

24. Freiburger Symposium  
,Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst'  
15. - 17. September 2010

Mit freundlicher Empfehlung überreicht durch

Hofmann ♦ Reschauer ♦ Stößel

# Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst

Band 24

edition FFAS  
Freiburg im Breisgau

Alle Rechte vorbehalten

© 2011 edition FFAS, Postfach 5171, 79018 Freiburg

ISBN 978-3-940278-07-4

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>B. Neukirch</i> Kosten-Nutzen-Bewertungen in der Arbeitsmedizin - Wo stehen wir?	12
<i>A. Wittich, H. v. Schwarzkopf</i> Betriebsmedizin im Krankenhaus zwischen Selbstverständnis und Fremderwartung	22
<i>R.W. Gensch</i> Wie wird der Umfang der Bestellung von Betriebsarzt und Sicherheitsfachkraft richtig bemessen? Anmerkungen zur neuen DGUV V2	30
<i>D. Köster</i> Neue Ansätze in der betrieblichen Gesundheitsförderung	56
<i>Th. Behrens, I. Pigeot, W. Ahrens</i> Epidemiologische Methoden der Risikoabschätzung in der Arbeitsmedizin	66
<i>I. García-Plazas, A. García-Rodríguez, M. Gutierrez-Bedmar, J. Fernández-Crehuet Navajas, M. Nübling, U. Stöbel</i> Arbeitsbedingte Erkrankungen und deren Prävention - Erfahrungen aus Spanien	79
<i>U. Stöbel</i> Gesundheitseinrichtungen im Wandel - Perspektiven für den Arbeits- und Gesundheitsschutz	88
<i>A. Wittmann</i> Persönliche Schutzausrüstung im Gesundheitsdienst	108
<i>U. Hein-Rusinek</i> „Mutterglück“ - Schwangerenberatung im Gesundheitsdienst	114

<b>II. Infektiologische Probleme</b>	123
<i>H. Wichmann-Schauer</i> Hygiene in Krankenhaus- und Heimküchen	124
<i>V.P. Meyer</i> Hygienemanagement in Zahnarztpraxen: Ergebnisse einer bundesweiten Online-Befragung in Deutschland	133
<i>J. Leidel</i> Lehren aus der „Schweinegrippe“	141
<i>F. Hofmann</i> Zum Problem der nosokomialen HBV- und HCV-Infektion	152
<i>N. Kralj, A. Wittmann, T. Hennen</i> Akzeptanz doppelter Handschuhe bei medizinischen Interventionen	163
<b>III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe</b>	169
<i>G. Halsen</i> Das neue System zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen: Auswirkungen der CLP-Verordnung auf den Arbeitsschutz in Kliniken	170
<i>C. Hadtstein, U. Eickmann, A. Heinemann, F. Hofmann</i> Aktuelle Konzepte zur Bewertung der Exposition gegenüber cmr-Arzneimitteln	175
<i>U. Matern, M. Scherrer, W. Kliem-Kuster</i> Mit dem SiGeKo durch den OP	191
<i>U. Eickmann, M. Falcy, I. Fokuhl, M. Rügger, M. Bloch</i> Chirurgische Rauchgase - Gefährdungen und Schutzmaßnahmen	200
<i>A. Morch-Röder</i> Händehygiene und Hautschutz in physiotherapeutischen Berufen	209
<i>A. Böhlandt, J. Novotná, R. Schierl</i> Kontamination durch Platin-Zytostatika bei HIPEC-Verfahren	214

