI and the COPSOQ questionnaire. *BMC Public Health* 13: 538 (2013)
2. BURR, H., ALBERTSEN, K., RUGULIES, R., HANNERZ, H.: (2010): Do dimensions from the Copenhagen Psychosocial Questionnaire predict vitality and mental health over and above the job strain and effort-reward im-balance models? *Scandinavian Journal of Public Health* 38(Suppl. 3): 59-68 (2010)
3. NÜBLING, M., STÖSSEL, U., HASSELHORN, H.M., 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, Verlag für Neue Wissenschaft (2005)

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---

4. WIENERS, H., HEINZE, J.: Betriebliches Familienbewusstsein aus Mitarbeitendenperspektive - Ergebnisse einer Pilotstudie. In: Gerlach, I., Schneider, H. (Hrsg.): Betriebliche Familienpolitik. Kontexte, Messungen und Effekte. Wiesbaden, Springer VS 177-190 (2012)
5. FUCHS, T.: (2006): Was ist gute Arbeit? Anforderungen aus der Sicht von Erwerbstätigen, Konzeption und Auswertung einer repräsentativen Untersuchung. Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW, Verlag für Neue Wissenschaft (2006)
6. NETTERSTRÖM, B., CONRAD, N., BECH, P., FINK, P., OLSEN, O., RUGULIES, R., STANSFELD, S.: The relation between work-related psychosocial factors and the development of depression. *Epidemiologic Review* 30: 118-132 (2008)
7. KIVIMÄKI, M., FERRIE, J.E., BRUNNER, E., HEAD, J., SHIPLEY, M.J., VAHTERA, J., MARMOT, M.G.: Justice at work and reduced risk of coronary heart disease among employees: the Whitehall II Study. In: *Archives of Internal Medicine* 165(19): 2245-2251 (2005)
8. KRISTENSEN, T.S. (1996): Job stress and cardiovascular disease: a theoretic critical review. *Journal of Occupational Health Psychology* 1(3): 246-260 (1996)
9. LINCKE, H.-J., THEILER, A., NÜBLING, M.: Kundenkonflikte in Jobcentern. Ergebnisse aus der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung mit dem Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ). In: *Theorie und Praxis sozialer Arbeit* 65(3): 197-206 (2014)
10. Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt - psyGA, Online-Portal der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA), (01.01.2016) <http://psyga.info>
11. ZIMMER, A., HENTRICH, S., BOCKHOFF, K., WISSING, C., PETERMANN, F.: Wie stark sind Führungskräfte psychisch gefährdet? Eine Literaturübersicht zu Gesundheitsrisiken und arbeitsbezogenen Risiko- und Schutzfaktoren. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie* 23(3): 123-140 (2015)
12. LOHMANN-HAISLAH, A.: Stressreport Deutschland 2012. Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2012)
13. DGB-Index Gute Arbeit GmbH (Hrsg.): Der Report 2010. Wie die Beschäftigten die Arbeitswelt in Deutschland beurteilen. Berlin, Deutscher Gewerkschaftsbund (2010)
14. TIMIG, T., HENSEKE, G., NEUHAUS, J.: Berufe im Demografischen Wandel. Alterungstrends und Fachkräfteangebot. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA) (2013)
15. RICHTER, G., BODE, S., KÖPER, B. (2012): Demographischer Wandel in der Arbeitswelt. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA), 2012, (01.01.2016) <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/artikel30.html>
16. Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA): Arbeitsprogramme 2013-2018, Online-Portal (01.01.2016) <http://www.gda-portal.de>
17. NÜBLING, M., LINCKE, H.-J., SCHRÖDER, H., KNERR, P., GERLACH, I., LASS, I.: Gewünschte und erlebte Arbeitsqualität (Abschlussbericht). Forschungsbericht 456 im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS). Berlin (2015), (03.01.2016) [http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/Forschungsberichte/fb-456.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/Forschungsberichte/fb-456.pdf?__blob=publicationFile)

### **Anschrift für die Verfasser**

Dr. Hans-Joachim Lincke

FFAW - Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften GmbH

Bertoldstr. 63

79098 Freiburg

## Arbeitsmedizin jenseits des Rheins - Einblicke in Stärken und Schwächen des französischen Systems

C. Düringer

Die französischen „Arbeitsmedizinischen Dienste“ wurden 2004 umbenannt in „Dienste für Arbeitsgesundheit“. Diese Umbenennung ist Ausdruck eines Paradigmenwandels, der nicht nur die arbeitsbedingten Erkrankungen im Blick hat, sondern gleichermaßen auch auf die gesundheitsförderlichen Elemente in der Arbeitswelt fokussieren soll. Der Arbeitsmediziner sollte mehr Zeit in den Betrieben verbringen und weniger arbeitsplatzferne Vorsorgeuntersuchungen durchführen. Die Prävention sollte dadurch gestärkt und damit die Zahl neu auftretender Berufskrankheiten verringert werden. Eine erste Bilanz bis heute muss allerdings lauten: Dies ist leider (bisher) nicht gelungen!

Wie MULLER (2015) kürzlich auf einer deutsch-französischen arbeitsmedizinischen Fachtagung in Straßburg berichtete, sind zwischen 2008 und 2014 keine wirklichen Erfolge etwa beim Rückgang der Arbeitsunfälle, der Wegeunfälle oder der Berufskrankheiten festzustellen, wie auch Tab. 1 zeigt [1]. Die Zahl der gemeldeten Schadensfälle und der Anteil mit einer dauernden Berufsunfähigkeit daran haben sich zwischen 2008 und 2014 nicht wirklich verringert.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	<b>2014</b>
Arbeitsunfälle	6,3	6,6	6,2	6,1	6,3	6,3	<b>5,9</b>
Wegeunfälle	9,1	9,0	8,2	8,5	9,0	8,4	<b>8,4</b>
Berufskrankheiten	50,9	50,1	49,2	49,3	54,2	53,4	<b>50,0</b>

**Tab. 1:** Anteil der Schadensfälle mit permanenter Berufsunfähigkeit an gemeldeten Schadensfällen von 2008 - 2014 in Prozent [13]

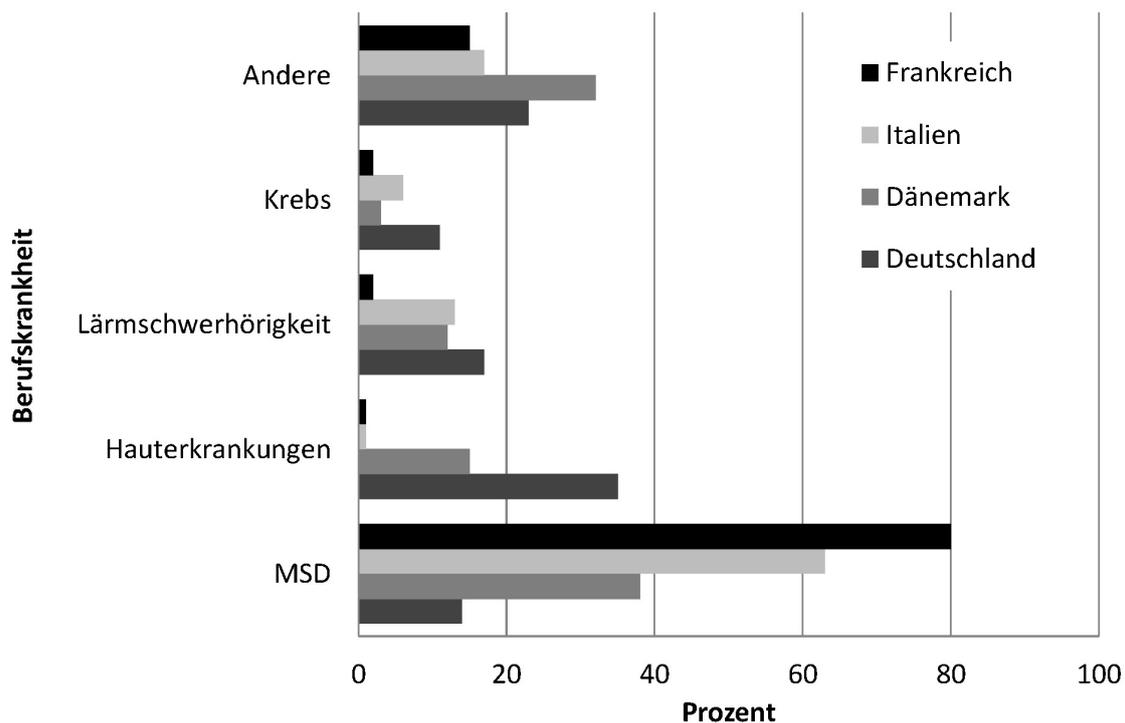
Nach GONZALES (2015) wird der Begriff „Berufskrankheit“ im französischen Sozialversicherungssystem wie folgt definiert:

„Eine Berufskrankheit ist dann gegeben, wenn sie eine direkte Folge einer mehr oder weniger lang andauernden Exposition des Beschäftigten gegenüber einem physischen, chemischen oder biologischen Risiko oder der Arbeitsbedingungen ist, in denen der Beschäftigte seine Berufstätigkeit gewöhnlich ausübt.“ [2].

Auch wenn internationale Vergleiche einer Vielzahl von Einschränkungen hinsichtlich der Aussagekraft der nationalen Berufskrankheitenstatistiken unterlie-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

gen (Unterschätzung der wahren Prävalenz), zeigt Abbildung 1 doch ein auffälliges Bild: Frankreich weist mit einem Anteil der muskuloskelettalen Erkrankungen von 80% am Anzeigengeschehen den absolut höchsten Anteil auf (viermal so hoch wie z.B. Deutschland). Demgegenüber werden berufsbedingte Krebs- oder Hauterkrankungen sehr viel seltener angezeigt. Diese Unterschiede deuten schon auf deutliche Unterschiede in den „Anzeigekulturen“ hin, die in den verschiedenen Sozialsystemen praktiziert werden.



**Abb. 1:** Prozentuale Verteilung der Berufskrankheitenanzeigen 2011 für vier europäische Länder [3]

Die Probleme in der Arbeitswelt haben sich, so scheint es zumindest in Frankreich, weiter in Richtung einer Zunahme an muskuloskelettalen Erkrankungen, psychosozialen Risiken, aber auch arbeitsassoziierten Suiziden entwickelt.

### Die Reform von 2011

Eine neue Reform im Jahre 2011 sollte diese Situation verbessern: Gesetz Nr. 2011-867 vom 20.07.2011 bezüglich der Organisation der arbeitsmedizinischen Betreuung. Die Aufgaben der Arbeitsgesundheitsdienste wurden stärker fixiert. Das klar benannte Ziel ist es, „jegliche Verschlechterung des Gesundheitszustandes eines Arbeitnehmers zu verhindern“.

Die Arbeitsmedizin bleibt auch nach dieser Reform weiterhin eine ausschließlich präventiv ausgerichtete Disziplin. Jeder Arbeitnehmer in jedem privaten Betrieb soll arbeitsmedizinisch betreut werden. Die Aufgabe wird von Ärzten und - seit 2011 - einem Team von Mitarbeitern durchgeführt. Der Arzt leitet dieses Team von (Arbeitssicherheits-)Ingenieuren und Technikern und Assistenzpersonal (Pflege), das über eine Weiterbildung in Arbeitsgesundheit verfügt. Die Reform von 2011 eröffnete auch die Möglichkeit, nicht speziell arbeitsmedizinisch qualifizierte ärztliche Mitarbeiter in den Diensten einzustellen, falls diese sich einer Weiterbildung in Arbeitsmedizin unterzogen haben.

## Die Aufgaben der Arbeitsgesundheitsdienste

### Durchführung arbeitsmedizinischer Untersuchungen

Folgende Untersuchungsarten werden unterschieden:

- Einstellungsuntersuchungen,
- „Periodische“ Untersuchungen: alle zwei Jahre oder alle sechs Monate für Nachtarbeiter (als Nachtarbeit gilt: wenigstens drei Stunden Arbeit zwischen 21 und 6 Uhr wenigstens zweimal pro Woche),
- Untersuchung zur Wiederaufnahme der Tätigkeit nach einer Krankmeldung von mehr als 30 Tagen,
- während einer Krankmeldung über drei Monate,
- „gelegentliche“ Untersuchungen auf Antrag des Beschäftigten oder des Arbeitgebers.

Durch die Reform von 2011 können unter bestimmten Bedingungen periodische Untersuchungen durch ein berufsbezogenes Interview mit einem speziell geschulten Krankenpfleger ersetzt werden.

Am Ende der ärztlichen Untersuchung stellt der Arzt eine „Eignungsbescheinigung“ aus oder macht Anmerkungen über nötige Anpassungen des Arbeitsplatzes.

Der Arbeitgeber muss den Anweisungen des Arztes folgen oder sich schriftlich rechtfertigen. Falls der Beschäftigte völlig „ungeeignet“ ist, muss der Arbeitgeber einen anderen Arbeitsplatz anbieten oder mittels Entschädigung die Person entlassen. Es entsteht dadurch Anspruch auf Arbeitslosengeld.

Viele Arbeitsmediziner in Frankreich wehren sich gegen dieses System der „Eignungsbescheinigung“ und möchten dieses Konzept lieber abschaffen. Die Reform von 2011 wurde von manchen als eher enttäuschend empfunden.

## **I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte**

---

Arbeitgeber oder Arbeitnehmer können innerhalb von zwei Monaten die „Eignung“ anfechten. In dem Fall entscheidet der Gewerbearzt.

Die Vorsorgeuntersuchungen sollen den Verbleib bzw. die Wiedereingliederung der Beschäftigten auf dem Arbeitsmarkt gewährleisten, damit keine weitere Erhöhung der Arbeitslosenzahlen entsteht (bei einer aktuellen Arbeitslosenquote von 10%).

Bei größeren gesundheitlichen Problemen werden für alle Personen Lösungen gesucht (Vorschläge für Veränderungen des Arbeitsplatzes, Umschulungen, finanzielle Hilfen für den Betrieb etc.). Für behinderte Arbeitnehmer hat der arbeitsmedizinische Dienst verschiedene Partner für diese Aufgabe [Service d'appui au maintien dans l'emploi des travailleurs handicapé (SAMETH), Le fonds pour l'insertion des personnes handicapées dans la fonction publique (FIPHFP)].

Seit der Rentenreform von 2010 besteht für den Arbeitgeber auch die Pflicht, die „Exposition gegenüber Arbeitsanforderungen“ aufzuzeichnen. Diese Aufzeichnungen müssen dem arbeitsmedizinischen Dienst zur Aufbewahrung in der medizinischen Akte des Beschäftigten zugeleitet werden. Es gibt zehn Anforderungsbereiche (u.a. Handhabung von Lasten, Lärm, Nacharbeit etc.).

Das arbeitsmedizinische Team soll damit eine verbesserte Informationsgrundlage zur Prävention und zur Rückverfolgbarkeit der dokumentierten Arbeitsanforderungen bekommen.

### **Impfungen bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst**

Im Gesundheitsdienst hat der Arbeitsmediziner die besondere Aufgabe, die Pflichtimpfungen bei der Einstellung der Beschäftigten im Gesundheitsdienst zu überprüfen:

- Tuberkulose,
- Hepatitis B sowie Antikörperstatus (anti-HBs > 100 IU/l oder anti-HBs > 10 IU/l und anti-HBc negativ nach vollständiger Impfung),
- Diphtherie, Tetanus und Poliomyelitis.

Falls der Beschäftigte diese Impfungen nicht durchgeführt hat oder nicht durchführen will, darf er keinem Infektionsrisiko ausgesetzt werden und kann also für Tätigkeiten mit Infektionsrisiko nicht eingestellt werden. Für Non-Responder sind besondere Bestimmungen vorgesehen: Verordnung vom 02.08.2013 über die Bedingungen zur Impfung von Personen gemäß Artikel L.3111-4 der Richtlinien zur öffentlichen Gesundheit.

Bezüglich der Tuberkuloseimpfung soll hier noch erwähnt werden, dass erst seit 2004 keine Impfpflicht mehr für Kinder bei Schuleintritt besteht. Die Empfehlung besteht aber weiterhin bei Kindern mit erhöhtem Risiko (insbesondere für alle Kinder in der Gegend von Paris). Im Gesundheitsdienst ist der Nachweis einer einmaligen Impfung weiterhin ebenso Pflicht wie ein Tuberkulin-Test bei der Einstellung.

### **Die Drittel-Zeit-Bestimmung (Le „Tiers-temps“)**

Der Arzt sollte ein Drittel seiner Arbeitszeit zur Prävention in den Betrieben nutzen. Diese Präventionsmaßnahmen sollen mit verschiedenen Mitarbeitern innerhalb (Ingenieure, Techniker, medizinisches Assistenzpersonal) und außerhalb des arbeitsmedizinischen Dienstes abgestimmt werden.

Jeder Betrieb, der arbeitsmedizinisch betreut wird, sollte eine Begehung durch einen Mitarbeiter des arbeitsmedizinischen Dienstes haben. Eine „Fiche d'Entreprise“ (Betriebskennblatt) sollte erstellt werden: vorhandene Risiken, Präventionsvorschläge etc.

Der Arzt muss den Arbeitsplatz des Beschäftigten besichtigen, bevor er diesen für „ungeeignet“ für seinen Arbeitsplatz erklärt. Es sollen auch Informationskampagnen über Berufsrisiken für Arbeitnehmer in den Betrieben durchgeführt werden.

In Betrieben mit mehr als 50 Beschäftigten muss eine Kommission für Hygiene, Sicherheit und Arbeitsbedingungen bestehen. Der Arzt für Gesundheit bei der Arbeit ist Mitglied dieser Kommission, die sich alle drei Monate trifft. Er sollte an den Sitzungen teilnehmen. Er kann diese Aufgabe aber auch an Mitarbeiter delegieren.

Prävention soll natürlich auch durch den Betrieb selber durchgeführt werden. Der Arbeitgeber ist verantwortlich für die physische und psychische Gesundheit des Arbeitnehmers: er hat die generelle Pflicht der Gefährdungseinschätzung.

Jedes Unternehmen muss eine Gefährdungsbeurteilung erstellen (Document Unique d'Evaluation des Risques) in dem insbesondere auch psychische Belastungen festzuhalten sind. Der Arbeitsgesundheitsdienst soll Unternehmen bei dieser Aufgabe unterstützen.

Die Aufgaben des Dienstes und insbesondere des Arztes in den Betrieben sind also sehr vielseitig.

### Die Berufsrealität

Zwischen den gesetzlichen Vorgaben und der Berufsrealität klafft allerdings eine Lücke. Leider ist es in der Berufsrealität schwierig, alle vorgesehenen Aufgaben auch auszuführen.

Dies soll ein Beispiel aus dem Jahr 2014 veranschaulichen - Ausgangssituation ist eine Teilzeitarbeit des Betriebsarztes an vier Tagen in der Woche:

- zu betreuende Betriebe: 122  
davon: 99 sehr kleine Betriebe mit 1-10 Beschäftigten,  
15 Betriebe mit 11-49 Beschäftigten,  
sieben Betriebe mit 50-299 Beschäftigten,  
ein Großbetrieb mit mehr als 300 Beschäftigten,  
insgesamt 2.524 Beschäftigte,
- durchgeführte Vorsorgeuntersuchungen: 1.908.

Die Vorsorgeuntersuchungen nehmen die meiste Zeit des Arztes in Anspruch. Die angespannte wirtschaftliche Lage wirkt sich auch auf die Gesundheit der Beschäftigten aus und äußert sich insbesondere bei den wahrnehmbaren psychosozialen Risiken der Beschäftigten. Der Arzt wird häufig als „Schiedsrichter“ benutzt und versucht, Konflikte zu schlichten, die sich auf die Gesundheit der betreuten Personen auswirken.

Die Prävention in den Betrieben soll, wie vorher beschrieben, von einem Team geleistet werden, das vom Arzt geleitet wird. Die Realität ist die folgende:

- 20 Ärzte,
- zwei Ingenieure (Chemie + Ergonomie),
- eine Referentin für psychosoziale Risiken,
- zwei Techniker,
- drei geschulte Pflegekräfte,
- sieben MTA.

### Die Zukunft

Durch ein neues, im August 2015 in Kraft getretenes Gesetz („Loi Rebsamen“) kommen neue Verantwortlichkeiten auf den Arzt für Arbeitsgesundheit zu. Es sollen nun nicht nur „jegliche Verschlechterungen des Gesundheitszustandes eines Arbeitnehmers verhindert werden“, sondern auch „jegliche Gefahr für Dritte“. Bisher gibt es noch keinen Erlass zur Anwendung dieses Gesetzes. Und es wird schon von neuen Veränderungen gesprochen:

- mögliche Abschaffung der „Eignungsbescheinigung“,
- mögliche Abschaffung der Einstellungsuntersuchung,
- Vorsorgeuntersuchungen möglicherweise nur noch alle fünf Jahre.

Ob diese Änderungen wirklich dazu beitragen, den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz zu verbessern, muss mit mehreren Fragezeichen versehen werden.

Die Stärke des französischen arbeitsmedizinischen Systems liegt ohne Zweifel darin, dass Beschäftigte mit gesundheitlichen Problemen und insbesondere behinderte Arbeitnehmer in der Arbeitswelt wirksam betreut und begleitet werden.

Die Schwächen liegen, wie mit diesen Ausführungen deutlich gemacht werden sollte, in der Vielzahl der Aufgaben und den nicht ausreichenden Ressourcen in den arbeitsmedizinischen Diensten, die dieses System im Sinne der Primärprävention als wenig effizient erscheinen lassen. Die Arbeitsmedizin jenseits des Rheins ist wie vielerorts im ständigen Wandel. Es darf aber auch vermutet werden, dass sie zunehmend Schwierigkeiten bekommt, weiter in dieser Form bestehen zu können.

#### Literatur

1. MULLER, F.: La prise en charge des maladies professionnelles en France. Präsentation auf dem deutsch-französischen Colloquium „Berufsgesundheit“ am 19.11.2015, (20.12.2015) <http://www.euroinstitut.org/pdf/Download-Unterlagen/2015-Sante/MUELLER.pdf>
2. GONZALES, M.: Les maladies professionnelles en France: limites et perspectives. Präsentation auf dem deutsch-französischen Colloquium „Berufsgesundheit“ am 19.11.2015, (20.12.2015) <http://www.euroinstitut.org/pdf/Download-Unterlagen/2015-Sante/GONZALEZ.pdf>
3. Eurogip Study Report: Reporting of Occupational Diseases: Issues and good practices in five European countries. Februar 2015, (20.12.2015) <http://www.eurogip.fr/en/publications-d-eurogip/3933-declaration-des-mp-problematique-et-bonnes-pratiques-dans-cinq-pays-europeens-2>

#### Anschrift der Verfasserin

Dr. Cathy Duringer  
SIST - Service Interentreprises de Santé au Travail de Colmar  
20, Rue des Trois Châteaux  
68000 Colmar  
Frankreich



## **II. Infektiologische Probleme**

### Der Ebola-Ausbruch in Westafrika (2013 - 2016)

F. Hofmann

Der weltweit erste Fall von Ebolafieber wurde am 27.06.1976 in einer Baumwollfabrik in Nzara (seinerzeit: Sudan, heute: Südsudan) diagnostiziert [1], ohne dass man den Erreger gekannt hätte. In der Folge wurden 67 weitere Fälle des hämorrhagischen Fiebers beobachtet, darunter 31 Todesfälle (Letalität 46%), bis die Epidemie erlosch. Der Erreger blieb weiterhin unbekannt.

Anfang August 1976 erkrankten die ersten Bewohner in der 130 km entfernt liegenden Stadt Maridi, wo insgesamt 213 Fälle gemeldet wurden, darunter 115 Todesfälle (54%). Offensichtlich hatte sich knapp die Hälfte der Betroffenen die Infektion in der Klinik des Städtchens zugezogen. Auslöser waren zwei Reisende aus Nzara, die am 08.08.1976 dort eingetroffen waren. Durch weitere Reisen ausgelöst, wurde der Erreger auch in wenigen Einzelfällen nach Juba und Omdurman verschleppt. Die Epidemie erlosch, nachdem am 25.11.1976 der letzte Fall aufgetreten war. Während man nun im Sudan aufatmen konnte, begann am 01.09.1976 der zweite Ausbruch, dieses Mal in der Demokratischen Republik Kongo (seinerzeit: Zaire) [2]. Dieses Mal waren Dörfer am Ebolafluss, einem Zufluss des in den Kongo mündenden Mongala, betroffen. Als die Fälle bekannt wurden, ließ Gesundheitsminister Ngwete KIKHELA drei Experten in den Ort reisen, die empfahlen, das Krankenhaus zu schließen (was auch geschah) sowie Gewebe- und Blutproben zu sammeln.

- Die Stadt Yambuku samt dem Umland mit insgesamt 270.000 Einwohnern wurde unter Quarantäne gestellt,
- die Schifffahrt auf dem Kongo wurde eingestellt und
- sämtliche Flugplätze der Region wurden gesperrt.

Betroffen waren nun 44 Dörfer und es waren 38 Menschen an dem hämorrhagischen Fieber zu Tode gekommen.

Daraufhin wurden die Eingänge zu den Dörfern 24 Stunden am Tag bewacht und die Toten mussten weit außerhalb bestattet werden, was - wie nicht anders zu erwarten - auf den Widerstand der lokalen Bevölkerung stieß. Am Ende waren von den 358 Kranken 325 gestorben. Die Epidemie endete am 24.10.1976 wohl auch wegen des Einsatzes von Rekonvaleszentenserum. Vermutlich waren es vor allem die oben genannten administrativen Maßnahmen, die dafür sorgten, dass der Ausbruch relativ glimpflich ausging. Inzwischen hatte sich auch eine von der Weltgesundheitsorganisation eingesetzte Expertenkommission (auch mit deutscher Beteiligung) vor Ort mit dem Ausbruch be-

schäftigt und die von den Patienten gewonnenen Proben wurden in Europa untersucht. Dabei kam es in Birmingham zu einer Nadelstichverletzung mit anschließender Übertragung des Erregers - ein Fall, der möglicherweise wegen der experimentellen antiviralen Behandlung glimpflich ausging - [3], der bald der Familie der Filoviridae zugeordnet und weiter charakterisiert werden konnte, so dass heute die wesentlichen Fakten bekannt sind.

## Die Erreger des Ebolafiebers

Drei Erreger sind verantwortlich für die Ausbrüche in Afrika (BDBV = Bundingbudy-Ebolavirus, ZEBOV = Zaire-Ebolavirus, SUDV = Sudan-Ebolavirus), des Weiteren wurde TAFV (Tai Forest Virus) isoliert, das in Ostasien vorkommt, wobei Krankheiten beim Menschen nicht bekannt sind, und RESTV = Reston-Ebolavirus, das hinsichtlich seiner krankmachenden Eigenschaften beim Menschen nicht näher charakterisiert worden ist. Im Tierreich hat es jedoch zahlreiche Erkrankungen gegeben (Schweine, Affen). Reservoir sind aller Wahrscheinlichkeit nach Flughunde (*Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti*, *Myonycteris torquata*). Gorillas und Schimpansen können ebenso erkranken wie der Mensch (siehe Abb. 1) [4].

### Ebolafieber in Stichworten

- Inkubationszeit drei bis 40 (im Mittel 21) Tage
- abhängig von Infektionsdosis und Erreger rascher Fieberanstieg auf 40°C
- Muskelschmerzen
- Thoraxschmerzen
- Kopfschmerzen
- Erbrechen und Durchfall
- in vielen Fällen Desorientiertheit und Bewusstlosigkeit
- Nervenausfälle
- Husten
- Niereninsuffizienz
- Blutungen (91% bei tödlichen, 48% bei nicht tödlichen Fällen)
- innerhalb des Herzens
- in andere Organe
- Pneumonie
- Herz-Kreislauf-Versagen
- Sterblichkeit bis 88%, allerdings in westlichen Industrieländern nur gering, wenn symptomatische und supportive Behandlung mit genügend großer Flüssigkeitszufuhr (bis 6 l/d)

**Abb. 1: Ebolafieber-Symptome**

Der weitere Verlauf der Ausbreitung des Ebolavirus wurde - wie man annehmen kann, wenn man die Daten studiert - vor allem dadurch gebremst, dass

## II. Infektiologische Probleme

---

der Erreger relativ schnell von Infektion zu Infektion abgeschwächt wird, d.h. der erste und vielleicht der zweite Patient in der Infektionskette versterben, die weiteren überleben und am Ende ist die Attenuierung so weit fortgeschritten, dass der Ausbruch erlischt. Ein zweiter Gesichtspunkt ist die relativ niedrige basale Reproduktionsrate, die etwa bei 2 liegt. Dies bedeutet, dass ein Patient in der Regel zwei weitere ansteckt (wenn keine Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe getroffen werden) - deutlich weniger als bei den Masern, wo der Wert 18 beträgt. Deshalb gab es bei den nachfolgenden Ausbrüchen eine Maximalzahl von 425 Fällen bei einem Ausbruch in Uganda und zwischen 1976 und 2012 insgesamt nur 2.387 Fälle, von denen 1.580 tödlich verliefen. Dabei wurden Ausbrüche in den Jahren 1977, 1978, 1979, dann erst wieder 1994, 1995 und 1996 und schließlich 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 und 2007 und 2008 bekannt - bis dann 2013 die letzte große Epidemie begann [5], die alles vorherige in den Schatten stellte. Ein wichtiger Motor für die Ausbreitung des Erregers in Westafrika dürfte dabei der Straßenbau gewesen sein: Bestand 1976 die Verbindung zwischen Nzara/Sudan und dem Gebiet am Ebolafluss in Zaire noch in einer schlecht befahrbaren Piste, so machte der Straßenbau während der folgenden vier Jahrzehnte dermaßen große Fortschritte, dass Infektionen relativ schnell über große Entfernungen weiterverbreitet werden konnten. Warum dann im Dezember 2013 ausgerechnet der Ausbruch in Gueckedou dermaßen fatale Konsequenzen hatte, ist bislang nicht geklärt. Eine Rolle dürfte aber die Tatsache gespielt haben, dass die Siedlung in Guinea (ehemals französisches Kolonialgebiet) relativ nah an den Grenzen zu Sierra Leone (ehemals britisch) und Liberia (ein von den USA mehr oder weniger stark beherrschtes Gebiet) gelegen ist. Dies dürfte dazu beigetragen haben, dass die in einem solchen Fall wichtige Kommunikation offenbar Schwierigkeiten gemacht hat. Darüber hinaus erfolgte zunächst eine Fehldiagnose; denn man hielt die Krankheitsfälle zunächst für Ausdruck eines Lassafieber-Ausbruchs.

### **Chronologie des Ebola-Ausbruchs in Westafrika (2013 - 2016)**

- Dezember 2013: Ein kleiner Junge, der mit seinen Kameraden in einem hohlen Baum (der immer wieder von Flughunden frequentiert wurde, die Bananen verspeisten, deren Reste die Kinder aßen) in der Provinz Gueckedou im Dreiländereck Guinea-Sierra Leone-Liberia zu spielen pflegt, erkrankt mit Fieber, Erbrechen und Durchfall.
- Er wird stationär behandelt und verstirbt wenig später - ebenso wie seine Schwester, seine Mutter, die Großmutter und die Krankenschwester, die ihn gepflegt hat.

- Unter den Trauergästen, die bei der Beerdigung anwesend waren, gibt es ebenfalls Tote, bei deren Beerdigungen sich ebenfalls wieder zahlreiche Menschen infizierten.
- März 2014: Die Seuche hat sich etwa 100 Kilometer nach Osten und Westen ausgebreitet.
- Der Erreger wird fälschlicherweise als Lassavirus klassifiziert, das eine ähnliche Krankheit hervorruft, aber weniger häufig zu tödlichen Komplikationen führt.
- Mitte April 2014: Die Seuche hat sich auch auf die Nachbarländer ausgebreitet.
- In Guinea werden bis Mitte April 2014 168 Fälle registriert,
- in Liberia zählt man 26 Verdachtsfälle und in
- Mali sechs Verdachtsfälle.
- Am 5. Juni werden aus Sierra Leone 31 bestätigte Fälle bekannt,
- Mitte Mai sind es in Guinea 248 Fälle mit 171 Toten,
- davon in Gueckedou allein 163 mit 119 Toten.
- In Liberia sind erst sechs Fälle (von 13) bestätigt.
- In der Folge gibt es sporadische Fälle
- in Mali (n=8),
- im Senegal (n=1) und
- in Nigeria (n=20),
- in den Ländern, in denen Ebola-Patienten behandelt werden, d.h. in den USA, im Vereinigten Königreich und in Spanien (wo - ebenso wie in den USA - haarsträubende Fälle von Hygieneversagen dokumentiert werden) oder in die Beschäftigte von Hilfseinsätzen zurückkehren (z.B. Italien). Auch in Deutschland werden Ebola-Patienten therapiert.
- Am 31.07.2014 wird in Sierra Leone der nationale Notstand erklärt,
- in Liberia am 06.08.2014 und gleichzeitig breitet sich die Seuche auch in Nigeria aus, wo der Notstand ausgerufen wird.
- Am 08.08.2014 erklärt die WHO angesichts der Tatsache, dass bereits mehr als 1.000 Fälle registriert wurden, die Epidemie zum internationalen Gesundheitsnotfall und
- Ende August taucht Ebola auch im Senegal auf. Nun laufen die internationalen Bemühungen zur Begrenzung der Seuche auf Hochtouren, es werden überall Isolationsmaßnahmen getroffen und während der ersten Hälfte des Jahres 2015 kann die Seuche signifikant eingedämmt werden. Zwischendurch werden auch aus dem Kongo Ebolafälle gemeldet, die jedoch nicht in Zusammenhang mit den Erkrankungen in Westafrika stehen. Insgesamt waren hier 66 Personen betroffen, von denen 49 verstarben [6].

## II. Infektiologische Probleme

---

- Am 07.11.2015 wird der Ebola-Ausbruch in Sierra Leone für beendet erklärt, da während der doppelten Inkubationszeit (42 Tage) kein einziger Fall mehr bekannt geworden ist.
- Am 29.11.2015 folgt Guinea und nachdem bereits zweimal in Liberia das Ende deklariert worden war,
- erklärt die WHO am 14.01.2016 den Ausbruch in Westafrika für beendet [7].
- Am nächsten Tag wird mitgeteilt, dass in Sierra Leone erneut ein Ebola-Todesfall aufgetreten sei. Dies könnte u.a. damit zusammenhängen, dass bei Ebola-Rekonvaleszenten der Erreger noch monatelang im Sperma nachgewiesen werden kann [8]. Bei der Toten handelt es sich um eine 22-jährige Frau, die von ihrer dann ebenfalls erkrankten Tante gepflegt wurde.

### **Bilanz des Ebola-Ausbruchs (2013 - 2016) und seiner Folgen**

Mit Datum vom 03.01.2016 berichtet das European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) darüber, dass insgesamt 28.637 Erkrankungen an Ebolafieber gezählt wurden, darunter 11.315 Todesfälle [7]. Insgesamt erkrankten während des Ausbruchs 881 Beschäftigte im Gesundheitsdienst, wovon 512 starben. Die Todesfälle ereigneten sich dabei fast ausschließlich während des Ausbruch-Beginns. Als man endlich erreichen konnte, dass strenge Hygieneregeln implementiert wurden, sank die Infektionsrate im Gesundheitsdienst schnell auf Null.

Ein weiteres Problem des Ausbruchs dürfte in den mittelfristig bei den ehemaligen Patienten auftretenden Folgeerscheinungen bestehen. Dazu wurden 277 Überlebende (59% weiblich, 41% männlich) untersucht, und zwar im Mittel 121 Tage nach dem Ende der Akutbehandlung. Dabei klagten 76% (n=210) über Arthralgien, neu aufgetretene ophthalmologische Probleme, (60%, n=167), Uveitis (18%, n=50) und schlechtes Hörvermögen (24%, n=67). Dabei stieg mit der initialen Viruslast die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Uveitis sowie anderen ophthalmologischen Symptomen [9]. Was die wirtschaftlichen Folgen der Epidemie angeht und nicht zuletzt die Zukunft der Gesundheitssysteme in den drei am meisten betroffenen Ländern, so wird man wohl erst in einigen Monaten - wenn nicht Jahren - beurteilen können, wie groß der Schaden tatsächlich ist.

## Maßnahmen bei Ebolaverdacht in Deutschland

Bei Verdacht auf Ebolavirusinfektion sind zur Behandlung spezialisierte Einrichtungen vorgesehen:

- Berlin: Sonderisolierstation der Charité am Campus Virchow-Klinikum,
- Düsseldorf: Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie,
- Hamburg: Bernhard-Nocht-Klinik und Bernhard-Nocht-Ambulanz für Tropenmedizin,
- Frankfurt am Main: Sonderisolierstation am Klinikum der Goethe-Universität,
- Leipzig: Klinik für Infektiologie, Tropenmedizin und Nephrologie am Klinikum St. Georg,
- München: Fachbereich Infektiologie am Städtischen Klinikum Schwabing,
- Saarbrücken: Infektiologie am Klinikum,
- Stuttgart: Isoliereinheit am Robert-Bosch-Krankenhaus.

Obwohl bislang keine Mensch-zu-Mensch-Übertragung in Mitteleuropa bekannt geworden ist, sind bei Ebolaverdacht seitens der Behandler dieselben Maßnahmen zu treffen wie beim Auftreten eines anderen hämorrhagischen Fiebers (z.B. Lassafieber, Marburgfieber, Südamerikanische hämorrhagische Fieber):

## Maßnahmen bei an virusbedingtem hämorrhagischem Fieber Erkrankten

- Länderspezifische Regelungen beachten,
- Einhaltung der Meldewege (sofortiger Kontakt mit dem Amtsarzt, Meldepflicht gemäß Infektionsschutzgesetz - s. Abb. 2),
- Erkrankten am Aufenthaltsort absondern, stationäre Unterbringung in eine Sonderisolierstation und Transport mit speziell benannten Rettungsdiensten organisieren,
- Anamnese erheben und dabei Risiko abschätzen,
- bei sofort erforderlicher stationärer Behandlung Einzelzimmer mit Schleuse, Differenzialdiagnostik einleiten,
- persönliche Schutzausrüstungen für Kontaktpersonen (Schutzkittel/Overall, FFP3-Maske, Schutzbrille, Schutzhandschuhe),
- bei Verdacht auf bzw. Erkrankung an Ebolafieber: Tätigkeits- und Besuchsverbot für Personen in Gemeinschaftseinrichtungen. Wiederezulassung nach Abklingen der klinischen Symptome bzw. nach Beendigung der Ansteckungsfähigkeit in Abstimmung mit einem Expertengremium und dem zuständigen Gesundheitsamt.

## II. Infektiologische Probleme

---

Schnellste namentliche Meldepflicht gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 1 Infektionsschutzgesetz (IfSG) bei Krankheitsverdacht, Erkrankung, Tod sowie gemäß § 7 Abs. 1 IfSG bei direktem oder indirektem Erregernachweis (akute Infektion) an das Gesundheitsamt. Dieses hat nach § 11 und § 12 IfSG eine Übermittlungspflicht an die zuständige oberste Landesbehörde und an das Robert Koch-Institut (RKI). Die weitere Bearbeitung erfolgt nach Falldefinitionen. Außerdem dürfen gemäß § 34 IfSG Personen, die an virusbedingtem hämorrhagischen Fieber erkrankt oder dessen verdächtig sind, in Gemeinschaftseinrichtungen keine Lehr-, Erziehungs-, Pflege-, Aufsichts- oder sonstigen Tätigkeiten ausüben, bei denen sie Kontakt zu den dort Betreuten haben, bis nach ärztlichem Urteil eine Weiterverbreitung der Krankheit durch sie nicht mehr zu befürchten ist. Dieses Verbot gilt auch für die in Gemeinschaftseinrichtungen Betreuten mit virusbedingtem hämorrhagischem Fieber. Sie dürfen die dem Betrieb der Gemeinschaftseinrichtung dienenden Räume nicht betreten, deren Einrichtungen nicht benutzen und an Veranstaltungen der Gemeinschaftseinrichtung nicht teilnehmen - ein Verbot, das auch für Kontaktpersonen gilt, in deren Wohngemeinschaft nach ärztlichem Urteil eine Erkrankung oder ein Verdacht auf virusbedingtes hämorrhagisches Fieber aufgetreten ist. Eine Wiederezulassung zum Besuch von Gemeinschaftseinrichtungen ist nach Abklingen der klinischen Symptome und der Ansteckungsfähigkeit möglich. Die Entscheidung über eine Wiederezulassung sollte immer durch das Gesundheitsamt getroffen werden (ggf. nach Einholen einer Expertenmeinung).

### Abb. 2: Ebolafieber - gesetzliche Regelungen in Deutschland

#### Maßnahmen bei Kontaktpersonen

- Das Gesundheitsamt hat alle Kontaktpersonen zu erfassen und in Kategorien einzuteilen. Ansteckungsverdächtig sind nur die engsten Kontaktpersonen. Kontaktpersonen werden nach einem vom Robert Koch-Institut entworfenen Schlüssel kategorisiert:
- Kategorie I a: Kontaktpersonen mit hohem Risiko; Personen, die direkten/invasiven Kontakt mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten von erkrankten Personen/Pferden hatten.
- Kategorie I b: Kontaktpersonen mit erhöhtem Risiko; Personen, die auf intakter Haut Kontakt mit Blut oder Körperflüssigkeiten oder Kontakt mit Aerosol hatten.
- Kategorie II: Kontaktpersonen mit mäßigem Risiko; Personen, die längeren Kontakt zu erkrankten Personen/Pferden hatten (z.B. pflegende Angehörige) oder die Kontakt mit Gegenständen hatten, die mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten kontaminiert gewesen sein könnten.
- Kategorie III: Kontaktpersonen mit geringem Risiko; Personen, die Kontakte zu erkrankten Personen/Pferden hatten, bei denen aber kein Kontakt mit Blut oder Körperflüssigkeiten bestand (z.B. Aufenthalt im gleichen Raum) bzw. medizinisches Personal, das intakte Schutzanzüge und Respiratoren getragen hat.
- Kontaktpersonen mit geringem/mäßigem Ansteckungsrisiko sind über das Krankheitsbild aufzuklären und darüber zu informieren, dass sie bei

einer Gesundheitsstörung das Gesundheitsamt zu benachrichtigen und einen Arzt aufzusuchen haben. Sie sind bei Gesundheitsstörungen in ein Krankenhaus mit Isoliermöglichkeit aufzunehmen.

- Enge Kontaktpersonen (Kategorie I und II) sind über das Krankheitsbild aufzuklären und müssen drei Wochen lang (gerechnet vom letzten Tag des möglichen Kontakts) täglich zweimal auf Krankheitssymptome (inklusive Körpertemperatur) untersucht werden.

### **Verletzungsprävention**

- Um Beschäftigte vor Verletzungen bei Tätigkeiten mit spitzen oder scharfen medizinischen Instrumenten zu schützen, sind diese Instrumente gemäß der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250 - soweit technisch möglich - durch geeignete sichere Arbeitsgeräte zu ersetzen, bei denen keine oder eine geringere Gefahr von Stich- und Schnittverletzungen besteht. Grundsätzlich eingesetzt werden sollen diese Instrumente bei Blutentnahmen und sonstigen Punktionen zur Entnahme von Körperflüssigkeiten. Die Auswahl hat anwendungsbezogen zu erfolgen, wobei sicherzustellen ist, dass die Beschäftigten in der Lage sind, sichere Arbeitsgeräte richtig anzuwenden und dass die Geräte zur Verhütung von Stich- und Schnittverletzungen die Patienten nicht gefährden. Sie müssen deshalb folgende Eigenschaften haben:
  - Der Sicherheitsmechanismus ist Bestandteil des Systems und kompatibel mit anderem Zubehör.
  - Seine Aktivierung muss mit einer Hand erfolgen können.
  - Seine Aktivierung muss sofort nach Gebrauch möglich sein.
  - Der Sicherheitsmechanismus schließt einen erneuten Gebrauch aus.
  - Das Sicherheitsprodukt erfordert keine Änderung der Anwendungstechnik.
  - Der Sicherheitsmechanismus muss durch ein deutliches Signal (fühlbar oder hörbar) gekennzeichnet sein.

### **Maßnahmen zur Charakterisierung des Erregers**

In Speziallaboratorien der Schutzstufe 4 erfolgt die

- Virusanzüchtung in Verozellen und BHK-Zellen aus Blut, Rachenspülwasser sowie Urin. Verantwortlich ist das
- Bernhard-Nocht-Institut, Hamburg.
- Die Einsendescheine solcher Analysen sind mit \* zu kennzeichnen.
- Die Proben sind unbedingt vorab beim diensthabenden Virologen telefonisch anzukündigen (Tel.: 0171-2127900).

## II. Infektiologische Probleme

---

Sie sind nach den jeweils aktuellen gefahrgutrechtlichen Bestimmungen zu verpacken, zu kennzeichnen und zu transportieren. Die Transportbestimmungen der entsprechenden Kurierdienste sind zu beachten. Die Primärgefäße (meist Blutentnahmeröhrchen) und die Sekundärverpackung müssen flüssigkeitsdicht sein, ausreichendes Absorptionsmaterial muss zwischen Primärgefäß und Sekundärverpackung enthalten sein. Patientenproben mit Verdacht auf Erreger solcher lebensbedrohlich verlaufender Infektionen sind der UN-Nummer 2814 („Ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich für Menschen“) zugeordnet und nach der Verpackungsvorschrift P 620 zu verpacken. Sie können nur unter gesonderten Sicherheitsvorkehrungen befördert werden.

### Zukünftige Präventionsstrategien

Die zukünftige Entwicklung in Sachen Ebolafieber wird natürlich davon abhängen, inwieweit es gelingen wird, die angeschlagenen Gesundheitssysteme der drei am meisten betroffenen Länder zu stabilisieren. Darüber hinaus wird man das Augenmerk auch auf die westafrikanische Tierwelt richten müssen, um zu prüfen, ob sich während der Epidemie unter Umständen neue Tierreservoirs gebildet haben, die Ausgangspunkte für erneute Ausbrüche darstellen könnten. Des Weiteren wird man darangehen müssen, Therapiestudien zu betreiben, um mögliche Kandidatensubstanzen zur Ebolabehandlung zu entwickeln. Schließlich muss die Impfstoffforschung intensiviert werden, die bis zum Ausbruch sträflich vernachlässigt worden ist - allerdings auch deshalb, weil es sich bis 2013 immer nur um relativ kleine Ausbrüche gehandelt hat, deren Ausmaß begrenzt gewesen ist und schon aus gesundheitsökonomischen Gründen keine intensive Impfstoffentwicklung gerechtfertigt hat. Bereits eine Reihe von Jahren vor dem Ausbruch in Westafrika war aber der Weg zur Vakzineentwicklung bekannt, so dass man schon während der Ausbreitung des Erregers damit beginnen konnte, auf den bis dato gemachten Erfahrungen aufzubauen. In diesem Zusammenhang wurde eine rVSV-Vektor-Vakzine klinisch geprüft, bei der ein Oberflächenglykoprotein zur Anwendung kam. Grundlage war das vesikuläre Stomatitis-Virus (VSV), das gentechnisch dahingehend verändert wurde, dass es als Vehikel für die Einschleusung des Ebola-virus-ZEBOV-Antigens diente. Von März 2015 an wurde in Guinea mit der Randomisierung einer Gruppe von 7.651 Personen begonnen, wobei zwei Untergruppen gebildet wurden, und zwar

- 4.123 Personen, die sofort, d.h. ab April 2015 mit der Lebendvakzine geimpft wurden (Gruppe A) und
- 3.528 Personen, bei denen die Impfung später vorgenommen wurde (Gruppe B).

In Gruppe A wurden vom elften Tag an keine Ebolafälle registriert, während bei den Personen, die später geimpft wurden (Gruppe B), 16 Fälle beobachtet wurden. Auch in Gruppe B traten vom siebten Tag nach Impfung an keine Ebolafälle mehr auf. Daraus errechnete sich eine Impfstoffeffizienz von 100%. Insgesamt wurden 43 schwere „Adverse events“ gemeldet, von denen allerdings nur ein Fall auf die Impfstoffgabe zurückgeführt werden konnte [10].

Weitere Impfstoffversuche - allerdings mit deutlich weniger Probanden - wurden auch in Deutschland (z.B. Universitätsklinikum Tübingen) mit weiteren Vakzinen vorgenommen, deren Einsatz erfolgversprechend erscheint.

Die Frage, die sich nun stellt, und die vordringlich beantwortet werden muss, ist die nach der Impfstrategie. Vermutlich wird man zunächst Beschäftigte im Gesundheitsdienst impfen, um die dort Tätigen einerseits selbst zu schützen und andererseits zu verhindern, dass es - wie während der Epidemie in vielen Fällen geschehen - zu nosokomialen Infektionen kommt, die eine mögliche neue Verbreitung des Erregers erst recht anfachen könnten.

In Bezug auf weitere Informationen sind die laufend aktualisierten Hinweise der einschlägigen Institutionen zu beachten, die sich mit dem Infektionsschutz beschäftigen:

- Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit ([www.dtg.org](http://www.dtg.org))
- Auswärtiges Amt in Berlin ([www.auswaertiges-amt.de](http://www.auswaertiges-amt.de))
- Österreichisches Außenministerium ([www.bmeia.gv.at](http://www.bmeia.gv.at))
- Schweizerisches Reisemedizin-Expertenkomitee ([www.swisstph.ch](http://www.swisstph.ch))
- Robert Koch-Institut ([www.rki.de](http://www.rki.de))
- ECDC ([www.ecdc.europa.eu](http://www.ecdc.europa.eu))
- WHO ([www.who.int](http://www.who.int))

**Abb. 3: Praktische Hinweise**

**Literatur**

1. N.N., WHO: Ebola haemorrhagic fever in Sudan, 1976 - Report of a WHO/International Study Team. Bulletin of the World Health Organization 56(2): 247-270 (1978)
2. N.N., WHO: Ebola haemorrhagic fever in Zaire, 1976 - Report of an International Commission. Bulletin of the World Health Organization 56(2): 271-293 (1978)
3. EMOND, R.T., EVANS, B., BOWEN, E.T., LLOYD, G.: A case of Ebola virus infection. British Medical Journal 2(6086): 541-544 (1977)
4. SAEZ, A.M., WEISS, S., NOWAK, K., LAPEYRE, V. et al.: Investigating the zoonotic origin of the West African Ebola epidemic. EMBO Molecular Medicine 7(1): 17-23 (2014)

## II. Infektiologische Probleme

---

5. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): Communicable disease threats report
6. Robert Koch-Institut (RKI): Informationen zum Ebola-Ausbruch in Westafrika, Stand: 14.01.2016, (18.01.2016) [http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/E/Ebola/Kurzinformation\\_Ebola\\_in\\_Westafrika.html](http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/E/Ebola/Kurzinformation_Ebola_in_Westafrika.html)
7. N.N.: Ebola in Africa: The End of a Tragedy? The Economist 14.01.2016, (18.01.2016) <http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2016/01/daily-chart-12>
8. DEEN, G.F., KNUST, B., BROUET, N., SESAY, F.R. et al.: Ebola RNA Persistence in Semen of Ebola Virus Disease Survivors - Preliminary Report. New England Journal of Medicine online 14.10.2015
9. MATTIA, J.G., VANDY, M.J., CHANG, J.C., PLATT, D.E. et al.: Early clinical sequelae of Ebola virus disease in Sierra Leone: a cross-sectional study. The Lancet. Infectious Diseases, DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00489-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00489-2) (18.01.2016)
10. HENAO-RESTREPO, A.M., LONGINI, I.M., EGGER, M., DEAN, N.E. et al.: Efficacy and effectiveness of an rVSV-vectored vaccine expressing Ebola surface glycoprotein: interim results from the Guinea ring vaccination cluster-randomised trial. The Lancet, DOI [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61117-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61117-5) (18.01.2016)

### **Anschrift des Verfassers**

Prof. Dr. Dr. Friedrich Hofmann  
FFAS - Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin  
Bertoldstr. 63  
79098 Freiburg

## Die Masern - eine verkannte Infektionskrankheit

F. Hofmann

Seit Mitte der 1960er Jahre wurde nach Einführung einer entsprechenden Vakzine in zahlreichen Ländern in Europa die Masernimpfung bei Kleinkindern propagiert. Dadurch gelang es erstmals einen signifikanten Rückgang der Morbidität zu erreichen, die ausweislich der vorhandenen Statistiken nicht nur Merkmale einer harmlosen „Kinderkrankheit“ umfasste, sondern schwere Komplikationen beinhaltete (Tab. 1).

Komplikation	Häufigkeit
Otitis media	7 - 9%
Pneumonie	1 - 6%
Enzephalitis	0,05 - 0,1%
Enzephalomyelitis	0,1% (Letalität 10%)
Subakute sklerosierende Panenzephalitis (SSPE)	1 : 1.700 - 1 : 100.000
Tod	1 : 10.000

**Tab. 1: Die wichtigsten Masernkomplikationen [1-4]**

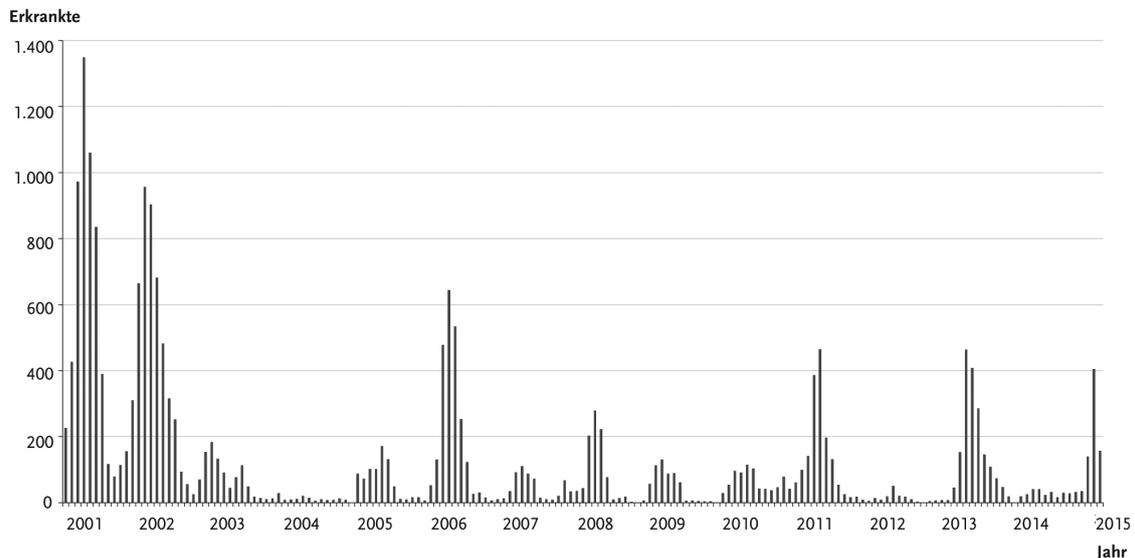
Da die Beteiligung an den Impfkampagnen vor allem in der Bundesrepublik Deutschland zunächst mangelhaft war, wurde in den 1990er Jahren eine zweite Impfung empfohlen - mit dem Ziel, diejenigen, die die erste Impfung versäumt hatten und den wenigen, bei denen die Impfung nicht angeschlagen hatte, doch noch zu einem belastbaren Schutz zu verhelfen.

Die seither zugänglichen Daten aus der deutschen Krankenhausstatistik verzeichneten für 1993 2.877, für 1994 1.260 und für 1995 1.670 stationär wegen Masern behandelte Patienten. Zwischen 1991 und 1996 wurden jährlich zwischen drei und sieben tödlich verlaufene Masernerkrankungen registriert. Das Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes mit der Meldepflicht für die Masern dürfte die Dunkelziffer nur ein wenig erhellt haben. Immerhin wurden 2001, im ersten Jahr nach Wirksamwerden des Gesetzes, 5.780 Fälle gemeldet [5]. Bei Ausbrüchen in Coburg (Stadt und Land), Aachen/Euskirchen und Leer in den Jahren 2001 und 2002 wurden Inzidenzraten von 671, 241 bzw. 65/100.000 beobachtet [6].

Daraufhin wurde die Impfpolitik nochmals modifiziert und die zweite Masernimpfung, die gegen Ende des ersten/zu Beginn des zweiten Lebensjahres empfohlen worden war, sollte nun deutlich früher in den Impfkalender einge-

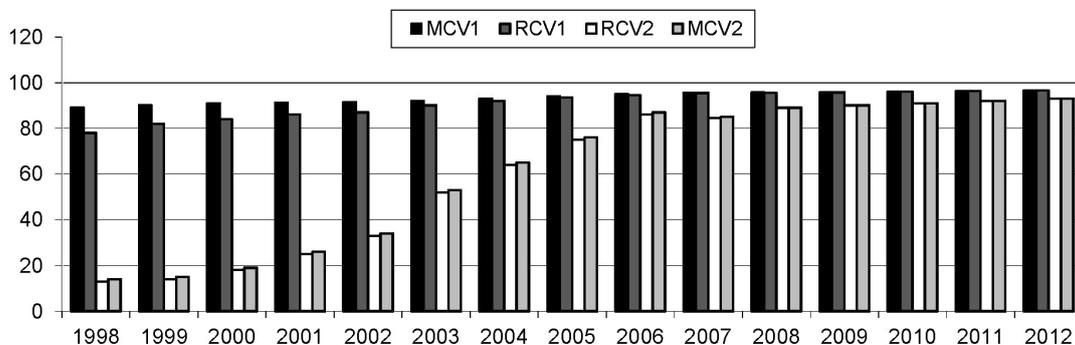
## II. Infektiologische Probleme

passt werden, und zwar bereits mindestens vier Wochen nach der ersten Immunisierung.



**Abb. 1:** Inzidenz der Masern in Deutschland zwischen 2001 und 2015 (nach Daten des Robert Koch-Instituts (Stand: 15.02.2015, Meldedaten des RKI) [7])

Daraufhin gelang es, die Inzidenz (Abb. 1) bei gleichzeitiger Steigerung der Impfquoten (Abb. 2) nochmals zu senken.



**Abb. 2:** Impfquoten bei der ersten (MCV1) und zweiten (MCV2) Masernimpfung sowie der ersten (RCV1) und der zweiten (RCV2) Rötelnimpfung zwischen 1998 und 2012 auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, Ordinate: Durchimpfungsraten in Prozent [8]

Doch die Tatsache, dass zwar die Durchimpfungsraten während der ersten beiden Lebensjahrzehnte deutlich anstiegen, jedoch jenseits des 18. Lebensjahres keine oder allenfalls wenige Nachholimpfungen verabreicht wurden, obwohl es immer noch Personen ohne jegliche oder aber zumindest ohne die zweite Masernimpfung gab, führte dazu, dass nunmehr das dritte Lebensjahrzehnt bei den Statistiken zur Maserninzidenz als kritischer Zeitraum in Sachen Masern-Infektionsschutz deutlich hervortrat. Daraufhin änderte die

Ständige Impfkommission am Robert Koch-Institut (STIKO) im Jahre 2010 erneut die Strategie und empfahl nun

- die einmalige Masernimpfung für alle nach 1970 geborenen Personen, bei denen keine oder lediglich eine zurückliegende Masernimpfung objektiviert werden konnte. Diese Empfehlung galt
- sowohl für Beschäftigte in Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege als auch
- für die gesamte Bevölkerung.

Daraufhin stiegen die Impfquoten nochmals etwas an, doch mit dem Zuzug von immer mehr Flüchtlingen - bis 2014 vor allem aus dem Bereich der Westbalkanstaaten - veränderte sich die epidemiologische Lage insbesondere in Berlin und gegen Ende des Jahres stiegen die Zahlen bei den Masernerkrankungen deutlich an. Grund war der massenhafte Zuzug von Kindern unter zehn Jahren (vor allem aus Bosnien-Herzegowina) und die gleichzeitige Impfgegnerschaft weiter Kreise der Berliner Bevölkerung bei gleichzeitiger Passivität der Gesundheitsbehörden in der Hauptstadt. Nach der Obduktion eines zu dieser Zeit verstorbenen Kindes an der Charité, bei dem Komplikationen einer Masernvirusinfektion als Todesursache verifiziert werden konnten, entbrannte die Debatte um eine Impfpflicht für Kinder. U.a. machte sich der Präsident der Berliner Ärztekammer, Günther JONITZ, dafür stark - und ging noch einen Schritt weiter: Wenn Kinderärzte schon einmal dabei seien zu impfen, könnten sie auch gleich die Eltern mitimpfen, erklärte der Ärztefunktionär. Auch Politiker wie Bundesgesundheitsminister Hermann GRÖHE forderten eine Impfpflicht.

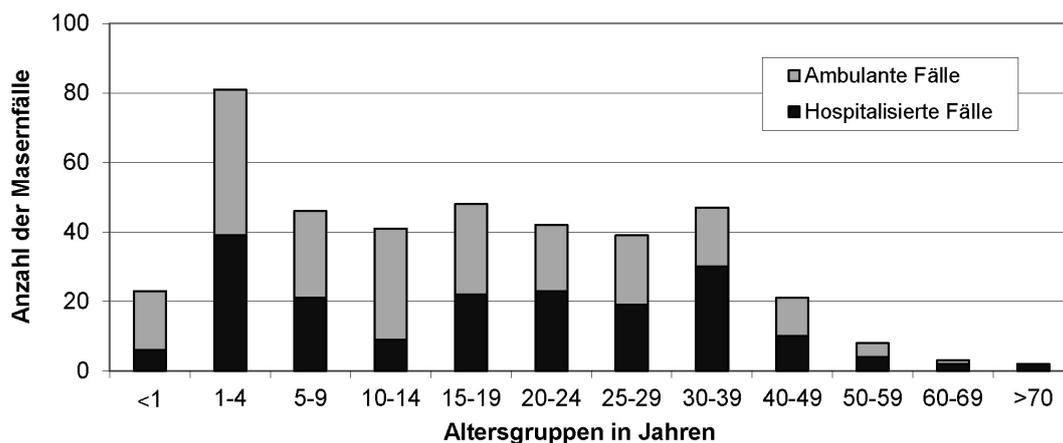


Abb. 3: Ambulante und hospitalisierte Masernfälle 2014 (nach Daten des RKI) [8]

Die zeitweise aus dem Ruder laufende Situation in Berlin führte schließlich dazu, dass Deutschland während des Folgejahres von einer Masernwelle lange nicht mehr gekanntem Ausmaßes überrollt wurde, die erst gegen Ende 2015 zum Stehen gebracht werden konnte, nachdem deutlich mehr als 2.500 Perso-

## II. Infektiologische Probleme

---

nen erkrankt waren, von denen ungefähr die Hälfte stationär behandelt werden musste (Abb. 3).

Es bleibt zu hoffen, dass dieser Ausbruch der letzte größere seiner Art in Deutschland gewesen ist und dass vor allem im Verlauf der Flüchtlingswelle genug für hohe Durchimpfungsraten getan werden wird, dass endlich das von der WHO propagierte Ziel der Maserneliminierung erreicht werden kann. Dies gilt als gesichert, wenn die Inzidenz dauerhaft unter einen Wert von 0,1 Fällen pro 100.000 Einwohnern fällt, was im Falle der Bundesrepublik Deutschland bedeutet, dass weniger als 82 Fälle pro Jahr objektiviert werden.

### Literatur

1. ROBBINS, F.C.: Measles, Clinical features, pathogenesis, pathology and complications. American Journal of Diseases of Children 103: 266-273 (1962)
2. KEMPE, C.H., FULGINITI, V.A.: The pathogenesis of measles virus infection. Archiv für die gesamte Virusforschung 16: 103-128 (1965)
3. KRUGMAN, S., KATZ, S.L., GERSHON, A.A., WILFERT, G.: Measles. In: Krugman, S. (Hrsg.): Infectious Diseases of Children (8. Aufl.). St. Louis, C.V. Mosby Co. 152-166 (1985)
4. CHERRY, J.D.: Measles. In: Feigen, R.D., Cherry, J.D. (Hrsg.): Textbook of Pediatric Infectious Diseases. Philadelphia, W.B. Saunders Co. 2054-2074 (1987)
5. N.N.: Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten. Epidemiologisches Bulletin 23: 191-194 (2002)
6. N.N.: Zu den aktuellen Masern-Ausbrüchen in Deutschland. Epidemiologisches Bulletin 12: 100-101 (2002)
7. N.N.: Überblick über die Epidemiologie der Masern in 2014 und aktuelle Situation in 2015 in Deutschland. Epidemiologisches Bulletin 10: 69-74 (2015)
8. Robert Koch-Institut (RKI): Aktuelle epidemiologische Situation der Masern und Röteln in Deutschland, Stand: 31.01.2015, (08.02.2016) [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Praevention/elimination\\_04\\_01.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Praevention/elimination_04_01.html)
9. Bundesministerium für Gesundheit: Nationaler Aktionsplan 2015-2020 zur Elimination der Masern und Röteln in Deutschland: Hintergründe, Ziele und Strategien. Berlin, Bundesministerium für Gesundheit (2015), (06.02.2016) <http://www.bundesgesundheitsministerium.de/mrp15-20>

### Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Dr. Friedrich Hofmann  
FFAS - Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin  
Bertoldstr. 63  
79098 Freiburg

## Multiresistente Risikoerreger einschließlich MRSA im Krankenhaus - Wo stehen wir?

S. Schulz-Stübner

Multiresistente Erreger stellen ein zunehmendes therapeutisches und sozio-ökonomisches Problem im Gesundheitswesen dar. Zur Eindämmung dieses Problems sind gesundheitspolitische Weichenstellungen, Aufklärung der Öffentlichkeit, Schulung des medizinischen Personals und koordinierte Forschungsanstrengungen erforderlich. Die praktischen Säulen der Prävention von Resistenzentwicklung und -verbreitung ruhen auf dem zielgerichteten, sparsamen Verbrauch von Antibiotika in Human- und Veterinärmedizin, konsequenter Standard-/Basishygiene in medizinischen Versorgungseinrichtungen und allgemeinem Problembewusstsein.

Bis zum klinischen Einsatz des Penicillins vergingen über 12 Jahre und erst in den 1940er Jahren erfolgte die breite therapeutische Anwendung, vor allem bei den Verwundeten im Zweiten Weltkrieg. Rasch bildeten sich penicillinasebildende Staphylokokkenklone heraus und Penicillin G verlor zunehmend an Wirksamkeit. Im Jahr 1959 wurde mit Methicillin eine neue Substanz auf den Markt gebracht, die gegenüber den Penicillinasen stabil war. Schon zwei Jahre nach der Einführung von Methicillin wurden die ersten Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*- (MRSA-)Stämme beschrieben. Nach 1961 verbreiteten sich die MRSA rasch in den USA und Europa und sind inzwischen ein weltweites Problem mit Prävalenzraten von 1% der Staphylokokkenisolate in den Niederlanden, über 20% in Deutschland und bis zu 60% in den USA.

Zur aktuellen Situation bei MRSA heißt es im Epidemiologischen Bulletin Nr. 31 vom 03.08.2015: „2013/2014 ist die Häufigkeit der Methicillinresistenz bei *Staphylococcus aureus* (MRSA) weiter rückläufig. Diese Entwicklung zeichnet sich z. B. in den Daten verschiedener nationaler und internationaler Surveillance-Systeme ab. Die aktuellen Daten aus EARS-Net (European Antimicrobial Resistance Surveillance Network) zeigen für 2012 eine Methicillin-Resistenz-Rate bei *S. aureus* aus Blutkulturen von 15,4% und für 2013 von 12,7%. Das nationale Surveillance-System ARS (Antibiotika-Resistenz-Surveillance) ermittelte für Blutkulturen aus der stationären Versorgung MRSA-Prävalenzen von 17,0% für das Jahr 2012 und 13,9% im Jahr 2013 (<https://ars.rki.de>). Die Zahlen aus der Meldepflicht zu MRSA aus Blutkulturen und Liquor ergaben 2012 4.498 und 2013 4.372 übermittelte Fälle, was einer Inzidenz von 5,6 bzw. 5,3 Fällen pro 100.000 Einwohner entspricht. 2014 ist die Inzidenz auf 4,8 Fälle pro 100.000 Einwohner (3.841 gemeldete Fälle) gesunken.“ [1].

## II. Infektiologische Probleme

---

Dabei sieht die Situation bei der Behandlung grampositiver Infektionen noch vergleichsweise günstig aus. Hier stehen mit Substanzen wie Fosfomycin, Linezolid, Daptomycin, Telavancin, Ceftobiprol und Tigecyclin gleich mehrere Reserveantibiotika zur Verfügung. Ganz anders verhält es sich im gramnegativen Spektrum, wo seit den 1980er Jahren die ersten Plasmid-kodierten Beta-laktamasen identifiziert wurden, die auch Cephalosporine der dritten und vierten Generation inaktivieren konnten und die in der Folge als „Extended Spectrum Betalactamasen“ (ESBL) bezeichnet wurden. Seit Anfang des 21. Jahrhunderts treten auch Carbapenemasen regional teilweise endemisch auf, so dass für diese Erreger mitunter nur noch „alte“ Antibiotika wie Colistin zur Verfügung stehen. Auch gegen Colistin wurden inzwischen jedoch plasmid-kodierte Resistenzen (MCR-1) nachgewiesen.

Das Bundesamt für Risikobewertung stellt fest, dass ESBL-bildende Bakterien in Nutztierbeständen (Geflügel, Schwein, Rind) nachgewiesen wurden und ihr Vorkommen zunimmt. Dabei handelt es sich sowohl um Zoonoseerreger wie Salmonella als auch um kommensale Escherichia coli. Auch aus Lebensmittelproben (Schweinefleisch, Geflügelfleisch und Rohmilch) konnten ESBL-bildende Salmonella- und E. coli-Stämme isoliert werden. Kolonisationen über Lebensmittel sind also möglich. Reisen in Endemiegebiete wurden ebenfalls als Risikofaktoren für eine Kolonisation mit ESBL-Bildnern identifiziert.

Nach der ersten Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut im Jahre 1999 zur Prävention und Kontrolle von MRSA-Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen wurde 2008 aufgrund der epidemiologischen Entwicklung und des Auftretens neuer Verteilungsmuster (Community acquired MRSA [CA-MRSA] und livestock-associated MRSA [LA-MRSA]) eine Erweiterung der Screeningempfehlungen erforderlich [2]. 2005 hatte man sich mit der speziellen Situation in Pflegeheimen beschäftigt [3] und 2014 erschienen nun die komplett überarbeiteten Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von MRSA-Stämmen in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen [4], die erstmalig auch explizite Aussagen zu Rehabilitationseinrichtungen und zum Krankentransport sowie zum ambulanten Bereich (Arztpraxen, Dialysepraxen, ambulante Pflegedienste) enthalten.

Insbesondere der in der neuen Empfehlung enthaltene Aspekt der ärztlichen Risikoanalyse und der darauf folgenden Ableitung von einrichtungsspezifischen Maßnahmenbündeln sollte nicht nur auf MRSA beschränkt werden, sondern in einem Gesamtkonzept auf alle relevanten multiresistenten Erreger (MRE) angewandt werden. Hierzu gehören ein Screeningkonzept für Patienten (s. Abb. 1), die Definition der Schutzmaßnahmen und ihre streupotenzialab-

hängige Anwendung. Hinweise zur Risikoanalyse bezüglich der multiresistenten gramnegativen Erreger (MRGN) geben die Empfehlungen der KRINKO beim Robert Koch-Institut zu den Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen [5] und Tabelle 1.

Checkliste: Risikofaktoren für ein Screening auf multiresistente Erreger (MRE): MRSA, VRE und multiresistente gramnegative Erreger (MRGN) bei Patienten mit zu erwartendem Krankenhausaufenthalt > 24 h.

- ① Zutreffendes bitte ankreuzen X.
- ② In \* gekennzeichneten Feldern zusätzlich ankreuzen um welche Erreger (MRSA, VRE, MRGN) es sich handelt.
- ③ Wenn zutreffend (X), die in Feldern rechts genannten Screeninguntersuchungen durchführen.

Check ①	Risikofaktor	MRSA	VRE	MRGN		
<input type="checkbox"/>	Patienten mit bekannter MRE-Anamnese	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	②	
<input type="checkbox"/>	Auslandsanamnese (Patienten mit Krankenhausaufenthalt im Ausland innerhalb der letzten 12 Monate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	Patienten, die während eines stationären Aufenthalts > 24 h Kontakt zu – Trägern hatten (z.B. Unterbringung im selben Zimmer)	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *		
<input type="checkbox"/>	Patienten mit einem stationären Krankenhausaufenthalt (> 3 Tage) in den zurückliegenden 12 Monaten	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-		
<input type="checkbox"/>	Patienten, die (beruflich) direkten Kontakt zu Tieren in der Landwirtschaftlichen Tiermast ( <i>Schweine, Rinder, Geflügel</i> ) haben	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-		
<input type="checkbox"/>	Chronische Pflegebedürftigkeit (z. B. Immobilität, Störungen bei der Nahrungsaufnahme/Schluckstörungen, Inkontinenz, Pflegestufe) und einer der nachfolgenden Risikofaktoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten</li> <li>• liegende Katheter (z. B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde, Trachealkanüle).</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-		
<input type="checkbox"/>	Dialysepatient	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-		
<input type="checkbox"/>	Chronische Hautläsionen (z.B. Hautulkus/Gangrän/chronische Wunden/Brandverletzungen/tiefe Weichteilinfektion)	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-		
<input type="checkbox"/>	Keine Angaben möglich	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-		
X wenn positiv, folgende Screeninguntersuchungen: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">③</div>		Nase/ Rachen, ggf. gepoolter Hautab- strich (10), Wunden, Device- Eintritt- stellen	Anal- abstrich	Bekannte Lokalisa- tion + Stuhl- probe o. tiefer Anal- abstrich	Pos. ⇒	<b>Maßnahmen gemäß Hygieneplan</b>

Name \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

**Abb. 1:** Beispiel einer Checkliste zum MRE-Screening (mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Beratungszentrums für Hygiene GmbH)

## II. Infektiologische Probleme

Erreger	Actives Screening und präemptive Einleitung besonderer Hygienemaßnahmen	Präventionsmaßnahmen		Sanierung
		Normalbereiche	Risikobereiche <sup>2</sup>	
3MRGN - E. coli	Nein	Standardhygiene <sup>#</sup>	Standardhygiene <sup>#</sup>	Nicht empfohlen
4MRGN - E. coli	Risikopopulation <sup>3</sup> (Rektal, ggf. Urin, Wunden)	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
3MRGN - baumannii	Nein	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	ungeklärt
4MRGN - baumannii	Risikopopulation <sup>3</sup> (Rachen, Haut)	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	ungeklärt
3MRGN - Klebsiella spp.	Nein	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
4MRGN - Klebsiella spp.	Risikopopulation <sup>3</sup> (Rektal, ggf. Urin, Wunden)	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
3MRGN - Serratia marcescens	Nein	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
4MRGN - Serratia marcescens	Risikopopulation <sup>3</sup> (Rektal)	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
3MRGN - Enterobacter spp.	Nein	Standardhygiene <sup>#</sup>	Standardhygiene <sup>#</sup>	Nicht empfohlen
4MRGN - Enterobacter spp.	Risikopopulation <sup>3</sup> (Rektal)	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
andere 3MRGN - Enterobacteriaceae	Nein	Standardhygiene <sup>#</sup>	Standardhygiene <sup>#</sup>	Nicht empfohlen
andere 4MRGN - Enterobacteriaceae	Risikopopulation <sup>3</sup> (Rektal)	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
3MRGN - P. aeruginosa	Nein	Standardhygiene <sup>#</sup>	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen
4MRGN - P. aeruginosa	Risikopopulation <sup>3</sup> (Rektal, Rachen)	besondere Hygienemaßnahmen	besondere Hygienemaßnahmen	Nicht empfohlen

- 1 = Unter präemptiver Einleitung besonderer Hygienemaßnahmen ist die Unterbringung des Patienten im Einzelzimmer und Durchführung der erforderlichen Barrieremaßnahmen mindestens bis zum Vorliegen des Screeningergebnisses zu verstehen.
- 2 = Zu Risikobereichen gehören Bereiche in denen Patienten mit Risikofaktoren für Infektionen gepflegt und behandelt werden, z. B. Intensivstationen, Hämatologisch-Onkologische Stationen, Neonatologien u.ä.
- 3 = Zu Risikopatienten gehören alle Patienten die in den letzten 12 Monaten in Krankenhäusern oder medizinischen Einrichtungen mit bekannt hoher MRGN-Prävalenz behandelt wurden; Patienten, die zu 4MRGN-positiven Patienten Kontakt hatten und mehr als 24 Stunden im gleichen Zimmer gepflegt wurden, und solche mit anamnestischer Besiedlung oder Infektion mit MRGN.
- # = Bei hohem Streupotenzial aufgrund der Lokalisation des Erregernachweises oder mangelnder Compliance des Patienten besondere Hygienemaßnahmen.  
Hinweis: Bei Nachweis von Carbapenemase in Enterobacteriaceae, entsprechende Isolate wie 4MRGN behandeln

**Tab. 1: Zusammenfassende Empfehlungen (modifiziert nach KRINKO 2012 und SWISS Noso 2014) zum Umgang mit MRGN (mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Beratungszentrums für Hygiene GmbH)**

Zur Durchführung der Risikoanalyse sollten folgende Fragen beantwortet werden [6]:

- Behandlungsprofil der Einrichtung (Akutversorgung oder Rehabilitation oder operativ/konservativ, Behandlung besonderer Risikogruppen etc.), d.h. Infektionsrisiko des Patientenlientels,
- Ermittlung des Streupotenzials von besiedelten/infizierten Patienten (z.B. unkontrollierte Verbreitung des Erregers beim hustenden, tracheotomierten Patienten, fehlende Hygienecompliance von dementen oder unkooperativen Patienten etc.),
- Abschätzung des Kolonisationsdrucks/der MRSA- bzw. MRE-Last in einer Einrichtung z.B. durch Daten aus MRSA-KISS,
- Versorgung von Patienten mit MRSA-spezifischen Risikofaktoren zur Festlegung des erforderlichen Screeningumfangs.

Ein allgemeines Personalscreening wird nicht empfohlen, sondern ist für MRSA lediglich Bestandteil gezielter Ausbruchsuntersuchungen. Durch die Vorgabe, innerbetriebliche Regelungen zum Personalscreening zu treffen [4], wird auch in diesem immer wieder problematischen Bereich (Stichwort ggf. erforderliche Freistellung, Kostenübernahme etc.) Unsicherheit beim Personal abgebaut und ein strukturiertes, transparentes Vorgehen gefördert, das auch den Umgang mit Zufallsbefunden regeln sollte.

Da sich die Übertragungswege für multiresistente Erreger nicht von denen ihrer nicht resistenten Speziesgenossen unterscheiden, kommt der Standard- oder Basishygiene bei der Prävention in Einrichtungen des Gesundheitswesens die überragende Bedeutung zu, zumal nur bei einem Bruchteil der behandelten Patienten der Besiedlungsstatus zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns bekannt ist.

Zur Standardhygiene werden im Allgemeinen folgende Punkte gezählt [6]:

- Händehygiene gemäß WHO-Kriterien/Aktion Saubere Hände,
- Reinigung und Desinfektion von Flächen (KRINKO-Empfehlung Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen 2004)
- sachgerechte Aufbereitung von Medizinprodukten [Empfehlung der KRINKO und des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten 2012],
- sachgerechter Umgang mit Medikamenten, insbesondere solchen für die i.v. Applikation (Arzneimittelrecht, Pharmakopöe, Herstellerangaben),

## II. Infektiologische Probleme

---

- sachgerechte Abfallentsorgung , insbesondere auch Umgang mit scharfen Gegenständen [Kreislaufwirtschaftsgesetz und Landesabfallgesetze, Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250],
- richtiger Umgang mit Lebensmitteln [Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln (Lebensmittelhygiene-Verordnung - LMHV), Hazard Analysis and Critical Control Points- (HACCP-)Konzept],
- persönliche Hygiene (TRBA 250),
- Einsatz persönlicher Schutzausrüstung (TRBA 250).

Zum Gebrauch persönlicher Schutzausrüstung bei multiresistenten Erregern heißt es in der TRBA 250 [7]:

„Erreger mit Antibiotikaresistenzen, so genannte Multiresistente Erreger (MRE), unterscheiden sich bezüglich ihrer Übertragungswege und krankmachenden Wirkungen sowie ihrer Eigenschaften in der Umwelt und ihrer Empfindlichkeit gegenüber Desinfektionsmitteln nicht von gleichen Erregern ohne diese Resistenz. Für den Arbeitsschutz ist deshalb die strikte Einhaltung der allgemeinen Hygienemaßnahmen ausreichend. Barriere-/Isolierungs-Maßnahmen allein können unzureichende oder nicht strikt eingehaltene allgemeine Hygienemaßnahmen nicht ersetzen. Werden Tätigkeiten durchgeführt, bei denen es nicht zum Kontakt mit Körperflüssigkeiten kommt, z.B. bei Betreten des Patientenzimmers zum Austeilen von Essen, und dies auch akzidentiell, z.B. durch unkontrollierte Hustenstöße bei Tracheotomierten, nicht zu erwarten ist, ist keine persönliche Schutzausrüstung erforderlich. Sollte es im Rahmen dieser Tätigkeiten doch zu Kontakt mit Körperflüssigkeiten kommen, z.B. weil der Patient droht, aus dem Bett zu stürzen, so kann durch Wechsel ggf. kontaminierter Arbeitskleidung das Risiko der MRE-Übertragung vermieden werden. Beim Verlassen des Zimmers ist eine Händedesinfektion erforderlich. Bei vorhersehbarem Kontakt zu Körperflüssigkeiten bei Tätigkeiten an MRE-tragenden Patienten sind Schutzmaßnahmen erforderlich, die dazu dienen, die Beschäftigten zu schützen und den Erreger innerhalb der Einrichtung nicht weiter zu verbreiten. Diese Maßnahmen müssen anhand individueller Risikoanalysen festgelegt werden. Ist ein Kontakt zu den Schleimhäuten von Nase oder Mund ausgeschlossen, ist ein Mund-Nasen-Schutz als Berührungsschutz im Allgemeinen entbehrlich.“

Die SHEA/IDSA definiert Kontaktschutzmaßnahmen als das Tragen von Schutzkittel und Handschuhen bei Patientenkontakt und Kontakt zur patientennahen Umgebung und empfiehlt diese bei der direkten Patientenversorgung und dem Betreten von Intensivzimmern auf Erwachsenenintensivstationen [8].

Ist bei Kontaktübertragung von Patient zu Patient im Krankenhaus eine Unterbrechung von Übertragungsketten durch klassische krankenhaushygienische Maßnahmen wie Barrierepflege und Einzelzimmerunterbringung in Ausbruchssituationen meist relativ gut wirksam, stoßen derartige Konzepte bei Verbreitung in der Bevölkerung z.B. durch Lebensmittelvektoren oder Tiere an ihre Grenzen. Beide Mechanismen werden sowohl bei MRSA (Stichwort Lifestock-associated MRSA) als auch bei ESBL-Bildnern/MRGN beobachtet. Insofern müssen Präventionsanstrengungen weit über das Krankenhaus hinaus reichen und betreffen auch die Lebensmittelhygiene und vor allem in unterentwickelten Ländern die Wasser- und Toilettenhygiene.

Zur Steigerung der Compliance bei der Umsetzung von Infektionspräventionsprogrammen und zum sachgerechten Umgang mit Antibiotika in Einrichtungen des Gesundheitsdienstes sollten die Erkenntnisse der „Systematic review and evidence-based guidance on organization of hospital infection control programmes (SIGHT) study group“ zur Implementierung eines Infektionspräventionsprogrammes [9] zur Organisationskultur berücksichtigt werden. Folgende Komponenten wurden im Rahmen von SIGHT als entscheidend für eine effektive Infektionsprävention im Krankenhaus identifiziert:

- die Organisation der Infektionsprävention,
- die Bettenbelegung bzw. der Einsatz von Leihkräften,
- die Verfügbarkeit und der leichte Zugang zu Materialien und Gerätschaften sowie optimale, ergonomische Arbeitsbedingungen,
- der angemessene Umgang mit Richtlinien in Kombination mit Ausbildung und Training,
- die Durchführung von Audits und Feedback,
- die Teilnahme an Surveillance-Maßnahmen,
- die Implementierung von Infektionspräventionsprogrammen,
- die Gewinnung von Vorreitern zur Umsetzung von Interventionsstrategien,
- eine positive Unternehmens- und Kommunikationskultur.

Hierfür ist eine gemeinschaftliche Anstrengung von Leitung der Einrichtung, ärztlichem und pflegerischem Dienst, Krankenhaushygiene, Betriebsmedizin und unterstützenden Diensten unabdingbar.

#### Literatur

1. Nationales Referenzzentrum für Staphylokokken und Enterokokken: Eigenschaften, Häufigkeit und Verbreitung von MRSA in Deutschland - Update 2013/2014. Epidemiologisches Bulletin 31: 303-309 (2015)

## II. Infektiologische Probleme

---

2. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsblatt 42(12): 954-958 (1999)
3. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Kommentar zu den „Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von MRSA-Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen“. Epidemiologisches Bulletin 42: 363-336 (2008)
4. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: Infektionsprävention in Heimen. Bundesgesundheitsblatt 48(9): 1061-10804 (2005)
5. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsblatt 57(6): 696-732 (2014)
6. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. Bundesgesundheitsblatt 55(10): 1311-1354 (2012)
7. SCHULZ-STÜBNER, S.: Ein Jahr Erfahrung mit der neuen KRINKO-Empfehlung MRSA. Hygiene & Medizin 40(9): 352-360 (2015)
8. TRBA 250 Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrts-pflege. Ausgabe März 2014, GMBI 2014, Nr. 10/11 vom 27.03.2014, Änderung vom 22.05.2014, GMBI Nr. 25
9. CALFEE, D.P., SALGADO, C.D., MILSTONE, A.M., HARRIS, A.D., KUCHAR, D.T., MOODY, J., AUREDEN, K., HUANG, S.S., MARAGAKIS, L.L., YOKOE, D.S.: Strategies to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission and infection in acute care hospitals: 2014 update. Infection Control and Hospital Epidemiology 35(7): 772-796 (2014)
10. ZINGG, W., HOLMES, A., DETTENKOFER, M., GOETTING, T., SECCI, F., CLARK, L., ALLEGRANZI, B., MAGIORAKOS, A.P., PITTET, D.; systematic review and evidence-based guidance on organization of hospital infection control programmes (SIGHT) study group. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. The Lancet. Infectious Diseases 15(2): 212-224 (2015)
11. SCHULZ-STÜBNER, S., ZIMMER, P., LEONARDS, P., WEISSGERBER, P.: Gepoolter Haut-abstrich vom Scheitel bis zur Sohle: Eine sinnvolle Ergänzung beim MRSA-Screening? Hygiene & Medizin 39(5): 184-186 (2014)

### **Anschrift des Verfassers**

PD Dr. Sebastian Schulz-Stübner  
Deutsches Beratungszentrum für Hygiene  
Schnewlinstr. 10  
79098 Freiburg

## Interpretation der Interferon- $\gamma$ Release Assays (IGRA) beim wiederholten Testen von Beschäftigten im Gesundheitsdienst - eine europäische Multicenterstudie

A. Nienhaus, D. Tripodi, P.-K. Gariepy, J. Torres Costa, A. Schablon

### Hintergrund

Interferon- $\gamma$  Release Assays (IGRA) haben in vielen Ländern den Tuberkulin-Hauttest (THT) ersetzt. Anders als beim THT können die IGRA auch bei einem positiven Testergebnis in der Anamnese beliebig oft wiederholt werden. Dadurch stellt sich jedoch das Problem der Interpretation der Testergebnisse bei wiederholter Untersuchung. Beim THT in Form des Mendel-Mantoux-Tests ist eine Konversion definiert als positives Testergebnis nach einem vorherigen negativen Ergebnis und einem Anstieg des Papeldurchmessers um mindestens 6 mm. Eine vergleichbare Definition besteht für den IGRA bisher nicht. Die erforderliche Veränderung der Interferon- $\gamma$  (INF- $\gamma$ )-Konzentration, die hilft, zwischen zufälliger Schwankung und neuer Infektion zu unterscheiden, wurde bisher noch nicht festgelegt. In einer europäischen Multicenterstudie wurde die Variabilität der IGRA untersucht, um einen Vorschlag für die notwendige quantitative Änderung der INF-Konzentration zu entwickeln.

### Methoden

Bei insgesamt 2.263 Beschäftigten im Gesundheitsdienst aus Frankreich, Portugal und Deutschland wurde das TB-Screening zweimal mit dem IGRA im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge vorgenommen. Als IGRA wurde der QuantiFERON-TB Gold in Tube (QFT) verwendet. Konversions- und Reversionsraten wurden in Abhängigkeit von der INF- $\gamma$ -Konzentration berechnet.

	<b>Beide negativ</b>	<b>Konversion</b>	<b>Beide positiv</b>	<b>Reversion</b>	<b>Total</b>
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Deutschland	714 (88,1)	21 (2,6)	47 (5,8)	28 (3,5)	810 (100)
Frankreich	91 (35,5)	6 (2,3)	101 (39,5)	58 (22,7)	256 (100)
Portugal	655 (54,7)	128 (10,7)	294 (24,6)	120 (10,0)	1.197 (100)
Alle	1.460 (64,5)	155 (6,8)	442 (19,5)	206 (9,1)	2.263 (100)

**Tab. 1:** Ergebnisse des ersten und zweiten QFT getrennt nach Land

## II. Infektiologische Probleme

### Ergebnisse

28,6% der Beschäftigten hatten ein positives Ergebnis im ersten QFT und bei 19,5% waren die Ergebnisse in beiden QFT positiv. Konversionen waren häufiger, wenn die INF- $\gamma$ -Konzentration im ersten IGRA zwischen 0,2 und 0,35 IU/ml betrug (OR 7,9; 95%-CI 4,9-12,7) und wenn zwischen den beiden IGRA mehr als 24 Monate vergangen waren (OR 4,4; 95%-CI 1,9-10,1).

INF- $\gamma$ : erster QFT	Total*	Konversion		
	N (Säulen %)	N (Reihen %)	OR	95%-CI
<0,1 IU/ml	1.293 (80,1)	84 (6,5)	1	-
0,1 $\leq$ 0,2 IU/ml	184 (11,4)	29 (15,8)	3,0	1,8-4,9
0,2 $\leq$ 0,35 IU/ml	135 (8,5)	42 (30,4)	7,9	4,9-12,7
Monate zw. 1. und 2. QFT				
<3	81 (5,0)	8(9,9)	1,7	0,6-5,0
3 $\leq$ 6	112 (6,9)	9 (8,0)	1	-
6 $\leq$ 12	414 (25,6)	34 (8,2)	1,3	0,6-5,7
12 $\leq$ 18	668 (41,4)	49 (7,3)	1,4	0,6-3,1
18 $\leq$ 24	167 (10,3)	21 (12,6)	2,4	1,0-5,8
24+	173 (10,7)	34 (19,7)	4,4	1,9-10,1
Deutschland	735 (45,5)	21 (2,9)	1	-
Frankreich	97 (6,0)	6 (6,2)	1,6	0,6-4,4
Portugal	783 (48,5)	128 (16,3)	7,3	4,4-11,9

\* Der erste QFT war negativ bei 1.615 (71,4%) Beschäftigten. Von diesen Beschäftigten werden die INF- $\gamma$ -Konzentration im ersten QFT, die Zeitspanne zwischen den beiden QFT und das entsprechende Land dargestellt

**Tab. 2: Anteil und Odds Ratios (OR) für Konversionen bei 1.615 Beschäftigten mit einem negativen Ergebnis im ersten QFT in Abhängigkeit von der INF- $\gamma$ -Konzentration des ersten QFT, der Zeitspanne zwischen den beiden QFT und dem Land**

Reversionen waren häufiger, wenn die INF- $\gamma$ -Konzentration im ersten IGRA 0,35 bis 0,7 IU/ml betragen hatte (OR 7,9; 95%-CI 4,9-12,7) und wenn die beiden IGRA schnell (weniger als drei Monate) hintereinander durchgeführt

worden waren (OR 5,3; 95%-CI 2,4-11,7). Konversionen waren in Portugal häufiger als in Deutschland (OR 7,3; 95%-CI 4,4-11,9), während Reversionen seltener vorkamen. Dieser Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant (OR 0,7; 95%-CI 0,4-1,2).

INF- $\gamma$ : erster QFT	Total*	Reversion	OR	95%-CI
	N (Säulen %)	N (Reihen %)		
0,35 $\leq$ 0,7 IU/ml	177 (27,3)	99 (55,9)	7,9	4,8-12,9
0,7 $\leq$ 1,0 IU/ml	71 (11,0)	23 (32,4)	2,5	1,3-4,6
1,0 $\leq$ 3,0 IU/ml	163 (25,2)	51 (31,3)	2,9	1,7-4,8
3+ IU/ml	237 (36,6)	33 (13,9)	1	-
Monat zw. 1. und 2. QFT				
<3	142 (21,9)	67 (47,2)	5,3	2,4-11,7
3 $\leq$ 6	73 (11,3)	33 (45,2)	5,0	2,1-11,9
6 $\leq$ 12	160 (24,7)	48 (30,0)	2,7	1,2-6,0
12 $\leq$ 18	138 (21,3)	31 (22,5)	1,3	0,6-2,9
18 $\leq$ 24	61 (9,4)	17 (27,9)	2,1	0,9-5,4
24+	74 (11,4)	10 (13,5)	1	-
Deutschland	75 (11,6)	28 (37,3)	1	-
Frankreich	159 (24,5)	58 (36,5)	0,6	0,3-1,1
Portugal	414 (63,9)	120 (29,0)	0,7	0,4-1,2

\* Der erste QFT war positiv bei 648 (28,6%) Beschäftigten. Von diesen Beschäftigten werden die INF- $\gamma$ -Konzentration im ersten QFT, die Zeitspanne zwischen den beiden QFT und das entsprechende Land dargestellt.

**Tab. 3:** Anteil und Odds Ratios (OR) für Reversionen bei 648 Beschäftigten mit einem positiven Ergebnis im ersten QFT in Abhängigkeit von der INF- $\gamma$ -Konzentration des ersten QFT, der Zeitspanne zwischen den beiden QFT und dem Land

### Schlussfolgerung

Die Verwendung eines Grenzbereichs von 0,2-0,7 IU/ml für die Interpretation des QFT beim wiederholten Testen reduziert die Konversions- und Reversionsraten. In Analogie zur Interpretation des THT hilft ein Anstieg oder Abfall der

## **II. Infektiologische Probleme**

---

INF- $\gamma$ -Konzentration um mindestens 0,5 IU/ml im QFT dabei, zwischen zufälligen Schwankungen und klinisch relevanten Änderungen zu unterscheiden.

### **Anschrift für die Verfasser**

Prof. Dr. med. Albert Nienhaus

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP)

Competenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare)

Martinistr. 52

20246 Hamburg

## Haben Krippenerzieherinnen ein erhöhtes Risiko für eine Cytomegalie-Infektion?

J. Stranzinger, A. Kozak, D. Paris, L. Schmidt, A. Wille, A. Nienhaus, T. Nießen

### Hintergrund

Das Cytomegalie-Virus (CMV) gehört zur Gruppe der Herpesviren. Typisch für diese Gruppe ist, dass die Viren zeitlebens in Form einer latenten Infektion im Körper persistieren, über Körpersekrete ausgeschieden und zur aktiven Infektion führen können. Reaktivierungen sind genauso möglich wie Reinfektionen. Die Übertragung von Mensch zu Mensch erfolgt durch den Kontakt zu Urin, Speichel und anderen Sekreten von CMV-Ausscheidern. Der Anteil der CMV-Ausscheider ist bei Kleinkindern besonders hoch. Alter, sexuelle Aktivität, Stillverhalten, enger Kontakt mit kleinen Kindern [1, 2], regionale, hygienische und sozioökonomische Bedingungen sind wichtige Risikofaktoren für eine CMV-Infektion. Deutschland gehört zu den Regionen mit niedriger CMV-Inzidenz. Die altersabhängige jährliche Serokonversionsrate bei gesunden Blutspendern (zwischen 0,46 und 1,33%) liegt im internationalen Vergleich etwas unter der von Schwangeren und Mitarbeitern im Gesundheitsdienst weltweit (zwischen 0,6 und 2,3%) [3, 4]. Für Schwangere in Deutschland und Frankreich wird sie mit 0,5% angegeben [5]. Für Beschäftigte in Kindertagesstätten leiteten HYDE et al. (2010) aus ihrem Review eine auf 8% erhöhte mittlere jährliche CMV-Serokonversionsrate (min. 0%, max. 12,5%) ab [4]. Einschränkend muss aber darauf hingewiesen werden, dass in dieser Arbeit Untersuchungen aus Hoch- und Niedriginzidenzgebieten betrachtet wurden.

Eine CMV-Kontaktinfektion löst bei gesunden Individuen mit intakter zellulärer Immunabwehr in 90% der Fälle eine asymptomatische Infektion aus. Schwerste Krankheitsverläufe sind regelmäßig bei immungeschwächten Patienten z.B. nach einer Organ- oder Stammzelltransplantation zu erwarten.

Das eigentliche Problem für die Arbeitsmedizin liegt nicht in der oft inapparenten CMV-Infektion, sondern in der transplazentaren, konnatalen CMV-Embryo- bzw. Fetopathie. Abhängig vom Zeitpunkt der Infektion sowie vom Serostatus der Graviden können bei den Feten unterschiedliche Schädigungsmuster mit Totgeburt, Petechien, Ikterus, Hepatosplenomegalie, Mikrozephalie, intrauteriner Wachstumsretardierung, Retinitis, Purpura, Krämpfen oder mit erst später auftretenden Hör- und Lernstörungen entstehen [6]. Ungeachtet der kontroversen Diskussion über die Folgen von Sekundär- bzw. rekurrenten Infektionen seropositiver Schwangerer scheint bei seronega-

## II. Infektiologische Probleme

---

tiven Frauen mit Primärinfektion während der Schwangerschaft das größte Risiko für eine Embryo- oder Fetopathie zu bestehen [6-10].

CMV verursacht weltweit die häufigste konnatale Infektion mit einer Inzidenz zwischen 0,3-1,2% [8]. Für Deutschland wird basierend auf einer Umfrageaktion mittels Rücksendung von Meldekarten eine symptomatische CMV-Infektion bei 0,2% der Neugeborenen angenommen. Nach konservativer Schätzung ging man in Deutschland bei 770.000 Neugeborenen im Jahr 2007 von 37 Totgeburten, 368 Lebendgeborenen mit Fetopathien und zusätzlich 331 Kindern mit Langzeit-Hörschädigung aufgrund einer konnatalen CMV-Infektion aus. Mit einer asymptomatisch konnatalen Infektion rechnet man bei weiteren 3.300 Neugeborenen, von denen 10% später vor allem durch Hörminderungen auffallen. Darüber hinaus ging man von weiteren 290 Kindern mit Spätfolgen durch eine rezidivierende, maternofetale Sekundärinfektion aus. Das Risiko einer perinatalen Infektion wurde dagegen als unbedeutend bewertet [5, 8, 11].

Um das Risiko einer Primärinfektion zu minimieren, wird Krippenmitarbeiterinnen in Kitas nach Bekanntgabe einer Schwangerschaft eine Untersuchung des CMV-Immunistatus angeboten (Anti-CMV-IgG) [12, 13]. CMV-Seronegativen wird der berufliche Kontakt mit Kleinkindern häufig vom Arbeitgeber untersagt. In Kindergärten mit altersgemischten Gruppen, bei denen keine Versetzung in eine Gruppe mit älteren Kindern möglich ist, führt dies bei 50% der betroffenen Schwangeren zu einem generellen Tätigkeitsverbot für die gesamte Schwangerschaftsdauer. Eine bundesweite statistische Erfassung gibt es weder für die konnatale Cytomegalie noch für Tätigkeitsverbote bei CMV-seronegativen Frauen. Es fehlen ebenso Untersuchungen zur Effektivität dieser Tätigkeitsverbote.

Bei immunkompromittierten Personen kann das CMV zu einer generellen Infektion und Erkrankung mit Organbeteiligung wie interstitieller Pneumonie, Nephritis, Hepatitis, Splenomegalie, Retinitis, Kolitis und Enzephalitis führen. Deshalb erheben Blutspendedienste Informationen zum CMV-Serostatus der Spender, um eine CMV-Übertragung nach einer Organ- oder Knochenmarkspende auszuschließen [14]. Daten von Blutspendern sind daher eine mögliche Informationsquelle, um die Prävalenz von CMV-Infektionen in der Bevölkerung abzuschätzen.

Da es bisher keine Impfung gegen die Cytomegalie gibt, ist Hygiene der beste Infektionsschutz. Direkter Kontakt mit Urin und Speichel von Kleinkindern muss vermieden werden. Die Händehygiene ist auch hier der Schlüssel zum Erfolg, da das Virus empfindlich gegen Seife und Desinfektionsmittel ist [15-

18]. Studien zur Effektivität der Hygienemaßnahmen zum Schutz der Beschäftigten in Kitas vor einer CMV-Infektion bei der Betreuung von kleinen Kindern existieren nicht. Deshalb haben wir die Prävalenz von CMV-Infektionen bei Kita-Erzieherinnen mit derjenigen bei Blutspenderinnen verglichen. Angesichts fehlender Daten zum Infektionsrisiko bei Erzieherinnen in Deutschland soll dieser Vergleich eine orientierende Abschätzung des CMV-Infektionsrisikos ermöglichen.