<i>W. Reiche</i>	
Strahlenschutz in der Medizin - Das Vier-Personengruppen-Modell	227
<b>IV.    Physikalische und andere Belastungen</b>	<b>235</b>
<i>A. Wittmann</i>	
Repetitive Strain Injury (RSI) - Erkrankung, Einbildung oder gar eine neue Berufskrankheit?	236
<i>S. Hermann</i>	
Ergonomie (nicht nur) für Pflegeberufe - was ist zu tun?	240
<i>C. Armstrong, P. Thunert</i>	
Multimodale Schmerztherapie	247
<i>G. Horst-Schaper, S. Audritz</i>	
Nachtschichtarbeit im Gesundheitsdienst - notwendiges und unumgängliches Übel?!	250
<b>V.    Psychische Belastungen und Beanspruchungen</b>	<b>261</b>
<i>C. Normann</i>	
Das verbesserte Gehirn - Möglichkeiten und Grenzen des pharmakologischen Neuroenhancements	262
<i>W. Siegel</i>	
Chronische Überforderung durch Zielvorgaben - das Utopiesyndrom	273
<b>Anhang</b>	<b>285</b>
Autorenverzeichnis	286
Autorenregister der Bände 1-24	290
Schlagwortregister der Bände 1-24	297



## Vorwort

Zählte man den Tagungsband der internationalen Tagung aus dem Jahre 1992 hinzu, so könnten wir schon jetzt mit einem gewissen Stolz auf ein Vierteljahrhundert zurückblicken, in dem es jährlich in der Septembermitte eines der Freiburger Symposien zur Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst gab. Doch auch die Beschränkung auf die rein deutschsprachigen Veranstaltungen lässt mit dem hier vorgelegten 24. Band dieser Fortbildungsreihe eine gewisse Geschichtsträchtigkeit erahnen.

Auch das 24. Symposium widmete sich wieder einer großen Bandbreite von Themen, die erkennen ließen, dass die Profession des Arbeitsmediziners im Gesundheitsdienst heute anders als früher weit mehr als nur eine bloße Untersuchungsmedizin ist.

Neuerungen, wie sie mit der Veränderung der Regelwerke verbunden sind (neue DGUV V2), stellen dabei die eine Seite der Herausforderungen dar, denen sich der Arbeitsmediziner angesichts des nicht geringen Gestaltungsbedarfs in der betrieblichen Praxis gegenübersehen. GENSCH liefert dazu in seinem Beitrag wieder eine gelungene Mischung aus Vermittlung von Rechtsgrundlagen und Gestaltungsoptionen. Die andere Seite bilden Betrachtungs- und Handlungsebenen, die eher von gesundheitsökonomischen, epidemiologischen oder systemischen Fragestellungen ausgehen (NEUKIRCH; BEHRENS et al.; STÖBEL). Die Autoren machen in ihren Beiträgen deutlich, dass auch die Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst in ein multifaktorielles und Mehrebenengeschehen eingebunden ist.

Im zweiten Kapitel wird dann wieder den infektiologischen Problemen Raum gegeben, wobei zunächst die Perspektive der Hygiene in Krankenhaus- und Heimküchen und erstmalig auch in Zahnarztpraxen beleuchtet wird. Als ein Lehrstück eher nicht gelungener Art beschreibt LEIDEL sehr eindrucksvoll die Lehren aus der so genannten Schweinegrippe. Seine Erkenntnisse dürften in mehreren Aspekten auch Geltung für andere Maßnahmen der öffentlichen Gesundheitspflege beanspruchen. Risikokommunikation wird in „aufgeklärten“ Gesellschaften ein Schlüsselement gelingender Vermeidung und Bekämpfung solcher und ähnlicher Risiken sein. Auch die Wuppertaler Beiträge (HOFMANN; KRALJ, WITTMANN, HEHNEN) greifen sehr aktuelle infektiologische Themen auf.

Auch das dritte Kapitel, das sich mit den Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe beschäftigt, zeigt in der Breite, dass die Gefahrstoffexposition im Gesundheitsdienst eine absolut nicht zu vernachlässigende Gefährdungsquelle ist. Ob es um Klassifizierungsfragen (HALSEN; HADTSTEIN et al.),

um die Risikoabschätzung und -vermeidung im OP-Umfeld (MATERN et al.; EICKMANN et al.) oder um Kontaminationsprobleme geht (MORCH-RÖDER; BÖHLANDT et al.), immer steht die Frage der Vermeidbarkeit oder Begrenzbarkeit dieser Risiken im Raum.