## Methoden

Die Prävalenz der CMV-Infektion bei Frauen wurde anhand von zwei anonymisierten Labordatensätzen aus der Region Hamburg geschätzt. Einer der beiden Datensätze stammt vom Institut für Hygiene und Umwelt der Stadt Hamburg mit anonymisierten Daten von 517 schwangeren Krippenerzieherinnen aus Kitas aus den Jahren 2010 bis 2013. Krippenerzieherinnen wird zu Beginn einer Schwangerschaft eine Vorsorge beim Betriebsarzt angeboten, bei der u.a. der CMV-Serostatus bestimmt wird. Sofern der Serostatus nicht bekannt ist, führt das Hygieneinstitut einen Test auf CMV-IgG durch. Der Datensatz des Hygieneinstitutes enthält Angaben zum Alter und zum CMV-Serostatus; Angaben zur Anzahl der Schwangerschaften oder zum Wohnort (innerhalb oder außerhalb Hamburgs) enthält er nicht. Die Auswertung wurde auf Erzieherinnen beschränkt, die jünger als 45 Jahre sind, da lediglich acht Erzieherinnen älter waren. Da die Daten nur in anonymer Form vorliegen, kann nicht überprüft werden, ob dieselbe Frau in dem Zeitraum von 2010 bis 2013 mehrfach untersucht wurde.

Der zweite Datensatz stammt von der Blutbank des Blutzentrums der Hamburger Asklepios Klinik. Er umfasst die Ergebnisse des CMV-IgG-Tests von 16.286 Blutspenderinnen, die zwischen 2010 und 2013 zum ersten Mal Blut spendeten. Dieser Datensatz enthält neben Angaben zum Alter und zum CMV-Serostatus auch Angaben zu Schwangerschaften („Waren Sie in Ihrem bisherigen Leben schon einmal schwanger?“) und zum Wohnort (Postleitzahl). Außerdem wurden Berufsbezeichnungen erfasst; aufgrund der unstandardisierten Erhebungsmethode haben wir diese Angaben im Rahmen der vorliegenden Auswertung jedoch nicht ausgewertet. 16 Fälle wurden wegen fehlender Daten zum CMV-Serostatus von der Auswertung ausgenommen; elf weitere Fälle wurden aufgrund fehlender Informationen zu Schwangerschaften ausgeschlossen. Weitere 1.901 Fälle haben wir wegen der Altersbegrenzung nicht berücksichtigt, die wir zur besseren Vergleichbarkeit mit den schwangeren Krippenerzieherinnen bei 45 Jahren zogen.

## II. Infektiologische Probleme

---

In beiden Gruppen - Krippenerzieherinnen und Blutspenderinnen - wurden spezifische Immunglobulin-Antikörper (Anti-CMV-IgG) mithilfe des Enzyme-Linked-Immunglobulin-Antikörper-Tests (ELISA) analysiert. Seropositivität wurde als die stabile Präsenz von Anti-CMV-IgG definiert.

### Statistische Analysen

Wir verwendeten eine deskriptive Statistik, um beide Stichproben zu beschreiben. Gruppenunterschiede wurden mittels Kontingenztafel-Analysen mit dem Chi-Quadrat-Test nach PEARSON untersucht. Bei ordinalen Daten wurde der Chi-Quadrat-Test für Trend angewandt. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p < 0,05$  festgelegt. Odds Ratios (OR) für mögliche Risikofaktoren für CMV-Seroprävalenz berechneten wir mittels logistischer Regression. Die Modellbildung erfolgte schrittweise rückwärts unter Verwendung des Change-Kriteriums [19].

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 509 schwangere Krippenerzieherinnen und 14.358 Blutspenderinnen in die Untersuchung einbezogen. Die Charakteristika beider Gruppen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Das Durchschnittsalter der Krippenerzieherinnen und Blutspenderinnen betrug 30,7 (SD: 4,7) bzw. 26,6 (SD: 7,2) Jahre ( $p < 0,001$ ). Rund die Hälfte der Blutspenderinnen (54,5%) war höchstens 25 Jahre alt, bei den Erzieherinnen lag dieser Anteil lediglich bei 12,4%. Die Mehrheit der Blutspenderinnen lebte im Stadtgebiet von Hamburg (94%). Sie waren häufiger Anti-CMV-IgG-positiv als diejenigen, die außerhalb des Stadtgebiets lebten (42% vs. 34%,  $p < 0,001$ ). Etwa jede fünfte Blutspenderin gab an, mindestens einmal schwanger gewesen zu sein. Die Blutspenderinnen mit Schwangerschaften in der Anamnese waren signifikant häufiger Anti-CMV-IgG-positiv als jene ohne Schwangerschaften (53,1% vs. 38,7%;  $p < 0,001$ ). Im Vergleich zu allen Blutspenderinnen war die CMV-Seroprävalenz bei den Krippenerzieherinnen signifikant erhöht (54,6% vs. 41,5%;  $p < 0,001$ ). Die Untergruppe der Blutspenderinnen mit mindestens einer Schwangerschaft in der Anamnese und Wohnsitz im Stadtgebiet Hamburg (im folgenden Text Subgruppe genannt) hatte eine fast ebenso hohe CMV-Seroprävalenz wie die Erzieherinnen (53,9% vs. 54,6%).

Variablen	Krippenerzieherinnen (N = 509)		Blutspenderinnen (N = 14.358)		p-Wert
	N	%	N	%	
CMV-Serostatus					<0,001
Positive	278	54,6	5.958	41,5	
Negative	231	45,4	8.400	58,5	
Altersgruppen					<0,001
≤ 25 Jahre	63	12,4	7.824	54,5	
26-30 Jahre	206	40,5	2.982	2,08	
31-35 Jahre	154	30,3	1.561	10,9	
≥ 36 Jahre	86	16,9	1.991	13,9	
Schwangerschaft					
ja	-	-	2.780	19,4	
nein	-	-	11.578	80,6	
Wohnort					
Hamburg*	-	-	13.508	94,1	
Hamburger Umland**	-	-	850	5,9	

\* Postleitzahl beginnt mit 20-22

\*\* Postleitzahl beginnt mit 23-29

**Tab. 1: Charakteristika beider Stichproben**

In der Tabelle 2 wird der CMV-Serostatus stratifiziert nach Altersklassen für die schwangeren Krippenerzieherinnen, Blutspenderinnen und für die Subgruppe dargestellt. Mit zunehmendem Alter steigt die CMV-Seroprävalenz bei allen Blutspenderinnen an (Trend-Test:  $p < 0,001$ ), jedoch nicht bei den Krippenerzieherinnen ( $p = 0,91$ ) und der Subgruppe ( $p = 0,48$ ) der Blutspenderinnen. Verglichen mit allen Blutspenderinnen hatten die Krippenerzieherinnen signifikant häufiger positive CMV-Testergebnisse in allen Altersklassen, mit Ausnahme der unter 25-Jährigen. Im Vergleich zur Subgruppe sind die Unterschiede in den einzelnen Altersklassen statistisch nicht signifikant.

## II. Infektiologische Probleme

Variablen	Krippenerzieherinnen (N = 509)		Blutspenderinnen (N = 14.358)		Subgruppe* (N = 2.591)	
	negativ	positiv	negativ	positiv	negativ	positiv
Alter in Jahren	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
≤ 25	34 (54,0)	29 (46,0)	4.760 (60,8)	3.064 (39,2)	212 (48,7)	223 (51,3)
26-30	97 (47,1)	109 (52,9)	1.694 (50,8)	1.288 (43,2)	188 (41,0)	270 (59,0)
31-35	64 (41,6)	90 (58,4)	589 (55,0)	702 (45,0)	215 (44,2)	271 (55,8)
≥ 36	36 (41,9)	50 (58,1)	1.087 (54,6)	904 (45,4)	579 (47,8)	633 (52,2)
<b>Total</b>	231 (45,4)	278 (54,6)	8.400 (58,5)	5.958 (41,5)	1.194 (46,1)	1.397 (53,9)
p für Trend	n.s.		<0,001		n.s.	

\* Subgruppe: Blutspenderinnen, die mindestens einmal schwanger waren und in Hamburg wohnten

**Tab. 2: CMV-Serostatus der schwangeren Krippenerzieherinnen und Blutspenderinnen nach Altersgruppen**

Blutspenderinnen mit Schwangerschaft in der Anamnese (OR: 1,9; 95%-KI: 1,7-2,1) und solche, die im Stadtgebiet Hamburg lebten (OR: 1,4; 95%-KI: 1,2-1,6), hatten ein höheres Risiko, CMV-positiv zu sein (Tab. 3). Nach Kontrolle für Wohnort und Schwangerschaft reduzierte sich der Einfluss des Alters auf die CMV-Prävalenz bei den Blutspenderinnen. Lediglich für die 26- bis 30-Jährigen ergab sich im Vergleich zur jüngsten Altersgruppe ein marginaler Risikoanstieg (OR: 1,1; 95%-KI: 1,0-1,2). Bei den Krippenerzieherinnen konnte nur die Variable „Alter“ berücksichtigt werden. Entsprechend dem bereits oben beschriebenen Test für Trend ergab auch die bivariate Berechnung von ORs keinen Risikoanstieg für die CMV-Prävalenz mit zunehmendem Alter.

Schwangere Krippenerzieherinnen hatten gegenüber Blutspenderinnen eine höhere Wahrscheinlichkeit, CMV-positiv zu sein (OR: 1,6; 95%-KI: 1,3-1,9). Allerdings bestand im Vergleich zur Subgruppe der Blutspenderinnen der beschriebene Unterschied nicht mehr (OR: 0,9; 95%-KI: 0,8-1,2) (keine Tab.).

Variablen	Krippenerzieherinnen			Blutspenderinnen		
	N (%)	OR	95-KI%	N (%)	OR	95-KI%
Alter in Jahren						
≤ 25	29 (46,0)	1	-	3.070 (39,2)	1	-
26-30	109 (52,9)	1,3	0,7-2,3	1.288 (43,2)	1,1	1,0-1,2
31-35	90 (58,4)	1,6	0,9-3,0	702 (45,0)	1,1	0,9-1,2
≥ 36	50 (58,1)	1,6	0,8-3,1	1.087 (45,4)	0,9	0,8-1,0
Schwanger	-	-	-			
nein				4.482 (38,7)	1	-
ja				1.476 (53,1)	1,9	1,7-2,1
Wohnort	-	-	-			
Hamburger Umland				291 (34,2)	1	-
Hamburg				5.674 (42,0)	1,4	1,2-1,6

**Tab. 3: Odds Ratio für CMV nach Alter, Schwangerschaften und Wohnsitz bei Blutspenderinnen und Krippenerzieherinnen**

## Diskussion

Wir analysierten Labordatensätze von schwangeren Krippenmitarbeiterinnen und von Blutspenderinnen, um das CMV-Infektionsrisiko für Krippenerzieherinnen abschätzen zu können. Die Krippenerzieherinnen hatten eine höhere CMV-Prävalenz als die Gesamtgruppe der Blutspenderinnen. Im Vergleich zur Subgruppe der Blutspenderinnen mit mindestens einer Schwangerschaft in der Anamnese und Wohnsitz in Hamburg bestand jedoch kein Unterschied in der CMV-Prävalenz. Die CMV-Prävalenz bei Erzieherinnen war nicht abhängig vom Alter. Wenn man das Alter als Surrogat für die Beschäftigungsdauer und damit für die Expositionsdauer betrachtet, spricht dieser Befund gegen ein erhöhtes berufsbedingtes CMV-Risiko bei Erzieherinnen. Andererseits war fast die Hälfte der Erzieherinnen CMV-negativ. Bei deren Nachwuchs besteht also ein erhöhtes Risiko für eine Embryo- oder Fetopathie, falls in der Schwangerschaft eine CMV erfolgt.

## II. Infektiologische Probleme

---

Für Blutspenderinnen konnten wir zeigen, dass eine Schwangerschaft in der Anamnese zu einer erhöhten CMV-Prävalenz führt. Ferner scheinen auch regionale Unterschiede zu bestehen. Blutspenderinnen aus Hamburg hatten eine höhere CMV-Prävalenz als Blutspenderinnen mit Wohnsitz außerhalb von Hamburg.

In unserer Studie wird die CMV-Prävalenz bei Erzieherinnen wahrscheinlich unterschätzt, da nur bei den Erzieherinnen mit unbekanntem oder negativem CMV-Test in der Anamnese das spezifische IgG bestimmt wurde. Allerdings war der Serostatus zu diesem Zeitraum in dieser Kohorte nur im Ausnahmefall bereits vor Eintritt der Schwangerschaft bekannt. Da es sich bei den beiden Datensätzen um Opportunitätsdaten handelt, konnte ferner für wichtige Risikofaktoren wie Kontakt zu Kleinkindern [20] und Anzahl der Schwangerschaften nicht adäquat kontrolliert werden. Der Risikofaktor „Anzahl der Schwangerschaften bzw. Kinder“ relativiert sich jedoch wiederum durch eine allgemein niedrige Geburtenrate von 1,38 pro Frau in Deutschland (im Jahr 2012) [21]. Deshalb sprechen die hier vorgestellten Ergebnisse nicht für ein erhöhtes Infektionsrisiko bei Erzieherinnen, sie können dieses aufgrund der methodischen Schwächen der Datenerhebungen aber auch nicht ausschließen.

### Internationale Studien

In europäischen Niedriginzidenzländern scheint das berufliche CMV-Risiko für Krippenerzieherinnen nach den ersten beiden Berufsjahren nicht erhöht zu sein [22]. Die in der Folge zum Vergleich herangezogenen Studien weisen jedoch häufig Einschränkungen auf, wie ungeeignete Kontrollgruppe oder zu kleine Anzahl von Studienteilnehmerinnen. Davon abgesehen, leidet ihre Aussagekraft zur CMV-Epidemiologie auch an Aktualität, da sich der sozio-ökonomische Hintergrund und das Hygieneverhalten in den vergangenen Jahrzehnten weiterentwickelt haben. Welche Divergenz die CMV-Inzidenzen abhängig von der Region und dem gesellschaftlichen Hintergrund aufweisen können, zeigen verschiedene systematische Übersichtsarbeiten [4, 23]. HYDE et al. (2010) sowie CANNON et al. (2010) verglichen englischsprachige Publikationen, die zwischen 1966 bis 2008 erschienen waren und deren Autoren über CMV-Konversionsraten in verschiedenen Populationen weltweit berichteten. Darunter befanden sich Hochinzidenz- und einige wenige Niedriginzidenzländer, wozu die meisten mittel- und nordeuropäischen Staaten zählen. Dennoch werden u.a. diese Übersichtsarbeiten herangezogen, wenn in Niedriginzidenzländern wie Deutschland Präventionsmaßnahmen und Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Krippenerzieherinnen in der Klein-

kindbetreuung begründet werden sollen. HYDE et al. (2010) und CANNON et al. (2010) stellten fest, dass bei schwangeren Frauen aus der Allgemeinbevölkerung die Serokonversionsraten weltweit zwischen 1 und 7% schwankten (mittlere Rate: 2,3%). Beschäftigte im Gesundheitsdienst, inklusive derjenigen mit beruflichem Umgang mit Kleinkindern, hatten die gleichen Serokonversionsraten wie schwangere Frauen (mittlere Rate: 2,3%). Bei Eltern, deren Kinder kein CMV ausschieden, trat mit sehr viel geringerer Wahrscheinlichkeit (2,1%) eine Serokonversion auf als bei Eltern, die mit einem CMV-ausscheidenden Kind zusammenlebten (24%). Bei Mitarbeitern in der Kinderbetreuung/Tagespflege lag die jährliche Serokonversionsrate jedoch im Mittel bei 8,5% (min. 0%, max. 12,5%). Diese Angaben wirkten sich auch auf die Risikowahrnehmung in den Niedriginzidenzländern Europas aus. Die Verunsicherung der schwangeren Frauen, ihrer Frauenärzte und der zuständigen Arbeitsschutzexperten ist dementsprechend erheblich und führt in Deutschland zu rigorosen Tätigkeitsverboten für CMV-negative Schwangere.

### Alter und Geschlecht

Eine einzige Studie über deutsche Blutspender, deren Autoren sich jedoch nicht zu Einflussgrößen wie der ausgeübten beruflichen Tätigkeit äußerten [3], wurde in einer der oben zitierten Übersichtsarbeiten eingeschlossen [4]. HECKER et al. (2004) untersuchten in einer umfangreichen Populationsstudie an 24.260 gesunden Gießener Blutspendern (min. 18, max. 60 Jahre) die CMV-Prävalenz und -serokonversion. Insgesamt wurden über eine Dekade (zwischen 1992 und 2002) 176.474 Bluteinheiten getestet. Die mittlere CMV-Seroprävalenz lag bei 45,8%; bei Frauen betrug sie 49% und bei Männern 42,5%. Auch die jährliche CMV-Serokonversionsrate war bei Frauen signifikant höher als bei Männern (0,65% vs. 0,45%). Die durchschnittliche Serokonversionsrate lag bei 0,55%. Bei den 30- bis 35-jährigen Blutspendern war sie mit 1,33% am höchsten. Die Autoren schlossen daraus, dass eine primäre CMV-Infektion in jedem Lebensalter eintreten kann und im Wesentlichen abhängig ist von Alter und Geschlecht.

Ein schwacher Einfluss des Alters lässt sich bei der Gesamtgruppe der Hamburger Blutspenderinnen erkennen, jedoch nicht bei den Krippenerzieherinnen und der Subgruppe der Blutspenderinnen. ENDERS et al. (2012) beobachteten bei den schwangeren Frauen ebenfalls keinen linearen Anstieg der Prävalenz mit dem Alter [24]. Wir vermuten auch einen Alterseffekt beim Vergleich der mittleren Seroprävalenzen der Hamburger (41,5%) und der Gießener Blutspenderinnen (49%). Die Hamburger Blutspenderinnen waren im Durchschnitt jünger als die Gießener (26,2 vs. 36,4 Jahre) [3]. Hier ist zu bedenken,

## **II. Infektiologische Probleme**

---

dass wir das Alter auf maximal 45 Jahre beschränkt hatten. Bezieht man auch die älteren Hamburger Blutspenderinnen ein, erhöht sich der Altersdurchschnitt auf 29,5 Jahre und die CMV-Prävalenz auf 43,1%. Sie liegt damit immer noch unter der der Gießener Blutspenderinnen. Ob dieser Unterschied ein reiner Alterseffekt ist oder ob mit dem Alter auch die Anzahl der Kinder und damit das CMV-Risiko steigt, lässt sich anhand der Daten nicht prüfen.

### **Sozioökonomischer Status**

ENDERS et al. (2012) haben den Einfluss von sozioökonomischem Status (SES), Schwangerschaften oder Anzahl der eigenen Kinder, Herkunftsland und Beruf in Deutschland anhand von Labordaten untersucht [24]. Die Seroprävalenz korrelierte negativ mit der Zuordnung zum SES. Sozialhilfeempfängerinnen wurden der niedrigsten SES-Gruppe zugeordnet und zeigten die höchste Seroprävalenz (91,8%). Gesetzlich Krankenversicherte wurden einem mittleren SES zugeordnet und hatten eine CMV-Prävalenz von 46,9%. Privatversicherte wurden der Gruppe mit dem höchsten SES zugeordnet und wiesen die niedrigste Prävalenz auf (33,7%). Angaben zum SES fehlen in unseren beiden Datensätzen. Erzieherinnen sind in der Regel gesetzlich krankenversichert und fallen damit in die Gruppe mit mittlerem SES. Danach ist die CMV-Prävalenz bei Erzieherinnen in Hamburg etwas höher als beim Durchschnitt der gesetzlich krankenversicherten Blutspenderinnen in Deutschland.

### **Herkunftsland**

In der Untersuchung von ENDERS et al. (2012) wurde ein Einfluss des Herkunftslandes beobachtet [24]. Jugendliche mit nicht deutscher Herkunft hatten eine höhere CMV-Prävalenz als Jugendliche, die in Deutschland geboren wurden (67,4% vs. 29,9%). Eine ähnliche Situation wurde für die Niederlande beschrieben [20]. Daten zum Herkunftsland der Krippenerzieherinnen und Blutspenderinnen standen uns nicht zur Verfügung.

### **Anzahl der Schwangerschaften und eigener Kinder**

Die Anzahl der eigenen Kinder gilt als Risikofaktor für eine CMV-Infektion. Diese Information lag bei unseren Kollektiven nicht vor, jedoch war von allen Frauen bekannt, ob sie derzeit oder jemals schwanger waren. ENDERS et al. (2012) geben für Frauen bis 25 Jahre als Risikofaktor den sexuellen Kontakt an und ab 25 Jahren den Umgang mit kleinen Kindern [24]. Welches Risiko

tatsächlich mit der Anzahl eigener Kinder verbunden ist, versuchten KISS et al. (2002) einzuschätzen [25]. Das erste Kind (OR: 2,6) wies dabei den höchsten Effekt im Vergleich zu jedem weiteren Kind auf. Dagegen lag das berufliche Risiko für diese Beschäftigten (OR: 1,5) deutlich unter dem privaten. Einschränkung muss erwähnt werden, dass die Studie Beschäftigte mit beruflichem Kontakt zu Kindern zwischen zweieinhalb und sechs Jahren und nicht mit Kleinkindern umfasste.

### **Berufliches Risiko bei Kontakt zu Kindern unter drei Jahren**

Zum Risiko beim beruflichen Kontakt zu Kindern unter drei Jahren äußern sich DE VILLEMEUR et al. (2011) [26]. In ihrer Studie hatten exponierte Erzieherinnen ein erhöhtes Risiko für eine CMV-Infektion (OR: 1,43). Ferner war das Risiko abhängig von der Beschäftigungsdauer. Das berufliche Risiko war ähnlich hoch wie das Risiko bei mindestens zwei Kindern (OR: 1,47). Schon 1996 wurde u.a. von FORD-JONES et al. (1996) bei 206 kanadischen Erzieherinnen ein Zusammenhang zwischen Hygieneverhalten, Anzahl der CMV-Ausscheider unter Kleinstkindern (< 18 Monate) und Serokonversionsraten beschrieben: Eine Serokonversion (n = 7, 0-12%) wurde dann beobachtet, wenn CMV-ausscheidende Kleinkinder betreut wurden. Sie war signifikant höher unter den 56 seronegativen Beschäftigten, die jünger als 30 Jahre alt waren, und in Einrichtungen, in denen Kleinstkindern Windeln gewechselt wurde, ohne dass dabei Handschuhe benutzt wurden (p 0,04) [27].

### **Hygienestandards**

Es ist bekannt, dass bei hoher CMV-Seroprävalenz in der Ausgangspopulation und gleichzeitig verbesserten Hygienestandards mit einer niedrigeren CMV-Inzidenz in der nachfolgenden Generation zu rechnen ist [28]. Eine allgemein verbesserte Hygiene ist möglicherweise auch die Erklärung für unterschiedliche CMV-Prävalenzen bei den Hamburger und Gießener Blutspenderinnen. Die Untersuchungen in Gießen wurden zwischen 1992 und 2002 und die Untersuchungen in Hamburg zwischen 2010 und 2013 durchgeführt. Im Vergleich zu den Hamburger Blutspenderinnen (41,5%) war die CMV-Prävalenz bei den Gießener Blutspenderinnen mit 49% höher [3]. Auch ENDERS et al. hatten eine Abnahme der Seroprävalenz zwischen 1996 und 2010 sowohl bei den Schwangeren (von 44,3% auf 40,9%) als auch bei Knochenmarkspenderinnen (von 41,2% auf 37,4%) beobachtet [24]. Umso wichtiger ist es für zukünftige Studiendesigns, nur Vergleiche zwischen Gruppen mit ähnli-

## II. Infektiologische Probleme

---

chen epidemiologischen Einflussgrößen sowie engem regionalen und zeitlichen Bezug zu verwenden.

Unsere Daten sprechen nicht für ein hohes beruflich bedingtes CMV-Infektionsrisiko bei Erzieherinnen in Kitas. Allerdings haben wir auch keine Studien mit ausreichender Teilnehmerzahl gefunden, die belegen, dass eine entsprechende Hygiene in den Kitas für CMV-negative, schwangere Erzieherinnen ein ausreichender Schutz vor einer Primärinfektion ist. Da ein Tätigkeitsverbot während der Schwangerschaft einen Eingriff in die Entscheidungsfreiheit der Schwangeren bedeutet, sollte ein Verbot gut begründet sein. Deshalb ist es sinnvoll, in einer kontrollierten Inzidenzstudie die Wirksamkeit von Hygienemaßnahmen in Kitas zu untersuchen. Sollte bei Einhaltung der allgemeinen Hygienestandards die Inzidenzrate für CMV-Infektionen bei Erzieherinnen deutlich reduziert sein, so spräche dies für eine Auflockerung des Tätigkeitsverbotes.

### Literatur

1. ADLER, S.P.: Cytomegalovirus and child day care: risk factors for maternal infection. *Pediatric Infectious Disease Journal* 10(8): 590-594 (1991)
2. DE MELLO, A.L., FERREIRA, E.C., VILAS BOAS, L.S., PANNUTI, C.S.: Cytomegalovirus infection in a day-care center in the municipality of Sao Paulo. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* 38(3): 165-169 (1996)
3. HECKER, M., QIU, D., MARQUARDT, K., BEIN, G., HACKSTEIN, H.: Continuous cytomegalovirus seroconversion in a large group of healthy blood donors. *Vox Sanguinis* 86(1): 41-44 (2004)
4. HYDE, T.B., SCHMID, D.S., CANNON, M.J.: Cytomegalovirus seroconversion rates and risk factors: implications for congenital CMV. *Reviews in Medical Virology* 20(5): 311-326 (2010)
5. Robert Koch-Institut (RKI): RKI-Ratgeber für Ärzte: Zytomegalievirus-Infektion. *Epidemiologisches Bulletin* 3: 23-28 (2014)
6. ENDERS, G., DAIMINGER, A., BADER, U., EXLER, S., ENDERS, M.: Intrauterine transmission and clinical outcome of 248 pregnancies with primary cytomegalovirus infection in relation to gestational age. *Journal of Clinical Virology* 52(3): 244-246 (2011)
7. BOPANA, S.B., RIVERA, L.B., FOWLER, K.B., MACH, M., BRITT, W.J.: Intrauterine transmission of cytomegalovirus to infants of women with preconceptional immunity. *New England Journal of Medicine* 344(18): 1366-1371 (2001)
8. HAMPRECHT, K., JAHN, G.: Humanes Cytomegalovirus und kongenitale Infektion. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 50(11): 1379-1392 (2007)
9. GOELZ, R., HAMPRECHT, K.: Fetale Infektion mit dem humanen Zytomegalovirus. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 160(12): 1216-1220 (2012)
10. FOWLER, K.B., STAGNO, S., PASS, R.F., BRITT, W.J., BOLL, T.J., ALFORD, C.A.: The outcome of congenital cytomegalovirus infection in relation to maternal antibody status. *New England Journal of Medicine* 326(10): 663-667 (1992)

11. LUDWIG, A., HENGEL, H.: Epidemiological impact and disease burden of congenital cytomegalovirus infection in Europe. *Euro Surveillance* 14(9): 26-32 (2009)
12. ELSNER, G., PETERIT-HAACK, G., NIENHAUS, A.: Berufsbedingte Infektionen bei Erzieherinnen und Erziehern in Kindergärten. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 59(2): 34-42 (2009)
13. Gesellschaft für Virologie, Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, Berufsverband der Frauenärzte, Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie, Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Berufsverband der Ärzte für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie. Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen. S2k-Leitlinie AWMF Registernummer 0093/001. 10/2014
14. Arbeitskreis Blut des Bundesministeriums für Gesundheit (2010). Humanes Cytomegalievirus (HCMV). Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 53(9): 973-983
15. ADLER, S.P., FINNEY, J.W., MANGANELLO, A.M., BEST, A.M.: Prevention of child-to-mother transmission of cytomegalovirus among pregnant women. *Journal of Pediatrics* 145(4): 485-491 (2004)
16. VAULOUP, C., PICONE, O., CORDIER, A.G., PARENT-DU-CHATELET, I., SENAT, M.V., FRYDMAN, R., GRANGEOT-KEROS, L.: Does hygiene counseling have an impact on the rate of CMV primary infection during pregnancy? Results of a 3-year prospective study in a French hospital. *Journal of Clinical Virology* 46(Suppl 4): S49-S53 (2009)
17. CANNON, M.J., DAVIS, K.F.: Washing our hands of the congenital cytomegalovirus disease epidemic. *BMC Public Health* 5: 70 (2005)
18. Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Cytomegalovirus (CMV) and Congenital CMV Infection, 10/2014, (13.12.2015) <http://www.cdc.gov/cmvi/index.html>
19. HOSMER, D.W., LEMESHOW, S.: *Applied logistic regression* (2. Aufl.). New York, Wiley & Sons (2000)
20. KORNDREWAL, M.J., MOLLEMA, L., TCHERNIAEVA, I., VAN DER KLIS, F., KROES, A.C., OUDSLUYS-MURPHY, A.M., VOSSEN, A.C., DE MELKER, H.E.: Cytomegalovirus infection in the Netherlands: seroprevalence, risk factors, and implications. *Journal of Clinical Virology* 63: 53-58 (2015)
21. PÖTZSCH, O., WEINMANN, J., HAUSTEIN, T.: *Geburtentrends und Familiensituation in Deutschland*. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt (2013)
22. VAN RIJCKEVORSEL, G.G., BOVEE, L.P., DAMEN, M., SONDER, G.J., SCHIM VAN DER LOEFF, M.F., VAN DEN HOEK, A.: Increased seroprevalence of IgG-class antibodies against cytomegalovirus, parvovirus B19, and varicella-zoster virus in women working in child day care. *BMC Public Health* 12: 475 (2012)
23. CANNON, M.J., SCHMID, D.S., HYDE, T.B.: Review of cytomegalovirus seroprevalence and demographic characteristics associated with infection. *Reviews in Medical Virology* 20(4): 202-213 (2010)
24. ENDERS, G., DAIMINGER, A., LINDEMANN, L., KNOTEK, F., BÄDER, U., EXLER, S., ENDERS, M.: Cytomegalovirus (CMV) seroprevalence in pregnant women, bone marrow donors and adolescents in Germany, 1996-2010. *Medical Microbiology and Immunology* 201(3): 303-309 (2012)
25. KISS, P., DE BACQUER, D., SERGOORIS, L., DE MEESTER, M., VAN HOORNE, M.: Cytomegalovirus infection: an occupational hazard to kindergarten teachers working with children aged 2.5-6 years. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 8(2): 79-86 (2002)

## II. Infektiologische Probleme

---

26. DE VILLEMEUR, A.B., GRATACAP-CAVALLIER, B., CASEY, R., BACCARD-LONGERE, M., GOIRAND, L., SEIGNEURIN, J.M., MORAND, P.: Occupational risk for cytomegalovirus, but not for parvovirus B19 in child-care personnel in France. *Journal of Infection* 63(6): 457-467 (2011)
27. FORD-JONES, E.L., KITAI, I., DAVIS, L., COREY, M., FARRELL, H., PETRIC, M., KYLE, I., BEACH, J., YAFFEE B., KELLY, E., RYAN, G., GOLD, R.: Cytomegalovirus infections in Toronto child-care centers: a prospective study of viral excretion in children and seroconversion among day-care providers. *Pediatric Infectious Disease Journal* 15(6): 507-514 (1996)
28. WILMS, I.R., BEST, A.M., ADLER, S.P.: Cytomegalovirus infections among African-Americans. *BMC Infectious Diseases* 8: 107 (2008)

### **Anschrift für die Verfasser**

Dr. med. Johanna Stranzinger

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Pappelallee 33/35/37

22089 Hamburg

## **Einsatz von Schutzhandschuhen bei der routinemäßigen Desinfektion patientennaher Kontaktflächen - Befragung von Betriebsärzten**

A. Morch-Röder

Die hygienische Reinigung und Flächendesinfektion in medizinischen Gesundheitseinrichtungen dient neben der Sauberkeit auch der Minimierung von Erreger-Transmissionsmöglichkeiten zum Schutz von Patienten und Personal. Die routinemäßige Desinfektion - auch als „laufende Desinfektion“ oder „prophylaktische Desinfektion“ bezeichnet - erstreckt sich auf Flächen, von denen zu vermuten oder anzunehmen ist, dass sie mit erregerhaltigem Material kontaminiert wurden, ohne dass dies im Einzelfall erkennbar oder sichtbar ist [1]. Dabei werden patientennahe Flächen von patientenfernen unterschieden. In der alltäglichen Routine ist es nicht zu verhindern, dass es durch Berührung der Haut und/oder Schleimhaut von Patienten und Personal zu einer Verunreinigung patientennaher Flächen (z.B. Nachtschränke, Betten, Infusionsständer) durch Sekrete bzw. Exkrete kommt.

Die Bedeutung der unbelebten Flächen als Quelle für nosokomiale Infektionen ist weniger umfangreich untersucht. Jedoch müssen diese in die Risikoanalyse implementiert werden [1].

Die Reinigung und Flächendesinfektion patientennaher Flächen, die ein Reservoir für nosokomiale Erreger darstellen, bilden einen zentralen Baustein für den Infektionsschutz [2].

Die Verwendung medizinischer Schutzhandschuhe ist eine der wichtigsten infektionsprophylaktischen Maßnahmen bei der Verhinderung der Übertragung von Infektionserregern. Um diesen Anforderungen gerecht werden zu können, müssen Schutzhandschuhe definierte Eigenschaften aufweisen.

Beim Personal hat neben dem Infektionsschutz der Schutz vor Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sowie Laborchemikalien und anderen Gefahrstoffen die oberste Priorität. Desinfektionsmittel werden überwiegend durch das Verdünnen von Konzentraten hergestellt. Aus Sicht des Arbeitsschutzes sind für Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten geeignete Schutzhandschuhe zu tragen. Beim Kontakt mit Gefahrstoffen müssen diese der Norm DIN EN 374 1-3 [3] entsprechen.

Die Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung - DGUV Regel 107-002 [4] sowie DGUV Regel 101-018 [5] - empfehlen für Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten chemika-

## II. Infektiologische Probleme

---

lienbeständige Schutzhandschuhe, die mehrfach verwendet werden können und einen längeren Schaft zum Stulpen aufweisen. Des Weiteren wird festgestellt, dass Einmal-Untersuchungshandschuhe aus Latex, PVC oder Polyethylen für regelmäßige Arbeiten mit Desinfektionsmitteln nicht geeignet sind [4-6].

Die Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst (TRBA) 250 [7] verweist auf ungepuderte, allergenarme, reinigungs- bzw. desinfektionsmittelbeständige Schutzhandschuhe mit verlängertem Schaft zum Umstülpen, damit das Zurücklaufen der kontaminierten Reinigungsflüssigkeit unter den Handschuh verhindert wird. Die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 525 [8] verbietet den Einsatz nicht nach DIN EN 374 geprüfter medizinischer Einmalhandschuhe.

Um die übliche Praxis der Handschuhnutzung bei der routinemäßigen Desinfektion patientennaher Kontaktflächen zu erfassen, wurde in Zusammenarbeit mit der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald 2015 eine quantitative Erhebung bei Betriebsärzten sowie beim Hygienefachpersonal durchgeführt.

### **Methode**

Die anonyme Querschnittstudie wurde mittels eines standardisierten Fragebogens in einem Multicentersetting durchgeführt. Dazu wurden deutschlandweit Betriebsärzte, die im Gesundheitsdienst tätig sind, sowie Hygienefachpersonal in Gesundheitseinrichtungen aus der Region Ostseeküste befragt. Der Fragebogen erfasste neben soziodemografischen Daten das Setting, die Entscheidungsträger für die Auswahl der Handschuhe, vorgeschriebene und verwendete Handschuhtypen und Handschuhmaterialien, Einsatz und Merkmale der Handschuhe, durchführende Personengruppen sowie subjektive Einschätzungen der Befragten zu verschiedenen Aspekten.

### **Ergebnisse**

Die vorgestellten Befragungsergebnisse beziehen sich auf die Befragungsgruppe der Betriebsärzte.

Es wurden 589 Fragebögen versandt. Die Responserate lag bei 22,6% und es konnten 125 Fragebögen ausgewertet werden. Die Mehrheit der Befragten war männlich (57,6%). Die Antworten bezogen sich jeweils auf eine Einrichtung. Dabei entfielen die Antworten in 61 Fällen auf Krankenhäuser, Kliniken bzw. Reha-Kliniken, in 28 Fällen auf ambulante und in 26 Fällen auf stationäre

Pflegeeinrichtungen. Unter „Sonstiges“ wurden viermal arbeitsmedizinische Einrichtungen sowie zweimal Behinderteneinrichtungen genannt.

An der Auswahl der Handschuhe sind vor allem der Einkauf (n = 76), Betriebsarzt (n = 69), Hygienefachpersonal (n = 66) und die Pflegedienstleitung (n = 60) beteiligt. Stationsleitungen (n = 24) und Vorarbeiter der externen (n = 17) und internen Reinigungsfirmen (n = 15) wurden deutlich seltener genannt.

Mit überwiegender Mehrheit sind in 118 Einrichtungen Einmalhandschuhe bei der routinemäßigen Desinfektion patientennaher Kontaktflächen vorgeschrieben, in 50 dieser Einrichtungen zusätzlich auch Mehrweghandschuhe; in vier Einrichtungen sind ausschließlich Mehrweghandschuhe vorgeschrieben. Einmalhandschuhe werden auch deutlich häufiger sehr oft und oft (n = 114) im Vergleich zu Mehrweghandschuhen (n = 40) genutzt. Nitril ist das Handschuhmaterial, das am häufigsten sehr oft und oft im Einsatz ist (n = 114), gefolgt von Vinyl (n = 49) und Latex (n = 34). Die eingesetzten Einmalhandschuhe entsprechen in 68,9% der Norm DIN EN 374 (Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen). Allerdings konnten 22,7% (n = 27) der Antwortenden (N = 119) hierzu keine Angabe machen. Die eingesetzten Mehrweghandschuhe entsprechen in 76,4% der Norm DIN EN 374. Auch hier gaben 23,5% (n = 16) der Antwortenden (N = 68) an, diese Frage nicht beantworten zu können.

Einmalhandschuhe werden am häufigsten gewechselt (Mehrfachnennungen möglich) von Zimmer zu Zimmer (n = 74), bei defekten Handschuhen (n = 57) und von Patientenfläche zu Patientenfläche (n = 41) sowie in den Pausen (n = 30) und nach der Arbeitsschicht (n = 28) [vgl. Tab.1].

Von Zimmer zu Zimmer	74
Defekte Handschuhe	57
Von Patientenfläche zu Patientenfläche	41
In der Pause	30
Nach Arbeitsschicht	28
Es gibt keine Festlegung	9
Kann ich nicht beantworten	14
Sonstiges	21

**Tab. 1: Handschuhwechsel bei Einmalhandschuhen (Mehrfachnennungen möglich)**

Mehrweghandschuhe werden entsorgt (Mehrfachnennungen möglich), wenn die Handschuhe defekt sind (n = 47), Handschuhe verschmutzt bzw. verfärbt

## II. Infektiologische Probleme

---

sind (n = 35) oder nach einem festgelegten Zeitintervall (n = 6) [vgl. Tab. 2]. Eine Aufbereitung der Mehrweghandschuhe erfolgt von Zimmer zu Zimmer (n = 25), nach der Arbeitsschicht (n = 24), in der Pause (n = 12) sowie von Patientenfläche zu Patientenfläche (n = 10). Dazu werden die Handschuhe mit Wasser abgespült (n = 28), mit dem verwendeten Flächendesinfektionsmittel abgewischt (n = 25) oder mit einem Händedesinfektionsmittel benetzt (n = 18).

Handschuhe sind defekt	47
Handschuhe sind verfärbt/schmutzig	35
Nach festgelegtem Zeitintervall	6
Es gibt keine Festlegung	10
Kann ich nicht beantworten	13
Sonstiges	2

**Tab. 2: Handschuhentsorgung bei Mehrweghandschuhen (Mehrfachnennungen möglich)**

Gefragt nach ihrer subjektiven Einschätzung gehen über 80% der Befragten davon aus, dass die Mitarbeiter ausreichend in der Nutzung der Handschuhe geschult sind und über 70%, dass ein ausreichender Chemikalienschutz der verwendeten Handschuhe besteht. Eine mögliche Übertragung von Krankheitserregern durch die verwendeten Handschuhe wird von den Befragten als gering (28%) eingeschätzt.

### Schlussfolgerungen

In den vorliegenden Befragungsergebnissen konnte dargestellt werden, dass zur routinemäßigen Desinfektion patientennaher Kontaktflächen in Einrichtungen des Gesundheitsdienstes überwiegend Einmalhandschuhe aus Nitril, die größtenteils der DIN EN 374 entsprechen, eingesetzt werden. Eine mögliche Übertragung von Krankheitserregern durch die verwendeten Handschuhe wird von den Befragten als gering eingeschätzt. Inwieweit diese Ergebnisse mit denen der Befragungspopulation des Hygienefachpersonals übereinstimmen, wird aktuell überprüft.

In einem weiteren Untersuchungsabschnitt wird labortechnisch getestet, ob von chemikalienbeständigen Schutzhandschuhen ein Kreuzkontaminationsrisiko ausgeht.

**Literatur**

1. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI): Anforderungen an die Hygiene bei Reinigung und Desinfektion von Flächen. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 47(1): 51-61 (2004)
2. KAMPF, G.: Flächendesinfektion. Krankenhaushygiene up2date 8(4): 273-288 (2013)
3. DIN EN 374 Teil 1-3: 2003 Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV): DGUV Regel 107-002 Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst, Stand: Juli 1999
5. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV): DGUV Regel 101-018 Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln, Stand: Oktober 2001
6. AWMF- Leitlinien Register Nr. 029/021: Anforderungen an Handschuhe zur Infektionsprophylaxe im Gesundheitswesen. Stand: 31.01.2011, (06.12.2015) [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/029-021l\\_S1\\_Handschuhe\\_zur\\_Infektionsprophylaxe\\_im\\_Gesundheitswesen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/029-021l_S1_Handschuhe_zur_Infektionsprophylaxe_im_Gesundheitswesen.pdf)
7. Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege. Ausgabe März 2014. GMBI. 2014 Nr. 10/11 vom 27.03.2014, S. 206
8. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 525: Gefahrstoffe in Einrichtungen der medizinischen Versorgung. Ausgabe September 2014. GMBI 2014 S. 1294-1307 v. 13.10.2014 [Nr.63]

**Anschrift der Verfasserin**

Alexandra Morch-Röder

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Fachbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation

Spichernstr. 2-3

10777 Berlin



### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

#### **Die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)**

U. Eickmann

Auch in Betrieben des Gesundheitsdienstes (Krankenhäusern, Arztpraxen, Apotheken etc.) gehen viele Beschäftigte mit karzinogenen und keimzellmutagenen Gefahrstoffen um, wobei für die exponierten Beschäftigten eine Gefährdung der Gesundheit oder der Sicherheit bestehen kann. Dies betrifft z.B. Substanzen wie Formaldehyd, Ethylenoxid, diverse Arzneistoffe sowie einzelne Laborchemikalien.

Seit März 2015 bietet die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) als Service die Nutzung der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED) an, die als Ersatz für das vorgeschriebene Expositionsverzeichnis nach § 10 (3) Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) [1] verstanden werden kann. Dort sollen Beschäftigte erfasst werden, die durch ihre Tätigkeit einer „Gefährdung“ ausgesetzt waren oder sind. Den Unternehmern stellen sich allerdings in der Praxis dazu diverse Fragen:

- Sind alle Betriebe des Gesundheitsdienstes davon betroffen?
- Wann genau müssen Beschäftigte in ein Expositionsverzeichnis eingetragen werden?
- Müssen Beschäftigte an die ZED der DGUV gemeldet werden?

#### **Rechtliche Grundlagen**

Die GefStoffV enthält im § 14 die Verpflichtung, dass der Arbeitgeber ein Verzeichnis über die gegenüber krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden (CMR-)Stoffen exponierten Beschäftigten zu führen hat. Es muss Angaben zur Höhe und Dauer der Exposition enthalten und 40 Jahre aufbewahrt werden. Beschäftigten sind beim Ausscheiden aus dem Betrieb die sie betreffenden Auszüge aus dem Verzeichnis auszuhändigen.

Diese Bestimmung hat ihren Ursprung in der EU-Krebs-Richtlinie 2004/37/EG [2]. Ziel ist es, die verpflichtend zu erhebenden Expositionsdaten personenbezogen langfristig zu speichern, um auch nach Ablauf der meist sehr langen Latenzzeiten mögliche Zusammenhänge zwischen Arbeitsplatz und aufgetretener Erkrankung zu erkennen. Dies ist von Bedeutung für die Entschädigung von Berufskrankheiten.

Der Gesetzgeber hat in der GefStoffV weiterhin bestimmt, dass der Arbeitgeber diese Datenspeicherung mit der Zustimmung der betroffenen Beschäftigten auf den zuständigen Unfallversicherungsträger übertragen kann. Die Voraussetzungen der Übermittlungsbefugnis der Arbeitgeber an die ZED sind in § 14 Abs. 4 der GefStoffV bzw. § 5 Abs. 3 der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) geregelt. Daher hat die DGUV die oben genannte Datenbank zur zentralen Erfassung gegenüber krebserzeugenden Stoffen exponierter Beschäftigter (ZED) eingerichtet. Die Spitzenverbände der Wirtschaft und der Arbeitgeber haben mit der DGUV eine Vereinbarung abgeschlossen, mit der sie ihre grundsätzliche Unterstützung der ZED bekräftigen.

Die Führung eines Expositionsverzeichnisses ist somit eine Aufgabe aus dem Gefahrstoffrecht, die alle Betriebe des Gesundheitsdienstes betreffen kann, in denen Beschäftigte in gefährdender Art Tätigkeiten mit CMR-Stoffen durchführen.

Dies ist allerdings nicht die einzige Pflicht eines Arbeitgebers; es kommen hinzu:

- die Umsetzung der allgemeinen und zusätzlichen Schutzmaßnahmen nach § 8 und 9 GefStoffV,
- die besonderen Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit CMR-Gefahrstoffen nach §10 GefStoffV, z.B.
- die Abgrenzung von Gefahrenbereichen,
- die Bereitstellung von persönlicher Schutzausrüstung,
- ein Verbot der Reinfuhrückführung (Ausnahmen „behördlich oder berufsgenossenschaftlich anerkannte Verfahren“),
- eine besondere Maßnahmen-Transparenz für die Beschäftigten,
- die Organisation von arbeitsmedizinischer Vorsorge (ArbMedVV).

### **Aufnahmekriterien für das Expositionsverzeichnis**

Grundsätzlich müssen nicht alle Beschäftigten in das Expositionsverzeichnis nach § 10 (3) GefStoffV eingetragen werden. Liegt aber eine Gefährdung durch CMR-Stoffe vor, muss ein Eintrag in das Expositionsverzeichnis erfolgen. Für einen Unternehmer ist es nicht leicht, belastbare Aussagen über die Expositionshöhe der Beschäftigten zu erhalten. Er ist dabei auf unterstützende Beratung durch Arbeitsschutzfachleute und speziell die Unfallversicherungsträger angewiesen, die ja schon seit vielen Jahren an branchenspezifischen Hilfestellungen zur Gefährdungsbeurteilung arbeiten (s. z.B. [3]).

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 410 „Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber karzinogenen oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B“ [4] benennt konkrete Auswahlkriterien für die betroffenen Beschäftigten. Danach ist eine Aufnahme in das Expositionsverzeichnis notwendig, wenn

- die Akzeptanzkonzentration gemäß TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ [5] überschritten wird;
- der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) nach TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ [6] (Schichtmittelwert oder Kurzzeitwert) überschritten wird;
- bei Stoffen ohne AGW oder Exposition-Risikobeziehung (ERB) eine Exposition vorliegt oder wenn Atemschutz getragen werden muss;
- Hinweise aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge vorliegen;
- die vorliegende Exposition nicht ausreichend bekannt ist;
- Tätigkeiten gemäß TRGS 906 (krebserzeugende Tätigkeiten) durchgeführt werden [7];
- Tätigkeiten gemäß TRGS 559 durchgeführt werden und eine zu hohe Exposition (Quarz) vorliegt [8];
- Tätigkeiten gemäß TRGS 553 durchgeführt werden und eine zu hohe Exposition (Holzstaub) vorliegt [9];
- eine Gefährdung durch Hautkontakt (hautresorptive Stoffe) gegeben ist;
- bei speziellen Tätigkeiten (z.B. Reparaturen) für die betroffenen Beschäftigten eine Gefährdung besteht.

Eine Aufnahme in das Expositionsverzeichnis ist nicht notwendig, wenn

- ein sicheres Arbeitsverfahren (ein so genanntes VSK gemäß TRGS 420 [10]) vorliegt und eine nur geringe dermale/orale Exposition besteht;
- Tätigkeiten an geschlossenen, technisch dichten Anlagen gemäß TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“ durchgeführt werden [11];
- Labortätigkeiten mit laborüblichen Mengen unter Einhaltung der TRGS 526 „Laboratorien“ durchgeführt werden [12];
- eine Gefährdungsbeurteilung eine nur geringe Gefährdung belegt.

#### **Tätigkeiten mit CMR-Substanzen in BGW-Betrieben**

Angesichts der vielfältigen Tätigkeiten im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege lässt sich keine abschließende Aufzählung von Tätigkeiten mit CMR-Stoffen erstellen. Dennoch kann die folgende Liste (Tab. 1) Hinweise geben, wo eine Exposition mit CMR-Stoffen beurteilt werden muss.

Tätigkeit	CMR-Substanz
Sterilisation von Produkten	Ethylenoxid
Sterilisation von Produkten	Formaldehyd
Desinfektion/Fläche	Formaldehyd
Desinfektion/Instrumente	Formaldehyd
Konservierung/Pathologie	Formaldehyd
Konservierung/Anatomie	Formaldehyd
Zubereiten von Zytostatika	u.a. alkylierende Substanzen
Umgang mit Arzneimitteln	diverse (s. TRGS 905)
Arbeiten im medizinischen Labor	Kongorot, Cr (VI) etc.
Arbeiten im Dentallabor	Quarz
Holzverarbeitung	Hartholzstaub
Elektronikschrott-Recycling	Cadmium

**Tab. 1: Bekannte Tätigkeiten mit CMR-Substanzen in BGW-Mitgliedsbetrieben**

Die krebserzeugenden Eigenschaften bestimmter Zytostatika, insbesondere der alkylierenden Substanzen, sind seit vielen Jahren bekannt und zumindest für betroffene Patienten, die eine Chemotherapie durchlaufen, unstrittig. Da die Zytostatika aber dem Arzneimittelrecht unterliegen, sind sie von einer Gefahrstoff-Einstufung und -kennzeichnung befreit, sodass Beschäftigte nicht unmittelbar die gefährlichen Eigenschaften der Zytostatikawirkstoffe wie z.B. Cyclophosphamid oder Cisplatin erkennen können.

Auch Ethylenoxid ist ein seit Jahrzehnten bekanntes Karzinogen, das im Gesundheitsdienst zur Sterilisation von thermolabilen Produkten eingesetzt wird. Dabei kommen Sterilisationsautomaten zur Verwendung, allerdings speichern viele sterilisierte Produkte das Ethylenoxid in der Polymermatrix oder in kleinsten Hohlräumen, sodass es für eine gewisse Zeit nach der Sterilisation noch zur Ausgasung kommen kann (siehe z.B. [13]).

Der im Gesundheitsdienst weit verbreitete Formaldehyd ist seit Juni 2014 als krebserregend eingestuft und hat fast gleichzeitig einen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 0,37 mg/m<sup>3</sup> erhalten [6,14]. Er wird regelmäßig für die Konservierung von Geweben in der Pathologie und Anatomie eingesetzt und ist als sehr wirksamer Wirkstoff in Desinfektionsmitteln seit mehr als 100 Jahren beliebt. Auch findet man im Gesundheitsdienst Sterilisatoren, die mit Formaldehyd arbeiten (so genannte NTDF-Geräte).

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Da Arzneistoffe oft sehr wirksame Substanzen darstellen, ist nicht verwunderlich, dass einige von diesen als Reinstoffe CMR-Eigenschaften aufweisen können. Fast immer kennt man diese negativen Eigenschaften aufgrund von Erfahrungen aus toxikologischen Untersuchungen bzw. aufgrund von Wirkungen bei Patienten, die entsprechende therapeutische Dosen erhalten haben. Da Arzneimittel gefahrstoffrechtlich nicht gekennzeichnet sind, kann nur auf das bestehende Erfahrungswissen mit Arzneimitteln zurückgegriffen werden, z.B. auf eine Liste von Arzneistoffen, die möglicherweise als CMR-Stoffe bzw. als sensibilisierend gelten [15]. Auch die TRGS 905 nennt einige Arzneistoffe mit entsprechenden Eigenschaften.

Im medizinischen Labor können einige Chemikalien krebserzeugende Eigenschaften aufweisen, z.B. Kongorot oder Cr (VI). Allerdings werden diese meist in geringsten Mengen und in Analyseautomaten angewendet. Im Dentallabor wiederum kann es zu Kontakten mit Quarz-Staub kommen.

Belastungen im Bereich der Wohlfahrtspflege betreffen eher technische Arbeitsstoffe wie z.B. Holzstaubbelastungen in Werkstätten zur Holzbearbeitung oder Schweißrauchbelastungen in Metallwerkstätten oder Cadmiumbelastungen in Bereichen zum Elektronikschrott-Recycling (in Berufsbildungswerken oder Werkstätten für Menschen mit Behinderungen (WfbM)).

#### **CMR-Substanzen und ZED: Expositionseinschätzungen**

Die wesentliche Schwierigkeit bei der Erstellung eines Expositionsverzeichnisses liegt in der Ermittlung und Beurteilung der Exposition der Beschäftigten bei einzelnen Tätigkeiten. Obwohl die genaue Ermittlung der Expositionen ein fundiertes Wissen über die wesentlichen Einflussgrößen sowie möglichst umfangreiche messtechnische Erkenntnisse voraussetzt, lässt sich aufgrund des branchenbezogenen Erfahrungswissens der BGW eine Reihe von grundsätzlichen Aussagen zu typischen Expositionssituationen treffen. Diese sind in Form qualitativer Aussagen in Tabelle 2 aufgeführt.

Bei einer Reihe von Tätigkeiten sind die arbeitstechnischen Rahmenbedingungen so genau definiert, die notwendigen Schutzmaßnahmen ebenfalls beschrieben und die auftretenden inhalativen und dermalen Expositionen so bekannt, dass bei den Beschäftigten von einer nur geringen Gefährdung ausgegangen werden kann.

Tätigkeit (Beispiele)	Tätigkeit/Arbeitsschritt	Expositionseinschätzung
Flächendesinfektion	Ansetzen Konz./Anw.-Lsg.	+
	Routine-Desinfektion kleine Flächen (< 10 m <sup>2</sup> )	+
	Routine-Desinfektion große Flächen	gef. T. (TRGS 410)
	Schluss-Desinfektion große Flächen	gef. T. (TRGS 410)
Sterilisation	NTDF-Verfahren (TRGS 420)	+
	Ethylenoxid-Verfahren (EGU)	+
	EO-Ausgasung (Lagerung/Auspacken)	Nachweis
	andere Verfahren	??
Laborarbeiten	Umgang mit Labormengen	+
	anderer Umgang	Nachweis
Pathologie	Probeneingang	+
	Zuschneiden der Präparate	Nachweis
	Entsorgen der Präparate	Nachweis
	Befüllen von Probegeräten	Nachweis
Umgang mit Arzneimitteln	Zubereiten von Zytostatika (TRGS 525/M620)	+
	Versorgung mit Zytostatika (auf Stationen, in Arztpraxen, im häuslichen Bereich)	??
	Entsorgung von Zyto-Resten	820
	Unfallereignisse	??
	andere CMR-Arzneistoffe (TRGS 525)	??
WfbM	Holzstaub (TRGS 553)	Nachweis
	Schweißrauche	Nachweis
	Elektroschrott/Cadmium (EGU)	Nachweis
	Quarz	Nachweis
Dental-Laboratorien	Strahlarbeiten (Quarz)	Nachweis

**Tab. 2:** Qualitative Expositionseinschätzungen für BGW-typische Tätigkeiten mit CMR-Stoffen (+ = geringe Gefährdung; Nachweis = bei Einhaltung der gängigen Schutzmaßnahmen ist eine geringe Gefährdung zu erwarten; gef. T. (TRGS 410) = es liegt eine gefährdende Tätigkeit im Sinne der TRGS 410 vor; ?? = Exposition kann momentan nicht eindeutig bewertet werden)

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Dies gilt insbesondere für das Ansetzen von Anwendungslösungen aus formaldehydhaltigen Desinfektionsmittelkonzentraten und für die präventive Desinfektion kleiner Flächen, bei der das Verhältnis von desinfizierter Fläche zu Raumvolumen den Wert von  $0,1 \text{ m}^2/\text{m}^3$  nicht überschreitet.

Auch bei der Sterilisation von medizinischen Produkten in vollautomatischen Sterilisatoren mit Ethylenoxid bzw. Formaldehyd kann von einer „geringen Gefährdung gemäß TRGS 410“ ausgegangen werden (Tab. 2).

Allerdings gibt es auch Arbeiten, bei denen eine „gefährdende Tätigkeit gemäß TRGS 410“ angenommen werden muss, etwa

- bei der Desinfektion großer Flächen mit formaldehydhaltigen Anwendungslösungen, aber auch
- bei bestimmten Tätigkeiten in Laboratorien der Pathologie, z.B. der Entsorgung von Asservaten oder dem Befüllen von Probegefäßen, sofern die Arbeiten nicht optimal durchgeführt werden.

Andere Tätigkeiten können als unproblematisch im Sinne der TRGS 410 angesehen werden, wenn der Nachweis über die Einhaltung der notwendigen Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz getroffen wurde, z.B. in Laboratorien, in Werkstätten etc.

Bei einer vierten Gruppe von Arbeiten ist eine eindeutige Bewertung von Expositionen noch nicht möglich. Hier müssen individuelle Expositionsermittlungen durchgeführt werden, die in der Zukunft hoffentlich auch zu tätigkeits-spezifischen Aussagen verdichtet werden können.

#### **Handlungsempfehlungen**

Angesichts der vorgestellten Datenlage lassen sich für die Mitgliedsbetriebe der BGW und andere Einrichtungen des Gesundheitsdienstes folgende Empfehlungen für den Umgang mit dem Expositionsverzeichnis [§ 14 (3) GefStoffV] und folglich mit der ZED der DGUV geben:

- Eine Aufnahme von Beschäftigten in das Expositionsverzeichnis ist zu empfehlen bei:
  - klassischen Expositionen gegenüber CM-Stoffen (Asbest, Schweißrauche, Metalle, Holzstaub, etc.),
  - eindeutig gefährdenden Tätigkeiten im Sinne der TRGS 410 (vgl. Tab. 2).

- Bei Labortätigkeiten gemäß TRGS 526 „Laboratorien“ oder bei der zentralen Zubereitung von Zytostatika ist eine Aufnahme in das Expositionsverzeichnis nicht notwendig und nicht sinnvoll.
- Andere Tätigkeiten benötigen mehr Detailrecherche. Daher bietet die BGW Hilfestellungen zur Bewertung der Tätigkeiten mit CMR-Stoffen an, in denen die Expositionseinschätzungen in einen Kontext mit wesentlichen Expositions determinanten gestellt werden. So kann z.B. eine Desinfektionstätigkeit unproblematisch sein, eine andere jedoch gefährdend, da sich die Rahmenbedingungen (Konzentration im Desinfektionsmittel, behandelte Flächen, Raumvolumen, Lüftung etc.) deutlich unterscheiden. Hier sind genauere Angaben zur Expositionsbewertung zwingend erforderlich.

Neben diesen Empfehlungen versteht es sich von selbst, dass eine Substitution von Stoffen oder Produkten mit CMR-Eigenschaften den besten Schutz vor entsprechenden negativen Einwirkungen ermöglicht. Daher wird sich die BGW in Zukunft auch bei der Suche nach sichereren Alternativen (Produkte und Verfahren) engagieren.

#### Literatur

1. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom 26.11.2010 (BGBl. I S 1643)
2. Richtlinie 2004/37/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit. Amtsblatt der Europäischen Union L 158 vom 30.04.2004
3. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW): Gefährdungsbeurteilung mit System, (19.12.2015) [https://www.bgw-online.de/DE/Arbeits-sicherheit-Gesundheitsschutz/Gefahrungsbeurteilung/Gefahrungsbeurteilung\\_node.html](https://www.bgw-online.de/DE/Arbeits-sicherheit-Gesundheitsschutz/Gefahrungsbeurteilung/Gefahrungsbeurteilung_node.html)
4. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 410: Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B. Ausgabe Juni 2015 GMBI 2015 S. 587-595 [Nr. 30] vom 05.08.2015
5. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 910: Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen. Ausgabe Februar 2014, GMBI 2014 S. 258-270 vom 02.04.2014 [Nr. 12], zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2015 S. 1191 vom 06.11.2015 [Nr. 60]
6. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 900: Arbeitsplatzgrenzwerte, Ausgabe Januar 2006, BArBl Heft 1/2006 S. 41-55, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2015 S. 1186-1189 vom 06.11.2015 [Nr. 60]
7. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 906: Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV. Ausgabe Juli 2005, zuletzt geändert und ergänzt: März 2007

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

8. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 559: Mineralischer Staub. Ausgabe: Februar 2010, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2011 S. 578-579 [Nr. 29]
9. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 553: Holzstaub. Ausgabe August 2008
10. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 420: Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Ermittlung und Beurteilung der inhalativen Exposition. Ausgabe Juni 2014, GMBI 2014 S. 997-1002 vom 11.09.2014 [Nr. 48]
11. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 500: Schutzmaßnahmen. Ausgabe Januar 2008, ergänzt: Mai 2008
12. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 526: Laboratorien. Ausgabe Februar 2008
13. HARDT, J., SCHRÖMER, M.L., ANGERER, J.: Untersuchungen zur Exposition bei der Verwendung Ethylenoxid-sterilisierter Medizinprodukte im Krankenhaus. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 41(5): 244-247 (2006)
14. Verordnung (EU) Nr. 605/2014 Der Kommission vom 05.06.2014 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen zwecks Einfügung von Gefahren- und Sicherheitshinweisen in kroatischer Sprache und zwecks Anpassung an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt
15. HADTSTEIN, C.: Arzneistoffe mit Verdacht auf sensibilisierende und cmr-Eigenschaften - Hilfestellung zu ihrer Identifikation im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung (Stand: 10/2009). Hamburg, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) (2009)

#### **Anschrift des Verfassers**

Prof. Dr.-Ing. Udo Eickmann  
BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Bereich Gefahrenstoffe & Toxikologie  
Bonner Str. 337  
50968 Köln

## Auswirkungen der neuen TRGS 525 auf die betriebsärztliche Praxis

A. Heinemann

### Entwicklung der TRGS 525

Im Jahre 1998 erschien mit der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 525 „Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen der humanmedizinischen Versorgung“ [1] erstmalig eine bundeseinheitliche Regelung für Tätigkeiten mit Arzneimitteln mit und ohne CMR-Eigenschaften, mit Desinfektionsmitteln und Anästhesiegasen. In den Jahren nach dem Inkrafttreten der TRGS 525 gab es viele neue europäische Regelungen im Gefahrstoffrecht und mehrere Überarbeitungen der Gefahrstoffverordnung, auch neue Arbeitsstoffe und medizinische Behandlungsverfahren wurden entwickelt; daher wurde eine Anpassung der TRGS 525 erforderlich. Auf dem 28. Freiburger Symposium „Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst“ im September 2014 wurde ausführlich über die Ziele und den aktuellen Stand der Arbeiten an der neuen TRGS 525 berichtet [2]. Im Oktober 2014 trat schließlich die neue TRGS 525 „Gefahrstoffe in Einrichtungen der medizinischen Versorgung“ in Kraft [3]. Die darin enthaltenen Änderungen wirken sich auch auf betriebliche Bereiche, die der Betreuung durch den Betriebsarzt unterliegen, aus.

### Geltungsbereich

Der Geltungsbereich der neuen TRGS 525 ist zusätzlich zur Humanmedizin auf die Veterinärmedizin ausgeweitet worden und umfasst damit den gesamten Bereich der Medizin. Die TRGS gilt somit sowohl in entsprechenden Einrichtungen der stationären als auch in der ambulanten medizinischen Versorgung, z.B. in

- Krankenhäusern,
- Tierkliniken,
- Arztpraxen (human- und veterinärmedizinisch),
- Apotheken,
- der stationären Pflege,
- der ambulanten Pflege,
- dem Rettungs- und Krankentransport,
- den medizinischen Untersuchungseinrichtungen für Körpergewebe, -flüssigkeiten und
- alternativmedizinischen Einrichtungen.

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

Die besonderen Gefährdungen (z.B. Inhalationsnarkosen) durch die Behandlung von Großtieren sind berücksichtigt worden, ebenso die Ausweitung des Spektrums der veterinärmedizinischen Therapien sowie die Anwendung von Zytostatika bei speziellen Behandlungsverfahren, wie z.B. der hyperthermalen intraperitonealen Chemoperfusion (HIPEC).

Auch Bereiche der alternativen Medizin sind betrachtet worden, soweit die Anwendung spezieller therapeutischer Verfahren zu einer stoffbezogenen Belastung der Beschäftigten führen kann, z.B. durch das Abbrennen von Beifußkraut (Moxibustion).

#### Relevante Inhalte

Die Gliederung der neuen Technischen Regel ist überwiegend gleich geblieben, wobei die neuen Regelungsinhalte - insbesondere der Veterinärmedizin - in die bisher schon existierenden Kapitel integriert wurden:

Kapitel	Titel
1	Anwendungsbereich
2	Begriffsbestimmungen und -erläuterungen
3	Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung
4	Tätigkeiten mit Arzneimitteln ohne CMR-Eigenschaften
5	Tätigkeiten mit Arzneimitteln mit CMR-Eigenschaften
6	Tätigkeiten mit Inhalationsanästhetika
7	Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln
8	Tätigkeiten mit sonstigen Gefahrstoffen
9	Arbeitsmedizinische Prävention (wird noch vom AfAMed nachgeliefert)
10	Literatur

**Tab. 1: Gliederung der neuen TRGS 525**

In einem umfangreichen Abschnitt (Kapitel 2) werden die Begriffsbestimmungen vorgenommen, die wegen der spezifischen Begrifflichkeiten im Arzneimittelrecht, in der Hygiene und im Gefahrstoffrecht geklärt und erläutert werden mussten.

Das Kapitel 3 „Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung“ gibt branchenbezogene Hilfestellungen zur Durchführung dieser Arbeitgeberpflichten, die in der Gefahrstoffverordnung rechtlich angesiedelt sind. Dabei

werden die Rechtsbezüge nicht wiederholt, sondern praxisbezogen erläutert und viele aktuelle Literaturhinweise für den Fall gegeben, dass sich die mit der Umsetzung betrauten Fachleute thematisch vertiefen möchten. Wegen des immensen Regelungsumfanges der TRGS 525 (der gesamte Gesundheitsdienst inklusive Veterinärmedizin) konnten jedoch nicht alle Arbeitsschutzaspekte umfassend dargelegt werden. Die tätigkeitsbezogenen Kapitel 4 bis 8 weisen daher eine unterschiedliche Regelungstiefe auf. So werden z.B. im Kapitel 7 (Desinfektionsarbeiten) wesentliche Eckpunkte des sicheren Arbeitens mit Desinfektionsmitteln dargelegt - für weitere Details zu den einzelnen Desinfektionsarten (Flächen-, Instrumenten-, Hände-, Hautdesinfektion) wird in der TRGS auf andere Branchenregeln und Informationen verwiesen.

Das Kapitel 4 „Arzneimittel ohne CMR-Eigenschaften“ gibt Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Arzneimitteln sowie zu angemessenen Schutzmaßnahmen, aufgeteilt nach den Tätigkeiten:

- Verteilung von festen Arzneimitteln,
- Verabreichen oder Anwenden von flüssigen und halbfesten Arzneimitteln,
- Anwenden von Inhalaten,
- Vorbereiten und Verabreichen von Infusionen und Injektionen,
- Entsorgen von Arzneimitteln.

Die praktischen Hinweise werden in diesem Kapitel nach den oben genannten Tätigkeiten, sowie nach der Anwendung in der Human- bzw. Veterinärmedizin differenziert. Zudem beziehen sie sich ausschließlich auf Arzneimittel ohne krebserzeugende, fruchtschädigende und erbgutverändernde (CMR-) Eigenschaften. Weitere Unterscheidungen der Schutzmaßnahmen, z.B. auf der Grundlage bestimmter Wirkstoffeigenschaften, sind in der aktuellen Fassung der TRGS 525 nicht vorgenommen worden, da die dafür notwendigen Stoff- und Produktinformationen noch nicht vorlagen. Dies ist Gegenstand weiterer von der BGW geförderter Studien ([www.bgw-online.de](http://www.bgw-online.de)).

Kapitel 5 „Arzneimittel mit CMR-Eigenschaften“ beschreibt die Gefährdungen und die notwendigen Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Zytostatika, Virustatika und anderen CMR-Arzneimitteln. Im Gegensatz zu den Hilfestellungen des Kapitels 4 sind die hier aufgeführten Gefährdungshinweise und beschriebenen Schutzmaßnahmen sehr konkret und detailliert, sofern sie sich auf folgende Maßnahmen beziehen:

- technische und organisatorische Schutzmaßnahmen beim Auspacken, Zubereiten und Anwenden von CMR-Arzneimitteln,
- Anforderungen an Aufstellung und Betrieb von Sicherheitswerkbänken sowie Isolatoren,

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

- persönliche Schutzausrüstungen,
- Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung von CMR-Arzneimitteln,
- Lagerung und Transport von CMR-Arzneimitteln,
- Entsorgung von CMR-Arzneimitteln.

Die Autoren der TRGS hatten bei der Formulierung des Kapitels 5 überwiegend die Zubereitung von Zytostatika an einer zentralen Stelle in einer Apotheke im Sinn. Die entstehenden Gefährdungen und die notwendigen Schutzmaßnahmen bei Anwendungen von CMR-Arzneimitteln auf Stationen und in Operationssälen sind Gegenstand anderer Quellen, die zum großen Teil als Literaturhinweise in der TRGS 525 genannt werden.

Kapitel 6 „Inhalationsanästhetika“ umfasst sowohl die Gefährdungsermittlung als auch die sicherheitstechnischen Maßnahmen bei Tätigkeiten mit Inhalationsanästhetika. Dazu gehören:

- sicherheitstechnische Maßnahmen und ihre Überwachung für Gasleitungssysteme und die Narkosegeräte,
- Narkosegasabsaugungen,
- Maßnahmen bei Anwendung bestimmter Narkoseverfahren und Operationstechniken,
- raumluftechnische Anlagen,
- spezielle Einsätze von Inhalationsanästhetika,
- die Überprüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen,
- die Information der Beschäftigten.

Neue Regelungen finden sich, neben den besonderen Anforderungen an die Tätigkeiten mit Anästhesiegasen in der Veterinärmedizin, auch in der Humanmedizin, wo diese Gase inzwischen in der Zahnmedizin und als Sedierungsmittel in der Intensivmedizin eingesetzt werden.

Kapitel 7 beschreibt Grundsätze bei Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln, z.B. bei der

- Händedesinfektion,
- Haut-/Schleimhautantiseptik,
- Flächendesinfektion,
- Instrumentendesinfektion,
- Wäschedesinfektion.

Dabei werden allgemeine Hinweise zur Substitution von Desinfektionsmitteln und zur Prüfung alternativer Verfahren gegeben, ebenso werden Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Desinfektionsmittelkonzentraten und Gebrauchslösungen aufgeführt, erstmals auch für Desinfektionen in der tierärztlichen

Praxis. Für detailliertere Angaben von Gefährdungen, Belastungshöhen und geeignete Schutzmaßnahmen wird auf branchenspezifische Unterlagen und Schriften hingewiesen.

Unter dem Titel „Tätigkeiten mit sonstigen Gefahrstoffen“ des Kapitels 8 findet man eine Gefährdungsbeurteilung zur Exposition von Beschäftigten gegenüber chirurgischen Rauchgasen sowie zu den angemessenen Schutzmaßnahmen beim Einsatz von Lasern und elektrochirurgischen Geräten, z.B. raucharme Techniken, Lokalabsaugungen, ausreichende Raumlüftungen.

Da Rauchgase auch bei anderen medizinischen Behandlungen auftreten können, werden in diesem Abschnitt zusätzlich Rauchgase aufgrund der Moxibustion im Rahmen alternativer Heilverfahren angesprochen. So ist zu prüfen, ob nicht auf die Entstehung der Rauchgase aufgrund von Alternativverfahren verzichtet werden kann. Sofern dies nicht geht, ist für eine ausreichende Lüftung der Behandlungsräume zu sorgen.

Die Ausführungen der TRGS 525 zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge sollen vom Ausschuss für Arbeitsmedizin (AfAMed) im Kapitel 9 „Arbeitsmedizinische Prävention“ zusammengestellt werden, liegen aber zum jetzigen Zeitpunkt (11/2015) noch nicht vor.

## Änderungen und Auswirkungen

Änderung	Betroffene Betriebsart
Erweiterung des Geltungsbereichs auf die Veterinärmedizin	Tierkliniken, Tierarztpraxen, tierärztliche Hausapotheken
Berücksichtigung neuer Behandlungsmethoden	Krankenhäuser, Praxen
Tätigkeiten mit Arzneimitteln aktualisiert	Krankenhäuser, Apotheken, Pflegeeinrichtungen
Tätigkeiten mit Inhalationsanästhetika aktualisiert	Krankenhäuser, Zahnärzte
Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln aktualisiert	Alle Betriebe im Gesundheitsdienst
Neuaufnahme von Tätigkeiten, bei denen chirurgische Rauchgase entstehen	Krankenhäuser, Praxen
Neuaufnahme von Tätigkeiten, bei denen Rauchgase entstehen	Einrichtungen der Alternativmedizin und der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM)

Tab. 2: Von den Änderungen in der neuen TRGS 525 betroffene Betriebe

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Tabelle 2 gibt einen Überblick über Betriebe, die besonders von den Änderungen in der neuen TRGS 525 betroffen sind.

Über die Konsequenzen der neuen TRGS 525 für den Bereich der Veterinärmedizin ist mittlerweile eine Arbeit erschienen [4].

#### **Zusammenfassung**

Die neue TRGS 525 „Gefahrstoffe in Einrichtungen der medizinischen Versorgung“ unterstützt den Betriebsarzt bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben in medizinischen Einrichtungen. Sie beschreibt den aktuellen Wissensstand hinsichtlich möglicher Gefährdungen durch Gefahrstoffe an Arbeitsplätzen in der Human- und Veterinärmedizin und führt notwendige und geeignete Maßnahmen für eine Verbesserung des Arbeitsschutzes nach dem Stand der Technik auf. Sie gibt Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung und damit verbundene Fragen der betriebsärztlichen Beratung. Leider konnten die arbeitsmedizinischen Aspekte vom Ausschuss für Arbeitsmedizin bisher nicht beigelegt werden.

Aufgrund der Komplexität des Regelungsumfanges der neuen TRGS 525 wird niemand umhinkommen, zusätzlich auch andere vertiefende Arbeitshilfen zu nutzen. Diese finden sich u.a. im Internet auf den Seiten der BGW ([www.bgw-online.de](http://www.bgw-online.de)), der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ([www.baua.de](http://www.baua.de)) und des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)).

#### **Literatur**

1. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 525: Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen der humanmedizinischen Versorgung. Ausgabe Mai 1998, Bundesarbeitsblatt 5/1998, S. 99
2. EICKMANN, U.: Aktuelle Hilfestellungen zur Beurteilung chemischer Gefährdungen im Gesundheitsdienst. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 28. Freiburg, edition FFAS 149-158 (2015)
3. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 525: Gefahrstoffe in Einrichtungen der medizinischen Versorgung. Ausgabe September 2014, Gemeinsames Ministerialblatt 2014, S. 1294-1307 v. 13.10.2014, berichtigt: GMBL 2015, S. 542 v. 10.07.2015
4. TACKE, S.: Technische Regel zum Umgang mit Gefahrstoffen. Deutsches Tierärzteblatt 2: 186-188 (2015)

**Anschrift des Verfassers**

Dr. André Heinemann

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie

Bonner Str. 337

50968 Köln

#### **Persönliche Schutzausrüstung im Gesundheitsdienst - Problemfall Schutzhandschuhe**

A. Wittmann

Beschäftigte im Gesundheitsdienst sind bei ihrer Tätigkeit einer Vielzahl von Gefahren ausgesetzt. Der Arbeitgeber hat die Pflicht, die daraus resultierenden Gefährdungen zu beurteilen, und entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Dazu gehört regelmäßig auch das zur Verfügung stellen von persönlicher Schutzausrüstung (PSA).

Im Gesundheitsdienst spielt aber auch der Schutz der Patienten eine herausragende Rolle; Produkte zur Anwendung am Patienten sind Medizinprodukte. Am Beispiel von Handschuhen für Untersuchungszwecke und für chirurgische Eingriffe soll nachfolgend gezeigt werden, dass im Spannungsfeld zwischen Medizinprodukten und PSA große „Graubereiche“ existieren.

#### **Handschuhe als PSA**

Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) fordert den Arbeitgeber im § 5 auf, die Gefährdungen für die Beschäftigten bei der Tätigkeit bzw. am Arbeitsplatz zu ermitteln und zu bewerten (Gefährdungsbeurteilung) und auf dieser Grundlage festzustellen, welche Arbeitsschutzmaßnahmen (technisch, organisatorisch oder wenn das alles nicht greift, PSA als individuelle Schutzmaßnahme) erforderlich sind.

Die Benutzung von PSA ist dabei nur dann als Maßnahme des Arbeitsschutzes geeignet, wenn die Gefährdungen durch technische Lösungen oder organisatorische Maßnahmen nicht vermieden oder ausreichend begrenzt werden können.

Bei der Auswahl geeigneter persönlicher Schutzausrüstung darf der Arbeitgeber nach den Vorgaben der PSA-Benutzerverordnung [1] nur PSA auswählen und den Beschäftigten bereitstellen, die den Anforderungen der PSA-Richtlinie 89/686 EWG über die Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen auf dem Markt [in Deutschland: 8. Produktsicherheitsgesetz (ProdSV), „PSA-Verordnung“ [2]] entsprechen, was durch das aufgedruckte CE-Zeichen für PSA mit Angabe der vierstelligen Nummer der benannten Stelle sichergestellt ist.

Für Handschuhe gilt: Neben der allgemeinen Norm DIN EN 420 und der DIN EN 388 für mechanische Belastung regelt die harmonisierte Normenreihe DIN

EN 374 Teil 1 bis 4 die Anforderungen für Schutzhandschuhe, wobei für den Schutz vor Biostoffen (Kennzeichnung mit dem „Biohazard“-Symbol) lediglich die Dichtheit gegen Flüssigkeiten entscheidend ist. Schützt der Handschuh auch zuverlässig gegen Chemikalien ist eine Kennzeichnung mit dem „Becherglas“-Symbol (einfacher Chemikalienschutz) oder mit dem „Erlenmeyerkolben“-Symbol (Schutz gegen mindestens drei Chemikalien) möglich (Abb. 1).



Abb. 1: Kennzeichnung von Schutzhandschuhen gegen chemische und biologische Gefährdung (DIN EN 374)



Abb. 2: PSA nach 89/686 EWG CE-Kennzeichen mit benannter Stelle - der Handschuh ist als Medizinprodukt (oberes CE-Kennzeichen) und als PSA (unteres CE-Zeichen) zugelassen

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Ob ein Produkt als PSA zugelassen ist, zeigt das CE-Kennzeichen mit Angabe der benannten Stelle, die die Baumusterprüfungen und die Güteüberwachung durchführt.

#### **Handschuhe als Medizinprodukt**

Neben der hygienischen Händedesinfektion gehören sterile OP-Handschuhe zu den wichtigsten infektionsprophylaktischen Maßnahmen in Klinik und Praxis. Aufgrund des direkten Patientenkontakts und der damit verbundenen potenziellen Gefährdung des Patienten zählen sterile OP-Handschuhe unstrittig zu den Medizinprodukten [3]. Nichtsterile Handschuhe, z.B. Untersuchungshandschuhe, sind im Krankenhaus als medizinische Einmal-Handschuhe und damit zuerst als Medizinprodukt zugelassen. In den letzten Jahren hat sich allerdings die Erkenntnis durchgesetzt, dass auch das medizinische Personal vor dem Umgang mit Gefahrstoffen im Gesundheitsdienst [4] nachweislich geschützt werden muss und daher die Untersuchungshandschuhe zusätzlich als PSA einzustufen sind. (Bemerkung: Die Basis für eine Einstufung als Medizinprodukt zum Schutz des Patienten vor Kontamination oder als PSA zum Schutz des Trägers ist abhängig von der primärer Zweckbestimmung.)

Unglücklicherweise werden aber Untersuchungs- und auch OP-Handschuhe überwiegend nur als Medizinprodukt (DIN EN 455) zugelassen, da die Anforderungen an derartige Handschuhe vermeintlich einfacher zu erfüllen sind, als die Anforderungen für Schutzhandschuhe (z.B. DIN EN 374). Handschuhe können also - je nach Zweckbestimmung bzw. Hauptwirkung - medizinische Produkte oder PSA oder beides sein. Bei Diagnostik- bzw. Untersuchungshandschuhen bieten in der Regel alle Markenhersteller mittlerweile Handschuhe an, die die Anforderungen an Medizinprodukte und an PSA erfüllen, d.h. die zugrundeliegenden DIN EN 455 und DIN EN 374 Normenreihen erfüllen und sowohl das CE-Zeichen für Medizinprodukte und für PSA tragen.

#### **Handschuhe bei chirurgischen Eingriffen**

Der Kontaktvermeidung mit Blut und anderen Körperflüssigkeiten und dem Schutz des Patienten vor Infektionen dienen im chirurgischen Bereich flüssigkeitsdichte, sterile OP-Handschuhe. Die Doppelfunktion des Handschuhs als Medizinprodukt zum Patientenschutz und als PSA zum Schutz des Anwenders ist einleuchtend und eigentlich eindeutig.

Chirurgische Handschuhe werden aber oft während des chirurgischen Eingriffs unerkannt perforiert, d.h. es kommt zu okkulten Blutkontakten und/oder Nadelstichverletzungen, ohne dass der Betroffene eine Verletzung bemerkt, der Handschuh verliert damit seine Barriere- und damit auch seine Schutzfunktion [5].

Während im konservativ-internistischen Bereich in den vergangenen Jahren die Anzahl der Nadelstichverletzungen durch den Einsatz so genannter „Sicherer Instrumente“, also Instrumenten mit integriertem Nadelschutz, deutlich reduziert werden konnte [6], sind derartige Sicherheitsprodukte für den OP-Bereich immer noch sehr selten. Geeignete Maßnahmen der Arbeitsorganisation und die Verwendung neuartiger Sicherheitsskalpelle, sowie die Verwendung von Doppelhandschuhindikatorsystemen können aber auch hier einen wirkungsvollen Beitrag zur Vermeidung von Stich- und Schnittverletzungen leisten.

Gerade diese Doppelhandschuhindikatorsysteme, bei denen Perforationen des Außenhandschuhs schnell und zuverlässig erkannt werden und durch ein unverzügliches Wechseln des Außenhandschuhs wieder eine sichere Barriere zwischen Patient und Personal hergestellt werden kann, verbessern den Schutz der Beschäftigten entscheidend [7]. Umso verblüffender erscheint es, dass die meisten Hersteller von Doppelhandschuhindikatorsystemen derzeit ihre Produkte lediglich als Medizinprodukte vertreiben und nicht auch/zusätzlich als PSA.

### **Gefährdungsbeurteilung**

Jede ordnungsgemäß durchgeführte Gefährdungsbeurteilung für chirurgische Tätigkeiten wird ergeben, dass für das Personal, das mit spitzen und/oder scharfen Gegenständen umgeht, eine Gefährdung durch Nadelstichverletzungen und Infektionen besteht. Der adäquate Schutz der Beschäftigten wird durch Schutzhandschuhe sichergestellt und kann unstrittig durch Doppelhandschuhe und Doppelhandschuhe mit Indikatorfunktion deutlich erhöht werden [8].

Wird der Handschuh bzw. das Handschuhsystem aber eindeutig aus Gründen des Arbeitsschutzes ausgewählt, muss eigentlich zwingend die PSA-Benutzerverordnung Beachtung finden, d.h. die zur Verfügung gestellte Ausrüstung muss den Anforderungen der PSA-Richtlinie 89/686 EWG erfüllen und mit dem CE mit Angabe der benannten Stelle gekennzeichnet sein.

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Leider werden durch die allermeisten Handschuhhersteller deren OP-Handschuhe aber nicht als PSA zugelassen und in Verkehr gebracht. Die Tragik dabei ist, dass diese Handschuhe die entsprechenden Anforderungen in der Regel spielend erfüllen würden: Die Güte eines Handschuhs wird international mit dem Acceptable Quality Limit- (AQL-)Wert angegeben, wobei das Erfüllen des AQL 1,5 für die Zertifizierung als Handschuh zum Schutz gegen „bakteriologische Kontamination“ ausreichend ist. Qualitativ hochwertige OP-Handschuhe erreichen jedoch in der Regel AQL-Werte von 0,9 oder deutlich besser, weisen also verschwindend wenige Perforationen auf! (Hinweis: Die DIN EN455 Teil 2 fordert nur AQL 1,5 für Dichtigkeit, DIN EN347-2 hingegen kennt drei verschiedene Level mit AQL 1,5, 1,0 und 0,65.)

Der Arbeitgeber, der diese geeigneten, aber nicht zugelassenen Handschuhe für seine Beschäftigten auswählt und zur Verfügung stellt, bewegt sich dabei rechtlich in einem Graubereich. Graubereich deswegen, weil die zur Verwendung kommenden Handschuhe evtl. geeignet sind, diese Eignung aber durch den Hersteller nicht im notwendigen Konformitätsbewertungsverfahren mit CE-Zeichen und Überprüfung durch eine benannte Stelle ausdrücklich bestätigt wird.

Neben der Infektionsgefährdung kann es bei onkologisch indizierten Eingriffen aber auch zur Anwendung gefährlicher Chemikalien (Zytostatika) im OP-Feld kommen. Hier kommt dem Handschuh zum Schutz der Beschäftigten vor diesen Stoffen eine herausragende Bedeutung zu. Die Eignung des Handschuhs muss sicher bestehen, ein einfacher Nachweis der Flüssigkeitsdichtigkeit, wie beim Schutz gegen biologische Gefährdungen ausreichend, genügt hier nicht. Handschuhe, die hier eingesetzt werden sollten, müssen zwingend den Anforderungen zum Schutz vor chemischer Gefährdung gemäß DIN EN 374 entsprechen, dementsprechend als PSA zugelassen sein und sollten bestätigt gegen die eingesetzten Chemikalien beständig sein.

Als einer der ersten Produzenten vertreibt ein deutscher Hersteller von Handschuhen nun auch seine OP-Handschuhe ausdrücklich sowohl als Medizinprodukt und als PSA. Neben der Eignung für alle chirurgischen Eingriffe zeichnet die Handschuhe auch der nachgewiesene Schutz vor Zytostatika und anderen Chemikalien, je nach Produkt auch bis hin zur limitierten Beständigkeit gegen Knochenzement aus.

## Zusammenfassung

Der Schutz Beschäftigter vor Gefährdungen bei der Arbeit ist Aufgabe des Arbeitgebers. Die Benutzung von PSA ist dann als Maßnahme des Arbeitsschutzes geeignet, wenn die Gefährdungen durch technische Lösungen oder organisatorische Maßnahmen nicht vermieden oder ausreichend begrenzt werden können.

Ist PSA zum Schutz der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten erforderlich, ist diese vom Arbeitgeber bereitzustellen. Er darf nur PSA auswählen und den Beschäftigten bereitstellen, die den Anforderungen („PSA-Verordnung“), d.h. der Richtlinie 89/686 EWG und mit dem durch eine benannte Stelle geprüften CE für PSA gekennzeichnet sind, genügen.

Handschuhe in der Medizin, egal ob als Untersuchungshandschuhe oder als sterile OP-Handschuhe ausgeführt, werden aber in der Regel als Medizinprodukt beschafft. Sie wurden also in erster Linie zum Schutz des Patienten vor Infektionen entwickelt. Dessen ungeachtet dienen sie aber zusätzlich auch dem Schutz der Beschäftigten.

Derzeit sind aber nur wenige der im Gesundheitsdienst eingesetzten Handschuhe nach den Kriterien der PSA-Verordnung zugelassen, obwohl davon auszugehen ist, dass mindestens die Prüfanforderungen zum Schutz vor „Bakterieller Kontamination“ von diesen eingehalten würden. Gefordert sind hier aus Sicht der Sicherheitswissenschaft die Hersteller, die die vertriebenen Handschuhe zur Schaffung der Rechtssicherheit - zusätzlich zur Zulassung als Medizinprodukt - auch als PSA zertifizieren lassen sollten, um zu verhindern, dass die Arbeitgeber bei der Auswahl von Handschuhen, insbesondere in der Chirurgie, in einer „Grauzone“ entscheiden müssen.

## Literatur

1. PSA-Benutzungsverordnung vom 04.12.1996 (BGBl. I S. 1841)
2. Achte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über die Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen auf dem Markt) in der Fassung der Bekanntmachung vom 20.02.1997 (BGBl. I S. 316), die zuletzt durch Artikel 16 des Gesetzes vom 08.11.2011 (BGBl. I S. 2178) geändert worden ist
3. Medizinproduktegesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 07.08.2002 (BGBl. I S. 3146), das zuletzt durch Artikel 16 des Gesetzes vom 21.07.2014 (BGBl. I S. 1133) geändert worden ist
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV): Gefahrstoffe im Krankenhaus - Pflege- und Funktionsbereiche. BGI/GUV-I 8596 (Ausgabe: Oktober 2010). Berlin, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2010)

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

5. WITTMANN, A.: Arbeitssicherheit im Operationssaal - Nadelstichverletzungen minimieren durch neutrale Übergabezonen und durch den Einsatz sicherer Skalpelle. *medical special* 5: 17-20 (2014)
6. WICKER, S., GOTTSCHALK, R., HOFMANN, F., WITTMANN, A., KRALJ, N., RABENAU, H.F.: Effizienz und Effektivität sicherer Instrumente. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin* 45(7): 428-433 (2010)
7. WITTMANN, A., KÖVER, J., KRALJ, N., GASTHAUS, K., HOFMANN, F.: Study of blood contact in simulated surgical needlestick injuries with single or double latex gloving. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 30(1): 53-56 (2008)
8. WITTMANN, A., KÖVER, J., KRALJ, N., GASTHAUS, K., LERCH, H., HOFMANN, F.: Comparison of 4 Different Types of Surgical Gloves Used for Preventing Blood Contact. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 31(5): 498-502 (2010)

#### **Anschrift des Verfassers**

Prof. Dr.-Ing. Andreas Wittmann  
Bergische Universität Wuppertal  
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik  
FG Technischer Infektionsschutz  
Gaußstr. 20  
42117 Wuppertal

## **Hautschutz bei Beschäftigten in Gesundheitsfachberufen - Probleme und Lösungsansätze**

F.K. Sonsmann, S.M. John, A. Wilke

### **Relevanz der Berufsdermatosen in Gesundheitsfachberufen**

Gesundheitsfachberufe zählen zu den Hautrisikoberufen. Lange Handschuhtragezeiten, hochfrequentes Reinigen und Desinfizieren der Hände sowie Flächen- und Instrumentendesinfektionsarbeiten begünstigen die Entstehung von Berufsdermatosen [1-4]. Im Jahr 2014 verzeichnete die Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) 7.229 Verdachtsfälle von berufsbedingten Hauterkrankungen bei Beschäftigten in Gesundheitsfachberufen [5].

Laut BREHLER liegt die Handekzemprävalenz bei Krankenhauspersonal bei 28,1% (davon 21,2% beruflich bedingt). Davon wiederum seien 94,4% irritative Ekzeme [6].

Ekzematöse bzw. geschädigte Haut ist nur eingeschränkt desinfizierbar. Betroffene werden damit zu einer Gefahrenquelle für Patienten/Bewohner und für sich selbst [5]. Sie leiden unter den irritativen und/oder allergischen Hautveränderungen, fühlen sich stigmatisiert und fürchten den Arbeitsplatzverlust.

Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Haut effektiv zu schützen, aber auch einige Fehler, die vermeidbar sind.

### **Arbeitsplatzanalyse - Identifizierung hautbelastender Expositionen im Setting „Gesundheitsfachberufe“**

Die Auswahl von Hautschutzprodukten und die Erarbeitung eines umfassenden Hautschutzkonzeptes beginnen mit der Identifizierung von hautbelastenden Expositionen, wie z.B. der Kontakt zu hautreizenden und sensibilisierenden Stoffen, und der Art und Dauer des Kontaktes (u.a. vollständige Benetzung, Teilexposition durch Spritzer, Sprühnebel, kontaminierte Oberflächen, Konzentration und Temperatur der Chemikalie) [7]. Zum Teil kann der Kontakt zu hautbelastenden Stoffen mittels Non-Touch- oder Minimal-Kontakt-Techniken, z.B. mit Pipetten, Spateln, automatischen Umfüllsystemen (beispielsweise zum Ansetzen der Flächendesinfektionsmittellösung), stark reduziert oder sogar vermieden werden.

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Beschäftigte in Gesundheitsfachberufen haben Kontakt zu pflegebedürftigen und/oder kranken sowie ggf. infektiösen Patienten/Bewohnern. Im Rahmen ihrer Tätigkeit werden regelmäßig Flächen- und auch Instrumentendesinfektionsarbeiten durchgeführt. Darüber hinaus fällt gelegentlich auch die Nahrungsmittelzubereitung und -anreicherung in den Tätigkeitsbereich von medizinischem Personal [8]. Die im Rahmen der beruflichen Tätigkeit auftretenden Hautbelastungen resultieren folglich insbesondere aus der Feuchtarbeit gemäß TRGS 401 [9]. Als Feuchtarbeit wird eine Feuchtigkeitsexposition von mehr als zwei Stunden täglich bezeichnet. Auch das Tragen okklusiver Handschuhe wird der Feuchtarbeit zugeordnet. Da flüssigkeitsdichte Handschuhe in beide Richtungen undurchlässig sind, verdunstet der Schweiß von der Hautoberfläche nicht, sondern führt zu einem Feuchtigkeits- und Wärmestau im Handschuhinneren. Infolgedessen mazeriert die Hornschicht und die Hautbarrierefunktion wird geschwächt [10]. Dieses, teils kontrovers diskutierte Phänomen [11, 12] ist als „Okklusionseffekt“ bekannt.

#### **Hautschutz**

Im Hautschutz hat sich ein Drei-Säulen-Modell, bestehend aus Hautschutz vor und während der Arbeit, Hautreinigung und Hautpflege nach der Arbeit, als besonders wirksam gezeigt [13, 14].

Zum Hautschutz im engeren Sinne zählt die Anwendung von Schutzhandschuhen und Hautschutzcreme.

#### **Hautschutz I - Auswahl von Schutzhandschuhen**

##### **Grundlagen der Handschuhnormierung**

Hersteller von Einweghandschuhen kennzeichnen ihre Produkte als „persönliche Schutzausrüstung“ (PPE 89/686/EWG) und/oder als „Medizinprodukt“ (MDD 93/42/EWG).

In Deutschland gilt zum einen die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit, PSA-Benutzungsverordnung vom 04.12.1996 (BGBl. I S. 1841). Diese basiert auf der Europäischen Richtlinie des Rates vom 21.12.1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen (89/686/EWG) [15].

Zum anderen gilt das Medizinproduktegesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 07.08.2002 (BGBl. I S. 3146), das zuletzt durch Artikel 278 der Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474) [16] geändert worden ist. Dieses basiert u.a. auf der Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14.06.1993 über Medizinprodukte (ABl. EG Nr. L 169 S. 1), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2001/104/EG (ABl. EG Nr. L 6 S. 50) [17].

Der Handschuhhersteller muss garantieren, dass sein Produkt den grundsätzlichen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EU-Richtlinie 89/686/EWG entspricht [10]. Produkte, die diese Anforderungen erfüllen, erhalten das CE-Kennzeichen. Rückschlüsse auf die Eignung von Schutzhandschuhen ergeben sich hierdurch allerdings nicht; hierfür existieren Prüfverfahren und Handschuhnormen, von denen im Folgenden die für den Gesundheitsbereich relevanten Normen cursorisch vorgestellt werden.

Sämtliche Normen gelten in Kombination mit der Handschuhgrundnorm „Schutzhandschuhe. Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren. Deutsche Fassung EN 420: 2003 (DIN EN 420)“. Gemäß DIN EN 420 dürfen von den Schutzhandschuhen selbst keine Gesundheitsgefahren ausgehen, z.B. durch einen nicht physiologischen pH-Wert oder durch zu hohe Anteile auswaschbarer, reizender und/oder sensibilisierender Stoffe.

### **Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch: DIN EN 455**

Medizinische Einweghandschuhe unterliegen der Europäischen Richtlinie 93/42/EWG DES RATES vom 14.06.1993 über Medizinprodukte (ABl. L 169 vom 12.7.1993, S. 1 - zuletzt geändert durch die Richtlinie 2007/47/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 05.09.2007) [17] - und werden gemäß DIN EN 455 geprüft und gekennzeichnet.

Die Dichtheit eines Handschuhs wird gemäß dieser Norm mit der „Wasserhalteprüfung“ getestet. Mit dem Erreichen bzw. Unterschreiten der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (Accepted Quality Level, AQL)  $\leq 1,5$  wird der Standard als medizinischer Einmalhandschuh erfüllt [18]. Ein AQL von 1,5 bedeutet, dass 1,5% der Handschuhe einer Charge Fehlstellen (z.B. mikroskopisch kleine Löcher) aufweisen dürfen. Das Verfahren entspricht der Wasser-Leck-Prüfung zur Testung der Penetration gemäß DIN EN 374-2 (Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen, Teil 2: Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration). Die Methode ist lediglich dazu geeignet, den Schutz vor Bakterien und Pilzsporen, nicht jedoch dem gegenüber Viren zu testen (vgl. DIN EN 374-1: Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen, Teil 1: Terminologie und Leistungsanforderungen). Aktuell gibt es in Europa für Hersteller kein verbindliches Verfahren, um medizinische Einweghand-

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

schuhe auf Virenbeständigkeit zu prüfen. Einige Hersteller medizinischer Einmalhandschuhe prüfen ihre Handschuhe daher z.B. nach dem oder in Anlehnung an den amerikanischen Viren-Penetrationstest „Standard Test Method for Resistance of Materials Used in Protective Clothing to Penetration by Blood-Borne Pathogens Using Phi-X174 Bacteriophage Penetration as a Test System“ (ASTM F1671 - 97b) bzw. der „ISO 16604:2004(en): Clothing for protection against contact with blood and body fluids - Determination of resistance of protective clothing materials to penetration by blood-borne pathogens - Test method using Phi-X 174 bacteriophage“. Beide Verfahren verwenden den Modellvirus „Phi-X174“, der bereits in verschiedenen Studien zur Virenbeständigkeit von Schutzhandschuhen Anwendung findet [19, 20].

Vinyleinweghandschuhe werden, auch wenn sie den Anforderungen der DIN EN 455 genügen (bzw. entsprechend gekennzeichnet sind), in Fachkreisen kritisch und kontrovers hinsichtlich des Schutzes gegen Mikroorganismen diskutiert, da die Handschuhe nach Gebrauch an den Fingerspitzen hohe Perforationsquoten aufweisen [8]. Ferner konnten verschiedene Studien bei Vinyleinweghandschuhen Mängel hinsichtlich der Virenbeständigkeit nachweisen [21-23].

Weitere Empfehlungen zur Auswahl von Handschuhen im Gesundheitsdienst sind der S1-Leitlinie „Krankenhaushygiene: Anforderungen an Handschuhe zur Infektionsprophylaxe im Gesundheitswesen“ zu entnehmen [8].

#### **Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen: DIN EN 374**

Die DIN EN 374 besteht aus vier Teilen. Teil 1 (DIN EN 374-1) befasst sich mit der Terminologie und den Leistungsanforderungen, Teil 2 (DIN EN 374-2) mit der Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration (siehe oben), Teil 3 (DIN EN 374-3) mit der Bestimmung des Widerstandes gegen Permeation von Chemikalien und Teil 4 (DIN EN 374-4) mit der Bestimmung des Widerstandes gegen Degradation durch Chemikalien. Permeation bezeichnet dabei die Diffusion auf molekularer Ebene von  $1\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \times \text{min})$  der Prüfchemikalie bei  $23^\circ \pm 1^\circ\text{C}$ . Eine Kennzeichnung gemäß DIN EN 374-3 (Piktogramm Erlenmeyerkolben) als Chemikalienschutzschuh erhält ein Handschuh durch ein ausgewiesenes Prüfinstitut. Zur Erfüllung der Norm muss der Handschuh mindestens drei von 12 gemäß DIN EN 374-1 vorgegebenen Prüfchemikalien über eine Dauer von mehr als 30 Minuten standhalten (Permeationszeit gemäß DIN EN 374-3; entspricht dem Schutzlevel 2).