Aber auch physikalische Belastungen wie das noch keineswegs klar definierte RSI-Syndrom (WITTMANN), Nachtschichtarbeit (HORST-SCHAPER, AUDRITZ) oder die Erkenntnisse der Ergonomie und deren nach wie vor mangelhafte Umsetzung (HERMANN) bilden eine wichtige Handlungsebene der Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst. Und angesichts der Zahlen zum Arbeitsunfähigkeitsgeschehen bei den Muskel-Skelett-Erkrankungen, wonach die meisten Krankentage je beschäftigtem Mitglied in der GKV auf diese Krankheitsart entfällt, bedarf es interdisziplinärer, multimodaler Ansätze in der Schmerztherapie wie sie von ARMSTRONG und THUNERT vorgestellt werden.

Die Zunahme der AU-Diagnosen bei den psychischen Beschwerden und Erkrankungen rechtfertigt natürlich, dass auch dieser Thematik auf den Freiburger Symposien Raum eingeräumt wird. Erstmals haben sich die Freiburger Symposien dabei auch einem Thema gewidmet, das als Gehirndoping oder „Neuro-Enhancement“ in den USA bereits deutlich mehr Aufmerksamkeit erzeugt als bei uns (NORMANN).

Der Dank an dieser Stelle gilt all unseren Autorinnen und Autoren für ihre Beiträge aber auch Angela Glückler und Daniela Mauthe die in gewohnter Sorgfalt die redaktionellen Arbeiten erledigt haben.

Das 25. Freiburger Symposium im September dieses Jahres wird eine willkommene Gelegenheit sein, Rückblicke, Gegenwartsanalysen und Ausblicke miteinander zu verknüpfen und vielleicht die Frage zu riskieren: Wo werden wir in zehn oder zwanzig Jahren im Arbeits- und Gesundheitsschutz für die Gesundheitsberufe stehen?

Deswegen möchten wir alle, die an diesen Themen in Wissenschaft und Praxis interessiert sind und diejenigen, die uns auf diesen Tagungen langjährige Wegbegleiter und Mitstreiter waren, besonders herzlich zum diesjährigen Jubiläums-Symposium einladen (<http://www.ffas.de>).

Freiburg, im Februar 2011

Friedrich Hofmann, Georg Reschauer und Ulrich Stößel

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

## **Kosten-Nutzen-Bewertungen in der Arbeitsmedizin - Wo stehen wir?**

B. Neukirch

### **Medizin und Ökonomie in Deutschland und Europa**

Während in Europa gesundheitsökonomische Ansätze in den letzten Jahren in das allgemeine ärztliche Bewusstsein gedrungen sind und sich ein offener Diskurs über die Wertigkeit verschiedener Gesundheitsleistungen entwickelt hat, verharrt die Ärzteschaft in Deutschland immer noch im Zustand der Opposition. Dies ist durchaus verständlich, da jahrelang nur Kostendämpfung betrieben wurde und das eigentliche Problem der Ressourcenallokation im Gesundheitswesen negiert wurde. Die Seite der Kostenträger behauptete, es sei genug Geld im System, die Leistungserbringer würden es nur falsch verteilen. Daraufhin folgten von Seiten der Ärzteschaft Resolutionen gegen die Durchökonomisierung der Medizin. Eine nüchterne kritische Betrachtung der gesellschaftlichen Situation lässt den Schluss zu, dass auch in Zukunft die Mittel im Gesundheitswesen knapp sein werden. Daher sind systematische Überlegungen zur Ressourcenverteilung unerlässlich. Das Gebiet der gesundheitsökonomischen Evaluationen beschäftigt sich mit diesen Fragestellungen. Dieses Feld sollten die Mediziner nicht anderen Wissenschaftszweigen überlassen, sondern aktiv selbst mit bearbeiten.