Die mittels Prüfstandard ermittelte Permeationszeit ist nicht mit der maximalen Tragedauer bzw. Durchdringungszeit im Arbeitsalltag gleichzusetzen. Unter Praxisbedingungen kann die Durchbruchzeit bis auf ein Drittel der unter DIN

EN 374-3 ermittelten Permeationszeit sinken, z.B. aufgrund von höheren Temperaturen und/oder mechanischer Beanspruchung [9]. Entsprechend ist der Handschuh unter arbeitspraktischen Bedingungen früher zu entsorgen, als es die Permeationszeit gemäß Herstellerangabe erwarten ließe.

Im Gesundheitsbereich benötigen Beschäftigte im Umgang mit Flächen- und Instrumentendesinfektionsmitteln oder Zytostatika einen Chemikalienschutzhandschuh [8, 24].

Gemäß TRBA 250 sind im medizinischen Bereich „flüssigkeitsdichte, ungepuderte, allergenarme und zusätzlich reinigungs- bzw. desinfektionsmittelbeständige Schutzhandschuhe (gemäß DIN EN 374-1 und DIN EN 420) mit verlängertem Schaft zum Umstülpen bei Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten (geeignet), damit das Zurücklaufen der kontaminierten Reinigungsflüssigkeit unter den Handschuh verhindert wird“ [18, S. 23].

Entsprechend sollten Chemikalienschutzhandschuhe bzw. so genannte Haushaltshandschuhe für Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten verwendet werden [8, 18]. Diese werden durch das Desinfektionsmittel während des Desinfizierens nicht automatisch mitdesinfiziert, da ein kurzes, im Sekundenbereich liegendes Eintauchen in die Desinfektionslösung nicht ausreicht, um z.B. auch die Oberflächentextur des Handschuhs vollständig zu durchdringen oder Proteine zu denaturieren. Das bedeutet, dass ein Haushaltshandschuh, der im medizinischen Setting zur Reinigung und Desinfektion verwendet wird, unter Umständen als Einmalhandschuh zu gebrauchen ist [24].

### **Qualitative Anforderung an Schutzhandschuhe in Gesundheitsfachberufen**

Demzufolge benötigen Beschäftigte in Gesundheitsfachberufen häufig Schutzhandschuhe, die sowohl gemäß DIN EN 455 als medizinischer Einweg-Handschuh vor infektiösem Material als auch gemäß DIN EN 374-3 gegenüber chemischen Noxen (z.B. Flächendesinfektionsmitteln) ausgelobt sind, da Flächendesinfektionstätigkeiten häufig direkt nach z.B. der medizinischen Behandlung durchgeführt werden. Diese Flächendesinfektionsarbeiten sind in der Regel sehr kurz (z.B. Desinfektion des Behandlungstisches, der Liege und ähnliches) und werden im Regelfall mit einer Gebrauchslösung des Flächendesinfektionsmittels (z.B. 1,5%-ig) durchgeführt [8]. Selbst wenn ein Schutzhandschuh sowohl als Medizinprodukt als auch gemäß DIN EN 374-3 geprüft wurde (seit 2010 sind duale Kennzeichnungen von Schutzhandschuhen gemäß der Richtlinie 2007/47/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 05.09.2007 zur Änderung der Richtlinien 90/385/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über aktive implantierbare medizinische Geräte und 93/42/EWG des Rates über Medizinprodukte

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

sowie der Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten [in Kraft getreten am 21.03.2010] erlaubt [25]), werden in der Regel Daten zu Permeationszeiten von Konzentrat und Gebrauchslösung nur in Einzelfällen mit angegeben.

#### **Sind medizinische Einweghandschuhe auch für kurzzeitige Flächendesinfektionsarbeiten geeignet?**

Im Rahmen einer 2015 durchgeführten systematischen Herstellerbefragung bei 12 Herstellern von medizinischen Einweghandschuhen wurden die Permeationszeiten von insgesamt 50 handelsüblichen Flächendesinfektionsmitteln respektive deren Gebrauchslösungen erfragt. Die Antworten divergieren von „keiner Antwort“ zum erfragten Mittel über Angaben von Permeationszeiten von Reinsubstanzen bis hin zu dezidierten, produktspezifischen Angaben. Trotz der seit 2010 möglichen dualen Kennzeichnung von Schutzhandschuhen sowohl als Medizinprodukt als auch als persönliche Schutzausrüstung (siehe oben), sind konkrete Permeationszeiten nur bei einzelnen Handschuhherstellern ermittelt worden. Anhand der ermittelten Angaben lassen sich keine allgemeingültigen Aussagen z.B. bezogen auf Verwendung des Desinfektionsmittels beispielsweise als Konzentrat oder Gebrauchslösung, Handschuhmaterial und/oder Schichtstärke ableiten, so dass bei der Handschuhwahl weiterhin Herstelleranfragen notwendig bleiben [26].

Wichtig werden konkrete Durchbruchzeiten vor allem, wenn bei Beschäftigten eine Typ-IV-Sensibilisierung gegenüber Berufsstoffen (z.B. den in Flächendesinfektionsmitteln häufig enthaltenen Aldehydbioziden) besteht. Im Falle einer Sensibilisierung muss der Kontakt zu dem betreffenden Stoff unbedingt vollständig vermieden werden, da auch geringe Kontaktmengen zu einem allergischen Ekzem führen können [27].

#### **Auslobung für den Kontakt zu Nahrungsmitteln**

Zum Teil besteht in Pflegeberufen, wie eingangs aufgeführt, im Rahmen der Nahrungsmittelzubereitung und des -anreichens auch Kontakt zu Lebensmitteln. Für den Kontakt zu Lebensmitteln gibt es keine europäische oder deutsche Norm zur Prüfung von Handschuhen. Handschuhhersteller weisen ihre Handschuhe z.B. als „lebensmittelkonform nach 1935/2004/EEC“ aus.

Medizinische Einweghandschuhe sind nicht pauschal für den Kontakt zu Lebensmitteln ausgelobt [8].

Vinyleinweghandschuhe werden, auch wenn der Handschuhhersteller diese als „lebensmittelkonform nach 1935/2004/EEC“ ausgewiesen hat, nicht für den Umgang mit fettigen Nahrungsmitteln empfohlen [28].

### **Möglichkeiten zur Reduzierung des Okklusionseffektes unter flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen**

Das Tragen von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen (z.B. gemäß DIN EN 455, DIN EN 374-2/-3) schützt sowohl den Handschuhträger als auch den Patienten; führt jedoch bei vielen Anwendern bereits nach kurzer Tragedauer zu der Ansammlung von Schweiß und Wärme unter dem Handschuh (siehe oben). In der Folge mazeriert die Haut. FARTASCH et al. konnten nachweisen, dass die Irritierbarkeit der Haut unmittelbar nach dem Tragen von flüssigkeitsdichten Handschuhen erhöht ist [29].

Eine Möglichkeit, diesem „Okklusionseffekt“ entgegenzuwirken, bieten z.B. Unterziehhandschuhe aus Baumwolle (vgl. Abb. 1). Diese binden das über die Hautoberfläche transpirierte Wasser und leiten es von der Hornschicht weg.



**Abb. 1:** Baumwollunterziehhandschuh unter einem medizinischen Einweg-Handschuh aus Nitrilkautschuk

Der Mazeration und dadurch bedingten Schädigung der Hautbarrierefunktion kann so entgegengewirkt werden [8,12]. Das Wasserbindungsvermögen eines Baumwollhandschuhs ist allerdings begrenzt und seine Funktionalität im wasser- bzw. feuchtigkeitsgesättigten Zustand erschöpft. Demzufolge sollte der Baumwollunterziehhandschuh gewechselt werden, sobald er feucht ist [30].

Hinsichtlich der Compliance bei der Verwendung von Baumwollunterziehhandschuhen zeigt sich kein einheitliches Bild. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie von HÜBNER et al. mit einem Kollektiv von Gesundheits- und Kran-

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

kenpflegern auf einer Intensivstation für Frührehabilitation schädelhirngeschädigter und querschnittsgelähmter Patienten stellte sich eine hohe Compliance bei gleichzeitig moderaten Kosten für die Aufbereitung der Baumwollunterziehhandschuhe dar. Insbesondere der schweißabsorbierende Effekt der Unterziehhandschuhe führte bei den Anwendern zu einer hohen Akzeptanz. Darüber hinaus zeigt die Studie, dass eine Wiederaufbereitung mittels der Krankenhauswäsche möglich ist. Dadurch können Baumwollunterziehhandschuhe, die aus hygienischen Gründen nach jedem Patientenkontakt zusammen mit den medizinischen Einweghandschuhen abgeworfen werden sollten, gesammelt und nach erfolgter Reinigung (ggf. auch Sterilisation) wiederverwendet werden [31].

Zum Teil müssen von medizinischem und pflegerischem Fachpersonal Tätigkeiten verrichtet werden, die ein hohes Maß an Taktilität verlangen. Hierunter fällt beispielsweise das Legen zentraler Zugänge [8]. Bei diesen Tätigkeiten können handelsübliche Baumwollunterziehhandschuhe den Anwender an einer sensiblen und/ oder zeitökonomischen Ausführung hindern. Alternativ können z.B. fingerlose Baumwollhandschuhe (vgl. Abb. 2) im arbeitspraktischen Kontext erprobt werden [30].



**Abb. 2:** Fingerloser Baumwollunterziehhandschuh unter einem medizinischen Einweghandschuh aus Vinyl

Bei ununterbrochenen Handschuhtragezeiten von mehr als zwei Stunden, z.B. bei der OP-Assistenz [32], bieten Baumwollunterziehhandschuhe aufgrund des sich erschöpfenden Wasserbindungsvermögens der Baumwollfaser keine

praktikable Lösung. Unterziehhandschuhe aus Polyethylenglykol (Sympatex®) werden aktuell im Rahmen eines umfangreichen, seitens der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege geförderten Forschungsprojektes, u.a. hinsichtlich der Anwenderakzeptanz geprüft. Im Verlauf von Vorstudien wurde bereits nachgewiesen, dass semipermeable Unterziehhandschuhe ein über die Tragedauer zunehmendes, wasseraufnehmendes und ableitendes Potenzial entwickeln und die Haut auch unter enganliegenden medizinischen Einweghandschuhen signifikant trockener halten. Folglich ist der Einsatz von semipermeablen Unterziehhandschuhen bei andauernden, ununterbrochenen Handschuhtragezeiten zukünftig durchaus denkbar [33].

### **Allergien gegenüber Handschuhinhaltsstoffen**

Handschuhinhaltsstoffe können eine Typ-IV-Sensibilisierung auslösen und somit ursächlich für ein allergisches Kontaktekzem werden. Meistens handelt es sich um die Sensibilisierung gegenüber Vulkanisationsbeschleunigern, die vielfach bei der Produktion von synthetischen (z.B. Nitrilkautschuk, Chloroprenkautschuk, Butylkautschuk, Fluorkautschuk) und natürlichen (=Naturlatex) Kautschukprodukten eingesetzt werden und der Vernetzung dienen. Am häufigsten führen Thiurame zur Typ-IV-Sensibilisierung, gefolgt von Dithiocarbamaten, Mercaptobenzothiazolen und 1,3-Diphenylguanidin [34].

Handschuhe aus Vinyl oder Polyvinylchlorid (PVC) enthalten keine Vulkanisationsbeschleuniger; jedoch Phthalate (Weichmacher). Sehr selten führen auch Handschuhe aus PVC zur Typ-IV-Sensibilisierung. Beschriebene Allergene sind z.B. Formaldehyd [35], Benzisothiazolinon [36, 37], Poly(adipicacid-co-1,2-propylene glycol) di-(n-octyl)tin-bis(2-ethylhexylmaleate) [38, 39] und Bisphenol A [40, 41].

### **Sind Vinyleinweghandschuhe die einzige Alternative bei einer Typ-IV-Sensibilisierung gegenüber Vulkanisationsbeschleunigern?**

Nicht jeder der oben genannte Vulkanisationsbeschleuniger ist in jedem Schutzhandschuh aus natürlichem oder synthetischem Kautschuk enthalten. Die Zusammensetzung der Handschuhe ist materialabhängig und herstellerspezifisch, so dass eine Herstelleranfrage in der Regel sinnvoll und notwendig ist [42]. Verschiedene Handschuhhersteller bieten mittlerweile auch so genannte „akzeleratorenfreie“ Einweghandschuhe, z.B. aus Nitril, an [30].

Neben einer Herstelleranfrage können einschlägige Datenbanken Informationen zu den in verschiedenen Handschuhmodellen enthaltenen Vulkanisationsbeschleunigern liefern. Hilfestellungen bei der Auswahl kann z.B. die Broschüre „Achtung Allergiegefahr BGI/GUV-I 8584“ der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege bieten [43]. (Achtung: Ein potenzielles

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

und häufig in Schutzhandschuhen aus Neopren/Polychloropren verwendetes Allergen, „1,3-Diphenylguanidin“ wird in dieser Übersicht nicht aufgeführt).

#### **Hautschutz II - Auswahl und Einsatz von Hautschutzcreme in Gesundheitsfachberufen**

Hautschutzcreme wird vor der Arbeit bzw. hautbelastenden Tätigkeiten aufgetragen und soll irritativen Belastungen der Haut entgegenwirken, indem das Stratum corneum stabilisiert wird [5].

#### **Sollte eine Hautschutzcreme unter medizinischen Einweghandschuhen verwendet werden?**

Bei der Wahl des Hautschutzmittels ist auf dessen Auslobung zu achten. Soll es unter Schutzhandschuhen verwendet werden, muss es dafür geeignet sein. Die Eignung ist entweder durch den Hautmittelhersteller ausgewiesen (z.B. im Produktdatenblatt) oder kann bei diesem erfragt werden.

Wird eine Hautschutzcreme im Kontext der Nahrungsmittelzubereitung verwendet, sollte das Produkt zusätzlich HACCP-konform (HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points) sein.

Die Hautschutzcreme sollte vor Händedesinfektionen und vor dem Anlegen von medizinischen Schutzhandschuhen vollständig eingezogen sein. Dies sorgt dafür, dass eine mögliche Interaktion mit dem Handschuhmaterial verhindert (bzw. zumindest vermindert) und einem ggf. auftretenden Verdünnungseffekt mit dem Händedesinfektionsmittel entgegengewirkt wird.

Grundsätzlich werden die Verwendung und der Nutzen von Hautschutzcreme in Fachkreisen kontrovers diskutiert [44].

#### **Hautreinigung und Händedesinfektion**

Die regelmäßige und konsequente hygienische Händedesinfektion und Händereinigung gehören zu den Hygienevorschriften im Gesundheitsbereich.

Häufiges Händewaschen gilt als Risikofaktor in der Pathogenese von Berufsdermatosen. BREHLER führt dazu aus, dass die Handekzemprävalenz bei Personal auf Intensivstationen von 55,6% auf 69,7% bei Personen steigt, die sich häufiger als 35-mal pro Tag die Hände reinigen müssen [6]. Im Gegensatz dazu ist die hygienische Händedesinfektion bei ordnungsgemäßer Anwendung

deutlich effektiver hinsichtlich der Keimzahlreduktion und gleichzeitig ist sie auch hautschonender [45, 46].

Händewaschungen mit Wasser sollten nur in Ausnahmefällen dosiert und kontextabhängig durchgeführt werden, z.B. vor und nach der Arbeit, nach Toilettengängen, bei sichtbaren Verschmutzungen und zum Entfernen von Proteinen und Sporen (*C. difficile*) [46, 47]. Durch die Händewaschung werden zum einen u.a. Hautlipide aus den obersten Hautschichten herausgelöst, wodurch die Hautbarrierefunktion geschädigt wird [5, 45, 46]. Zum anderen lagert sich Wasser in das Stratum corneum ein. Letzteres führt zu einer bis zu acht- bis zehnminütigen Hyperhydratation, die durch Verdünnungseffekte eine ggf. anschließende Händedesinfektion in ihrer Wirksamkeit abschwächen kann [5].

Die hygienische Händedesinfektion erfolgt mit Desinfektionsmitteln auf Alkohobasis. Alkohole sind sowohl bei Personen mit als auch ohne atopische Disposition gut hautverträglich. Sie selbst verfügen über ein sehr geringes Sensibilisierungspotenzial, wohingegen die den Desinfektionsmitteln zugesetzten Rückfetter, Hilfs-, Duft-, Konservierungs- und Farbstoffe durchaus ein Sensibilisierungspotenzial aufweisen können [5, 45]. Alkohole haben jedoch ebenfalls fettlösende Eigenschaften. Während einer Händedesinfektion werden daher Hautlipide herausgelöst und solubisiert. Im Gegensatz zur Händewaschung mit Wasser verbleiben sie nach Verdunstung des Desinfektionsmittels auf der Haut, womit sich die bessere Hautverträglichkeit der Händedesinfektion gegenüber der Händewaschung begründet [5].

### **Probleme in der Compliance zur Händedesinfektion**

Insgesamt beträgt die Compliance zur Umsetzung adäquater Händehygiene-maßnahmen respektive hygienischer Händedesinfektionen nur ca. 50% [46]. Dies hat verschiedene Gründe. Alkohole führen auf bereits vorgeschädigter Haut zu brennenden Sensationen, wodurch häufig bei Betroffenen fälschlicherweise der Verdacht entsteht, eine Händedesinfektion sei hautreizender als die Händewaschung mit Wasser [5, 45, 48]. Zum anderen wird beispielsweise mit dem Handschuhtragen eine „trügerische Sicherheit“ assoziiert, die zeitlichen Ressourcen werden als zu eng bzw. der Arbeitsaufwand für die adäquate Umsetzung von Hygienemaßnahmen als zu hoch empfunden und/oder es mangelt an ärztlichen Vorbildern [49, 50].

### **Hautriskantes Reinigungs- und Desinfektionsverhalten**

Hygiene ist zeitintensiv. Eine ordnungsgemäße hygienische Händedesinfektion dauert desinfektionsmittelabhängig mindestens 22 bis 28 Sekunden [46]. In dieser Zeit müssen die Hände von flüssigem Desinfektionsmittel benetzt bleiben [47]. Anschließend sollte das Desinfektionsmittel verdunsten.

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

Das Entfernen von noch flüssigem Desinfektionsmittel von der Hautoberfläche, z.B. mittels eines Einwegpapiertuchs oder einer vorzeitigen Händewaschung mit Wasser, sollte vermieden werden. Sofern das Desinfektionsmittel noch nicht verdunstet ist, wird durch die fettlöslichen Eigenschaften der Alkohole im Händedesinfektionsmittel die anschließende entfettende Wirkung der Händewaschung und damit deren hautschädigende Effekt verstärkt [5] bzw. die Hautlipide werden mit dem Papiertuch entfernt, wodurch die Händedesinfektion weniger hautverträglich wird.

Nach der Verwendung von Händedesinfektionsmittel oder nach der Händewaschung sollten die Hände, bevor die medizinischen Einweghandschuhe angelegt werden, komplett trocken sein [5]. Restbestände des Desinfektionsmittels könnten zu Interaktionen mit dem Handschuhmaterial führen. Unzureichend abgetrocknete Hände beschleunigen das Auftreten des Okklusionseffektes und begünstigen die Entstehung so genannter „Feuchtkammern“ in den Fingerzwischenräumen.

#### **Hautpflege**

Hautpflegemittel dienen u.a. der Unterstützung der Hautregeneration [5, 44, 47]. Da einige Inhaltsstoffe von Hautpflegemitteln im Verdacht stehen, eine Penetration von Irritantien zu begünstigen, sollten Hautpflegemittel ausschließlich nach der Arbeit angewendet werden [46].

#### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Die Tätigkeit in Gesundheitsfachberufen ist durch ein hohes Maß an Feuchtbelastung durch u.a. regelmäßige hygienische Handreinigungen und -desinfektionen sowie häufiges und teils langes ununterbrochenes Tragen von okklusiven Schutzhandschuhen gekennzeichnet. Dennoch gibt es Möglichkeiten, die Haut zu schützen und Fehler zu vermeiden. WILKE et al. [2] konnten zeigen, dass nach einschlägiger Hautschutzschulung und -beratung sich der Hautzustand von Altenpflegekräften mit bereits manifester berufsdermatologischer Vorgeschichte verbessern und stabilisieren ließ, so dass von der Interventionsgruppe signifikant mehr Patienten im Beruf verbleiben konnten. Ferner konstatieren PERLITZ und HÜBNER [50], dass bereits geringe Verbesserungen der Compliance zu einem deutlichen Mehrwert für die Infektionsprävention führen.

Folglich bleibt die Implementierung effektiver Hautschutzmaßnahmen unter Einhaltung von Hygienevorschriften auch zukünftig für behandelnde Dermatologen, Betriebsärzte, Sicherheits- und Hygienefachkräfte eine Aufgabe mit hohem Anforderungs- aber auch, bei konsequenter und richtiger Umsetzung, mit hohem Erfolgspotenzial.

### Literatur

1. VISSER, M.J., VERBERK, M.M., VAN DIJK, F.J.H., BAKKER, J.G., BOS, J.D., KEZIC, S.: Wet work and hand eczema in apprentice nurses, part I of a prospective cohort study. *Contact Dermatitis* 70(1): 44-55 (2014)
2. WILKE, A., GEDIGA, K., WEINHÖPPEL, U., JOHN, S.M., WULFHORST, B.: Long-term effectiveness of secondary prevention in geriatric nurses with occupational hand eczema: the challenge of a controlled study design. *Contact Dermatitis* 66(2): 79-86 (2012)
3. DIEPGEN, T.: Berufsbedingte Hauterkrankungen. In: *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 10(5): 297-316 (2012)
4. SCHÜRER, N.Y., KLIPPEL, U., SCHWANITZ, H.J.: Secondary individual prevention of hand dermatitis in geriatric nurses. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 78(2): 149-157 (2005)
5. HÜBNER, N.O., SCHWEBKE, I., MÄTZKE, K., POHRT, U.: Aspekte der Hautverträglichkeit, des Hautschutzes und der Hautpflege. Ein Beitrag zum Internationalen Tag der Händehygiene. *Epidemiologisches Bulletin* 18: 149-152 (2015)
6. BREHLER, R.: Irritative Dermatitis. In: Fuchs, T., Aberer, W. (Hrsg.): *Kontaktekzem (Loseblatt-Werk)*. München-Deisenhofen, Dustri Verlag Kap. 8a-8a.10 (2002)
7. CIESLIK, J., RÖCKEL-SCHÜTZE, G., PASZKIEWICZ, P.: Strategie zur Ermittlung geeigneter Schutzhandschuhe gegen Chemikalien - ein branchenorientiertes Konzept. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft* 73(9): 392-397 (2013)
8. Arbeitskreis „Krankenhaus- & Praxishygiene“ der AWMF: Leitlinien zur Hygiene in Klinik und Praxis. S1-Leitlinie Krankenhaushygiene: Anforderungen an Handschuhe zur Infektionsprophylaxe im Gesundheitswesen. (2009), (03.01.2016) [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/029-021I\\_S1\\_Handschuhe\\_zur\\_Infektionsprophylaxe\\_im\\_Gesundheitswesen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/029-021I_S1_Handschuhe_zur_Infektionsprophylaxe_im_Gesundheitswesen.pdf)
9. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 401: Gefährdung durch Hautkontakt. Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen. Ausgabe Juni 2008, zuletzt berichtigt GMBL 2011 S. 175 [Nr. 9], (03.01.2016) <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-401.pdf>
10. WULFHORST, B., BOCK, M., SKUDLIK, C., WIGGER-ALBERTI, W., JOHN, S.M.: Prevention of hand eczema - gloves, barrier creams and workers' education. In: Duus Johansen, J., Frosch, P.J., Lepoittevin, J.P. (Hrsg.): *Contact Dermatitis*. Berlin, Springer Verlag 985-1028 (2011)
11. WETZKY, U., BOCK, M., WULFHORST, B., JOHN, S.M.: Short- and long-term effects of single and repetitive glove occlusion on the epidermal barrier. *Archives of Dermatological Research* 301(8): 595-602 (2009)
12. RAMSING, D.W., AGNER, T.: Effect of glove occlusion on human skin (II). Long-term experimental exposure. *Contact Dermatitis* 34(4): 258-262 (1996)
13. WINKLER, R., SALAMEH, B., STOLKOVICH, S., NIKL, M., BARTH, A., PONOCNY, E., DREXLER, H., TAPPEINER, G.: Effectiveness of skin protection creams in the prevention of

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

- occupational dermatitis: results of a randomized, controlled trial. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 82(5): 653-662 (2009)
14. KÜTTING, B., BAUMEISTER, T., WEISTENHÖFER, W., PFAHLBERG, A., UTER, W., DREXLER, H.: Effectiveness of skin protection measures in prevention of occupational hand eczema: results of a prospective randomized controlled trial over a follow-up period of 1 year. *British Journal of Dermatology* 162(2): 362-370 (2010)
  15. Rat der Europäischen Gemeinschaften: Richtlinie des Rates vom 21.12.1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen (89/686/EWG), zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.09.2003 (20.11.2003), (03.01.2016) [http://www.ce-richtlinien.eu/alles/richtlinien/PSA/Richtlinie/89\\_686\\_EWG\\_kon\\_2003.pdf](http://www.ce-richtlinien.eu/alles/richtlinien/PSA/Richtlinie/89_686_EWG_kon_2003.pdf)
  16. Medizinproduktegesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 07.08.2002 (BGBl. I S. 3146), das zuletzt durch Artikel 278 der Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, (03.01.2016) <http://www.gesetze-im-internet.de/mpg/BJNR196300994.html>
  17. Rat der Europäischen Gemeinschaften: Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14.06.1993 über Medizinprodukte. ABl. L 169 vom 12.07.1993, S. 1, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2007/47/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 05.09.2007 (11.10.2007), (03.01.2016) <http://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/rsh/1f-recht-eu/1F-2-10-2007.pdf>
  18. Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege. Ausgabe März 2014, GMBI 2014, Nr. 10/11 vom 27.03.2014, Änderung vom 22.05.2014, GMBI Nr. 25, Änderung vom 21.07.2015, GMBI Nr. 29, (03.01.2016) [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/TRBA-250.pdf?\\_blob=publicationFile](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/TRBA-250.pdf?_blob=publicationFile)
  19. O'CONNELL, K.P., EL-MASRI, M., BROYLES, J.B., KORNIWICZ, D.M.: Testing for viral penetration of non-latex surgical and examination gloves: a comparison of three methods. *Clinical Microbiology and Infection* 10(4):322-326 (2004)
  20. CALHOUN, A.J., RODRICK, G.E., BROWN, F.H.: Integrity of powdered and powder-free latex examination gloves. *Journal of Public Health Dentistry* 62(3): 170-172 (2002)
  21. KORNIWICZ, D.M., LAUGHON, B.E., CYR, W.H., LYTLE, C.D., LARSON, E.: Leakage of virus through used vinyl and latex examination gloves. *Journal of Clinical Microbiology* 28(4): 787-788 (1990)
  22. KORNIWICZ, D.M., EL-MASRI, M., BROYLES, J.M., MARTIN, C.D., O'CONNELL, K.P.: Performance of latex and nonlatex medical examination gloves during simulated use. *American Journal of Infection Control* 30(2): 133-138 (2002)
  23. REGO, A., ROLEY, L.: In-use barrier integrity of gloves: Latex and nitrile superior to vinyl. *American Journal of Infection Control* 27(5): 405-410 (1999)
  24. WEBER, L.C.: *Reinigungsdienste und Hygiene in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen. Leitfaden für Hygieneverantwortliche*. Berlin, Springer Verlag (2013)
  25. Rat der Europäischen Gemeinschaften: Richtlinie 2007/47/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 05.09.2007 zur Änderung der Richtlinien 90/385/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über aktive implantierbare medizinische Geräte und 93/42/EWG des Rates über Medizinprodukte sowie der Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten, (03.01.2016) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:247:0021:0055:de:PDF>

26. HANSEN, A., WATERKAMP, C., KRAMBECK, K., BRAUMANN, A., LANGE, K., SONSMANN, F.K., WILKE, A., JOHN, S.M.: Auswahl von Schutzhandschuhen zum Schutz vor Flächendesinfektionsmitteln in Pflegeberufen: Ergebnisse einer Herstellerbefragung. *Dermatologie in Beruf und Umwelt* 63(3): 126-127 (2015)
27. RÜEFF, F., PRZYBILLA, B.: Toxische und allergische Kontaktdermatitis. In: Plewig G, Braun-Falco O: *Braun-Falco's Dermatologie, Venerologie und Allergologie*. Berlin, Springer Verlag 470-500 (2012)
28. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV): Stellungnahme des BgVV zu Vinyl-Einweghandschuhen im Kontakt mit Lebensmitteln (2001), (03.01.2016) [http://www.bfr.bund.de/cm/343/stellungnahme\\_des\\_bgvv\\_zu\\_vinyl\\_einweghandschuhen\\_im\\_kontakt\\_mit\\_lebensmitteln.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/343/stellungnahme_des_bgvv_zu_vinyl_einweghandschuhen_im_kontakt_mit_lebensmitteln.pdf)
29. FARTASCH, M., TAEGER, D., BRODING, H.C., SCHÖNEWEIS, S., GELLERT, B., POHRT, U., BRÜNING, T.: Evidence of increased skin irritation after wet work: impact of water exposure and occlusion. *Contact Dermatitis* 67(4): 217-228 (2012)
30. SONSMANN, F., JOHN, S.M., WULFHORST, B., WILKE, A.: „Ich kann mit Handschuhen nicht arbeiten!“ - oder doch? Herausforderungen und Lösungen bei der Auswahl eines adäquaten Handschuhschutzes. *Aktuelle Dermatologie* 41(1/2): 25-30 (2015)
31. HÜBNER, N.O., RUBBERT, K., POHRT, U., HEIDECHE, C.D., PARTECKE, L.I., KRAMER, A.: Einsatz wiederaufbereiter textiler Unterziehhandschuhe für medizinische Tätigkeiten: eine Machbarkeitsstudie. *Zentralblatt für Chirurgie* DOI: 10.1055/s-0034-1368205 (2014)
32. Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften (AWMF): Händedesinfektion und Händehygiene. Empfehlung des Arbeitskreises „Krankenhaus-und Praxishygiene“ der AWMF für Einrichtungen des Gesundheitswesens zur Formulierung von Regeln zur Händehygiene - AWMF-Register-Nr. 029/027. *Hygiene und Medizin* 33(7/8): 300-313 (2008)
33. SONSMANN, F.K., BOCK, M., JOHN, S.M.: Semipermeable Unterziehhandschuhe zur Verminderung negativer Okklusionseffekte. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 9(Suppl. 1) - Abstraktband anlässlich der 46. Tagung der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft Vereinigung Deutschsprachiger Dermatologen e.V. in Dresden vom 30.03. bis 02.04.2011: 163 (2011)
34. GEIER, J., LESSMANN, H., MAHLER, V., POHRT, U., UTER, W., SCHNUCH, A.: Occupational contact allergy caused by rubber gloves - nothing has changed. *Contact Dermatitis* 67(3): 149-156 (2012)
35. PONTÉN, A.: Formaldehyde in reusable protective gloves. *Contact Dermatitis* 54(5): 268-271 (2006)
36. AALTO-KORTE, K., ACKERMANN, L., HENRIKS-ECKERMAN, M.L., VÄLIMAA, J., REINIKKARAILO, H., LEPÄÄNEN, E., JOLANKI, R.: 1,2-Benzisothiazolin-3-one in disposable polyvinyl chloride gloves for medical use. *Contact Dermatitis* 57(6): 365-370 (2007)
37. AALTO-KORTE, K., ALANKO, K., HENRIKS-ECKERMAN, M.L.: Antimicrobial allergy from polyvinyl chloride gloves. *Archives of Dermatological Research* 142(10): 1326-1330 (2006)
38. UENO, M., ADACHI, A., HORIKAWA, T., INOUE, N., MORI, A., SASAKI, K.: Allergic contact dermatitis caused by poly(adipic acid-co-1,2-propyleneglycol) and di-(n-octyl) tin-bis (2-ethylhexyl maleate) in vinyl chloride gloves. *Contact Dermatitis* 57(5): 349-351 (2007)
39. SOWA, J., KOBAYASHI, H., TSURUTA, D., SUGAWARA, K., ISHII, M.: Allergic contact dermatitis due to adipic polyester in vinyl chloride gloves. *Contact Dermatitis* 53(4): 243-244 (2005)

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

40. AALTO-KORTE, K., ALANKO, K., HENRIKS-ECKERMAN, M.L., EESTLANDER, T., JOLANKI, R.: Allergic contact dermatitis from bisphenol A in PVC gloves. *Contact Dermatitis* 49(4): 202-205 (2003)
41. MATTHIEU, L., GODOI, A.F., LAMBERT, J., VAN GRIEKEN, R.: Occupational allergic contact dermatitis from bisphenol A in vinyl gloves. *Contact Dermatitis* 49(6): 281-283 (2003)
42. ROSE, R.F., LYONS, P., HORNE, H., MARK WILKINSON, S.A.: A Review of the materials and allergens in protective gloves. *Contact Dermatitis* 61(3): 129-137 (2009)
43. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (Hrsg.): Achtung Allergiegefahr. BGI/GUV-I 8584 (Ausgabe: Oktober 2012), (30.12.2015) <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-8584.pdf>
44. FARTASCH, M., DIEPGEN, T.L., DREXLER, H., ELSNER, P., JOHN, S.M., SCHLIEMANN, S.: S1-Leitlinie „Berufliche Hautmittel: Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung“ (ICD 10: L23, L24) - Kurzversion. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 13(6): 594-607 (2015)
45. BATALLA, A., GARCIA-DOVAL, I., DE LA TORRE, C.: Products for Hand Hygiene and Antisepsis: Use by Health Professionals and Relationship With Hand Eczema. *Actas Dermosifiliograficas* 103(3): 192-197 (2012)
46. KAMPF, G., LÖFFLER, H., GASTMEIER, P.: Hand Hygiene for the Prevention of Nosocomial Infections. *Deutsches Ärzteblatt International* 106(40): 649-55 (2009)
47. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut: Händehygiene. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 43(3): 230-233 (2000)
48. STUTZ, N., BECKER, D., JAPPE, U., JOHN, S.M., LADWIG, A., SPORNRAFT-RAGALLER, P., UTER, W., LÖFFLER, H.: Nurses' perceptions of the benefits and adverse effects of hand disinfection: alcohol-based hand rubs vs. hygienic handwashing: a multicentre questionnaire study with additional patch testing by the German Contact Dermatitis. *British Journal of Dermatology* 160(3): 565-572 (2009)
49. JANG, J.H., WU, S., KIRZNER, D., MOORE, C., YOUSSEF, G., TONG, A., LOURENCO, J., STEWART, R.B., MCCREIGHT, L.J., GREEN, K., MCGEER, A.: Focus group study of hand hygiene practice among healthcare workers in a teaching hospital in Toronto, Canada. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 31(2): 144-150 (2010)
50. PERLITZ, C., HÜBNER, N.O.: Die hygienische Händedesinfektion - ein Beitrag zum Internationalen Tag der Händehygiene am 5.5. *Epidemiologisches Bulletin* 17: 139-143 (2013)

#### **Anschrift der Verfasser**

Dr. Flora Karla Sonnsmann, Dipl.-Ghl.

Universität Osnabrück

Fachgebiet Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie

Institut für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm)

Niedersächsisches Institut für Berufsdermatologie (NIB)

Sedanstr. 115

49090 Osnabrück

## Gefährdungsermittlung und -beurteilung bei Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst

T. Schochow

Wirkungsvolle Desinfektionsmaßnahmen sind zum Erreichen der im Gesundheitsdienst notwendigen Hygiene elementar und setzen die Beschäftigten im Gesundheitsdienst dabei mehrmals täglich den enthaltenen Wirkstoffen aus. Diese Substanzen sind jedoch z.B. biologisch aktiv oder besitzen Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW). Daher können Gefährdungen für die exponierten Nutzer nicht ausgeschlossen werden. Über die Höhe einer Gefährdung ist jedoch nicht immer eine konkrete Aussage möglich.

Zur Überprüfung des Wissensstandes zu Gefahrstoffen bei Desinfektionsmaßnahmen sollte daher im Rahmen eines von der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) geförderten Forschungsprojektes eine Untersuchung mit dem Ziel durchgeführt werden, praxisrelevante Produkte und die enthaltenen Wirkstoffe zu erfassen. Für diese sollte eine Gefährdungs- und Expositionsabschätzung durchgeführt und darauf aufbauend die empfohlenen Schutzmaßnahmen systematisch überprüft werden.

Zur Erfassung der in der Praxis verwendeten Produkte wurde daher eine Umfrage unter Krankenhäusern (54 Häuser mit 349 Stationen) und 51 niedergelassenen Ärzten durchgeführt (n = 400).

In der Umfrage wurde eine breite Produktpalette von 299 Produkten gefunden, die erwartungsgemäß dennoch nur einen Teil der getesteten, kommerziell verfügbaren 1.054 Produkte ausmacht. Von allen Produkten mit mehr als zehn Nennungen in der Umfrage (n = 63, beinhaltet 81% aller Produktnennungen) wurden die Inhaltsstoffe überprüft. Dabei zeigen sich deutliche Tendenzen in der Auswahl der Wirkstoffe für bestimmte Einsatzbereiche, die dem erwarteten Spektrum entsprechen:

Bei der Händedesinfektion und auch in der Hautantiseptik sind Alkohole durch die gute Verträglichkeit und einfache Handhabung die wesentlichen Wirkstoffe, die ggf. durch weitere Wirkstoffe für ein breiteres Wirkungsspektrum unterstützt werden.

Flächendesinfektionsmittel setzen für kleine Flächen ebenfalls auf alkoholische Produkte oder generell auf quaternäre Ammoniumverbindungen (QAV). Ebenfalls sind weiterhin ebenso Aldehyde auffindbar, deren direkte chemische Wirkung ein wichtiger Baustein in der Hygiene bleibt.

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

Instrumentendesinfektionsmittel setzen - ähnlich den Flächendesinfektionsmitteln - auf Aldehyde, QAV und Alkylamine.

Die Verteilung der Wirkstoffgruppen ist ähnlich wie bei der Erhebung durch die BGW, mit einer starken Präsenz von Alkoholen und QAV, gefolgt von Aldehyden, Alkylaminen und Guanidinderivaten. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die Nutzung von Aldehyden (inklusive Formaldehyd) weiter anhält und sie sogar häufiger vorhanden sind, als die Marktübersicht vermuten lässt - insbesondere in Arztpraxen.

Je nach Art der Zulassung des Desinfektionsmittels (z.B. Arzneimittel, Biozid oder Tensid) zeigte sich durch die Inkonsistenz der Nomenklatur und Deklarationspflicht von Wirkstoffen und insbesondere Zusatzstoffen, dass sich Endanwender durch die verschiedenen Anforderungen in den verstreuten Informationsquellen nur schwer einen qualifizierten Überblick verschaffen können.

Die identifizierten Wirkstoffe wurden in der Literatur aus den mittels Umfrage ermittelten Produkten auf evtl. neu aufgetretene Gefährdungen hin untersucht. Dabei wurden die Zusatzstoffe wie Tenside oder Duftstoffe nicht in die weitere Begutachtung einbezogen. Während die herkömmlichen Wirkstoffe gut untersucht sind und meist auch Fallstudien zu individuellen Unverträglichkeiten bzw. konkretisierende Ergebnisse zu Sensibilisierungen etc. vorliegen, sticht eigentlich nur der Wirkstoff Glucoprotamin durch mangelhafte Datenlage ins Auge. Aufgrund der bereits länger andauernden Verwendung des Wirkstoffes scheint es jedoch unwahrscheinlich, dass grundsätzliche, gravierende Probleme existieren, da diese bis heute ansonsten höchstwahrscheinlich thematisiert worden wären.

Die geläufigen Tätigkeiten bei Desinfektionsmaßnahmen wurden aus den Empfehlungen des Robert Koch-Instituts (RKI), den Sicherheitsdatenblättern und Fachgesprächen gesammelt und in Themenkomplexe sortiert:

- Händedesinfektion
  - hygienische Händedesinfektion
  - chirurgische Händedesinfektion
- Handwäsche
  - hygienische Handwäsche
  - chirurgische Handwäsche
- Hautantiseptik
  - Anwendung am Patienten
  - Eigenanwendung am Beschäftigten
- Flächendesinfektion
  - kleine Flächen (kleiner als 2m<sup>2</sup>)

- mittlere Flächen (2-10 m<sup>2</sup>)
- große Flächen (größer als 10 m<sup>2</sup>)
- manuelles Verdünnen von Konzentraten
- Instrumentendesinfektion
  - allgemeine Tätigkeiten/Aufenthalt im Desinfektionsbereich
  - Vorreinigung
  - Desinfektion im Tauchbad
  - Bestücken von Automaten mit vorbehandelten Geräten
  - manuelles Verdünnen von Konzentrat

Die Produkte und ihre Wirkstoffe wurden weiterhin durch Anwendung des „Einfachen Maßnahmenkonzepts Gefahrstoffe“ (EMKG) [1] der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) auf ihre potenzielle Gefährdung hin untersucht und entsprechend den R- und S-Sätzen bewertet, um die Gefährdungen für inhalative und dermale Expositionen abzuschätzen.

Dabei wird eine Gefährdungsklasse aufgrund der GefahrstoffEinstufung oder der Arbeitsplatzgrenzwerte in verschiedenen Expositionsszenarien mit Menge, Dauer, Freisetzungverhalten (inhalativ) und exponierter Fläche (dermal) in eine Gefährdungsmatrix eingesetzt. Diese Matrix ergibt für die oben genannten Szenarien eine Gefährdungshöhe, an der sich Schutzmaßnahmen orientieren können. Hierbei wurden dermale Expositionen durch die Gefahrstoffeinordnung der jeweils verwendeten Produkte und die inhalative Exposition durch Einstufung der flüchtigen Wirkstoffe bestimmt. Zusammenfassend ergeben sich für inhalative und dermale Exposition folgende Gefährdungsprofile:

**Inhalative Gefährdungen** sind in den meisten Fällen gering, da von den verwendeten Wirkstoffen nur wenige einen AGW, nennenswerten Dampfdruck oder einen niedrigen Siedepunkt besitzen.

Während für alle Alkohole keine hohe Gefährdung besteht, da bei normalem Einsatz weder AGW noch der Explosionsbereich erreicht werden können, sollte bei der Verwendung von aldehydischen Desinfektionsmitteln in der Flächen- und Instrumentendesinfektion auf ausreichende Belüftung (technisch oder organisatorisch) geachtet werden, da die entsprechenden Grenzwerte auch bei sachgemäßer und korrekter Anwendung schon bei minimalen Mengen schnell erreicht werden.

Weiterhin ergibt die Anwendung des EMKG bei Nutzung zerstäubender oder aerosolbildender Ausbringung/Anwendung durch die Luftgängigkeit ansonsten nichtflüchtiger Wirkstoffe eine erhöhte inhalative Belastung, so dass unbedingt

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

von der Nutzung von Zerstäubern abgesehen werden sollte, sofern andere Wirkstoffe als Alkohole im Produkt enthalten sind.

Die **dermale Gefährdung** ist laut EMKG ein Problem, da Wirkstoffe sensibilisierend (QAV, Aldehyde), ätzend (Alkylamine und Derivate) oder entfettend wirken können (Alkohole).

Die Exposition ist hierbei jedoch grundverschieden zu bewerten: Während Händedesinfektionsmittel und Hautantiseptika explizit zur Verwendung auf der Haut gedacht sind und auch keine gefährdende Einstufung laut EMKG besitzen, treten bei Flächendesinfektion und Instrumentendesinfektion längere Expositionszeiten bei gleichzeitig höherer Gefährdung auf. Daher ist bei letzteren Desinfektionsarten eine direkte Exposition der Haut grundsätzlich zu vermeiden.

Aus einer Liste zusammengetragener Schutzmaßnahmen wurden passende Maßnahmen gemäß dem STOP-Prinzip zum Schutz gegen die bei den Tätigkeiten ermittelten Gefährdungen zugeordnet.

Im Überblick der bestehenden Schutzmaßnahmen konnte systematisch gezeigt werden, dass die bestehenden bzw. bekannten Schutzmaßnahmen einen ausreichenden Schutz bieten können.

Potenzielle Probleme im Schutzkonzept bestehen bei Einsatz aldehydischer Produkte sowohl bei Flächen- als auch Instrumentendesinfektion:

Dabei kann jedoch aufgrund der Wirkung von Formaldehyd auf molekularer Ebene ohne großes Potenzial zur Ausbildung von Resistenzen in vielen Fällen auf den Einsatz von Aldehyden und ggf. auch Formaldehyd nicht gänzlich verzichtet werden. Das Problem der luftgängigen Aldehyde ist bereits bekannt und diverse Berechnungsmodelle finden sich in der Literatur [2]. Während im Arbeitsschutz von dem Extremwert einer möglichen Exposition (Verdunstung der ausgebrachten Menge) ausgegangen werden sollte, wird die Konzentration real in der Luft langsamer ansteigen und schon während der weiteren Verdunstung durch Frischluftzufuhr bzw. Abluft weiter verringert werden. Daher zwingt die Nutzung von Aldehyden aus Sicht des Arbeitsschutzes zu möglichst geringen Anwendungskonzentrationen, um die ausgebrachte Masse an Aldehyden gerade bei der Flächendesinfektion zu minimieren und dann bei Verdunstung durch ausreichende Lüftung wirksam zu entfernen, da die ausgebrachte Gesamtmenge bei einer flächendeckenden Bodendesinfektion potenzielle Überschreitungen der Grenzwerte in kurzer Zeit ermöglicht. Ob die bauliche Lüftung ausreichend dimensioniert ist oder zusätzliche Lüftung nach

einer Bodendesinfektion durch Öffnen eines Fensters erfolgen sollte, kann ggf. durch die Dimensionierung der Lüftungsanlage geklärt werden, ansonsten könnte zur Klärung eine Messung der Aldehydbelastung erfolgen. Zusätzlich bieten sich bei der Instrumentendesinfektion lokale Abluftanlagen an, um die Gase nicht an den Mitarbeitern vorbei abzusaugen, wenn die Abdeckungen von Becken für die Arbeit entfernt werden müssen. Zum anderen sollte die Verdunstung durch einfache Konzepte minimiert werden, indem z.B. die Phasengrenzfläche klein und die Temperatur niedrig gehalten wird und Behälter beständig geschlossen bzw. abgedeckt werden (kleine Wirkstoffmenge - geringe Verdunstung - gute Lüftung).

Durch eine Neueinstufung von Formaldehyd als krebserzeugende Substanz wird eine Überarbeitung bestehender Gefährdungsbeurteilungen hinsichtlich § 10 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) notwendig. Tendenziell sind ähnliche Aldehyde wie Glutaraldehyd ebenfalls nicht ungefährlich und erreichen den AGW nahezu ähnlich schnell.

Dabei sind allgemeine Maßnahmen für Substanzen mit CMR-Gefahren nach § 10 GefStoffV:

- Expositionsminimierung,
- Überwachung der Exposition
- Filterung der Luft bzw. Frischluftzufuhr.

Mögliche weitergehende Maßnahmen, insbesondere bei Flächendesinfektionen:

- Einstellung von Desinfektionsarbeiten mit Formaldehyd,
- Anwendung nur noch nach spezieller Schulung oder Einweisung,
- Mutterschutz,
- strengere Auflagen in Bezug auf die Lüftung (Dauer, Lüftungsleistung),
- Betreten des Raumes während des Einwirkens und Lüftens untersagen,
- Abgrenzung des Gefahrenbereiches.

Neben der inhalativen Belastung stellen Aldehyde und insbesondere Formaldehyd durch ihr gutes Permeationsverhalten auch höhere Ansprüche an die Qualität der Schutzhandschuhe. Hier kann eine höhere Wandstärke grob mit einem besseren Schutz gleichgesetzt werden, allerdings sind die höherwertigen Materialien wie Viton, Butylkautschuk, Chloropren, Neopren oder auch dickwandige Nitrile bei Formaldehyden vorzuziehen.

Generell kann mit der sachgemäßen Anwendung der bekannten Schutzmaßnahmen eine dermale Exposition wirksam verhindert werden, während eine Exposition durch Inhalation (ausgenommen die Zerstäubung) durch die flüchti-

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

gen Wirkstoffe lediglich bei den Aldehyden bei flächenmäßiger Anwendung zu einer Überschreitung der Grenzwerte bzw. DNEL-Werte führen könnte.

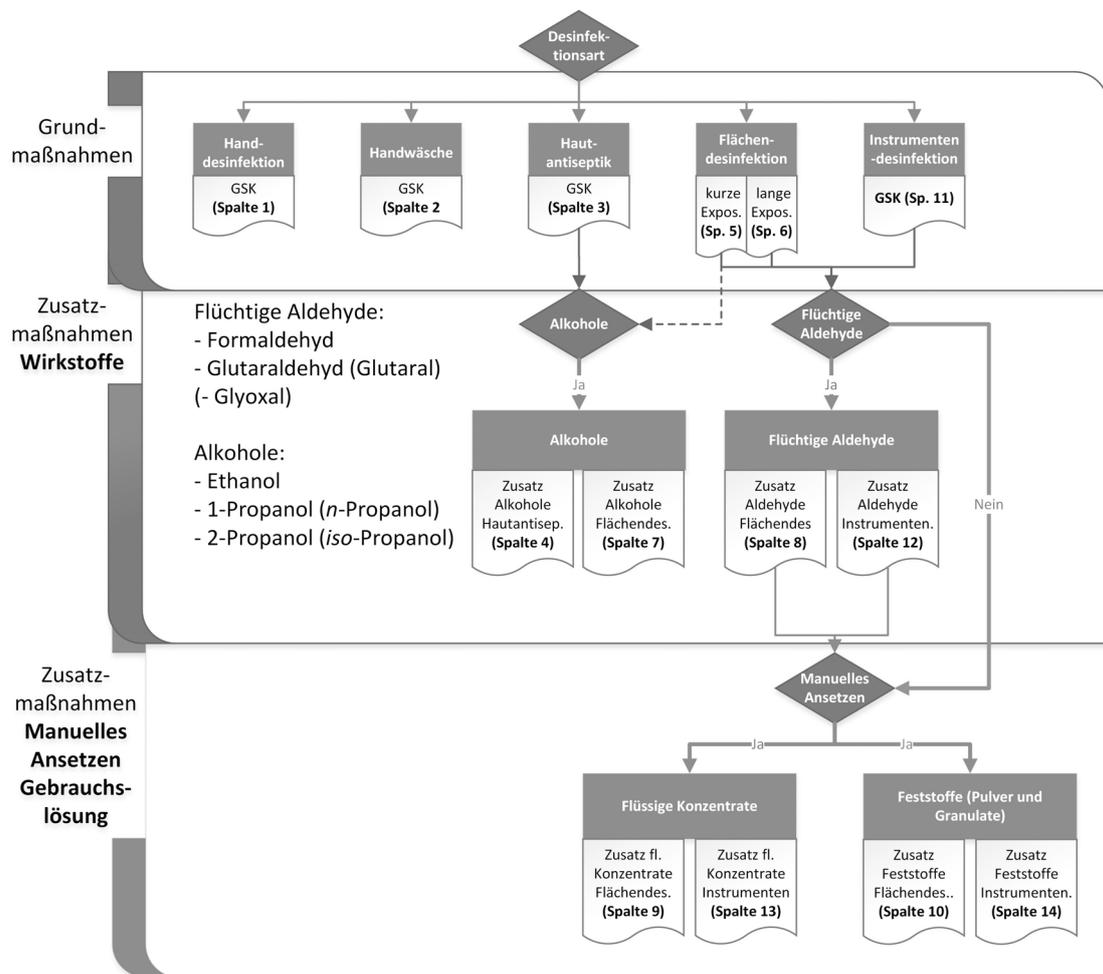
Aus den sich überschneidenden Schutzmaßnahmen konnte durch eine Bündelung von übereinstimmenden Maßnahmen bei unterschiedlichen Tätigkeiten und unterschiedlichen Bedingungen eine Zusammenfassung der Maßnahmen für Arbeitsbereiche in verschiedene Grundschutzkonzepte (GSK, Tab. 1, Spalten 1, 2, 3, 5, 6 und 11) erreicht werden. Dieses vereinfachte Konzept bietet nach der Herleitung mittels EMKG einen ausreichenden Schutz bei Standardtätigkeiten.

Desinfektionsart	HD		HW		Haut		Flächendesinfektion						Instrumentendesinf.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
X = Nach Gefährdung abgeleitete Maßnahmen (X) = Ggf. ausreichende Alternativmaßnahme oder sinnvolle Ergänzung	GSK Handdesinf.	GSK Handwäsche	GSK Hautantiseptik	Zusatz Alkohole	GSK kurze Fl.desinf.	GSK lange Fl.desinf.	Zusatz Alkohole	Zusatz Aldehyde	Zusatz Konzentrat	Zusatz Feststoffe	GSK Instr.desinf.	Zusatz Aldehyde	Zusatz Konzentrat	Zusatz Feststoffe		
<b>Maßnahme</b>																
<b>Substitution</b>																
S.1								X				X				
S.2	X	X	X													
S.3											X					
S.4				X	X											
S.5		X														
S.6	X		X		(X) <sup>3</sup>	(X)										

**Tab. 1: Verfügbare Schutzmaßnahmen nach Tätigkeiten bei Desinfektionen**

Werden darüber hinaus spezielle Tätigkeiten durchgeführt oder bestimmte Wirkstoffe verwendet, kann durch zusätzliche Maßnahmen eine schrittweise Eskalation (Tab. 1, Spalten Zusatzmodule) auf die Grundmaßnahmen erfolgen. Zur Vereinfachung der Auswahl der benötigten Spalten lässt sich aus der Zuordnung der Schutzmaßnahmen ein Auswahlschema (Abb. 1) erstellen, an dem man sich schnell einen Überblick verschaffen kann. Dabei werden den einzelnen Blöcken die aus der Zuordnung bekannten Spalten genutzt.

Die Nutzung des Flussdiagramms (Abb. 1) ermöglicht eine schnelle und gezielte Auswahl der benötigten Maßnahmenblöcke und verweist dann auf die passenden Schutzmaßnahmen (Tab. 1). Somit können auch ohne spezifische Fachkenntnisse schnell geeignete Schutzmaßnahmen getroffen oder als Ausgangsgrundlage genutzt werden.



**Abb. 1:** Auswahl von Schutzmaßnahmen nach Art der Desinfektion, verwendeten Desinfektionsmitteln und Tätigkeiten

Werden weitere Zusatzmodule durch zusätzliche Wirkstoffe oder Tätigkeiten notwendig, kann das System zukünftig um entsprechende Spalten erweitert werden.

In dem Projekt konnte sowohl gezeigt werden, mit welchen Gefährdungen normalerweise gerechnet werden muss, wie man sie herleiten kann und welche Maßnahmen sich auf einfachem Wege (neben den Angaben der Hersteller, oder falls diese nicht vorhanden sein sollten) für eine Tätigkeit in einem bestimmten Bereich eignen.

Damit sollte eine einfache und zielführende Hilfestellung für eine Gefährdungsbeurteilung von Desinfektionsmaßnahmen gegeben werden, auch wenn Details der Desinfektionsmittel und Wirkstoffe z.B. aufgrund mangelnder Deklaration oder fehlenden Fachwissens nicht bekannt sind.

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

#### **Literatur**

1. KAHL, A., WILMES, A., GUHE, C., PACKROFF, R., LOTZ, G., TISCHER, M.: EMKG-Leitfaden. Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe, Version 2.2: Eine Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2014)
2. EICKMANN, U., BÖCKLER, M., DAHMANN, D., FEHLAUER, M., FRIES, H.-G., GOERGENS, U., KLEINE, H., KÜTER, B., PFEIFFER, W., POLANZ, O., SEITZ, M., STOCKMANN, R., WALDINGER, C., WERNER, W., WILMS, V., ZIER, B.: Berechnungsverfahren und Modellbildung in der Arbeitsbereichsanalyse. BIA-Report 3/2001. Sankt Augustin, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (2001)

#### **Anschrift des Verfassers**

Dipl.-Chem. Thomas Schochow  
Bergische Universität Wuppertal  
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik  
FG Technischer Infektionsschutz  
Gaußstr. 20  
42117 Wuppertal

## Strahlenschutz in der Medizin - Neues zur Qualitätsprüfung von Röntgen-Schutzkleidung

W. Reiche

Röntgen-Schutzkleidung, umgangssprachlich auch Röntgen-Schürzen genannt, gehören gemäß EU-Richtlinie (89/686/EWG) zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA), die vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen ist [1]. Unter persönlicher Schutzausrüstung versteht Joachim BERGER, Präventionsexperte der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), sämtliche Kleidungsstücke und Hilfsmittel, die Beschäftigte am Körper tragen können und die dazu beitragen, festgestellte Gefährdungen auf ein möglichst geringes Maß an Risiko zu senken [2]. In der Industrie und im Handwerk sind die am häufigsten verwendeten PSA Atem-, Kopf-, Augen-, Gehör-, Hand-, Fußschutz und Sicherungen gegen Absturz sowie Warnkleidung. In der Medizin zählt u.a. Röntgen-Schutzbekleidung zur PSA.

Röntgen-Schutzkleidung muss grundlegende Anforderungen nach DIN 6857-1 (gültig seit 01.01.2009) und EU-Richtlinie (DIN EN 61331-3) erfüllen [3, 4]. Diese Normen beschreiben die Anforderungen an Strahlenschutzmittel wie Röntgen-Schürzen und Augenschutz zum Schutz von Personen gegen Röntgenstrahlung mit Röntgenröhrenspannungen bis 150 kV bei radiologischen Untersuchungen und Interventionen. Für weitere Details wird auf den Artikel aus dem Jahr 2014 verwiesen [5].

Röntgen-Schürzen werden nach dem Bleigleichwert (Pb) und dem damit verbundenen Ausmaß der Absorption von Röntgenstrahlung in vier Klassen eingeteilt:

- Klasse I: Leichte Strahlenschutzschürzen, mindestens 0,25 mm Pb,
- Klasse II: Strahlenschutzschürzen für Röntgen-Spannungen von 50-150 kV, 0,35 mm Pb, Röntgenstrahlenabsorption 95-97,5%,
- Klasse III: Strahlenschutzschürzen für Röntgen-Spannungen von 50-150 kV, 0,5 mm Pb, Röntgenstrahlenabsorption 97,5-99%,
- Klasse IV: Strahlenschutzkleidung mit 1,0 mm Pb.

Es gibt keine eindeutige Empfehlung oder Verordnung bezüglich der Verwendung oder Einsatzgebiete der verschiedenen Röntgen-Schürzen-Klassen. Die Klassen II und III werden für den Einsatz in der Medizin mit Röhrenspannungen bis 150 kV empfohlen, während die Klassen I und IV für den Einsatz in der Medizin nicht angeboten werden. Die Auswahl des richtigen Röntgen-Schürzen-Typs (Klasse II oder III) hängt ab

### **III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe**

---

- vom Vorhandensein und der Verwendung von passiven Strahlenschutzmitteln,
- von der Tätigkeit und vom Ort (OP oder z.B. Angiographie in der Radiologie) und
- von der Position im Raum in Bezug zur Röntgenröhre.

Für Patienten und Betreuer wird Strahlenschutzmaterial der Klasse III mit einem Bleigleichwert von 0,5 mm empfohlen.

Bei der Verwendung von PSA und damit auch von Röntgen-Schutzkleidung können immer wieder typische Fehler beobachtet werden. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen [2]:

1. Die PSA wird gar nicht getragen.
2. Die PSA wird falsch getragen.
3. Die Größe der PSA stimmt nicht.
4. Beim Ablegen der PSA kommt die Haut mit Gefahrstoffen in Berührung.
5. Die PSA wurde nicht auf Mängel, wie z.B. ein Loch oder einen Riss im Schutzmaterial, untersucht.

Die Fehler 1 und 4 spielen in der Radiologie keine Rolle. Fehler 2 wird immer wieder bei fachfremden Mitarbeitern beobachtet, wird aber in der Regel schnell erkannt und die Tragweise der Röntgen-Schürze kann umgehend korrigiert werden. Fehler 3 kann häufiger beobachtet werden, die Röntgen-Schutzkleidung passt nicht richtig und damit ist der Schutz vor Röntgenstrahlen beeinträchtigt. Jedem Anwender von Röntgenstrahlen muss eine optimal angepasste Schürze zur Verfügung gestellt werden (Ziff. 1.3.1 Anhang I EU-Richtlinie) [6], d.h. auch, dass passende Schutzkleidung unter Umständen nachgekauft werden muss, gelegentlich können auch Sonderanfertigungen erforderlich werden.

Eine PSA und damit auch Röntgen-Schutzkleidung sollte in regelmäßigen Abständen einer Funktionsprüfung unterzogen werden. Diese obliegt neben Pflege und Reinigung nach EU-Richtlinie zunächst dem Anwender [7]. Für die Funktionsprüfung selbst existieren derzeit noch keine Vorschriften, es wird lediglich auf Herstellerangaben und Begleitpapiere verwiesen. Aktuell ist eine neue DIN-Verordnung [8] in Vorbereitung, die detaillierte Angaben zur Qualitätsprüfung von in Gebrauch befindlicher Schutzkleidung macht. Hier werden Angaben zur arbeitstäglichen Überprüfung durch den Anwender, die im wesentlichen schon bekannt sind, gemacht. Neu eingeführt werden soll eine Qualitätsprüfung von in Gebrauch befindlicher Röntgen-Schutzkleidung durch besonders geschulte Techniker in zweijährigen Abständen, bei neu angeschafften Schürzen erstmalig nach drei Jahren.

In der im Entwurf befindlichen DIN-Verordnung wird zwischen einem Defekt und einem Mangel an Röntgen-Schutzkleidung differenziert. Als Defekt wird jede Läsion einschließlich der Nähte und Schließelemente definiert, unabhängig, ob die Schutzwirkung oder Funktion der Röntgen-Schürze beeinträchtigt wird. Ein Mangel ist ein Defekt, der nach Entscheidung durch den Strahlenschutzbeauftragten zu einer relevanten Minderung der Schutzwirkung oder Funktionalität führt. Defekte an Röntgen-Schürzen sind zukünftig zu kennzeichnen und zu protokollieren. Betreffen diese die Außenhülle, die Nähte oder Schließelemente ohne Beeinträchtigung der Schutzwirkung oder Funktion, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Bei einem Verdacht auf einen Defekt der Schutzschicht ist eine Prüfung durchzuführen. Wenn ein Mangel an einer Schürze festgestellt wird, so darf diese nicht mehr verwendet werden.

Des Weiteren werden in der neuen DIN-Verordnung genaue Angaben zur Prüfung der Schutzkleidung mit Röntgenstrahlen gemacht. Die Prüfung ist mit Röntgen-Durchleuchtung, die am besten geeignet ist, aber auch mittels Computertomographie (CT) und einfachen Röntgen-Aufnahmegeräten möglich. Die Ergebnisse dieser Prüfungen müssen aufgezeichnet werden, die Röntgen- oder CT-Aufnahmen selbst müssen nicht archiviert werden.

Im Klinikum Ludwigshafen mit ca. 940 Betten wurde im Jahr 2015 bereits solch eine Funktionsprüfung von im Gebrauch befindlicher Röntgen-Schutzkleidung durch einen externen Dienstleister durchgeführt. Zunächst mussten alle Röntgen-Schürzen und Zusatzteile in den verschiedenen Kliniken und Instituten erfasst und gekennzeichnet werden. Es wurden dann insgesamt 479 Teile (ein- oder zweiteilige Röntgen-Schürzen, Schilddrüsen-Schutz) unter Röntgendurchleuchtung geprüft und für jedes Teil ein Protokoll ausgefüllt. Hiermit waren zwei Personen sechs Tage beschäftigt, was den Aufwand solch einer aufwendigen Prüfung dokumentiert. Bei dieser Prüfung wurde eine große Anzahl defekter Röntgen-Schürzen aussortiert. Gefunden wurden Risse an den inneren Nähten der bleilaminierten Schutzschicht, Dehnungen des Schutzmaterials mit Wulstbildung ohne und mit Rissen sowie Löcher in der Schutzschicht. Defekte und Risse in der Schutzschicht und Nahtreisse führen in der Regel nicht zu einer Überdosis auf dem Filmdosimeter und bleiben daher unerkannt. Dies unterstreicht eindrücklich die Bedeutung einer standardisierten röntgenologischen Funktionskontrolle von Röntgen-Schürzen.

#### Zusammenfassung

Röntgen-Schutzbekleidung, in der täglichen Routine auch Röntgen-Schürzen genannt, gehören zur PSA. Für Pflege, Reinigung und eine regelmäßige Sicht- und Funktionsprüfung ist der Anwender persönlich verantwortlich. Im Februar 2015 wurde der Entwurf einer neuen DIN-Verordnung (6857-2) zur „Qualitätsprüfung von im Gebrauch befindlicher Schutzkleidung“ vorgestellt. In dieser werden genaue Angaben zur arbeitstäglichen Überprüfung durch den Anwender formuliert. Neu und besonders wichtig ist eine Qualitätsprüfung des Strahlenschutzes von Röntgen-Schürzen durch besonders geschulte Techniker in drei- (bei neu angeschafften Schürzen) und zweijährigen Abständen.

#### Literatur

1. Richtlinie 89/686/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für persönliche Schutzausrüstungen vom 21.12.1989 ABI EG L 236, 44
2. ASHOUR, H.: Mein persönlicher Schutz. Arbeit & Gesundheit 6: 8-13 (2014)
3. DIN 6857-1: Strahlenschutzzubehör bei medizinischer Anwendung von Röntgenstrahlen - Teil 1: Bestimmung der Abschirmeigenschaften von bleifreier und bleihaltiger Schutzkleidung. Berlin, Beuth-Verlag (2009)
4. DIN EN 61331-3: Strahlenschutz in der medizinischen Röntgendiagnostik, Teil 3: Schutzkleidung und Gonadenschutz. Berlin, Beuth-Verlag (2011)
5. REICHE, W.: Strahlenschutz in der Medizin - Was ein Arbeitsmediziner wissen sollte und Wissenswertes über Röntgen-Schutzkleidung. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stöbel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 27. Freiburg, edition FFAS 192-205 (2014)
6. Richtlinie 89/686/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für persönliche Schutzausrüstungen vom 21.12.1989 ABI EG L 236, 44
7. EDER, H: Röntgenschürzen - Verwirrung total. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 46(5): 54-55 (2011)
8. Entwurf DIN 6857-2: Strahlenschutzzubehör bei medizinischer Anwendung von Röntgenstrahlen - Teil 2: Qualitätsprüfung von in Gebrauch befindlicher Schutzkleidung

#### Anschrift des Verfassers

Dr. Werner Reiche  
Klinikum Ludwigshafen  
Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes-Gutenberg Universität Mainz  
Zentralinstitut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie (ZIR)  
Bremsenstr. 79  
67063 Ludwigshafen am Rhein

## Brandgefahren und Gefahren durch Brände

R. Goertz

### 1. Einleitung

Brandrauch ist die akute Todesursache für nahezu alle bei einem Brand ums Leben kommenden Menschen und die schwerflüchtigen Brandzersetzungsprodukte sind nach einem Brand, gerade in Bereichen, die auf ein hohes Maß an Hygiene angewiesen sind, eine sehr große Herausforderung. Im Gesundheitsbereich kommt erschwerend hinzu, dass viele Patienten immobil sind und sich nicht alleine in Sicherheit bringen können. Umso höher ist die Verantwortung der Mitarbeiter und umso mehr können diese in eine gefährliche Situation geraten.

Der folgende Beitrag soll einen Überblick über das Phänomen des Brandrauchs, seine chemische Zusammensetzung, die Prinzipien seiner Ausbreitung und Hilfestellung zur Gefahrenabschätzung geben. Dabei wird auffallen, dass der Rauch von seinen Inhaltsstoffen und den damit verbundenen Gefahren meist viel leichter einzuschätzen ist als angenommen.

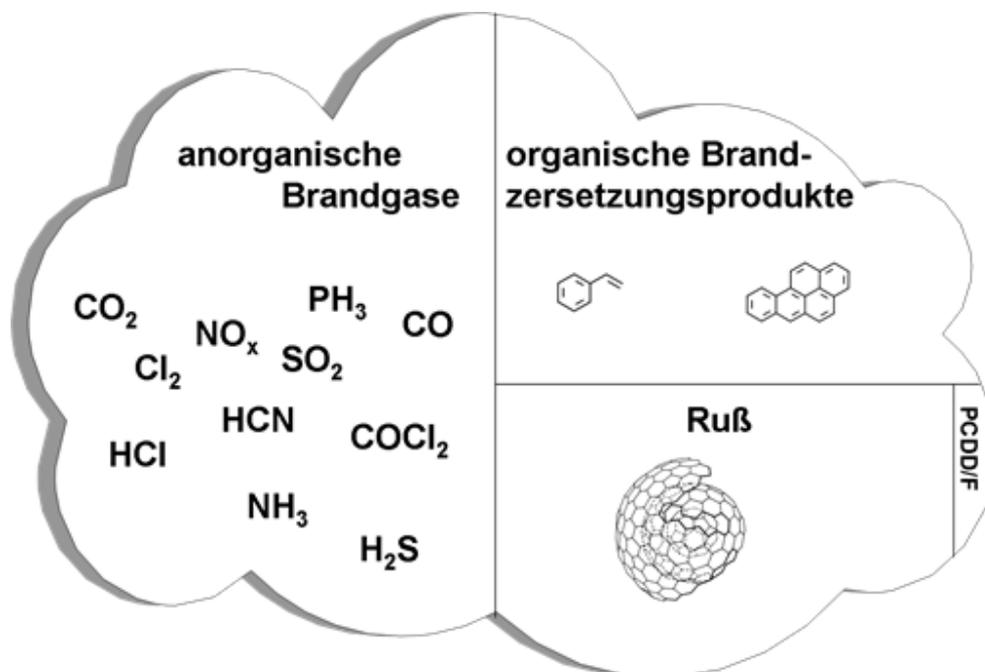


Abb. 1: Allgemeine Zusammensetzung von Brandrauch (eigene Abbildung)

Dies lässt sich in der medizinisch-/gesundheitlichen Beurteilung der Gefährdung von Beschäftigten während oder nach einem Brand zur Beurteilung heranziehen.

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

Die in Abbildung 1 dargestellte Systematik in anorganische (Abb. 1, links) und organische Inhaltsstoffe (Abb. 1, rechts) hat sich bei der Bewertung von Gefahren durch Brandrauch und bei der Behandlung des Themas in der Ausbildung bewährt.

## 2. Anorganische Brandgase

### 2.1 Allgemeine Aspekte

Der Brandrauch enthält in der akuten Phase meist große Mengen anorganischer Brandgase. Sie sind die Produkte der mehr oder weniger vollständigen Verbrennung des Brandgutes und ggf. einiger Nebenreaktionen. Es zeigt sich [2], dass es sich im Allgemeinen bei den anorganischen Brandgasen häufig um die folgenden elf Gase handelt (Tab. 1).

Gas	Formel	Herkunft
Kohlenmonoxid	CO	Kohlenstoffhaltige Brandgüter
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	
Cyanwasserstoff (Blausäure)	HCN	Stickstoffhaltige Brandgüter (z.B. Nylon, PU-Schaum, Wolle, Federn, Horn, Düngemittel etc.)
Nitrose Gase (z.B.: Stickstoffdioxid)	NO <sub>2</sub>	
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	
Phosgen	COCl <sub>2</sub>	Chlorhaltige Brandgüter (z.B. PVC etc.)
Chlorwasserstoff	HCl	
Chlor	Cl <sub>2</sub>	
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	Schwefelhaltige Brandgüter (Wolle, Federn, Horn, Gummi)
Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>	
Phosphorwasserstoff	PH <sub>3</sub>	Pflanzenschutzmittel
Fluorwasserstoff	HF	Kältemittel HFO 1234yf, Li-Ionen-Batterien
Carbonylfluorid	COF <sub>2</sub>	

Tab. 1: Die häufigsten anorganischen Gase im Brandrauch

Im Falle der anorganischen Brandgase lassen sich die einfachen Regeln der Schulchemie erfolgreich anwenden: Nach dem Gesetz von der Erhaltung der Masse können im Brandrauch nur die chemischen Elemente vorkommen, die zuvor im Brandgut enthalten waren. Blausäure, Stickoxide oder Ammoniak

können demnach nur dann im Brandrauch vorkommen, wenn stickstoffhaltige Brandgüter am Brandgeschehen beteiligt waren usw. (Abb. 2).

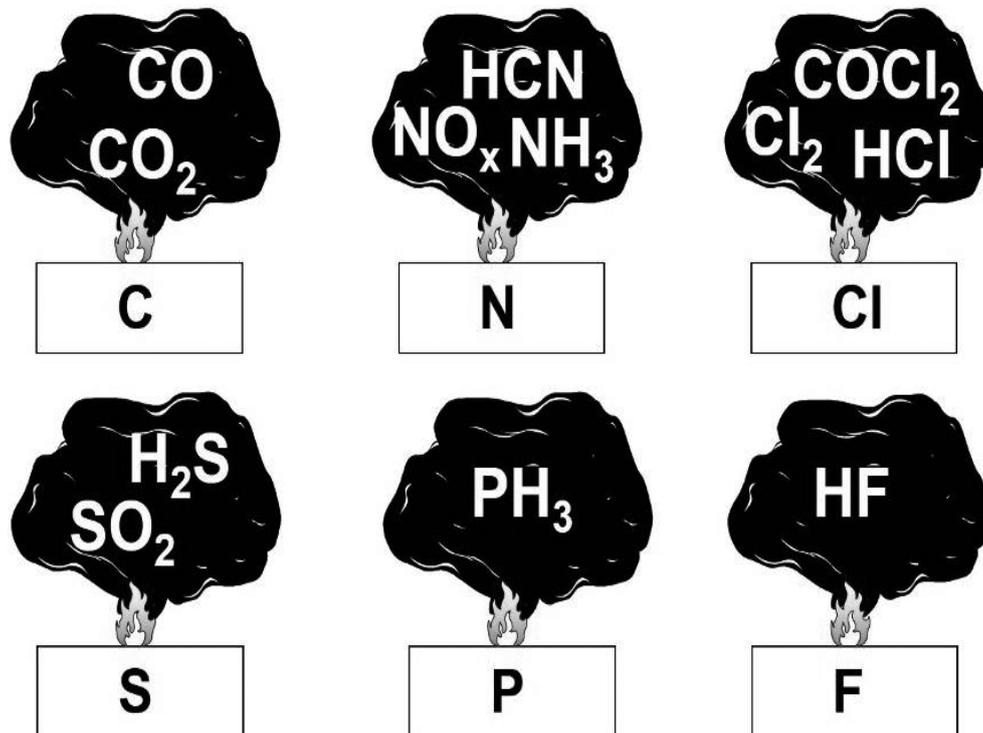


Abb. 2: Zusammenhang zwischen Brandgut und Brandrauch bei anorganischen Brandgasen

- Kohlenmonoxid findet sich neben Kohlendioxid bei jedem Brand kohlenstoffhaltigen Brandguts und damit bei allen Bränden im Wohn- und gewerblichen Bereich. In der Regel kommen beide Gase immer nebeneinander vor, allerdings in unterschiedlichen Konzentrationen, da sie über das so genannte BOUDOUARD-Gleichgewicht ( $\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2 \text{CO}$ ) miteinander korrespondieren. Wie weit das Gleichgewicht auf der Seite des CO bzw.  $\text{CO}_2$  steht, ist von den äußeren Bedingungen wie Sauerstoffangebot, Druck und Temperatur abhängig. Die Konzentration des Kohlenmonoxids bei Raumbänden schwankt stark, kann allerdings einige 1.000 parts per million (ppm) erreichen und ist damit durch Häufigkeit, Menge und Toxizität eine der, wenn nicht die gefährlichste anorganische Verbindung im Brandrauch und trägt wesentlich zu seiner Gefährlichkeit bei. Schon relativ geringe Konzentrationen machen Menschen orientierungslos, erschweren die Bewegung, führen zur Fluchtunfähigkeit und bei steigender Dosis letztlich zum Tod. Kohlenmonoxid ist geringfügig leichter als Luft. Unter Umständen kommt es bei der Ausbreitung des Rauches in Gebäuden zu einer Art Trennung der Komponenten, so dass in höher liegenden Geschossen auch höhere

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

Kohlenmonoxid-Konzentrationen auftreten können ohne den typischen Brandgeruch oder sichtbare Beimengungen. Auf die Räume oberhalb der Brandstelle ist daher ein besonderes Augenmerk zu richten.

- Blausäure ist die gerade für Wohnungsbrände, aber auch Brände in Kranken- oder Pflegezimmern, ebenso wichtige anorganische Komponente. Gerade bei der Verschmelzung von Bettfedern oder stickstoffhaltigen Kunststoffen (PU-Schaum, z.B. von Matratzen) entstehen in kurzer Zeit größere Mengen HCN, die bei unmittelbarer Einwirkung auf den Menschen, auch in Kombination mit dem gleichzeitig freiwerdenden CO schnell zu Lähmungserscheinungen und zum Tod führt.
- Chlor im Brandgut, z.B. aus Polyvinylchlorid (PVC, Kabelisolierungen, Drainagerohre etc.), führt zu Chlorwasserstoff (HCl) als prägende Komponente, in Wasser gelöst zu „Salzsäure“. Am Gebäude kann sie - je nach Menge - an den Stahlbetonbauteilen Schäden größeren Ausmaßes anrichten, wenn die Chlorid-Ionen bis zum Bewehrungsstahl vordringen und dort Korrosion verursachen. Aber auch bei empfindlichen Instrumenten, z.B. diagnostischen Geräten, Computern etc., verursachen die sauren Brandgase erhebliche Korrosionsschäden.
- Schwefeldioxid spielt eine Rolle, wenn Gummi verbrennt. Bekanntermaßen findet Schwefel beim „Vulkanisieren“ von Gummi Verwendung. Hartgummi kann bis zu 50% Schwefel enthalten, der bei der Verbrennung dann als SO<sub>2</sub> freigesetzt wird.

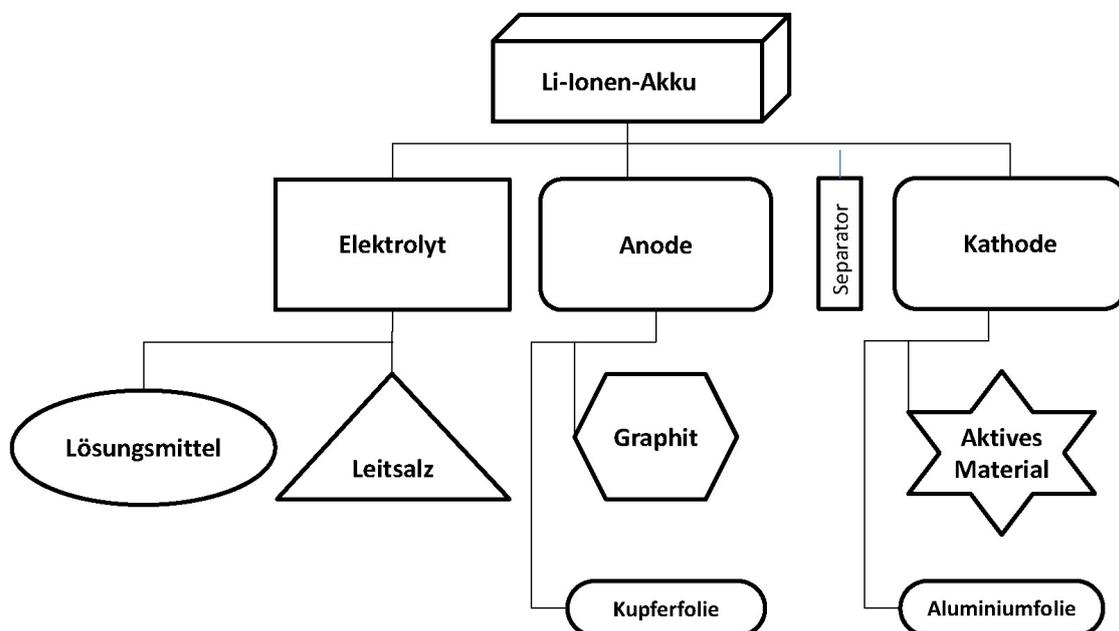
#### 2.2 Zersetzungsprodukte von Li-Ionen-Batterien

Durch die weite Verbreitung von Li-Ionen-Batterien und daraus hergestellten Modulen in allen Arbeitsbereichen, ebenso wie durch die Verwendung eines brennbaren, fluorhaltigen Kältemittels in Auto-Klimaanlagen (HFO 1234yf), bekommt das Element Fluor im Bereich der anorganischen Brandgase eine zunehmende Bedeutung.

Um zu verstehen, wie sich sekundäre Lithiumionen-Zellen und -Batterien, die ein Verbund von mehreren Zellen sind, als Zündquelle wie auch als Brandgut verhalten, muss man etwas detaillierter ihre chemische Zusammensetzung und ihren Aufbau betrachten. Die Bezeichnung Lithiumionen-Zellen ist nur ein Oberbegriff für eine Vielzahl von unterschiedlichen Zelltypen. Diese basieren alle auf unterschiedlichen Materialien, sind aber von der Art und Weise der Energiespeicherung gleich. In Abbildung 3 wird der grundsätzliche Aufbau eines Lithiumionen-Akkus gezeigt. Er besteht aus

- einer mit aktivem Material beschichteten Aluminiumelektrode, der Kathode,
- einer meist mit Graphit beschichteten Kupferfolie, der Anode,
- und einem Separator, meist eine Kunststoffolie, der Anode und Kathode voneinander trennt und dem Elektrolyten, der aus organischen Lösungsmitteln besteht und in dem ein Leitsalz, Lithiumhexafluorophosphat ( $\text{LiPF}_6$ ), gelöst vorliegt.

Die Elektroden beinhalten die Aktivmaterialien und dienen somit als chemischer Speicher.



**Abb. 3:** Schematischer Aufbau von Li-Ionen-Akkumulatoren

Anders als andere Brandgüter, können Lithiumionen-Zellen unter bestimmten Umständen, d.h. bei technischen Fehlern, insbesondere aber bei Fehlgebrauch, z.B.

- durch Überladen oder Tiefentladen der Zelle,
- infolge thermischer oder auch
- mechanischer Beeinträchtigung

die Funktion einer Zündquelle einnehmen. Durch die organischen Lösungsmittel und Gehäusebestandteile sind sie aber auch ebenso eine Brandlast.

Zudem bringen vor allem Lithiumionen-Zellen mit Schichtoxiden als Kathodenmaterial auch ein gewisses Sauerstoffpotenzial in die Zelle ein, so dass hier insbesondere im geladenen oder überladenen Zustand eine Mischung aus einem brennbaren organischen Lösungsmittel mit einer brandfördernden, sauerstoffreichen Komponente besteht. Das bedeutet in der Summe, dass

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

prinzipiell in einer Lithiumionen-Zellen alle drei Voraussetzungen für eine Verbrennung potenziell gleichzeitig vorliegen können.

Das „Thermische Durchgehen“ von Lithiumbatterien ist ein Extremereignis und bezeichnet eine exotherme chemische Reaktion innerhalb der Zelle, die sich im Verlauf immer weiter verstärkt, bis hin zum Abbrand der Zelle. Dieser Prozess lässt sich, hat er erst einmal eingesetzt, nicht mehr von außen unterbrechen. Den Haupteinfluss auf den so genannten „Thermal Runaway“ hat die eingesetzte Zellchemie.

Die Frage, ob und wie sich eine Lithiumionen-Zelle zersetzt, ist von zahlreichen Faktoren abhängig, insbesondere vom Ladezustand. Dabei gilt: je höher der Ladezustand der Zelle ist, desto gefährlicher ist sie prinzipiell. Besonders gefährlich ist es, wenn Lithiumionen-Zellen durch unsachgemäße Handhabung überladen werden. Aber auch die Tiefentladung führt durch eine Anlagerung von Lithium auf der kathodischen Seite zu einem gefährlichen Zustand der Zelle.

Die mechanische Beschädigung oder eine zu hohe thermische Einwirkung kann bei einer Lithiumionenzelle ihre Zersetzung auslösen. Tendenziell beginnt diese etwa ab einer Temperatur von 130°C.

Beginnt der Zersetzungsprozess innerhalb der Zelle, reagiert u.a. auch das Lithiumhexafluorophosphat als Leitsalz [1]. Dabei entsteht, zunächst unter Ausschluss von Wasser, z.B. Phosphorpentafluorid:  $\text{LiPF}_6 \rightarrow \text{LiF} + \text{PF}_5$ .

Diese Substanz reagiert dann unter Umständen beim Öffnen der Zelle mit der Luftfeuchtigkeit und bildet neben einer sehr giftigen Substanz (Phosphorylfluorid,  $\text{POF}_3$ ) bereits Flusssäure:  $\text{PF}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{POF}_3 + 2 \text{HF}$ . In der weiteren Reaktion kann das Leitsalz auch unmittelbar mit der Luftfeuchtigkeit wiederum unter Bildung von Phosphorylfluorid und Flusssäure abreagieren:  $\text{LiPF}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiF} + \text{POF}_3 + 2 \text{HF}$ . Letztlich reagiert auch diese giftige gasförmige Komponente  $\text{POF}_3$  mit der Luftfeuchtigkeit unter Bildung von Phosphorsäure und Flusssäure:  $\text{POF}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{HF}$ .

Ohne zu sehr auf die chemischen Details eingehen zu wollen, muss man zusammenfassend feststellen, dass der Abbrand oder die Zersetzung von größeren Lithiumionen-Zellen oder größeren Mengen von Lithiumionen-Zellen eine nicht unerhebliche Menge an Flusssäure (HF) freisetzen kann. Diese Flusssäure kann für die anwesenden Mitarbeiter insbesondere hinsichtlich ihres toxischen Potenzials gefährlich werden, da sie über die Haut und die Atemwege aufgenommen werden kann.

Betrachtet man nun die einzelnen Zellbestandteile und die von ihnen im Brandfall ausgehenden Gefahren, ergibt sich zusammenfassend Folgendes:

- Die enthaltenen Lösungsmittel sind eine prinzipielle Brandgefahr und setzen im Brandfall die typischen anorganischen und organischen Brandzersetzungsprodukte frei, wie z.B. Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und aromatische Kohlenwasserstoffe.
- Die Zersetzungsprodukte des Leitsalzes sind in besonderer Weise fluorhaltig, insbesondere in Form von Flusssäure aber auch in Form anderer Fluorverbindungen, wie z.B. Phosphorylfluorid ( $\text{POF}_3$ ). Diese Substanzen sind ätzend und giftig.
- Insbesondere bei der Zerstörung der Lithiumionen-Zellen wird auch Elektrodenmaterial herausgeschleudert, so dass mit der Freisetzung von Schwermetallen (z.B. Cobalt und Nickel) aber auch mit Nanopartikeln zu rechnen ist.

### 3. Organische Brandzersetzungsprodukte

Während die anorganischen Gase in der Umluft nur während der akuten Phase eines Brandes auftreten und nach dem Verlöschen des Feuers und der gründlichen Lüftung der Räume nur noch im Fall der Korrosionsschäden, nicht aber akut gesundheitlich relevant sind, verbleiben die organischen Zersetzungsprodukte in großer Menge innerhalb der Räume der Brandstelle. Dabei führen erfahrungsgemäß selbst geringe Verunreinigungen durch Brandrauch der Räume dazu, dass sie bis zur vollständigen Reinigung nicht genutzt werden können und der Reinigungsaufwand ist enorm.

#### 3.1 Häufigkeit organischer Substanzen im Rauch

Neben den genannten anorganischen Gasen führt der Brandrauchstrom eine Vielzahl organischer Substanzen in Form von Gasen, Dämpfen und Feststoffen mit. Da es sich definitionsgemäß bei organischen Verbindungen immer um kohlenstoffhaltige Substanzen handelt, ist ihr Ursprung im kohlenstoffhaltigen Brandgut zu suchen. Bei den seltenen Bränden rein anorganischer (hier: kohlenstofffreier) Materialien, wie brennbaren Leichtmetallen, Zink-/Aluminiumphosphid etc., treten demnach keine organischen Zersetzungsprodukte auf. In allen anderen Fällen - und das bedeutet fast in jedem Brandfall - finden sich im Brandrauch zahlreiche organische Verbindungen.

Die Vielzahl der organischen Substanzen lässt sich anhand verschiedener Kriterien in unterschiedliche Gruppen einteilen. Ein Kriterium ist z.B. die „Flüchtigkeit“. Organische Gase (wie Acetylen, Butan etc.) treten ebenso im Brandrauch auf wie leichtflüchtige Substanzen (z.B. Benzol) oder eben auch

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

schwerflüchtige (wie Benzo[a]pyren). Weitere Unterscheidungsmerkmale sind die neben Kohlenstoff im Molekül enthaltenen anderen chemischen Elemente oder die Kohlenstoff-Grundstruktur des Moleküls. Die Ergebnisse einer umfangreichen Literaturrecherche [2] zu den identifizierten organischen Brandrauchinhaltsstoffen sind in Abbildung 4 zusammengefasst.

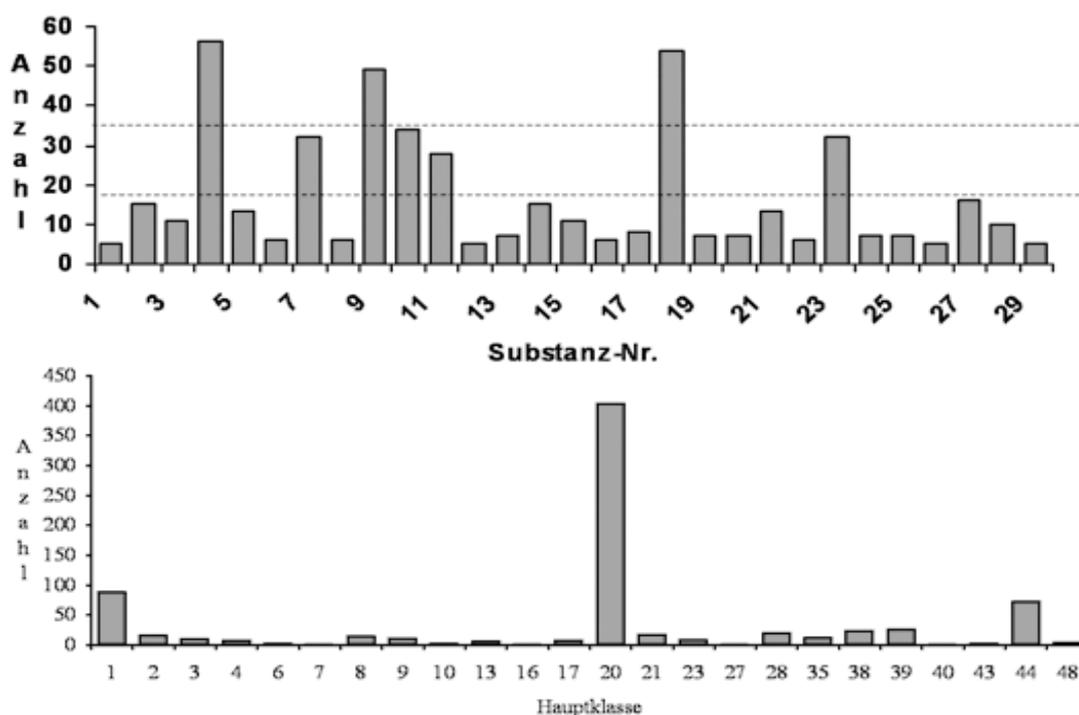


Abb. 4: Häufigkeit von organischen Produkten im Brandrauch

Im oberen Teil der Abbildung 4 ist die Häufigkeit der Nennung einzelner Brandzersetzungsprodukte in der verwendeten Literatur dargestellt. Bemerkenswert ist dabei, dass sich aus einer Vielzahl von Veröffentlichungen über Inhaltsstoffe von Brandrauch 29 Substanzen ermitteln lassen, die sehr häufig vorkommen. Ordnet man alle ermittelten Substanzen anhand ihrer Kohlenstoff-Grundstruktur im Molekül einer „Strukturklasse“ zu, ergibt sich das untere Bild. Es zeigt sich, dass die überwiegende Mehrheit der in der Literatur genannten organischen Brandrauchinhaltsstoffe zur Klasse 20, den aromatischen Kohlenwasserstoffen, gehört. Auch in der Klasse 44 sind aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten, jedoch mit einer Dreifachbindung im Molekül als Besonderheit. In der Strukturklasse 1 sind die kettenförmigen (aliphatischen) Kohlenwasserstoffe zusammengefasst.

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass aromatische Kohlenwasserstoffe überwiegend das Spektrum der bei einem Brand emittierten Zersetzungsprodukte prägen.

### 3.2 Aromatische Kohlenwasserstoffe

Auch ein gut ventilierter Vollbrand besteht chemisch gesehen zunächst aus mikroskopisch kleinen Schwelbränden. Wie Abbildung 5 zeigt, wird das Brandgut thermisch aufbereitet, es pyrolysiert. Dabei entstehen flüchtige kohlenstoffhaltige Zersetzungsprodukte, Kohlenstoffpartikel und reaktive Zwischenstufen, die letztlich die Flamme bilden. Im Inneren der Flamme finden chemische Reaktionen statt, die durch die äußeren Bedingungen wie Temperatur und Sauerstoffangebot bestimmt werden. Bei ähnlichen Bedingungen verhalten sich die kohlenstoffhaltigen Substanzen und Zwischenstufen immer gleich, ganz gleich, aus welchem Brandgut sie stammen. Durch den „Transformationsprozess“ der Pyrolyse zwischen dem Brandgut und der Flamme spielt das Brandgut für diesen Prozess keine Rolle mehr, solange es nur Kohlenstoffatome enthält, also organisch ist.

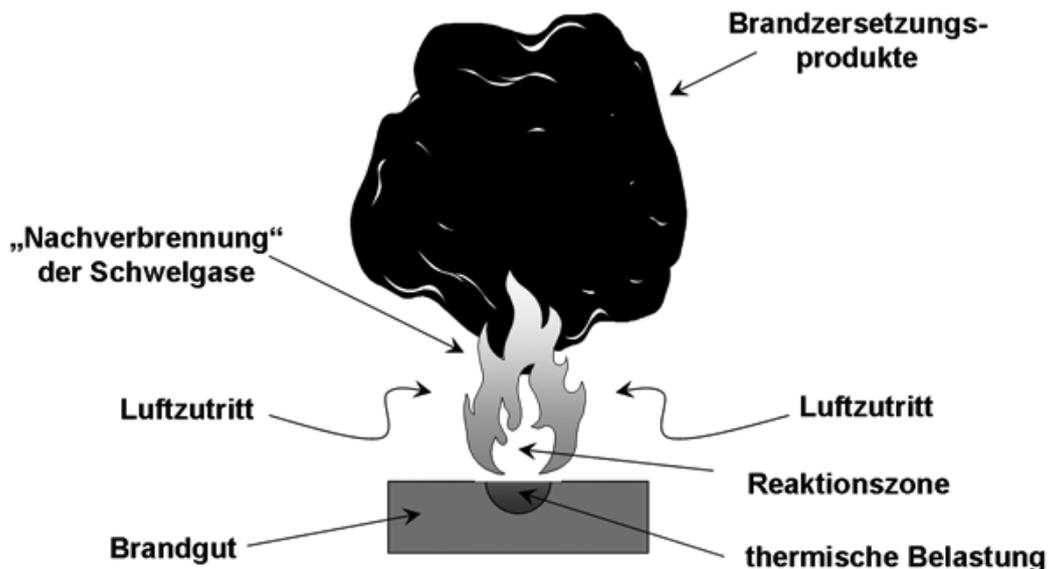


Abb. 5: Die Flamme als „Transformator“ zwischen Brandgut und Brandrauch

Im Inneren der Reaktionszone der Flamme (s. Abb. 5) reagieren nun bei höheren Temperaturen und einer sehr geringen Sauerstoffkonzentration die kohlenstoffreichen, zum Teil ungesättigten Kohlenwasserstoffe (Pyrolyseprodukte) mit den ebenfalls entstandenen sehr reaktiven Zwischenstufen (Radikale).

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

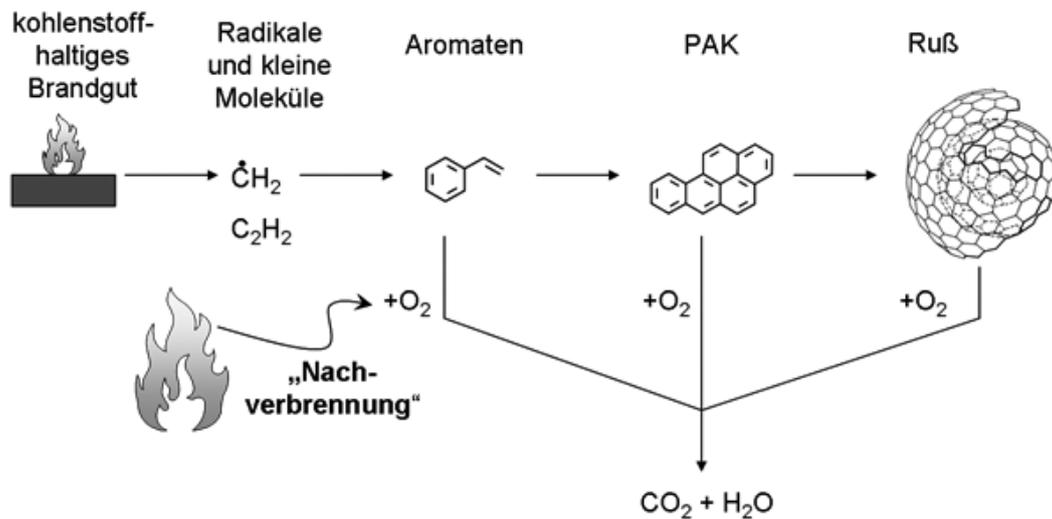


Abb. 6: Entstehung von Aromaten, PAK und Ruß in der Flamme

Das System sucht - wie jedes System - einen energiearmen Zustand. So reagieren die Radikale und kleinen Moleküle miteinander, und bilden Ringe. Chemisch betrachtet sind die bei der Ringbildung entstehenden aromatischen Bindungen bzw. Ringsysteme tatsächlich deutlich energieärmer und damit stabiler als andere Kohlenwasserstoffe unter diesen Bedingungen. Ihre Entstehung ist damit bevorzugt, so dass aromatische Kohlenwasserstoffe das Spektrum der im Brandrauch enthaltenen organischen Substanzen weit überragend prägen.

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe bilden nun ausgehend vom Benzol eine umfangreiche Klasse von Verbindungen, die sich z.B. anhand ihrer Flüchtigkeit klassifizieren lassen. Bei den kleinen, leicht flüchtigen Aromaten wie dem Benzol selbst, gefolgt von den aus mehreren Ringen bestehenden schwerflüchtigen polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (kurz: PAK) bis hin zum Ruß (ein makroskopischer „polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff“) findet in der Reaktionszone der Flamme eine „Wachstums-kette“ statt. Das bedeutet, dass zu jedem Zeitpunkt innerhalb der Flamme praktisch alle Substanzen gleichzeitig vorhanden sind. Innerhalb der Flamme herrschen „Schwelbrandbedingungen“. Welche Komponenten nun außerhalb der Flamme, in der Rauchwolke, auftreten, hängt von den äußeren Verbrennungsbedingungen, insbesondere der Luftzufuhr ab. Bei einem gut ventilierten Vollbrand mit stabiler Flamme verbrennen alle innerhalb der Reaktionszone intermediär entstandenen Substanzen vollständig zu Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Wasser. Dies entspricht dem laminaren Abbrand einer Kerze. Erst wenn Störungen im Verbrennungsprozess auftreten, die Flamme immer wieder in sich zusammenbricht, z.B. wegen fehlenden Sauerstoffs, gerät der Inhalt der Reaktionszone nach außen und bildet die sichtbare Rauchemission. Das Sub-

stanzspektrum innerhalb der Rauchwolke ist also gleichsam eine Momentaufnahme aus der Reaktionszone der Flamme.

Gleichzeitig bedeutet das auch, dass z.B. während der Schwelbrandphase entstandene, freigesetzte und an den Bauteilen niedergeschlagene Zersetzungsprodukte in der folgenden Vollbrandphase bei hohen Temperaturen und ausreichendem Sauerstoffangebot wieder vollständig verbrennen können.

#### 4. Abbrandverhalten von alkoholhaltigen Desinfektionsmitteln

Insbesondere in Krankenhäusern besteht häufig ein Konflikt zwischen den hygienischen Erfordernissen, z.B. in notwendigen Fluren vor den Patientenzimmern Desinfektionsmittelspender zu platzieren, und den Forderungen des Brandschutzes, wonach Flure brandlastfrei sein sollen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich daher die Frage, ob aus Sicht des Brandschutzes solche Desinfektionsmittelspender problematisch sind.