### **Literaturübersicht zu Kosten-Nutzen-Bewertungen in der Arbeitsmedizin**

Eine systematische Literaturrecherche mit den Schlagwörtern „occupational health“ und „cost-effectiveness“ in Medline (über Medpilot, den Dienst des DIMDI) ergab für den Zeitraum von 1984 bis 2004 75 Artikel. Die gleiche Anfrage für den Zeitraum vom 01.01.2004 bis zum 30.06.2010 führte schon zu 239 Treffern. Viele Artikel beschäftigen sich mit der Kosteneffektivität von technischem Arbeitsschutz. Studien im betriebsärztlichen Umfeld gibt es auch zu verschiedenen Screening-Untersuchungen, zum kardiovaskulären Risikomanagement, zur Therapie des Rückenschmerzes und zur Behandlung von psychischen Erkrankungen. Bis zum Jahr 2004 wurden die Studien überwiegend in den USA, in Europa und in Japan durchgeführt. Mittlerweile findet man viele Studien auch aus den Schwellenländern (z.B. aus Russland, Brasilien, Kolumbien, China). Betrachtet man die Studiendesigns, so kommen überwiegend Kohorten-Studien zur Anwendung. Meist wird dabei ein Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt. Dieses Design leidet jedoch unter seiner beschränkten Aussagekraft, da überwiegend gesundheitsbewusste, motivierte Teilnehmer angesprochen werden. Daher geht man dazu über, auch Kohorten-Studien im Vorher-Nachher-Design mit einer Vergleichsgruppe zu

versehen, die eine Standardtherapie erhält. Einige randomisierte, kontrollierte jedoch nicht verblindete Studien finden sich aber auch in der Trefferliste. Für den Mediziner noch ungewohnt, gibt es auch in der Arbeitsmedizin die ersten gesundheitsökonomischen Modellrechnungen, die Ergebnisse aus kleineren Studien auf eine mögliche Zielpopulation hochrechnen. Im Weiteren werden vier Studien aus den letzten Jahren exemplarisch besprochen.

### **Ausgewählte Beispiele aktueller gesundheitsökonomischer Studien in der Arbeitsmedizin**

Die Autoren einer US-amerikanischen Studie aus dem Jahr 2006 haben den Produktivitätsverlust durch gesundheitliche Einschränkungen erfasst [1]. Dabei haben sie 8.267 Angestellte von 47 verschiedenen Firmen in den USA befragt. Es wurden Produktionsbetriebe und Dienstleistungsunternehmen, aber auch soziale und kommunale Einrichtungen berücksichtigt. Mit dem „Work Productivity Short Inventory“, einem validierten und standardisierten Fragebogen zur Selbstauskunft, wurde die krankheitsbedingte Abwesenheit vom Arbeitsplatz in den letzten 12 Monaten erfragt; ebenso auch der Produktivitätsverlust, der durch reduziertes Arbeitsvermögen entsteht, wenn Arbeitnehmer krank zur Arbeit gehen (presenteeism).

<b>Erkrankung</b>	<b>Produktivitätsverlust pro Mitarbeiter und pro Jahr in US\$</b>
Allergische Rhinitis	\$593
Hoher Stress	\$518
Migräne	\$277
Depression	\$273
Arthritis/Arthrose	\$269
Angsterkrankung	\$248
Atemwegsinfektionen	\$181
Hypertonie	\$105
Diabetes	\$95

**Tab. 1: Produktivitätsverluste pro Mitarbeiter und Jahr für verschiedene Erkrankungen [1]**

Die Befragten konnten zudem die Art der Erkrankung angeben. Die Autoren berechneten den Produktivitätsverlust auf der Basis der durchschnittlichen Bruttolöhne. Es ergaben sich zum Teil sehr hohe Produktivitätsverluste pro Mitarbeiter und Jahr. Die einzelnen Werte in Tabelle 1 lassen erkennen, dass

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

gerade die chronisch-rezidivierenden Erkrankungen zu hohen Produktivitätsverlusten führen, bei denen ein Arbeitnehmer geneigt ist, krank zur Arbeit zu gehen.

In einer anderen Studie ermitteln niederländische Autoren die Kosteneffektivität und den Nutzwert eines komplexen Wiedereingliederungsprogramms für Arbeitnehmer mit Rückenschmerz [2]. Zugrunde liegt eine offene, randomisierte und kontrollierte Studie. Das Design wurde analog zum „Canadian Sherbrooke Intervention Model“ gestaltet. 196 Mitarbeiter aus den Bereichen Produktion, Bürotätigkeit und Gesundheitswesen wurden zufällig zur Interventions- oder Kontrollgruppe zugewiesen. Die Kontrollgruppe erhielt eine Standardtherapie durch Hausärzte, die Interventionsgruppe eine multimodale Therapie am Arbeitsplatz durch ein gemischtes Team aus Physiotherapeuten, Ergotherapeuten und einen Mitarbeiter für betriebliche Gesundheitsförderung. Der kranke Mitarbeiter und auch sein unmittelbarer Vorgesetzter wurden einbezogen. Ein individuelles Behandlungskonzept wurde entwickelt und eine Modifikation des Arbeitsprozesses durchgeführt. Nach acht Wochen wurden die Teilnehmer, die ihre Arbeit noch nicht wieder aufgenommen hatten, in beiden Gruppen zur Hälfte zufällig einer klinischen Intervention zusätzlich zugewiesen, die andere Hälfte führte nur die erste Therapie fort. Die klinische Intervention bestand in einem Aktivitätsprogramm und in einer Verhaltenstherapie mit 26 einstündigen Sitzungen. Als Zielparаметer der Studie wurde die Zeit bis zur Rückkehr zum Arbeitsplatz, die Schmerzintensität, der funktionelle Status, der allgemeine Gesundheitsstatus und die gesundheitsbezogene Lebensqualität gemessen. Im Ergebnis kehrten die Teilnehmer aus dem Arm mit dem multimodalen Behandlungskonzept 30 Tage früher an den Arbeitsplatz zurück, allerdings zu leicht höheren Kosten (19€ pro Tag). Die Teilnehmer aus beiden Armen mit der klinischen Intervention kehrten später an den Arbeitsplatz zurück, ebenfalls zu höheren Kosten. Die Autoren schlussfolgerten, dass für die klinische Intervention keine Effektivität nachgewiesen werden konnte. Diese sei daher abzulehnen. Das multimodale Therapiekonzept sei zwar kosteneffektiv, aber wegen des guten Zugangs zur hausärztlichen Versorgung habe es sich noch nicht als allgemeiner Standard durchgesetzt.

Die dritte Studie beschäftigt sich mit der Reduktion der Morbidität durch Erkrankungen des Bewegungsapparates bei Pflegepersonal im Krankenhaus [3]. Hierbei werden zwei Einrichtungen verglichen, zum einen drei Jahre vor der Intervention retrospektiv, zum anderen ab dem Zeitpunkt der Intervention ein Jahr prospektiv. Das Krankenhaus, in dem die Intervention stattfand, ist das Royal Columbia Hospital mit 352 Betten, das Kontrollkrankenhaus das Vancouver General Hospital mit 263 Betten. Die Intervention bestand in Maßnahmen zur Früherkennung von muskuloskeletalen Problemen, einem an-

schließenden ergonomischen Assessment und einer physikalischen Therapie sowie, falls erforderlich, einer Modifikation der täglichen Arbeit. Als Zielparame-ter wurden der Effekt der Intervention auf die Zahl der muskuloskeletalen Probleme, die daraus resultierende mittlere Dauer des Verlustes an Arbeitszeit, die Gesundheitskosten und die Lohnersatzleistungen untersucht. Wie von den Autoren erwartet, stieg die Zahl der gemeldeten muskuloskeletalen Probleme an (Tab. 2).

Periode	Intervention		Kontrolle	
	MSI Rate	MSI mit Zeitverlust	MSI Rate	MSI mit Zeitverlust
Pro 100.000 Arbeitsstunden				
Jahr A	11,6	3,2	8,5	3,5
Jahr B	8,5	2,3	10,1	3,4
Jahr C	7,6	2,0	10,5	3,4
Jahr D	9,2	2,7	6,6	3,0

**Tab. 2: Rate der muskuloskeletalen Probleme (musculoskeletal injuries - MSI), nach [3]**

Die Zahl der Tage mit Arbeitsunfähigkeit war jedoch in der Interventionsgruppe geringer, ebenso musste bei geringeren sonstigen Gesundheitskosten weniger Lohnersatz gezahlt werden. Diese Ergebnisse zeigten jedoch erhebliche Schwankungen und waren nur teilweise signifikant (Tab 3).