Eine studentische Kleingruppenarbeit hat sich diesem Thema gewidmet und aus den folgenden Perspektiven betrachtet und bewertet:

- Handrechnungen mit Brandschutz-Ingenieurmethoden zur Bestimmung von Branddauer, mittleren Flammenhöhen und Lachendurchmesser unter der Annahme, dass der vollständige Inhalt eines typischen Desinfektionsmittelspenders auf den Fußboden freigesetzt wird (worst-case Betrachtung);
- Brandsimulationen mit dem Fire Dynamics Simulator (FDS) unter der Annahme, dass auf einem Rollwagen der Inhalt eines Desinfektionsmittelspenders in der Auffangwanne in Brand gerät. Hier wurde die Entwicklung der Wärmefreisetzungsrate sowie die Konzentration von Kohlendioxid im Flur untersucht.

Es zeigt sich bei den Handrechnungen für einen Liter üblicher alkoholhaltiger Hautdesinfektionsmittel das folgende Bild:

- Die Branddauer ist mit ca. 106 Sekunden eher kurz. Es treten Flammenlängen von ca. 1,2 m bei einem sich einstellenden Lachendurchmesser von 80 cm auf. Das Desinfektionsmittel brennt also sehr rasch und mit einer eher geringen Flammenhöhe ab. Befinden sich keine weiteren brennbaren Materialien in unmittelbarer Nähe, ist mit einer nennenswerten Brandausbreitung nicht zu rechnen.
- Die Brandsimulationen, ebenfalls mit einem Liter alkoholhaltigem Desinfektionsmittel, zeigen einen Verlauf der Wärmefreisetzungsrate

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

über etwa 800 Sekunden (ca. 13 Minuten) eine maximale Wärmefreisetzungsrate von 100 kW, was etwa dem Maximum eines Papierkorbbrands entspricht. Zum Vergleich: Ein Kopiergerät im Flur käme als Spitzenwert auf eine Wärmefreisetzungsrate von bis zu 1.200 kW über einen deutlich längeren Zeitraum.

- Die Verteilung von Temperatur und Kohlendioxid-Konzentration im betroffenen Flur zeigt sehr unkritische Werte. Im unmittelbaren Brandbereich liegt die Temperatur unter der Decke bei ca. 90°C, in einer Höhe von zwei Metern treten maximal Temperaturen von ca. 40°C auf.

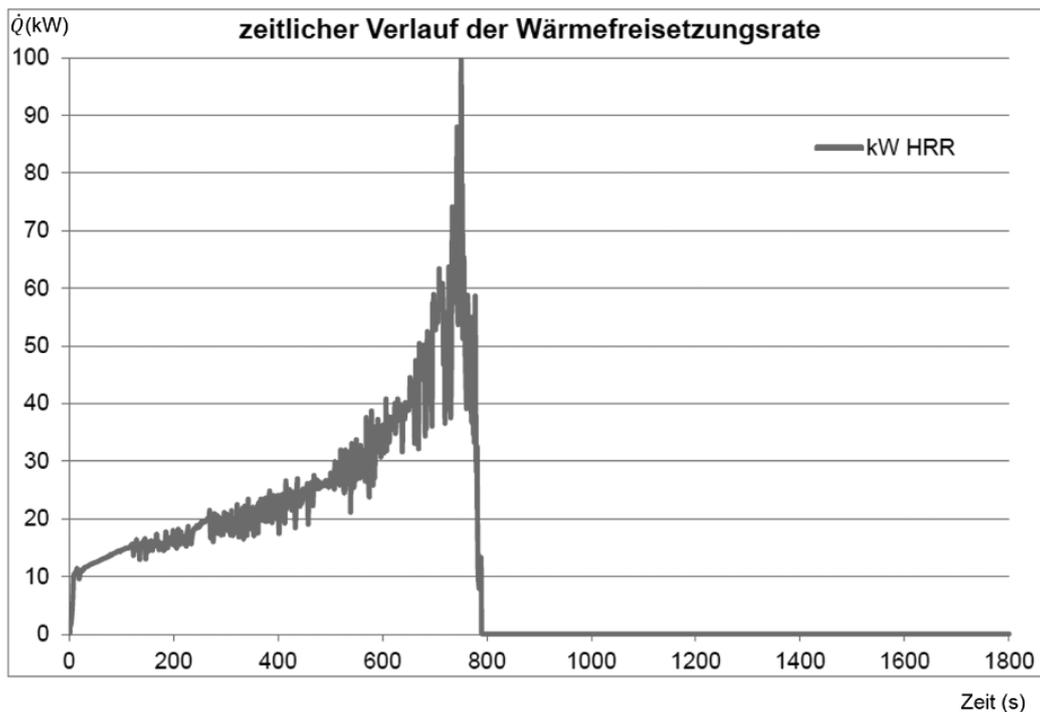


Abb. 7: Zeitlicher Verlauf der Wärmefreisetzungsrate

Sofern in dem Flur, in dem Desinfektionsmittelspender vorhanden sein müssen, im Nahbereich (Radius: 1 m) keine weiteren brennbaren Materialien vorhanden sind, lässt sich davon ausgehen, dass die Desinfektionsmittelspender aus brandschutztechnischer Sicht unproblematisch sind.

## 5. Zusammenfassung

Beschäftigte können im Brandfall nicht nur hohen Temperaturen sondern auch chemischen Gefährdungen durch Brandrauchinhaltsstoffe ausgesetzt sein. Die anorganischen Brandgase treten dabei in Innenräumen in hoher Konzentration auf und können bei Inhalation unmittelbar zum Tode führen.

Eine Zersetzung von Lithium-Ionen-Batterien führt in der Regel zu einer Freisetzung fluorhaltiger anorganischer Produkte wie Fluorwasserstoff mit einem entsprechenden toxischen und ätzenden Potenzial.

Organische Brandzersetzungsprodukte haften auf den Oberflächen der Brandräume und bestehen überwiegend aus aromatischen Kohlenwasserstoffen, die aus hygienischen Gründen gegenüber Patienten und Beschäftigten vor weiterer Nutzung vollständig entfernt werden müssen.

Die häufig aus hygienischer und brandschutztechnischer Sicht kontrovers diskutierte Anbringung von Desinfektionsmittelspendern in Fluren scheint dann unkritisch zu sein, wenn der Flur, respektive die unmittelbare Umgebung der Spender ansonsten brandlastfrei sind.

### Literatur

1. YANG, H., ZHUANG, G.V., ROSS Jr., P.N.: Thermal stability of  $\text{LiPF}_6$  salt and Li-ion battery electrolytes containing  $\text{LiPF}_6$ . Journal of Power Sources 161(1): 573-579 (2006)
2. GOERTZ, R.: Analytik und Systematisierung der organischen Brandrauchinhaltsstoffe; Dissertation. Bochum, Ruhr-Universität Bochum (1997)
3. ROTH, L., WELLER, U.: Chemie-Brände. Landsberg/Lech, ecomed-Verlag (1990)
4. DRYSDALE, D.: An Introduction to fire dynamics. New York, John Wiley & Sons (1998)

### Anschrift des Verfassers

Prof. Dipl.-Chem. Dr. Roland Goertz  
Bergische Universität Wuppertal  
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik  
Fachgebiet Sicherheitstechnik/Abwehrender Brandschutz  
Gaußstr. 20  
42119 Wuppertal



## **IV. Physikalische Belastungen**

### **Arbeitsmedizinische Vorsorge „Muskuloskelettale Belastungen“ aus Sicht der BGW**

G. Schedlbauer

#### **Hintergrund**

Muskuloskelettale Erkrankungen (MSE) gehören zu den häufigsten Ursachen für Arbeitsunfähigkeitszeiten von Pflegekräften. Mit rund 23 Tagen waren MSE führend in der Liste der Arbeitsunfähigkeitstage nach Angaben des Pflegereports 2013 und Berechnungen der AOK Bayern aus dem Jahr 2014 [1, 2].

Bei der BGW standen Verdachtsanzeigen für Wirbelsäulenerkrankungen als Berufserkrankungen im Jahr 2014 mit 24,3% nach Hauterkrankungen an zweiter Stelle [3].

Zum wissenschaftlichen Erkenntnisstand wurde z.B. in der Dortmunder Lumbalstudie [4] gezeigt, dass Belastungen der Wirbelsäule bei konventioneller Arbeitsweise, also mit hohen Lastgewichten und ungünstigen Körperhaltungen ohne Hilfsmittel wesentlich höher waren als bei optimierter Arbeitsweise, z.B. unter Verwendung von kleinen Hilfsmitteln.

#### **Aufgaben von Betriebsärzten**

Betriebsärztliche Aufgaben sind z.B. die Prüfung von Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen der Beschäftigten nach dem TOP-Modell. Hierbei ist zu prüfen, ob technische Maßnahmen zum Gesundheitsschutz vorhanden sind, z.B. Hilfsmittel zur Reduzierung von Belastungen vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt werden. Als organisatorische Maßnahmen wären z.B. die allgemeine arbeitsmedizinische Vorsorge z.B. im Sinne von Organisation von Unterweisungen oder Einweisungen in Gruppen sowie allgemeine Beratungen von Beschäftigten und AG zu nennen. Bei persönlichen Maßnahmen wäre zu prüfen, ob z.B. spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge im Sinne von Wunsch- oder Angebotsvorsorge vom Arbeitgeber anzubieten sind.

Wie Belastungen am Arbeitsplatz aussehen und wie sie durch diese Maßnahmen reduziert werden können, ist im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu muskuloskelettalen Belastungen zu prüfen. Diese kann im Betrieb z.B. mit Hilfe der Leitmerkalmethode (LMM, Handlungsanleitung für die Beurteilung der Arbeitsbedingungen gemäß ArbSchG und LastenhandhabV mit

der Leitmerkmalmethode) zu „Heben, Halten und Tragen“ durchgeführt werden [5].

Gefährdungen werden auf diese Weise mithilfe eines Ampel-Prinzips abgeschätzt. Wichtig sind bei der Beurteilung von muskuloskelettalen Belastungen von Beschäftigten z.B. Kenntnisse über die Anzahl der Transfers, die zu heben-den Lasten, die eingenommene Körperhaltungen, die Positionen der Lasten und die Ausführungsbedingungen.

Es gibt aktuell eine weitere LMM zu „Ziehen und schieben“. Eine neue Version der LMM wird derzeit erarbeitet und wird voraussichtlich 2017 fertiggestellt sein.

### **Arbeitsmedizinische Vorsorge**

Anlässe für die Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen, die mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System verbunden sind, sind nach ArbmedVV Anhang 3 die

- Lastenhandhabung beim Heben , Tragen, Ziehen oder Schieben,
- repetitive manuelle Tätigkeiten oder
- Arbeiten in erzwungenen Körperhaltungen im Knien, in langdauernden Rumpfbeugungen oder -drehungen oder in vergleichbaren Zwangshaltungen.

In Anlehnung an die Leitmerkmalmethode haben die Arbeitsmediziner der BGW einen Vorschlag für die Anwendung in der Praxis erarbeitet:

Wenn Beschäftigte im Betrieb unter Nutzung von Hilfsmitteln etwa zehn Hebevorgänge pro Schicht durchführen, dann wäre nach der LMM ein Punktwert von 10-25 zu schätzen. Hier wäre eine Gefährdung nicht ausgeschlossen und eine Wunschvorsorge vom Arbeitgeber anzubieten.

Wenn Beschäftigte ohne Hilfsmittel auch nur einen Hebevorgang pro Schicht leisten, dann wäre ein Punktwert >25 zu schätzen. Eine Gefährdung wäre in diesem Fall vorhanden und eine Angebotsvorsorge sollte vom Arbeitgeber angeboten werden.

Dieses Vorgehen könnte eine praxisnahe Möglichkeit darstellen, wie muskuloskelettale Belastungen von Beschäftigten in Betrieben im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung beurteilt werden können.

#### **IV. Physikalische Belastungen**

---

Als Anreiz dafür, dass Unternehmer den Beschäftigten Hilfsmittel zur Verfügung stellen und sie in die Benutzung dieser Hilfsmittel einweisen, wäre in diesen Betrieben vom Arbeitgeber statt einer Angebotsvorsorge somit eine Wunschvorsorge anzubieten. Betriebsärzte könnten Arbeitgeber z.B. im Rahmen von allgemeinen Beratungen oder der Arbeitsschutzausschussitzungen (ASA) hierzu beraten.

Im Rahmen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge sollte eine Anamnese mit Fragen zur genauen Tätigkeit, zur Nutzung von Hilfsmitteln, Bewegungen, Haltungen, Hebevorgängen und Beschwerden durchgeführt werden. Es sollte eine Beratung von Beschäftigten und Arbeitgebern zum betrieblichen Gesundheitsschutz und zu Präventionsmaßnahmen erfolgen. Hier sind neben Empfehlungen zum persönlichen Gesundheitsverhalten, wie z.B. mehr Bewegung, Reduzierung von Gewicht, auch die Ausstattung mit Hilfsmitteln am Arbeitsplatz zu nennen.

Ein wichtiger Aspekt ist weiterhin die Frage, ob Hinweise auf Berufskrankheiten vorliegen, die an den Träger der gesetzlichen Unfallversicherung gemeldet werden sollten.

Bei allen Aktivitäten im Betrieb ist die ärztliche Schweigepflicht zu wahren.

#### **Präventionsmaßnahmen der BGW**

Als Maßnahme der BGW zur Prävention von degenerativen Veränderungen der unteren Lendenwirbelsäule (Berufskrankheit Nr. 2108 nach Berufskrankheitenverordnung) ist zuallererst die Rückensprechstunde zu nennen. Diese findet an allen Standorten der BGW bundesweit statt. Die Rückensprechstunde wird von Orthopäden oder Unfallchirurgen durchgeführt und beinhaltet eine Beratung und ggf. Untersuchung der Versicherten. Ihr Ziel ist, ein individuell passendes Vorgehen für die jeweiligen Versicherten, die Beschwerden haben, einzuleiten.

Eine weitere Maßnahme stellt das BGW-Rückenkolleg dar. Dieses wird als dreiwöchige teilstationäre Maßnahme durchgeführt und beinhaltet physikalische Therapien, berufsspezifisches Training sowie psychologische und soziale Beratungen. Das BGW-Rückenkolleg hilft betroffenen Versicherten der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), bewusst mit ihrem Körper umzugehen und rückergerechte Arbeitsweisen zu erlernen. Diese Maßnahmen werden im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Hamburg-Boberg, der Berufsgenossenschaftlichen Klinik Berg-

mannstrost Halle oder der Nordsee Reha-Klinik in St. Peter Ording durchgeführt.

An der Rückensprechstunde haben im Jahr 2012 insgesamt 773 Versicherte, im Jahr 2013 1.024 und im Jahr 2014 1.214 Versicherte teilgenommen. Das Rückenkolleg haben im Jahr 2012 697, im Jahr 2013 817 und im Jahr 2014 insgesamt 955 Versicherte absolviert.

Eine weitere Präventionsmaßnahme der BGW ist die Arbeitsplatz-begleitende Maßnahme. Diese wird etwa drei Monate nach dem Rückenkolleg an zwei Arbeitsschichten mit einem Trainer im Betrieb durchgeführt und mit einem Abschlussgespräch beendet.

Es werden zusätzlich Refresher-Kurse des Rückenkollegs angeboten. Diese finden fünftägig, etwa ein bis zwei Jahre nach Absolvierung des Rückenkollegs statt.

Diese Präventionsangebote werden regelmäßig evaluiert. Sie werden von den Versicherten und auch von betreuenden Betriebsärzten als sehr effektive Maßnahmen beurteilt, um Schmerzen zu reduzieren und den Verbleib am Arbeitsplatz zu sichern.

## Fazit

Kompetenzen von Betriebsärzten liegen in der Beteiligung an der Erstellung der Gefährdungsbeurteilungen, dem Ableiten von Präventionsmaßnahmen zur Reduzierung von Belastungen und Gefährdungen von Beschäftigten in der Pflege, in der Beratung von Beschäftigten und Unternehmern und in der Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge.

Das betriebliche Gesundheitsmanagement kann nur gelingen, wenn Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Betriebsärzte effizient zusammenarbeiten.

## Literatur

1. ROTHGANG, H., MÜLLER, R., UNGER, R.: Barmer GEK Pflegereport 2013 - Schwerpunktthema: Reha bei Pflege. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse, Bd. 23. Siegburg, Asgard-Verlagsservice GmbH (2013)
2. AOK Bayern: Abbau körperlicher Belastungen (2015). (02.02.2016) <https://www.aok-bgf.de/bayern/gesunde-unternehmen/abbau-koerperlicher-belastungen.html>
3. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW): Jahresbericht 2014. Hamburg, BGW (2015)

#### **IV. Physikalische Belastungen**

---

4. JÄGER, M., JORDAN, C., THEILMEIER, A., WORTMANN, N., KUHN, S., NIENHAUS, L., LUTTMANN, A.: Analyse der Lumbalbelastung beim manuellen Bewegen von Patienten zur Prävention biomechanischer Überlastungen von Beschäftigten im Gesundheitswesen. Zentralblatt für Arbeitsmedizin 64(2): 98-112 (2014)
5. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA), Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik: Gefährdungsbeurteilung mithilfe der Leitmerkmal-methode (2001), (11.01.2016) <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Physische-Belastung/Gefaehrdungsbeurteilung.html>

#### **Anschrift der Verfasserin**

Dr. Grita Schedlbauer

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Fachbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation

Pappelallee 35-37

22089 Hamburg

## **V. Psychische Belastungen und Beanspruchungen**

## **Sich nicht mit krankmachender Arbeit identifizieren - ist das möglich?**

W. Siegel

### **Vorbemerkungen**

Die psychischen Befindlichkeitsstörungen und Erkrankungen nehmen immer weiter zu. So empfinden dies jedenfalls viele Menschen, auch wenn manche Wissenschaftler behaupten, das stimme nicht, weil Depressionen nur „besser“ diagnostiziert würden. Das Arbeitsleben trägt einen erheblichen Teil dazu bei.

In dem Seminar wurde der Wirkzusammenhang zwischen den äußeren Einflüssen wie etwa belastenden Arbeitsbedingungen und der inneren Verarbeitung sowie Maßnahmen zum Abbau von Stress bearbeitet, oder genauer gesagt, dass Stress gar nicht erst entsteht. Das Seminar baute auf den Seminaren der vergangenen Jahre beim Freiburger Symposium auf. Vorkenntnisse für die Teilnehmer waren aber nicht erforderlich. Ich setze weniger auf Wissensvermittlung, vielmehr möchte ich die Selbsterkenntnis stärken. Wer seine inneren Prozesse selbst gut versteht, bekommt ein natürliches Interesse an einem gesunden Verhalten.

Eine Anmerkung am Rande: Meine Begrifflichkeit orientiert sich bewusst nicht an dem gängigen Belastungs-Beanspruchungs-Schema der Arbeitspsychologie. Nach meiner Auffassung liegt dieser, aus dem technischen Arbeitsschutz abgeleiteten Begrifflichkeit ein mechanistisches Denken zugrunde, das psychischen Prozessen nicht gerecht wird. Außerdem ist es verwirrend, weil die Begriffe entgegen dem Alltagsgebrauch eingesetzt werden. Eine Belastung ist das, was ein Mensch empfindet, und nicht, wie in der Arbeitspsychologie/-medizin aus meiner Sicht unsinnigerweise eingeführt wurde, die objektive von außen einwirkende Belastung. Sie wurde einfach übernommen von dem Begriff der „Last“, die körperlich arbeitende Menschen oft tatsächlich physisch zu tragen haben.

### **Was ist krankmachende Arbeit?**

Krankenschwestern und Ärzte sind im Krankenhaus oft unzumutbaren Arbeitsbedingungen unterworfen. Es ist aber wenig sinnvoll, genau beschreiben zu wollen, welche arbeitsbedingten Umstände krankmachen. Denn jeder Mitarbeiter geht mit unerträglichen Arbeitsbedingungen anders um. Beispielsweise unterscheiden sich die Beschäftigten schon sehr in der Einstellung, wie schnell jemand einen Krankenschein nimmt, um sich zu regenerieren.

In dem mechanistischen Denken, das nicht nur in der Arbeitspsychologie weit verbreitet ist, werden äußere Bedingungen - wie zu wenig Personal - als Ursache von Stress und die individuelle Reaktion darauf als Stressreaktion definiert. Wer an diesem einfachen Reiz-Reaktionsmuster festhält, kommt aus dem Stresskreislauf kaum heraus. Das tiefere Verständnis des krankmachenden Zusammenspiels von äußeren und inneren Faktoren ist der Schlüssel für das Veränderungspotenzial, das jeder in sich trägt: das Selbst-Bewusstsein.

In unserem Gehirn spiegelt sich die Realität wider. Die Evolution hat dieses enorme Nervensystem erschaffen, das eine optimale Anpassung an die gegebenen Umstände ermöglicht. Dazu muss es der Realität von Sekunde zu Sekunde die eine, bestmögliche Antwort geben. Das Gehirn „weiß“ darum, dass es nur eine Realität gibt. Um handeln zu können, müssen die inneren Widersprüche aufgelöst werden, zumindest für den Moment des Handelns. Im Moment des Handelns muss das Gefühl vorhanden sein, dass die Lage zumindest subjektiv „richtig“ erfasst wurde, selbst wenn wir uns drei Sekunden später über unser Verhalten ärgern.

Da wir aber die Fähigkeit haben, Vorstellungen und Erwartungen zu erschaffen, können wir damit leicht in einen inneren Konflikt mit dem geraten, was real ist. Diese Konflikte zwischen unseren Erwartungen und der Realität sind unlösbar, solange wir nicht von der Realität ausgehen. Darüber hinaus kosten sie Kraft, Energie und Gesundheit.

Ich habe die Seminarteilnehmer immer wieder aufgefordert, meine Aussagen auf sich wirken zu lassen und auf ihre Stimmigkeit hin zu überprüfen. Denn die Kenntnis darüber ist in jedem Gehirn schon vorhanden. Soweit ich mich erinnere, gab es keine Widersprüche, wohl aber Ergänzungen und Differenzierungen. Die ersten drei Feststellungen sind:

1. Stress ist die Kluft zwischen Erwartungen und der Realität und der Versuch, die Realität den Erwartungen zu unterwerfen, auch dann, wenn man die Realität nicht verändern kann.
2. Der sinnlose innere Kampf bringt den Körper in einen Zustand dauernder Anspannung, die nicht gelöst werden kann. Das macht krank.
3. Das Ansammeln ungelöster Kämpfe über längere Zeit macht das Gehirn irgendwann nicht mehr mit, weil es merkt, dass es sinnlos ist. Das ist Burnout: Nichts geht mehr.

### Verbundenheit und ihre Störungen

Alles, was lebendig ist, zeichnet sich dadurch aus, dass es einen doppelten Stoffwechsel hat, nämlich den Stoffwechsel mit der Außenwelt und den eigenen inneren Stoffwechsel, in dem die von außen kommenden „Stoffe“, seien sie materieller oder geistiger Natur, verarbeitet werden. Das ist ein unaufhörlicher Prozess, dem alles Lebendige unterliegt. Wir sind den Einflüssen von außen ausgeliefert und beteiligen uns zugleich daran, wieder etwas in die Außenwelt abzugeben. In dieser Hinsicht lässt sich das Leben mit Ebbe und Flut vergleichen. In einem bestimmten Maße beeinflussen wir selbst die Außenwelt und damit die Qualität unseres Stoffwechsels. Als soziale und fühlende Wesen haben wir Menschen auch einen geistig-emotionalen Stoffwechsel. Unsere psychische Verfassung ist von unserem äußeren und inneren Stoffwechsel bestimmt.

Was ist ein gesunder Stoffwechsel? Er sollte intensiv und abwechslungsreich sein und nicht Giftstoffe in den Organismus transportieren oder dort erzeugen. Stress ist ein solcher weit verbreiteter Giftstoff, der auf Dauer körperlich und psychisch krank macht.

### Was heißt „sich identifizieren mit krankmachender Arbeit“?

Zunächst besteht die Notwendigkeit, krankmachende Situationen überhaupt zu erkennen. Wenn wir uns auf Definitionen anderer verlassen, was krankmachend ist, stecken wir in der Sackgasse der Meinungsverschiedenheiten von Autoritäten. Doch wir - oder besser gesagt - unser Nervensystem verfügt über einen hochsensiblen „Apparat“, der sofort anschlägt, wenn etwas Ungesundes auf uns einwirkt oder in uns stattfindet: unser Gefühlsleben. Ein unangenehmes Gefühl sagt, hier stimmt etwas nicht. Ein angenehmes Gefühl signalisiert, dass alles in Ordnung ist. Was das Schmerzsystem für den Körper ist, das ist das Gefühlssystem auf der geistig-psychisch-emotionalen Ebene.

Unsere wirklichen Bedürfnisse sind davon bestimmt, was für den eigenen Stoffwechsel gut ist. Unangenehme, „schlechte“ Gefühle sind nichts anderes als das Signal des Organismus, dass unsere Bedürfnisse nicht oder nicht gut erfüllt werden. Wir müssen die schlechten Gefühle ernst nehmen und auf uns wirken lassen, bis wir ihre Botschaft, welches Bedürfnis verletzt wurde, verstanden haben. Jede Person kann dies für sich prüfen, wenn es ihr nicht gut geht. Wenn Sie ein negatives Gefühl, das Sie gerade überfällt, ruhig betrachten und es zum vollständigen „Erbühen“ bringen, erfahren Sie, welches Ihrer Bedürfnisse Sie gerade unterdrücken oder verletzen. Dies konnten die Teilneh-

mer in dem Seminar selbst an ihren persönlichen Beispielen entdecken. Es geht dabei ausdrücklich nicht um esoterische Techniken, sondern einfach um das Wahrnehmen und Beobachten von inneren Abläufen.

Die meisten Menschen lassen sich unter Druck setzen, um den Erwartungen anderer, beispielsweise von Vorgesetzten, gerecht zu werden. Sie übernehmen innerlich deren Norm und identifizieren sich damit. Wenn diese Norm jedoch nicht zu schaffen ist, sie ihren Anspruch trotzdem nicht aufgeben, werden sie auf Dauer krank, weil ihr Stoffwechsel gestört ist. Auch wenn wir uns hier vorrangig auf die berufliche Situation konzentrieren, so gilt dieses psychologische Gesetz in allen zwischenmenschlichen Beziehungen.

**Das bewusste Wahrnehmen negativer Gefühle und Empfindungen führt zum Fühlen der eigenen Bedürfnisse. Dies beendet die Identifikation mit dem belastenden Stoffwechsel einer krankmachenden Arbeit. Die Realität wird ohne die Fixierung auf die Identifikation („ich muss...“) wahrgenommen. Das Verhalten, das sich daraus ergibt, berücksichtigt die Realität genauso wie die eigenen Bedürfnisse.**

Eine Krankenschwester wird dann nicht an sich den Anspruch an eine perfekte Pflege haben, die die Personalsituation gar nicht mehr ermöglicht. Das Wahrnehmen der eigenen Bedürfnisse lässt nicht mehr zu, einen überzogenen Anspruch aufrecht zu erhalten. Es löst zwar das Problem praktisch noch nicht (dazu im nächsten Teil mehr) - aber es beendet die krankmachende Identifikation.

## **Das Gefühlsleben**

Die Gefühle können wir als die Färbung des persönlichen Lebens ansehen. Auf der Gefühlsebene wird gespürt und nicht darüber nachgedacht, was das, was gerade geschieht, für uns persönlich bedeutet.

**Die negativen Gefühle schreien: „Korrigiere deinen Stoffwechsel. Höre auf, dir einzureden, es ginge nicht anders. Solange du das nicht kapiert, werde ich, dein Nervensystem, dich weiter mit schlechten Gefühlen nerven.“**

Doch wie finden wir die bessere Antwort auf das Problem, das gerade über uns hereinbricht? Gefühle sind hochsensible Reaktionen unseres Nervensystems. Sie verändern sich laufend, so wie das Leben selbst unaufhörlich im Fluss ist. Das bedeutet, dass wir in der Achtsamkeit für unsere Gefühle und die dahinter liegenden Bedürfnisse immerfort am „Nachsteuern“ sind, ob unser Verhalten schon den Umständen entsprechend optimal ist oder noch nicht.

Die entscheidende Botschaft ist also, dass wir durch das Beobachten der eigenen inneren Prozesse auf Grundlage dieses neuen Verständnisses den Schlüssel zur Auflösung von Stress und anderen psychischen Belastungen in der Hand haben. Wir müssen ihn „nur“ nutzen. Die intellektuelle Ansprache durch diesen Text ist das eine. Ich weise auf den geistigen Freiraum hin, der sich aus dem Wahrnehmen der eigenen Gefühle ergibt. Doch ob man sich von seinen Gefühlen und Bedürfnissen berühren lässt, das ist Sache jedes Einzelnen.

### Selbst-Bewusstsein

Um sich in einer schwierigen, belastenden Situation nicht mit den Anforderungen anderer zu identifizieren und um darin nicht unterzugehen, brauchen wir Selbstbewusstsein. Ich meine damit nicht dieses aufgesetzte, aufgeblasene „Eine-große-Klappe-Haben“, sondern das Bewusstsein, was in mir selbst vor sich geht, damit ich nicht automatischen Abläufen, Verdrängungsmechanismen und Identifikationen ausgeliefert bin. Auch darin können wir uns auf die fantastischen Fähigkeiten unseres Gehirns verlassen, vorausgesetzt wir sind uns ihrer bewusst. Die folgenden Aussagen sollte jeder Leser für sich überprüfen. Nur wenn man sie selbst als richtig erkennt, bekommen sie in Zukunft eine Handlungsrelevanz:

1. Kein Gehirn ändert sich, weil eine andere Person es möchte. Jedes Gehirn ist dafür da, seinem Träger optimale Dienste zu leisten.
2. Das Gehirn sucht dann neue Wege und baut veränderte Arbeitsstrukturen auf, wenn der bisherige Weg nicht weiterführt. Diese Grenze kommt dadurch in unser Bewusstsein, dass es erstens uns nicht gut geht, dass wir zweitens leiden, dass wir drittens schlechte Gefühle haben. Alle drei Signale sind aber nur unterschiedliche Begrifflichkeiten für denselben Zustand, der nach Veränderung verlangt.
3. Das Gehirn verhält sich entsprechend den Erwartungen einer anderen Person und im Widerspruch zu den eigenen Bedürfnissen nur dann, wenn Angst da ist. Um einer als stärker empfundenen Bedrohung, die Angst erzeugt, zu begegnen, unterwerfen wir uns den Erwartungen anderer und versuchen, unsere Bedürfnisse zu ignorieren. Dafür zahlen wir den Preis der Fortsetzung unangenehmer Gefühle, weil dann unser Gehirn fortdauernd dieses Warnsignal produziert.
4. Verantwortlich dafür ist ein alter erlernter Mechanismus in uns, der „sagt“: „Ich will anders sein und diese Gefühle nicht haben.“ In der Familie, in der Schule oder in der Gesellschaft insgesamt habe ich gelernt, dass ich nicht so sein darf, wie ich bin. Damals erfolgte eine Ausgrenzung oder die Androhung einer Ausgrenzung. Sie war so be-

- drohlich, dass ich heute noch unbewusst Angst davor habe, und mich entgegen meiner Bedürfnisse lieber anpasse.
5. Wenn sich immer diese alten Erfahrungen in unser Leben einmischen, geht es uns schlecht, dann kommen Ängste und andere negative Gefühle auf und setzen uns unter Druck. Die unangenehmen Gefühle entstehen also nicht nur als Warnsignale bei Störungen des äußeren Stoffwechsels, sondern auch bei Beeinträchtigungen des inneren Stoffwechsels aufgrund unverdauter alter Erfahrungen.
  6. Wenn ich beim Auftreten eines negativen Gefühls aufhöre, es zu bekämpfen und anders sein zu wollen als ich gerade fühle, dann kann das Gehirn endlich in Ruhe seine Arbeit tun. Im Erblühen des Gefühls klärt sich, worin die Störung des Stoffwechsels und der eigenen Bedürfnisse gerade besteht und was am besten zu tun ist. Auf diese Weise kann das Gehirn dafür sorgen, dass es mir gut geht und jeder Lebenssituation die optimale konkrete Antwort geben.
  7. „Depression ist die Belohnung fürs Bravsein“, wie ROSENBERG in seinem Klassiker „Gewaltfreie Kommunikation“ diese Zusammenhänge sehr gut beschrieben hat [1].

Wer sich seiner selbst-bewusst ist und die Verbindung von negativen Gefühlen und Bedürfnissen entdeckt, kommt wie selbstverständlich zu der Einsicht:

1. Ich habe keine Lust mehr, anders sein zu müssen, als ich mich gerade empfinde.
2. Ich will keine Nebenrolle mehr in meinem Leben spielen und anderen die Hauptrolle für mein Leben überlassen.
3. Ich will nicht für mein Bravsein mit Depressionen „belohnt“ werden.

### **Einfühlsame Kommunikation**

Bei einfühlsamer Kommunikation denkt man vielleicht zuerst einmal daran, wie man sich in andere einfühlt. Aber genau das ist hier nicht gemeint. Sondern ich weise auf das Einfühlen in uns selbst hin.

An den Wurzeln der Gefühle liegen unsere Bedürfnisse. Bitte nehmen Sie sich ein beliebiges negatives Gefühl vor, das Sie belastet. Denken Sie nicht darüber nach, sondern spüren Sie dieses Gefühl so intensiv, wie es Ihnen möglich ist. Dann stellen Sie sich die Frage, welches Bedürfnis dem Gefühl zugrunde liegt. So können Sie entdecken, auf welches Bedürfnis das Gefühl hinweisen will.

In einer Konflikt- oder Belastungssituation am Arbeitsplatz werden Sie sich jetzt nicht mehr über die äußeren Bedingungen aufregen oder sich über sich

selbst ärgern. Wenn Ihnen Ihr eigenes Bedürfnis klar ist, können Sie konkret das eigene Anliegen benennen und warum es Ihnen wichtig ist. Dagegen kann niemand etwas sagen, weil es doch Ihr Bedürfnis ist. Der Streit, wer Recht hat und wer Schuld an dem Problem ist, hört auf, weil Sie daran nicht mehr teilnehmen. Zugleich sind Sie sehr selbst-bewusst und können Ihr Anliegen ruhig vertreten. Sie haben keine Angst, dass man es Ihnen streitig machen könnte. Damit entsteht eine neue Form der Kommunikation über Belastungssituationen.

Wenn Sie als Arbeitsmediziner diese Zusammenhänge für sich selbst erkannt haben, dann können Sie bei psychischen Belastungen der Mitarbeiter, für die Sie zuständig sind, ihnen direkt die Frage stellen: Was sind Ihre Bedürfnisse? Stehen Sie zu Ihren Bedürfnissen? Wie bringen Sie diese am Arbeitsplatz ein? Dann können Sie den Mitarbeitern helfen, sich selbst-bewusst bei psychischen Belastungen für die eigenen Bedürfnisse einzubringen.

### **Das Nichtwissen Wissen**

Die außerordentliche Bedeutung des Bewusstseins vom Nichtwissen für ein gesundes (Berufs-)Leben habe ich im Symposium 2014 entwickelt. Die Kernaussagen habe ich in diesem Seminar noch einmal aufgegriffen [2]:

Das Bedürfnis, etwas wissen zu wollen, entsteht in einer Situation, in der ich nicht weiß, was zu tun ist und ich dies deshalb wissen will. Wenn ich es wirklich nicht weiß, dann ist es unsinnig, weiter darüber nachzudenken. Anstatt auf die falsche Fährte des Grübelns zu geraten, muss ich auf die Entdeckungsreise zu neuen Aspekten gehen. Das macht unser Gehirn übrigens im Alltag ganz automatisch, wenn wir vor einem praktischen Problem stehen.

Wenn wir ein psychisches Problem haben, also nicht wissen, was zu tun ist und in ein Stressmuster zu geraten drohen, dann ist die Akzeptanz des Nichtwissens die einzig sinnvolle Antwort. Nur dann, wenn das Grübeln der Gedanken endet, kann ich herausfinden, was mit mir los ist und was das Problem in mir verursacht und was mich blockiert bei der Lösung der äußeren Herausforderung.

Ich weiß, dass ich nichts weiß, das ist die höchste Form der Intelligenz. Wenn sich mein Wissenwollen in mein Nichtwissen-Fühlen verwandelt, endet der Stress. Dieser Prozess muss aber erlebt werden, wie ich es im Seminar 2014 in den Mittelpunkt gestellt habe, damit die Befreiung von dem Druck, den wir uns selbst machen, möglich ist [2]. In Band 26 der Freiburger Forschungsstelle

für Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS) von 2013 habe ich beschrieben, auf welche Weise „der stille Geist“ dem Stress ein Ende bereitet [3].

## Resümee

Selbst-Bewusstsein, Einfühlsamkeit für die eigenen Gefühle und Bedürfnisse, das Nicht-Wissen, der stille Geist, Verbundenheit - all dies sind Schlaglichter, um auf eine andere Art mit den Herausforderungen des Lebens umzugehen, als sich durch Stress in Krankheiten treiben zu lassen. Zum Schluss läuft es ganz pragmatisch immer wieder auf die Kernaussagen hinaus:

## Der gesunde Dreisatz

1. Man kann in jedem Moment immer nur eine Sache tun!

Wenn man aber im Kopf schon mit den nächsten Aufgaben beschäftigt ist, dann entsteht Stress. Auch in einem Problemgespräch gilt es, bei einem Thema zu bleiben und sein Anliegen konkret einzubringen und sich davon nicht vom Gegenüber abbringen zu lassen.

2. Man muss immer das tun, was man selbst für richtig hält!

Dafür ist es von größter Bedeutung, die eigenen Gefühle wahrzunehmen und die Bedürfnisse dahinter zu kennen und auszudrücken.

3. Ins Nichtwissen gehen, wenn man merkt, dass man nicht weiß!

Durch das „Fühlen, dass ich nicht weiß, was ich tun soll“, entsteht die Stille des Geistes, die neue Erkenntnisse hervorzubringen vermag.

## Literatur

1. ROSENBERG, M.B.: Gewaltfreie Kommunikation (11. Aufl.). Paderborn, Junfermann-Verlag (2013)
2. SIEGEL, W.: Wie behalte ich Ruhe an einem hektischen Arbeitsplatz? In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 28. Freiburg, edition FFAS 257-262 (2015)
3. SIEGEL, W.: Neue Strategien der Burnout-Prophylaxe - Machst du dir noch etwas vor oder lebst du schon? Was ist Burnout? Ein persönliches Plädoyer. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 26. 199-205 (2013)

## **V. Psychische Belastungen und Beanspruchungen**

---

4. SIEGEL, W.: Es lauscht am Stein der Weisen, Norderstedt, Books on demand GmbH (2012)

### **Anschrift des Verfassers**

Dipl.-Psych. Wolfgang Siegel  
Psychologische Praxis  
Frohlinder Str. 89  
44379 Dortmund





## Anhang

### Autorenverzeichnis

Dipl.-Ing. Nicole **BLOMBERG**  
Universitätsklinikum Tübingen  
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung  
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

Michael **BORN**  
Klinikum Region Hannover GmbH  
Constantinstr. 40, 30177 Hannover

Dr. Cathy **DURINGER**  
SIST - Service Interentreprises de Santé au Travail de Colmar  
20, Rue des Trois Châteaux, 68000 Colmar, Frankreich

Prof. Dr.-Ing. Udo **EICKMANN**  
BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Bereich Gefahrstoffe & Toxikologie  
Bonner Str. 337, 50968 Köln

Dr. Paul-Kenneth **GARIEPY**  
Centre hospitalier Sainte-Anne  
1 rue cabanis, 75014 Paris - Cedex 14, Frankreich

Rainer W. **GENSCH**  
Ludwig-Dürr-Str. 42, 14089 Berlin

Prof. Dr. Irene **GERLACH**  
Forschungszentrum Familienbewusste Personalpolitik (FFP)  
Hittorfstr. 17, 48149 Münster

Prof. Dipl.-Chem. Dr. Roland **GOERTZ**  
Bergische Universität Wuppertal  
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik  
Fachgebiet Sicherheitstechnik/Abwehrender Brandschutz  
Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Dr. André **HEINEMANN**  
BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie  
Bonner Str. 337, 50968 Köln

Dipl.-Bibl. Melanie **HENNING**

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Fachbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation  
Pappelallee 33/35/37, 22089 Hamburg

Prof. Dr. Dr. Friedrich **HOFMANN**

FFAS - Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin  
Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg

Prof. Dr. Swen Malte **JOHN**

Universität Osnabrück  
Fachgebiet Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie  
Institut für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm)  
Niedersächsisches Institut für Berufsdermatologie (NIB)  
Sedanstr. 115, 49090 Osnabrück

Petra **KNERR**, M.A.

infas - Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH  
Friedrich-Wilhelm-Str. 18, 53113 Bonn

Agnessa **KOZAK**, M.Sc.

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP)  
Competenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare)  
Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Inga **LASS**, M.A.

Forschungszentrum Familienbewusste Personalpolitik (FFP)  
Hittorfstr. 17, 48149 Münster

Dr. Hans-Joachim **LINCKE**

FFAW - Freiburger Forschungsstelle Arbeitswissenschaften GmbH  
Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg

Dr. Martina **MICHAELIS**

FFAS - Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin  
Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg

Alexandra **MORCH-RÖDER**

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Fachbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation  
Spichernstr. 2-3, 10777 Berlin

## **Anhang**

---

Prof. Dr. Albert **NIENHAUS**

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP)

Competenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare)

Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Thomas **NIESSEN**

Zentralinstitut für Transfusionsmedizin GmbH

Blutspendedienst Hamburg

Eilbektal 111, 22089 Hamburg

Dr. Matthias **NÜBLING**

FFAW - Freiburger Forschungsstelle Arbeitswissenschaften GmbH

Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg

Diana **PARIS**

Arbeitsmedizinischer Dienst am Personalamt der Freien und Hansestadt Hamburg

Alter Steinweg 4, 20459 Hamburg

Christine **PREISER**, M.A.

Universitätsklinikum Tübingen

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung

Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

Dr. Werner **REICHE**

Klinikum Ludwigshafen

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes-Gutenberg Universität Mainz

Zentralinstitut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie (ZIR)

Bremserstr. 79, 67063 Ludwigshafen am Rhein

Prof. Dr. Monika A. **RIEGER**

Universitätsklinikum Tübingen

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung

Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

Dr. Anja **SCHABLON**

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP)

Competenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare)

Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Dr. Grita **SCHEDLBAUER**

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Fachbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation  
Pappelallee 35-37, 22089 Hamburg

Lutz **SCHMIDT**

Ärztlicher Leiter  
Zentralinstitut für Transfusionsmedizin GmbH  
Blutspendedienst Hamburg  
Eilbektal 111, 22089 Hamburg

Dipl.-Chem. Thomas **SCHOCHOW**

Bergische Universität Wuppertal  
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik  
FG Technischer Infektionsschutz  
Gaußstr. 20, 42117 Wuppertal

Dr. Helmut **SCHRÖDER**

infas - Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH  
Friedrich-Wilhelm-Str. 18, 53113 Bonn

PD Dr. Sebastian **SCHULZ-STÜBNER**

Deutsches Beratungszentrum für Hygiene  
Schnewlinstr. 10, 79098 Freiburg

Dr. Hubertus von **SCHWARZKOPF**

Friedrichrodaer Str. 2, 28205 Bremen

Dipl.-Psych. Wolfgang **SIEGEL**

Psychologische Praxis  
Frohlinder Str. 89, 44379 Dortmund

Dr. Flora Karla **SONSMANN**, Dipl.-Ghl.

Universität Osnabrück  
Fachgebiet Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie  
Institut für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm)  
Niedersächsisches Institut für Berufsdermatologie (NIB)  
Sedanstr. 115, 49090 Osnabrück

## **Anhang**

---

Dr. Johanna **STRANZINGER**

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Fachbereich Grundlagen der Prävention und Rehabilitation  
Pappelallee 33/35/37, 22089 Hamburg

Prof. Dr. José **TORRES COSTA**

Hospital de Sao Joao  
Servico de Saude Ocupacional (2)  
Alameda do Professor Hernâni Monteiro, 4202-451 Porto, Portugal

Dr. Dominique **TRIPODI**

Universitätsklinikum Nantes  
Abteilung für Arbeitsmedizin  
9 rue Bias - BP 53508, 44035 Nantes - Cedex 01, Frankreich

Prof. Dr. Susanne **VÖLTER-MAHLKNECHT**

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

Dr. Annika **WILKE**, Dipl.-Ghl.