Periode	Intervention			Kontrolle		
	AU-Tage	Lohnersatz (\$)	Gesundheitskosten (\$)	AU-Tage	Lohnersatz (\$)	Gesundheitskosten (\$)
Pro 100.000 Arbeitsstunden						
Jahr A	143,4	14.804,70	5.542,50	176,5	17.213,50	8.105,80
Jahr B	92,5	8.819,50	3.807,90	179,7	18.397,90	7.043,80
Jahr C	101,7	9.493,90	3.478,70	185,9	17.477,40	5.546,40
Jahr D	88,9	7.560,70	1.914,80	178,0	15.682,20	4.266,50

**Tab. 3: Arbeitsunfähigkeitstage, Lohnersatzleistungen und sonstigen Gesundheitskosten durch MSI, nach [3]**

Die letzte Studie beschäftigt sich mit einem multimodalen Programm zur Vorbeugung von Erkrankungen, die durch Pfl egetätigkeiten entstehen [4]. Die Autoren untersuchen ein multimodales Programm, das ein ergonomisches Assessment, eine professionelle Anleitung, die Verwendung von Pflege- und Lagerungshilfsmitteln umfasst und eine so genannte „no lift policy“ propagiert. Beobachtet wird der Effekt auf die Krankheitsfälle, der Effekt auf die Tage mit

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Arbeitsunfähigkeit sowie die gewährten Arbeitserleichterungen. Zudem werden die Arbeitszufriedenheit und die Akzeptanz des Programms von Seiten des Personals beobachtet. Die Studie folgt einem Vorher-Nachher-Design und umfasst 23 Pflegeeinrichtungen von sieben verschiedenen Trägern. Unter den Pflegeeinrichtungen sind neun Einrichtungen auf die langfristige Versorgung von Rückenmarksverletzten spezialisiert. Die Einrichtungen haben zwischen 20 und 60 Betten, in ihnen sind zwischen 19 und 53 Pflegepersonen tätig. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Einrichtung	Vorher		Nachher	
	Tage mit Arbeitserleichterung	AU-Tage	Tage mit Arbeitserleichterung	AU-Tage
1	50,9 (± 64,3)	32,4 (± 28,7)	9,6 (± 12,1)	9,7 (± 11,3)
2	1,5 (± 0)	4,8 (± 4,5)	8,0 (± 5,6)	5,0 (± 0)
3	21,7 (± 16,4)	55,0 (± 0)	8,5 (± 8,2)	20,2 (± 15,9)
4	16,4 (± 27,1)	1 (± 0)	9,7 (± 10,6)	8,0 (± 0)
5	10,2 (± 2,8)	2 (± 0)	6 (± 0)	0 (± 0)
6	28,1 (± 33,8)	7,4 (± 14,0)	9,5 ± (6,6)	2,1 (± 2,0)
7	6 (± 3,6)	2 (± 0)	5,0 (± 0)	0 (± 0)
<b>Summe</b>	<b>24,0 (± 33,0)</b>	<b>14,2 (± 21,3)</b>	<b>9,1 (± 8,6)</b>	<b>10,5 (± 12,2)</b>

**Tab. 4:** Tage mit Arbeitserleichterung und AU-Tage, Mittelwert ± Standardabweichung [4]

Die Kosten-Nutzen-Analyse berichtet über initial hohe Investitionen. 846.476\$ werden für den Kauf von Hilfsmitteln aufgewendet, 74.103\$ betragen die Kosten des Trainings. Die jährlich vermiedenen Kosten werden auf 245.727\$ beziffert. Die Kosten der medizinischen Behandlung sanken von 95.091\$ auf 49.244\$, die Lohnersatzleistungen von 134.763\$ auf 35.200\$ und der Produktivitätsverlust fiel von 192.169\$ auf 91.852\$. Dies bedeutet, dass sich die Anfangsinvestitionen nach 3,75 Jahren amortisiert haben. Kalkuliert man die Investition über zehn Jahre, das ist die wahrscheinliche Nutzungsdauer der Hilfsmittel, so kommt man auf einen return on invest von 19%. Die Kalkulation bis zur Amortisation nach 3,75 Jahren ist wenig von Unsicherheiten und Risiken behaftet. Eine Kalkulation über zehn Jahre hat aber zur Voraussetzung, dass alle anderen Einflussfaktoren konstant bleiben. Es gibt viele Gründe, diese Voraussetzung in Zweifel zu ziehen. Neben Entwicklungen im Lohn- und Preisgefüge sind außerdem noch die Altersstruktur und die Fluktuation des Personals zu nennen.