Universität Osnabrück  
Fachgebiet Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie  
Institut für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm)  
Niedersächsisches Institut für Berufsdermatologie (NIB)  
Sedanstr. 115, 49090 Osnabrück

Prof. Dr. Andreas **WILLE**

Institut für Hygiene und Umwelt  
Abteilung Medizinische Mikrobiologie  
Marckmannstr. 129a, 20539 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Andreas **WITTMANN**

Bergische Universität Wuppertal  
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik  
FG Technischer Infektionsschutz  
Gaußstr. 20, 42117 Wuppertal

**Autorenregister der Bände 1-29**

(römische Zahl = Bandzahl, arabische Zahl = Seitenzahl)

- Abdo V, 139, 213  
 Achenbach I, 123, II, 157, 169 III, 53, 77  
 Aguzzi XV, 136  
 Ahrens, K. IX, 124  
 Ahrens, R. IX, 118  
 Ahrens, W. XXII, 17 XXIV, 66  
 Albrecht XI, 249  
 Allescher XVII, 23  
 Allmers XIII, 184  
 André VI, 89  
 Armstrong XXIV, 247  
 Arnetz XIII, 218  
 Audritz XXIV, 250  
 Augustiny IV, 173  
 Backer XXV, 118  
 Bähr V, 167  
 Balck XVI, 190  
 Ballier VIII, 12  
 Barthenheier XXII, 237  
 Bartholomeyczik XIX, 156 XX, 113  
 Bauer I, 154  
 Bauer, M. XVIII, 185  
 Baur VI, 169 XIII, 184  
 Bayreuther X, 216  
 Becher XI, 191 XII, 104 XV, 77 XVI 12  
 XXV, 204 XXVIII, 138  
 Beck XII, 257  
 Behrens XXII, 17 XXIV, 66  
 Beie XII, 345 XIII, 188 XIV, 106, 165  
 XV, 225 XVI, 166  
 Berger XII, 395 XIII, 146  
 Berger, I. XXVII, 99  
 Berger, M. XVIII, 115  
 Bergk VI, 289  
 Bergmann XXI, 190, 198  
 Berhanu XVI, 42  
 Berlis XVIII, 143  
 Berner XXVI, 22  
 Berthold I, 113, 117, 123, 128, 133, 176  
 II, 169 III, 69 IV, 71, 75, 99 VI, 105, 119  
 VII, 62 VIII, 157  
 Best V, 41  
 Billmann VI, 205 X, 132 XIII, 162 XIV,  
 144 XVII, 74 XII, 196  
 Binding III, 115 IV, 13 VII, 110 VIII, 66 IX,  
 82 X, 159  
 Bitzenhofer IV, 71  
 Blättler XXI, 81 XXV, 118 XXVII, 81  
 Blechmann XVII, 67  
 Bloch XXIV, 200  
 Blomberg XXIX, 25  
 Bock VI, 89  
 Bobrowski XI, 182  
 Böhlandt XXIV, 214  
 Böhmert XXV, 122  
 Böttiger V, 123  
 Bogdanik VI, 23  
 Bolm-Audorff VIII, 27 X, 170 XVII, 12,  
 194 XVIII, 39 XXI, 190, 198  
 Born XXIX 47, 53  
 Bort VII, 154  
 Bosselmann XVII, 246  
 Bräuer XXIII, 34  
 Brandenburg I, 31 VII 183 XIV, 26 XIX,  
 167 XX, 12 XXVIII, 200  
 Brattig XXVII, 206  
 Braun V, 157  
 Brehler XVIII, 214  
 Brinker XVIII, 75  
 Bruder XX, 87  
 Buchholz XVI, 131  
 Buchstor VII 56  
 Buchter VI, 141  
 Bünemann-Geißler XX, 218  
 Bürck v. XII, 204  
 Burger-Schüler I, 68  
 Burghardt IX, 109  
 Burgmeier V, 79, 231  
 Bygdemann V, 249, 267  
 Chamouard V, 231  
 Chen XIII, 184  
 Chriske II, 105, 165, III, 27, 191 V, 117,  
 129, 139, 145  
 Cremer V, 145  
 Cseke III, 135  
 Czeschinski VI, 273 X, 86  
 Dahlmann I, 144  
 Danne, XII, 51  
 Dany XII, 199  
 Daschner, I, 29  
 Denkhaus I, 98 III, 123 IV, 235  
 Denner I, 68  
 Dettenkofer XI, 39 XV, 200 XVI, 162  
 Diefenbach I, 87

- Dieterle XV, 288  
Dietz VIII, 226, X 227  
Diner XXI, 12  
Dinse III, 253  
Ditchen XXI, 190, 198  
Dittmar XII, 405  
Dittmeier V, 225  
Dobler XXI, 114  
Doelfs IV, 249 XX, 102 XXIII, 22  
Doeller XVIII, 83  
Donath XX, 118  
Drechsler XI, 182  
Drews XXI, 52  
Drössler XXVIII, 83  
Dukek I, 13 II, 69  
Dulon XVII, 44 XIX, 148, 152, 154 XXII,  
258 XXVI, 103 XXVII, 150 XXVIII, 114,  
192  
Düringer V, 71, 91 VI, 233, 249 VII, 191,  
204 VIII, 246, 293 XXIX, 73  
Dziekán XII, 138 XIII, 131  
Eberbach III, 39  
Ehrenfeld II, 179 V, 151 VIII, 135  
Ehrenstein IV, 143  
Eickmann IV, 49 XII, 329 XV, 81 XVI, 158  
XVII, 85 XIX, 165 XX, 91 XXI, 143, 151  
XXII, 144, 215 XXIII, 176 XXIV, 175, 200  
XXV, 166 XXVI, 130 XXVII, 180 XXVIII,  
149 XXIX, 130  
Ejnes V, 79  
Ellegast XVII, 194 XXI, 190, 198  
Elsässer II, 59 VII, 97  
Elsner, G. XXI, 190, 198  
Elsner, H. XXI, 267  
Enderle XIII, 94 XXVII, 108  
Engeldinger XXVII, 71  
Ensslin VIII, 77  
Ewen X, 146  
Exner IX, 109  
Exner-Freisfeld VII, 67 XI, 212  
Faber XXI, 162  
Falcone XII, 228  
Falcý XXIV, 200  
Faller XXVIII, 22  
Feldner IV, 65  
Fellhauer V, 237  
Ferber XXII, 55 XXV, 107  
Fernández-Crehuet Navajas XXIV, 79  
Feuerstein XI, 46  
Fillies XXIII, 150  
Fischer V, 195  
Fischer T XXII, 265  
Flehmig III, 89 VI, 85  
Flothow XVI, 25  
Fokuhl XXIV, 200  
Freidinger IV, 153, 161  
Freitag XXII, 243 XXVI, 163 XXVIII, 192,  
203  
Frentzel-Beyme VI, 59  
Freude XVIII, 227  
Fritzsche XIV, 194  
Frommberger IX, 210  
Fuchs XXVII, 12  
Fuß XX, 190  
Gäßler XX, 130  
García-Plazas XXIV, 79  
García-Rodríguez XXIV, 79  
Gariepy XXIX, 105  
Gensch I, 154 IV, 37 VI, 29, 45 VII, 23,  
47 VIII, 173 IX, 33 X, 16 XI, 12, 23, 237  
XII, 23, 204 XIII, 32, 80 XIV, 12 XVI, 60,  
84 XVII, 108 XVIII, 28 XIX, 62 XX, 28 XXI,  
39 XXII, 75 XXIII, 71 XXIV, 30 XXV, 53  
XXVIII, 57 XXIX, 37  
Genz, XII, 46 XIV, 225 XV, 12, 55  
Gerdes XIX, 159  
Gerlach XXIX, 61  
Germann I, 58 XIV, 91  
Giesert XXVII, 50  
Girbig XXVII, 99 XXVIII, 83  
Glatzel, Manfred IV, 57 V, 173 VI, 177  
Glatzel, Markus XV, 136  
Goedecke XVIII, 107  
Goertz XXIX, 181  
Gotzmann XVIII, 50  
Graf-Deuel XIV, 91  
Graupner XXIII, 188 XXVI, 60  
Gregersen XVI, 25 XIX, 49 XXII, 258  
XXVII, 212 XXVIII, 90  
Greif XIV, 116  
Grifka XVII, 194 XXI, 190, 198  
Groll-Knapp IV, 181  
Grotz I, 58, 148, 165, 176  
Grundmann III, 61, 77  
Guillemain XIV, 91  
Guthknecht VIII, 47 X, 115 XII, 306 XXV,  
107  
XIII, 54 XVI, 93 XXII, 118  
Gutierrez-Bedmar XXIV, 79

- Haamann X, 165 XI, 284 XII, 375 XXIII, 165 XV, 208, XVIII, 152 XIX, 163 XX, 171 XXVI, 103  
 Haas XVI, 131  
 Hack XXI, 168  
 Hackmann XXII, 131  
 Hadtstein XXII, 215 XXIII, 142 XXIV, 175  
 Haerberle II, 213 VIII, 125  
 Haerting XVII, 194 XXI, 190, 198  
 Hagberg V, 83, 109, 123, 249, 267  
 Hagemann III, 105 VII, 119  
 Hallauer XV, 180  
 Hallström XVIII, 136  
 Halsen XIX, 165 XX, 91 XXII, 225 XXIV, 170 XXVI, 130  
 Hambræus V, 123  
 Hammer XXIII, 92  
 Hannich IX, 228  
 Hann von Weyhern XXVIII, 44  
 Harling XXI, 263 XXII, 264 XXV, 188, 235  
 Harms XVII, 241, XVIII, 241  
 Hartmann, H. V, 150 VI, 225 VIII, 206 X, 279  
 Hartmann, B. VIII, 202  
 Hasselhorn VII, 77 VIII, 103, 157, 165 X, 104 XI, 185, 237 XII, 383 XIII, 218 XVI, 149, XVIII, 227 XVII, 67, 220, 227, 246 XIX, 188 XX, 190, 197  
 Hayduk XI, 67  
 Hecht V, 231  
 Heckmann XXI, 252  
 Heckt II, 129 III, 153  
 Hecktor XV, 125  
 Heeg XXII, 285  
 Hehnen XXIV, 163  
 Heidenreich II, 81, 157 XIV, 219  
 Heim IV, 173  
 Heinen XI, 182  
 Heiner VII, 226 VIII, 240 XIV, 264 XV, 263  
 Heininger XV, 188 XXIII, 121  
 Heinemann XVIII, 198 XX, 164 XXI, 130, 156 XXII, 204, 215 XXIV, 175 XXVIII, 142 XXIX, 139  
 Hein-Rusinek XXIV, 114 XXV, 128 XXVII, 63  
 Heisch VI, 119  
 Helfrich XII, 115 XIV, 157, 162, 165 XV, 108, 229, 225 XVI, 101  
 Hemm VI, 263  
 Hennig XII, 135 XIV, 140  
 Henning XXIX, 12  
 Hering-von-Diepenbroick XVII, 194  
 Hermann XVI, 200 XXIII, 195, 211 XXIV, 240  
 Heuchert VII, 170  
 Heuer XXVI, 64  
 Heyden, v. I, 52, 79 II, 169  
 Hildebrandt I, 75 IV, 125  
 Hilgers V, 145  
 Hintzenstern II, 199  
 Hirthe XX, 78 XXI, 71  
 Hodenberg v. X, 142  
 Höferlin XIV, 264  
 Hölemann XII, 317  
 Hoffmann XII, 262  
 Hoffmann-Gmorczyński XXVIII, 253  
 Hofmann, F. I, 52, 58, 79, 117, 123, 128, 133, 148, 165, 176, 186, 193 II, 11, 41, 87, 129, 149, 157, 169, 189, 207 III, 53, 57, 61, 69, 77, 97, 143, 153, 207 IV, 9, 23, 71, 75, 93, 99, 105, 153, 161, 207, 215, 235 V, 11, 71, 83, 91, 97, 103, 109, 123, 249, 257, 267 VI, 97, 105, 131, 233, 241, 249, 263, 279 VII, 62, 77, 91, 191, 204, 211, 219 VIII, 103, 157, 165, 212, 220, 226, 293 IX, 59, 100, 131, 139, 170, 177, 188 X, 71, 236 XI, 178, 182, 185, 191, 237, 289 XII, 86, 104, 115, 124, 193, 199, 204, 209, 262, 345, 383, 389, XIII, 64, 155, 207 XIV, 106, 157, 162, 165, 248, 259 XV, 72, 96, 220, 225 XVI, 12, 108, 115, 139 XVII, 67, 127, 161, 165, 185, 188, 194, 213, 227, 246 XVIII, 98, 104, 115, 170, 175, 180 XIX, 188 XX, 78, 139, 197 XXI, 71, 125, 190, 198, 212 XXII, 189 XXIII, 84 XXIV, 152, 175 XXV, 151, 204 XXVI, 74, 79, 154 XXVII, 124, 133, 141 XXVIII, 98, 119, 122, 138 XXIX, 82, 93  
 Hofmann, F.M. XXVII, 103  
 Holbach IV, 87 V, 225  
 Holoch XXV, 200  
 Honnef XVII, 180  
 Horst-Schaper XXII, 98 XXIV, 250 XXVII, 38  
 Idel XV, 158  
 Jablonski VI, 141 VII, 127  
 Jacques VII, 12  
 Jäger VI, 169 XVII, 194 XXI, 190, 198

- Jagschitz VI, 211  
Jandová XXVII, 28  
Jansen XII, 176  
Jansen-Tang III, 39  
Jarke XXVI, 120  
Jilg XV, 147  
Johansson V, 83, 109, 249  
John XXIX, 153  
Josephson V, 83, 109, 249  
Jung IX, 27  
Jungkunz IV, 87  
Jurkschat XXVII, 217  
Kaczmarek VI, 23  
Kagel XXVIII, 253  
Kaluza XVIII, 227  
Kamgang VI, 249  
Kampen, v. XX, 184  
Kappstein I, 29  
Kazusiak III, 105  
Keller XXV, 122  
Kentner VIII, 19  
Kern XV, 108 XXI, 96  
Kern, A.O. XXII, 12  
Kerschbaumer XII, 249  
Kersten XXVIII, 192  
Kessel XI, 182  
Ketzner III, 143  
Keul I, 11  
Kilchling I, 148 II, 157  
Kimmig XV, 194  
Kirchner XIII, 146  
Kitzig XXVIII, 203  
Klaffenböck IV, 181  
Kleimeier I, 117, 128, 176 IV, 105  
Kleinsorge XIII, 64  
Kliem-Kuster XXIV, 191  
Klier-Siebert III, 233 IX, 52 X, 42  
Klíma VI, 13, 241, 279  
Klöver XXII, 189  
Kloock III, 235  
Klußmann XVII, 67  
Knäbel III, 207  
Knauth IV, 133  
Knerr XXIX, 61  
Knigge I, 154  
Knoop XXV, 158  
Koch, O. III, 45  
Koch, H. VII, 60  
Koch, P. VVXI, 169  
Köllner XXVIII, 241  
Koessler IV, 207  
Köster III, 69 IV, 133 V, 205 VI, 169 VII,  
135 VIII, 39 IX, 46 X, 35 XI, 228 XII, 77  
XIII, 22 XVI, 15, 77 XIX, 12 XX, 229 XXIV,  
56  
Kohnen VIII, 84, 259 IX, 239  
Kommerell XIII, 137  
Koty VI, 105, 131  
Kozak XXV, 221, 235 XXVI, 137, 146  
XXVIII, 76, 107, 178 XXIX, 109  
Kraemer XII, 383  
Kralj XI, 178, 185, 191, 196, 289 XII, 115,  
199, 204, 345, 389 XIII, 137, 155 XIV,  
100, 106, 120, 157, 162, 165 XV, 108,  
220, 225 XVI, 101, 166 XVII, 180, 185,  
188, 213 XVIII, 115, 163, 170, 175, 180  
XIX, 128, 133 XXII, 189, 229 XXIV, 163  
XXV, 204 XXVI, 110 XXVIII, 119  
Kramer, A. XV, 208  
Kramer, M.H. XVI, 131  
Kreienfeld XIX, 163 XX, 171  
Kreusch VI, 187, 195  
Kromark XIX, 156 XX, 184  
Kronenberger I, 87  
Krüger II, 15 III, 167 IV, 113 V, 19 XVII,  
206  
Krueger XIV, 91  
Kubon XII, 317  
Küfner XIV, 233  
Kunze XIX, 136 XXI, 207 XXIII, 190  
Kusma XXVIII, 200, 253  
Kwauka XXVI, 154  
Labenz XIII, 146  
Lademann, XI, 249  
Ladendorf XIV, 219  
Lahr XI, 289 XII, 204 XII, 389  
Lange XXI, 96  
Langer VIII, 122  
Larsson XXVIII, 192  
Lass XXIX, 61  
Lehmann IV, 161 Lehnart VI, 289  
Leibing I, 39  
Leidel XI, 74 XXIV, 141  
Leititis XXI, 30  
Lenz X, 60  
Letzel XX, 21  
Liebrich XXVII, 50  
Liebsch I, 68  
Lincke XXI, 71, 96 XXVII, 217 XXVIII, 223  
XXIX, 61

- Lindinger XIX, 98  
 Linhardt XXI, 190, 198  
 Lins XXIII, 52  
 Lisiak XXVII, 85  
 Looock XI, 249  
 Luttmann XXI, 190, 198  
 Lutz IV, 245  
 Luong-Chan XII, 236  
 Maass XI, 202  
 Mäulen XV, 252 XVI, 251 XVIII, 222  
 XXIII, 224 XXVII, 242  
 Mahltig XXII, 264  
 Mall VI, 289  
 Mann XXII, 104  
 Manz XVI, 190  
 Martens XIV, 91  
 Maruna VIII, 94  
 Marx XI, 243 XIII, 76  
 Matern XI, 260, XXIV, 191  
 Mayer III, 33  
 Meerpohl XXIII, 52  
 Meier XI, 249  
 Meier-Wronski VII, 47  
 Mehlhorn X, 66  
 Meißner XIV, 244  
 Merget XX, 184  
 Merz XXV, 23  
 Mester XXII, 17  
 Meyer VIII, 135 XXIV, 133  
 Meyer-Falcke XI, 62 XIX, 20 XXII, 66  
 Meyer-König XI, 219 XII, 160  
 Meyer-Sydow I, 87  
 Metzging XIX, 156  
 Metzler-Rintersbacher XXV, 32  
 Michaelis VI, 241, 279 VII, 191, 204, 211,  
 219 VIII, 212, 220, 226, 293 IX, 59, 100,  
 131, 170, 177, 188 X, 227, 236 XI, 191,  
 289 XII, 193, 209, 262, 389 XIII, 207 XIV,  
 248, 259 XVI, 139, 200 XVII, 227 XIX,  
 188, XX, 78, 197 XXI, 71, 190, 198, 212  
 XXIII, 195, 211 XXV, 91 XXVII, 99 XXVIII,  
 83 XXIX, 25  
 Mlangeni IV, 215  
 Möller-Herr IX, 202  
 Montgomery XV, 35  
 Moog I, 75 IV, 125 VI, 211  
 Moog, S XXII, 131  
 Morch-Röder XXIV, 209 XXIX, 123  
 Mühlbacher XVI, 42  
 Müller VI, 79  
 Müller, B. VIII, 305 XI, 131 XII, 65 XVI,  
 243 XVIII, 56 XXI, 52 XXIII, 12 XXV, 76  
 XXVII, 38  
 Müller, B.H. XVII, 220 XVIII, 227  
 Müller-Dethard III, 197  
 Münch VIII, 305  
 Muller V, 79  
 Munker XIV, 51  
 Mutschler-Kehl I, 22 II, 41  
 Nassauer XIII, 12 XIV, 37 XVIII, 107  
 Nauck X, 44, 52  
 Necker XXIII, 165  
 Negrusch VIII, 233  
 Neukirch XVIII, 12, 180 XIX, 41 XXII, 30  
 XXIV, 12 XXVII, 12  
 Neumann-Haefelin II, 143 VI, 119 XII,  
 228  
 Neveling XXII, 150  
 Nickel VIII, 132  
 Niedner I, 104 II, 121, 129 III, 153, 177  
 IV, 201 XX, 178  
 Niemeyer XIV, 219  
 Nienhaus XVI, 200 XVII, 44 XIX, 114,  
 148, 150, 152, 154, 156, 159, 161, 167,  
 169, XX, 184 XXI, 263 XXII, 258, 264  
 XXIII, 127 XXV, 158, 188, 221, 235 XXVI,  
 103, 137, 146, 163, 169 XXVII, 85, 150,  
 154, 206, 212 XXVIII, 38, 76, 90, 107,  
 114, 127, 178, 192, 203 XXIX, 12, 105,  
 109  
 Nießen XXIX, 109  
 Nöbel XX, 218  
 Normann XXIV, 262  
 Novak VIII, 88  
 Novotná XXIV, 214  
 Nübling VIII, 157, 165 IX, 59, 131, 170,  
 177, 188 XI, 178, 185 XII, 193, 249, 262  
 XIII, 155 XIV, 157, 162, 248 XV, 114  
 XVII, 227 XVIII, 185 XIX, 188 XX, 19, 199  
 XXI, 212 XXII, 258 XXIV, 79 XXVII, 217  
 XXVIII, 223 XXIX, 61  
 Oehme XV, 194  
 Oestreicher IV, 57  
 Özelsel XXVI, 178 XXVII, 58 XXVIII, 69  
 Paeschke XXVIII, 189  
 Pangert VI, 225 VII, 150 VIII, 206  
 XI, 273, 280  
 Panter XXVII, 217  
 Paridon XIX, 159  
 Paris XXVIII, 107 XXIX, 109

- Paritschkow XXVII, 28  
Peinecke VI, 257 IX, 195 X, 245 XI, 111  
Pelz II, 143  
Peter VI, 119  
Petereit-Haack XXI, 190, 198  
Peters XIII, 111  
Peters, Claudia XXVII, 150, 206 XXVIII, 114, 127  
Petersen II, 195 IV, 161  
Pethran VIII, 77 XIII, 180  
Pfister-Wartha X, 269 XIV, 151 XIX, 185  
Piepkorn XIX, 148, 152  
Pietsch XXVIII, 200  
Pigeon XXIV, 66  
Pitten XV, 208  
Plinske III, 21  
Plöger III, 207  
Pöllmann I, 71, 75, 94, 182 II, 73, 95, 183 III, 83 IV, 125 VI, 211  
Pohrt XXVII, 180 XXVIII, 171, 189, 200, 253  
Pole V, 275  
Polenz, v. I, 17, 68 II, 161 III, 201 X, 12  
Postels-Multani XII, 168  
Postrak IV, 235  
Potreck-Rose XVI, 210  
Pott VII, 239  
Prassler V, 173  
Preiser XXIX, 25  
Psick IV, 81  
Puchta IV, 235  
Quadflieg XII, 199  
Quast XVII, 147  
Rabenau XXIII, 98  
Rasenack VIII, 116 X, 76 XVII, 154 XXVI, 90  
Rauch VI, 105, 131  
Raue XII, 124  
Raulf-Heimsoth XX, 184  
Reck II, 77 V, 221  
Reibnitz, von XXVI, 44  
Reiche XVII, 74 XXII, 196 XXIV, 227 XXV, 177 XXVII, 192 XXVIII, 159 XXIX, 177  
Reinke XIX, 171 XX, 82 XXIII, 34  
Remé VII, 251 VIII, 190 XVI, 79 XXI, 108 XXV, 11  
Resch XXI, 292  
Reschauer VI, 289 IX, 59  
Reumschüssel XIV, 165 XV, 220, 225  
Reuter XXVII, 50  
Rheindorf I, 170  
Richrath III, 191 V, 129, 145  
Richter XV, 242  
Rieger XI, 162 XII, 209 XIV, 259 XVI, 139 XXIII, 28 XVII, 30, 37 XX, 100, 190 XXIX, 25  
Ringshausen XXV, 158  
Rittel XXII, 43  
Ritter IV, 57  
Ritz II, 21  
Rönsch-Hasselhorn XIII, 218  
Roese XXVI, 79, 154 XXVII, 133  
Rösler XIII, 122 XXI, 12  
Rohde XXV, 158  
Rosenkranz XXIII, 12  
Rossa V, 117  
Rostenburg IV, 193  
Roux, de XIV, 125  
Rücker III, 13  
Rüegger XXIV, 200  
Ruhwandl XVI, 222  
Sander XIV,  
Sandner XII, 109  
Saße VI, 273  
Schaake V, 185  
Schablon XXV, 188 XXVII, 150, 154, 206 XXVIII, 114, 127 XXIX, 105  
Schardt VIII, 206  
Schauer XI, 182  
Schedlbauer XX, 12 XXVI, 137, 146 XXVII, 85 XXVIII, 76, 178 XXIX, 196  
Schempp XXVII, 174 XXVIII, 166  
Scherrer XVII, 96 XVIII, 185 XXIV, 191  
Scheuch XIV, 172 XXIII, 43 XXV, 44  
Schlösser XXV, 158  
Schmidt, E. XXVII, 20  
Schmidt, L. XXIX, 109  
Schmidt, N. XXIII, 150  
Schierl XXIV, 214  
Schieron XXVIII, 234  
Schilgen XXVIII, 38  
Schmitt XVII, 134  
Schneider-Heeg XXII, 285  
Schnoor XIX, 148, 150, 154  
Schoeller XVIII, 20 XXVII, 235  
Schöneich XIII, 42  
Schönfeld XXII, 168  
Schochow XXIX, 169  
Schreiber XIII, 180  
Schreinicke XIII, 38

- Schrenk IV, 93, 99, 105  
Schroebler XII, 77, 184 XIII, 180 XIX, 30  
XIX, 92 XXVI, 12 XXVIII, 119  
Schröder XXIX, 61  
Schüllner V, 103  
Schulz XXVII, 99 XXVIII, 83  
Schulze-Röbbecke XX, 78  
Schulz-Stübner XXIX, 97  
Schumacher I, 52, 79 II, 87 V, 51 XVIII,  
143  
Schunk I, 110  
Schwanitz V, 177  
Schwappach XX, 190  
Schwarz VI, 125 XIV, 81  
Schwarzkopf, von IX, 148 X 91, 277 XI,  
114 XII, 51 XIII, 45, 60 XV, 45 XVI, 171  
XVII, 64, 173 XVIII, 66 XIX, 56 XX, 126  
XXI, 239 XXII, 55 XXIII, 108 XXIV, 22  
XXV, 65 XXVI, 98, 120 XXVII, 146 XXIX  
47  
Schweizer XII, 228  
Schweres III, 105  
Seddouki XXVI, 163 XXVIII, 192  
Seide X, 199  
Seidler XVII, 194 XXI, 190, 198 XXVII, 99  
XXVIII, 83  
Selmikat XII, 383  
Siegel, A. VII, 191, 204, 211, 219 VIII,  
212, 220, 226, 293 X, 33 XVI, 190  
Siegel, W. XI, 83 XII, 293 XIII, 196, 207  
XV, 281 XVI, 232 XVII, 253 XVIII, 230  
XIX, 223 XX, 236 XXI, 306 XXII, 313  
XXIII, 235 XXIV, 273 XXV, 254 XXVI, 199  
XXVII, 242 XXVIII, 257 XXIX, 202  
Siegemund XVI, 81  
Simms XIV, 219 XIV, 180  
Skudlik XIX, 154  
Smola XII, 363  
Soeder XVI, 190  
Sommer XV, 60  
Sonsmann XXIX, 153  
Spallek XXI, 182  
Spangenberg XXII, 155, 163  
Sperga XXII, 285  
Sperber XIX, 159  
Starzynski VI, 23  
Stegemann, XII, 12  
Steim I, 123  
Steinberg XVII, 51  
Stephan IV, 57  
Steudel XXI, 52  
Steuer II, 135  
Stille XI, 212  
Stingel VIII, 16  
Stöcker XXI, 21  
Stößel I, 22, 46, 52, 79, 186, 193 II, 11,  
29, 41, 87, 129, 149 III, 153, 207, 223 IV,  
9, 207, 215, 235 V, 11, 71, 83, 91, 103,  
109, 249 VI, 105, 131, 233, 241, 249,  
263, 279 VII, 191, 204, 211, 219 VIII,  
212, 220, 226, 246, 293 IX, 12, 59, 100,  
170, 177, 185 X 227, 236 XI, 131 XII, 65,  
262 XIV, 199, 248 XVII, 227 XIX, 205  
XIX, 188 XX, 78, 197, 203 XXI, 71, 96,  
212 XXII, 250 XXIV, 79, 88 XXV, 14  
Strandberg V, 83, 109  
Stranzinger XXVII, 85 XXVIII, 38, 107  
XXIX, 12, 109  
Streich II, 21  
Strehmel XXI, 263  
Stroink VI, 263 VII, 191, 204  
Studte IV, 207  
Stück XII, 153  
Stumberger XVIII, 170  
Sydow III, 53, 97 VII, 91  
Szadkowski XIV, 219  
Sztudinka I, 138 III, 243  
Tackenberg XVII, 220  
Tempel XVIII, 227  
Tesch VIII, 141 IX, 92  
Teschke XXVI, 31  
Tews I, 87  
Theiler XXVIII, 223, 234  
Theorell V, 83, 109  
Thinschmidt XXVII, 99 XXVIII, 83  
Thürauf II, 61  
Thürmer XVIII, 180  
Thunert XXIV, 247  
Tiller VIII, 149, 165 XI, 178 XII, 193, 209  
Toomingas V, 257  
Torres Costa XXIX, 105  
Tripodi XXIX, 105  
Troschke, v. III, 9 VI, 289  
Übleis VIII, 88  
Uphoff XVI, 118  
Vincent-Höper XXVII, 212 XXVIII, 90  
Völter-Mahlknecht XXIX, 25  
Vogt XIV, 239  
Vollmer-Kary XII, 228  
Wäsche XI, 249

## Anhang

---

- Wahl-Wachendorf XXVII, 217  
Walker XI, 191 XII, 86, 204 XIII, 64  
Walter VI, 119  
Weber, L. XI, 249  
Weber, L.W. XV, 208  
Weber, H. VIII, 212  
Weber, Th. VIII, 54 XXI, 87  
Wegner VI, 159 XIV, 219  
Wegscheider XVI, 158 XXIII, 157  
Wehrle IV, 71  
Weigel XXV, 138  
Weigmann XI, 249  
Weilburg V, 145 VIII, 84  
Weinauer IV, 87  
Weisbrod-Frey XXI, 65  
Weiss VI, 153  
Wendeler XXVI, 137, 146  
Wenz II, 99  
Westerholm XII, 274  
Westermann XXV, 235  
Wesuls XVIII, 75  
Wichmann-Schauer XXIV, 124  
Wicker XXIII, 98 XXVI, 86 XXVII, 170  
Widmer IV, 173  
Wigger XIX, 197 XXVI, 178 XXVII, 58  
XXVIII, 69  
Wilcke XI, 98 XVI, 139  
Wilke XXIX, 153  
Wille XXVIII, 107 XXIX, 109  
Willems XIII, 122  
Windorfer XII, 222 XV, 67  
Winkler VIII, 94  
Winter de IV, 191  
Winter VII 119  
Wirsing von König XII, 168  
Wirth XXVIII, 76, 178  
Wittgens II, 9, 67  
Wittich XII, 287 XIV, 194 XV, 288 XX,  
107 XXII, 307 XXIII, 28 XXIV, 22 XXV,  
210 XXVI, 192  
Witting II, 65 III, 115 VI, 273  
Wittmann XVII, 180, 185, 188, 213 XVIII,  
163, 170, 175, 180 XIX, 92, 176 XX, 156  
XXI, 81 XXII, 189 XXIII, 65 XXIV, 108,  
163, 236 XXV, 118 XXVI, 54, 115, 154  
XXVII, 81 XXVIII, 119 XXIX, 146  
Wobbe XXII, 264  
Wöllmer XI, 249  
Wörner VI, 241, 279  
Wokalek II, 121  
Wolf XII, 317  
Wolf, F. XXVIII, 212  
Woltjen XXVII, 85  
Wortmann XVI, 185  
Wüstner VIII, 279  
Wunderle XXIII, 108 XXVI, 98 XXVII, 146  
Wuthe XIV, 67  
Wutzler XV, 170  
Zachert I, 98  
Zaiss III, 237  
Zeh X, 256 XIII, 227 XXI, 246  
Zimmermann IV, 261 IX, 76 XI, 152 XVI,  
20  
Zschernack XVIII, 120  
Zweiling X, 209 XI, 273, 280

**Schlagwortregister der Bände 1-29**

(römische Zahl = Bandzahl, arabische Zahl = Seitenzahl)

- Abfall IX, 110  
 Abfallstoffe, biologische XVI, 12  
 Aggressionen IX, 212  
 AIDS I, 170, 176 II, 161, 195, 199, 207, 213 III, 13, 21, 27, 33, 39, 45 VII, 67, 77  
 Alexander-Technik VIII, 233  
 Alkohol XIV, 264  
 Allergien II, 129 VI, 169 VIII, 84 X, 256 XI, 289 XIV, 151  
 Altenpflege XII, 104 XIX, 150, 152, 154 XIX, 156 XXII, 264  
 Altern XII, 274 XVI, 171  
 Amtsarzt II, 59  
 Anästhetika XI, 244  
 Angebotsuntersuchungen XXIX, 25  
 Analysen-Großgeräte IX, 122  
 Arbeitsbedingungen, Beurteilung XI, 23 XII, 46, XX, 218  
 Arbeitsbedingungen, Gesundheitspersonal XX, 203 XXI, 30, 39  
 Arbeitsfähigkeitscoaching XXVII, 50 XXIX, 53  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen I, 186 II, 15, 41 IV, 193 VII, 23, 47 XIII, 38 XVIII, 28 XX, 12, 21 XIV, 22 XXV, 44  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen Belgien VII, 12  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen CSFR VI, 13  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen Frankreich V, 241 XXIX, 73  
 Arbeitsmedizin, Italien V, 247  
 Arbeitsmedizin, Österreich XXV, 32  
 Arbeitsmedizin, Schweden V, 259, 267, 277  
 Arbeitsmedizin, Schweiz XXV, 23  
 Arbeitsmedizin, Spanien XXIV, 79  
 Arbeitsmedizin, Hochschullehrer II, 65  
 Arbeitsmedizin, Öffentlicher Dienst II, 21  
 Arbeitsmedizin, in der Literatur XV, 96  
 Arbeitsmedizinische Untersuchungen XII, 23  
 Arbeitsmedizinische Vorsorge II, 29 III, 191, 207, 223, 233 VIII, 190 XI, 67 XXII, 66 XXVIII, 38, 57 XXIX, 12  
 Arbeitsorganisation VIII, 39 XI, 46  
 Arbeitsplatzgestaltung III, 197 XXVI, 60  
 Arbeitsqualität XXIX, 61  
 Arbeits- und Berufsrecht XXVIII, 44  
 Arbeitsschutzgesetz XI, 12 XIII, 32, 38 XIX, 62  
 Arbeitsschutzmanagement XI, 17, 62, 114 XIII, 32, 38 XV, 81 XIX, 62  
 Arbeitsschutzstrategie (GDA) XXII, 75  
 Arbeitssicherheitsgesetz IX, 15  
 Arbeitsstoffe, biologische XV, 77  
 Arbeitsunfälle I, 58 II, 69, 77 XIX, 159, 161  
 Arbeitszeit IV, 125, 133, 181 VIII, 39 IX, 46 IX, 52 X, 35 XV, 35 XXVI, 22  
 Arbeitszeitgesetz XV, 35 XVIII, 56, 66 XXII, 98 XXVI, 22  
 Arbeitszeitrechtsgesetz IX, 46 X, 16  
 Arbeitszufriedenheit, Pflegepersonal IV, 173, 181  
 ArbMedVV XXIII, 71 XXIX, 12  
 Arzneimittel IX, 82 XII, 135 XXIII, 142  
 Arztpraxen, Betreuung XI, 67  
 Asbest V, 203  
 Augenarztverfahren II, 71  
 Augengesundheit XIV, 51  
 Auszubildende, gesundheitliche Belastungen I, 52 XXVIII, 76, 83  
 AZT-Behandlung VII, 67, 77  
 B 19, humaner Parvovirus VI, 125 VII, 91  
 Bäckerasthma X, 256  
 Bagatellverletzungen XIII, 146  
 Bandscheibenvorfall VIII, 226  
 Bauplanung XII, 306 XIII, 45, 54 XXV, 107  
 BCG-Impfung IX, 139  
 Begehungen I, 19, 21 II, 49 III, 197 X, 16 XIX, 92 XXI, 81  
 Begutachtung IX, 239 XVIII, 39  
 Behindertenwerkstätten XI, 98 XXV, 221  
 Belastungsanalysen XIII, 64 XXVII, 212  
 Berufseinstieg XII, 77  
 Berufsgenossenschaftliche Heilverfahren II, 69  
 Berufskrankheiten I, 58, 176 II, 77 III, 13, 21 IV, 223 V, 31 VI, 23 VII, 56 IX, 161 XIX, 167 XXVII, 206 XXVIII, 138  
 Berufskrankheitenrecht VI, 45 VII, 154, 183 VIII, 27 XIV, 26  
 Berufsunfälle XXVII, 206

- Betriebliche Gesundheitsförderung XI, 111, 114, 131 XII, 51 XXI, 52, 65, 96 XXIII, 12 XXIV, 56 XXV, 76, 91
- Betriebsärztliche Tätigkeit im Krankenhaus I, 17, 22, 68 III, 185, 191 VII, 23, 47, XX, 78 XXI, 12, 71 XXIII, 28, 34 XXV, 53
- Betriebsärztliche Betreuung, XX, 82
- Betriebsärztliche Betreuung, Problemgruppen XX, 229 XXI, 87 XXVIII, 69
- Betriebsärztliche Zusammenarbeit XXII, 43
- Betriebsklima VIII, 259, 279
- Betriebsrat IX, 27
- Betriebsvereinbarung XXVI, 12
- BG-Grundsätze I, 14
- BGV A2 XIX, 171
- Bildgebende Verfahren II, 99
- Bildschirmarbeit, Beurteilung XI, 280
- Biostoffverordnung XIII, 80 XXVII, 170
- Brandschutz XII, 317 XXIX, 181
- Bundeseseuchengesetz III, 33
- Burnout IV, 187 XVI, 222 XXV, 235, 254
- Carpaltunnelsyndrom XXVIII, 178
- COPSOQ XXII, 258 XXVI, 199 XXVII, 217 XXVIII, 223
- Chemikaliengesetz IX, 82
- Cytomegalie-Infektion XXVIII, 107 XXIX, 109
- Demenz XXV, 204
- Demografischer Wandel XXII, 104 XXVI, 44 XXVII, 28
- Dermatosen I, 104, 110 II, 121 III, 153, 167, 177 V, 173, 179, 183 VI, 187 XII, 389 XIX, 185
- Desinfektion I, 32, 110 III, 115 VII, 110 XXIX, 169
- DGUV V2 XXIV, 30
- Dienstplangestaltung IV, 133, 181
- Dienstvereinbarungen XXVI, 12
- Diphtherie VIII, 165 XVI, 149
- DRG-Einführung XX, 100, 102, 107, 113, 118
- DUPUYTREN'sche Kontraktur II, 95
- Durchgangsarztverfahren II, 70
- Ebola, Epidemie XXIX, 82
- EDV, Arbeits- und Betriebsmedizin III, 237, 243 IV, 261 VI, 79 VIII, 132 IX, 76 XI, 152 XVI, 101
- Eingliederungsmanagement, betriebliches (BEM) XXVII, 38, 50
- Einmal-Handschuhe V, 229
- Einsatzzeit XV, 12
- Einstellungsuntersuchungen XVI, 20 XXVIII, 57
- Emotionalität XI, 83 XIII, 207
- Enteritis XII, 176
- Epidemiologie, Berufsrisiken VI, 59
- Epidemiologie, Evidenz XXII, 17
- Epidemiologie, Methodik XV, 114 XXIV, 66
- ErgonLoad (Programm) XV, 125
- Ergonomie V, 99 XXIV, 240
- Ergonomie, Laparoskopie XI, 260
- Erstuntersuchungen XVI, 20
- Ethische Aspekte VIII, 54 IX, 239 XXVIII, 12
- Ethylenoxid IV, 37
- Evaluation IX, 59 XII, 262 XXV, 91
- Evidenzbasierung in der Arbeitsmedizin XXIII, 52
- Expositionsanalyse zur Bandscheibenbelastung X, 209
- Expositionsdatenbank XXIX, 130
- Fachkraft für Arbeitssicherheit XXVI, 54
- Formaldehyd I, 33, 110 II, 168 XXI, 143
- Fremdfirmen IX, 33
- Frühverrentung XXI, 239
- FSME XV, 194
- Führungsaufgabe, Gesundheit XVI, 25 XXVII, 212 XXVIII, 90
- G42 XIII, 94
- GDA Arbeitsprogramm Pflege XXV, 200
- Gefährdungsanalysen XII, 345 XIII, 64, 188 XVIII, 227 XXIII, 65 XXVIII, 234
- Gefährdungsbeurteilung, Gefahrstoffe XXII, 215 XXVII, 71
- Gefahrgutmanagement XVIII, 198 XXI, 130
- Gefahrstoffe III, 115, 123, 135, 143 IV, 13, 23, 37, 49, 57 V, 203 VI, 141, 153 VII, 110 VIII, 66 IX, 35, 82, 100 X, 159 XI, 228 XII, 329 XVI, 158 XX, 91 XXI, 151 XXII, 204, 225 XXIV, 170, 175, 191, 200, 214 XXV, 166 XXVI, 130 XXVIII, 142, 149
- Gentechnik XIII, 42
- Gesetzliche Unfallversicherung I, 13
- Gesichtsmaske XII, 199
- Gesprächsführung XIV, 194 XXI, 252
- Gesundheitsberichterstattung VIII, 305
- Gesundheitsdienste, Soziologie XI, 46

- Gesundheitsförderung IV, 245 VIII, 305 IX, 154 XIV, 239, 244 XIX, 49
- Gesundheitsförderung, Krankenhaus XI, 131 XIII, 60 XXVIII, 22
- Gesundheitsökonomie XVIII, 12, 180 XIX, 41 XXII, 12, 30 XXVII, 12
- Gesundheitsschutz, Freiwilligendienste XXVII, 103
- Gesundheitsschutz, Perspektiven XXIV, 88 XXVII, 108
- Gesundheitsschutz, Praktikanten XXVII, 85
- Gesundheitsverhalten II, 29 XIV, 219 XXIII, 235 XXVII, 99
- Gesundheitswesen, Restrukturierungen XXV, 65
- Gesundheitszirkel VIII, 305 X, 33 XIII, 60
- Gewalt IX, 210 XV, 242 XVIII, 75 XXI, 246
- Gewerbearzt II, 61 VI, 29 VII, 23, 154 X, 170 XX, 28
- Gratifikationskrisen, beruflich XXVI, 169
- Gripeschutz, H1N1 XXIV, 141 XXVI, 86
- Gummi I, 110
- Hämorrhagisches Fieber XIV, 81
- Handkzeme, berufsbedingt X, 269 XII, 405
- Handschuhe VI, 177 XII, 395 XIV, 100 XV, 208, 220, 225 XXIV, 163 XXVI, 110 XXVII, 180 XXVIII, 171
- Hautarztverfahren II, 71
- Hauterkrankungen IX, 92 X, 279 XII, 405 XIV, 151 XVIII, 214 XIX, 154 XX, 178 XXIII, 150 XXVII, 174 XXVIII, 166, 253
- Hautschutz XIV, 157, 162, 165 XV, 229, 232 XIX, 165 XXI, 162 XXII, 229 XXIV, 209 XXVII, 180 XXIX, 153
- Hauttumore, Auflichtmikroskopie VI, 195
- Hebehilfen V, 99, 105, 111 X, 236
- Heben und Tragen, Beurteilung XI, 273 XII, 236
- Helicobacter pylori XIX, 169
- Hepatitis A III, 69 III, 89 V, 143 VI, 85, 89 IX, 131 X, 86 XI, 178, 182 XII, 193, 209
- Hepatitis B I, 117, 123, 128, 133, 138, 144 II, 165, 169, 175, 179 III, 77, 83
- Hepatitis B IV, 71, 87, 99 V, 133, 141 VI, 105 VIII, 94, 103 IX, 124 X 86 XI, 185, 191 XII, 204, 209 XIII, 155 XIV, 91, 116 XVIII, 98 XXII, 155
- Hepatitis C V, 121 VI, 111 VII, 60, 62 VIII, 116 XIII, 122 XIV, 91 XXII, 163 XXVI, 90
- Hepatitis Delta Virus VI, 119
- Hepatitis E VIII, 122 XII, 193
- Hepatitis Viren XIII, 111 XVI, 139
- Herpes Simplex I, 182
- Heuschnupfen II, 131 III, 155
- HIV-Diagnostik II, 199 IX, 148
- HIV-Infektionen VII, 67, 77 VIII, 125 IX, 148 XI, 212 XXVI, 120
- HIV-Infektionsrisiko, Einstellungen IV, 235 X, 91 XIV, 91
- HIV, postexpositionelle Prophylaxe X, 104 XI, 212
- HNO-Arztverfahren II, 71
- Humane Prion-Erkrankungen XV, 136
- Hygiene X, 115 XII, 138
- IGRA XXIX, 105
- Impfstoffentwicklung, HIV V, 161 IX, 139 X, 71
- Impfungen II, 149 III, 75 VI, 97 VIII, 94, 103, 132, 135, 165 IX, 124 IX, 139 X, 86 XI, 162 XII, 135, 153 XIV, 106, 125, 140 XV, 147 XVI, 108 XVIII, 104 XIX, 122 XIX, 136 XX, 139 XXIII, 84, 92 XXV, 151 XXVI, 79, 86 XXVII, 133 XXVIII, 98
- Immunprophylaxe XII, 124
- Infektiologische Untersuchungen XI, 219 XII, 160
- Infektionen, luftübertragene XVIII, 152
- Infektionen, nosokomiale XIII, 131, 155 XVIII, 107 XXVIII, 122
- Infektionen, parenterale XXVIII, 119
- Infektionen, virale IV, 65 VIII, 149
- Infektionskrankheiten V, 127 VII, 91 VIII, 141 XIII, 146
- Infektionskrankheiten, G42 VIII, 190
- Infektionsschutz II, 161 IV, 99 IX, 118, 154 XI, 202 XX, 126 XXIII, 108
- Infektionsschutz, technischer XIV, 106 XVI, 166 XVIII, 163, 175, 180 XIX, 133 XX, 156 XXVI, 115
- Infektionsschutzgesetz XII, 222 XIV, 37 XV, 67
- Influenza XVI, 118 XXIII, 98 XXVIII, 138
- Influenza-Impfung XV, 180 XVI, 131
- Internet XV, 108
- Jugendarbeitsschutz XVI, 15
- Kanülenbehälter XII, 383 XVIII, 167

- Kanülenstichverletzungen I, 36, 123 II, 81, 162 VII, 67 VIII, 157 IX, 119 XII, 184  
Keuchhusten XII, 168 XXIII, 121  
Kinderkrankheiten, virale I, 148  
Klebsiellen XXVI, 98  
Kleinbetriebe XII, 109  
Kliniklaboratorien III, 143  
Körperschulung IX, 195 X, 245 XI, 111 XXVI, 163  
Kollapsepisoden I, 94  
Konfliktmanagement VII, 47  
Kontaktallergien I, 33, 106  
Koronare Herzkrankheit X, 52  
Kosten-Nutzen-Analysen VIII, 19, 100 XIII, 54 XIV, 12  
Krankenhausabfallentsorgung I, 66 III, 201  
Krankenhausbau XXII, 118  
Krankenhaushygiene I, 29 II, 135 VII, 135 X, 115 XV, 200 XVI, 162 XXIV, 124  
Krankenhausküchen II, 135  
Krankenhausmanagement XVI, 42  
Krisenhilfe XXIII, 224  
Labordiagnostik IV, 65 IX, 118 X, 44, 60  
Laborchemikalien IV, 23 IX, 118  
Lachgas XI, 243  
Laser-Einsatz XI, 249  
Latexhandschuhe, Allergien VI, 169 VIII, 84 XI, 284 XIII, 184 XX, 184  
Lebensfreude XXVII, 249  
Leistungsgewandelte Beschäftigte XX, 218  
LWS-Syndrom I, 79 II, 87 IV, 207, 215 V, 13, 21, 73 VI, 225, 233, 241, 249  
LWS-Syndrom VII, 219 VIII, 202, 220 IX, 177 IX, 188 X, 236 XIV, 248  
MAK-Werte IV, 13  
Malaria XVIII, 85  
Manualtherapie, Schmerzpatienten XXI, 168  
Masern II, 157 III, 53 VII, 91 XXIX, 93  
Medizinprodukte, Sicherheit XXVI, 31  
Melanom, malignes IV, 201  
Meldepflicht XIII, 12  
Meningokokken XV, 188  
Mitarbeiterbefragung XXII, 250 XXIII, 22  
Mobbing XVIII, 241 XX, 190 XXI, 292, 306  
Moderation XII, 65 XVI, 243  
MRSA XIII, 131 XXVI, 98 XXVII, 150 XXVIII, 114 XXIX, 97  
Mumps II, 157 III, 97 VII, 91  
Mutterschutz(-gesetz) V, 221 XIII, 22 XVIII, 50 XIX, 12, 176 XXIV, 114 XXV, 128 XXVII, 63  
Myelographie, Wirbelsäule V, 60  
Nachtarbeit IV, 143, 153, 161 V, 213 VI, 205 XXIV, 250  
Narkosegase III, 105 VI, 159 VII, 119, 127 XXIII, 157  
Narkoseverfahren XI, 243  
Netzwerk Gesundheitsfördernde Krankenhäuser XX, 87  
Neuro-Enhancement XXIV, 262  
Nicht-B-Hepatitis IV, 93  
Norovirus-Infektionen XXVII, 141  
Nosokomiale Infektionen XXIV, 152 XXVII, 146  
Öffentlicher Gesundheitsdienst XI, 74, XIV, 67  
OP, Gesundheitsgefahren XVIII, 120 XIX, 161 XXIV, 191  
Organisationsentwicklung XI, 131 XII, 51  
Outsourcing XVI, 84  
Pandemieplanung XXI, 108  
Parasiten X, 66  
Patiententransfer XXIII, 211  
Personalentwicklung XIX, 56 XXIX, 47, 53  
Personalvertretung IX, 27  
Pflegedienste, Betreuung XI, 67  
Pflegepersonal, Belastungen I, 39, 46 IV, 113 IV, 173, 191 VIII, 206, 279 XXI, 21 XXII, 243 XXVI, 44 XXVII, 20  
Pflegepersonal, Bedarfsplanung XII, 131  
Physiotherapie XXVII, 206  
PIMEX VIII, 88 XXVI, 44  
Primaten-Foamyviren XII, 228  
Privatisierung XIX, 20, 30  
Prävention XII, 12 XIV, 225, 233 XVIII, 136 XXVI, 163 XXVIII, 200  
Prozessoptimierung XVI, 93  
Psychische Erkrankungen XXVI, 178  
Psychische Erkrankungen, Helfer XXVII, 242  
Psychosoziale Belastungen VIII, 259, 279, 293, 305 IX, 228 XII, 287, 293 XIII, 207, 218 XIV, 172, 180 XV, 281, 288 XIX, 188, 197 XX, 197 XXII, 258, 285 XXIV, 273 XXV, 221, XXVII, 217, 235 XXVIII, 257 XXIX, 202  
Psychologische Betreuung IX, 219, 228 XII, 287, 293 XIII, 196 XIV, 194 XVI, 232

- XX, 236  
 Psychologische Dienste X, 33, 256  
 Public Health XIV, 67  
 Pyrolyseprodukte (TCM-Anwendungen)  
 XXIII, 176  
 Qualitätssicherung VII, 23 VIII, 44, 47 IX,  
 12 IX, 59 XI, 23, 46 XIV, 12 XVI, 60, 77,  
 79, 81 XXII, 55  
 Rationierung XXIII, 43  
 Rauchen, Krankenhausbeschäftigte V, 333  
 VI, 273, 279, 289 VII, 239 VIII, 246 XIX,  
 98  
 Raucherentwöhnung VI, 289 XIX, 98  
 Rehabilitation XXV, 188 XXVI, 64 XXVIII,  
 241  
 Reinigungsberufe VIII, 141 IX, 33, 92  
 Reisemedizin VII, 97 XIV, 81 XV, 158  
 XVIII, 83 XX, 130 XXI, 114 XXII, 168  
 Repetitive Strain Injury XXVI, 154  
 Rettungsdienst XIII, 76  
 Risiko-Monitoring VIII, 88  
 Röntgenstrahlen, Belastung II, 99 V, 193  
 X, 132, 142, 146 XXIII, 165  
 Röntgen-Thorax, Befundung VI, 205 XI,  
 237  
 Röteln VII, 91  
 RSI XXIV, 236  
 Rückenschule III, 235 VI, 257, 263 VII,  
 251 XIV, 259 XVI, 190, 200  
 Salmonellen II, 136  
 Schädlingsbekämpfung VII, 135  
 Schichtarbeit I, 75 IV, 125, 133, 143 V,  
 213 VI, 205 IX, 52  
 Schmerzmitteleinnahme XXIII, 190  
 Schmerztherapie XVIII, 143 XXIV, 247  
 Schutzausrüstung, persönliche XXIV, 108  
 Schutzhandschuhe XV, 208, 220, 225  
 XXIX, 123, 146  
 Schweigepflicht XIII, 12 XV, 60  
 Second Victims XXVI, 192  
 Seelsorge im Krankenhaus IX, 202  
 Sicherheitstechnische Betreuung XXIII, 34  
 XXVII, 81  
 Sozialkapital XXIII, 22  
 Stich-/Schnittverletzungen XIV, 106 XXII,  
 189  
 STIKO XV, 72 XIX, 128, 133 XXI, 125  
 XXVI, 74 XXVII, 124  
 Strahlenschutz XIII, 162 XIV, 144 XIX, 163  
 XX, 171 XXII, 196 XXIV, 227 XXV, 177  
 XXVII, 192 XXVIII, 159 XXIX, 177  
 Stress XIII, 227 XVIII, 230 XIX, 223 XXV,  
 122 XXVIII, 212  
 Suchtarbeit III, 233 IV, 249 VII, 226 VIII,  
 240 XV, 252, 263 XVI, 251 XXI, 263, 267  
 XXVII, 235  
 Supervision IX, 228 XVI, 210 XX, 107  
 XXV, 210  
 Tätigkeitsbericht XXVI, 12  
 Tierärzte, muskuloskelettale Beschwerden  
 XXVI, 146  
 Tierarztpraxen XXVI, 137  
 Total Quality Management XI, 46  
 Trauma, Traumatisierung XVIII, 222 XXII,  
 307, 313  
 TRBA 250 XX, 156  
 TRGS IV, 51 VII, 127  
 TRGS 525 XXII, 144 XXIX, 139  
 Tuberkulin-Testung I, 165 II, 183, 189 III,  
 61 IV, 105 IX, 139 XI, 196  
 Tuberkulose I, 154 II, 189 V, 149 VI, 131  
 VIII, 173 IX, 139 XIII, 137 XIV, 120 XIX,  
 114 XXII, 150 XXIII, 127 XXV, 138, 158  
 XXVII, 154 XXVIII, 127  
 Überlastungsanzeige XXVI, 12  
 Umweltmedizin IX, 109 XI, 39  
 Umweltschutz, Krankenhaus XVIII, 185  
 Unternehmensethik XXIII, 43  
 Unternehmensmanagement XV, 45, 55  
 Unterweisungspraxis XXV, 118  
 Varizellen-Zoster-Virus I, 148 III, 57 IV,  
 68 VII, 91 XV, 170  
 Virushepatitiden I, 113 IV, 75 X, 78  
 VISUS BAP Screening XII, 115  
 WAGUS-Modell IV, 245  
 Wegstrecken II, 73  
 Weiterbildungsordnung XVIII, 20  
 Wiedereingliederung, berufliche VII, 56  
 XIX, 56 XXVI, 64 XXVII, 38  
 Wirbelsäulenbelastung VI, 225 VIII, 202,  
 212 X, 216 XVI, 185 XXIII, 188 XXVIII,  
 189, 192, 203  
 Wirksamkeitsprüfung, Arbeitsschutz XXIX,  
 37  
 Zahnarztpraxis, Hygienemanagement  
 XXIV, 133  
 Zusammenarbeit im Gesundheitsschutz  
 XXVII, 58  
 Zytomegalieinfektion XXVIII, 107

**Aktuelle und Tagungsbände früherer Jahre (Gelbe Reihe) können direkt über die FFAS bestellt werden** (Eine Preisliste mit Mengenrabatten ist erhältlich.):

F. Hofmann, G. Reschauer und U. Stößel (Hg.)

**Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst**

Band 7-29 der Freiburger Symposien ‚Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst‘, Freiburg, edition FFAS 1993-2016

**Bestelladresse:**

FFAS - Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin

Bertoldstr. 63

79098 Freiburg

Tel.: 0761/82526

Fax: 0761/83432

E-Mail: [info@ffas.de](mailto:info@ffas.de)

Internet: <http://www.ffas.de>