## Wirtschaftlichkeitsanalysen zur Influenza-Impfung in der Literatur

Zu Kosten und Nutzen der Influenza-Impfung gibt es zahlreiche Studien. Die ersten Untersuchungen für Deutschland stammen von HALLAUER und SZUCS für 1996. HALLAUER [5] berechnet Kosten pro Influenza-Fall und nennt Kosten für die ambulante (54,16€) und die stationäre (6,34€) Therapie. Mit 217,15€ und einem Anteil von 82% macht der Produktivitätsverlust den größten Teil aus. Szucs [6] berechnet die Kosten der Epidemie und kommt auf einen Produktivitätsverlust von 832,4 Millionen €, was 92% der Gesamtkosten entspricht. Die ambulante Therapie verursacht Ausgaben von 39,3 Millionen €, die stationäre Therapie 36,8 Millionen €. HALLAUER zeigt auf, dass eine vollständige Impfung der Risikogruppe, etwa 35% der Bevölkerung, auf jeden Fall kosteneffektiv wäre, das den Impfkosten von ca. 13€ pro Kopf indirekte Kosten der Influenza von ca. 45€ pro Kopf gegenüberstehen. ABALLÉA [7] vergleicht in einem internationalen Modell die Kosteneffektivität der Influenza-Impfung für Brasilien, Frankreich, Deutschland und Italien. Er vergleicht die Standard-Empfehlungen, nämlich die Impfung aller Personen über 60 Jahre und der Risikogruppen, mit einer erweiterten Empfehlung, der zusätzlichen Impfung aller Personen über 50 Jahre. Für die Kostenträger ergeben sich demnach folgende Kosten pro QALY: Für Brasilien 4.100R\$, für Frankreich 13.200€, für Deutschland 31.400€ und für Italien 15.700€. Aus der gesellschaftlichen Perspektive unter Berücksichtigung des Produktivitätsverlustes zeigen sich Einsparungen für Deutschland und Italien; für Brasilien und Frankreich reduzierten sich die Kosten pro QALY auf 2.800R\$ bzw. 8.000€. Ähnliche Ergebnisse berichten Autoren aus ganz unterschiedlichen Ländern: aus Australien [8], Japan [9], Spanien [10] und der Türkei [11]. Speziell auf eine Influenza-Impfung im betriebsärztlichen Umfeld geht eine Studie aus den USA [12] ein. Die Autoren untersuchen für die Region Washington DC die Auswirkungen einer Influenza-Epidemie. Eine ungebremschte Epidemie würde einen signifikanten Produktivitätsverlust zur Folge haben. Sie beziffern diesen mit 112,6 Millionen \$ bei einer Ansteckungsrate von 15% und 193,8 Millionen \$ bei einer Rate von 25%. Bei einer Epidemie würden verschiedene Berufsgruppen mit Priorität geimpft werden. Auch die anschließende Impfung anderer Belegschaften würde weitere Einsparungen erbringen. Hierbei wird der wesentliche Nutzen erreicht, wenn man bei der Impfung der größeren Betriebe (über 100 Mitarbeiter) eine Durchimpfungsrate - bezogen auf alle Beschäftigten - von 20% erreicht. Da die Impfraten weltweit häufig deutlich hinter den nationalen Empfehlungen zurückbleiben, haben US-amerikanische Autoren [13] untersucht, ob sich durch alternative Ansätze die Impfraten erhöhen lassen und wie die ökonomische Bilanz der verschiedenen „Impfsettings“ aussieht. Die Massenimpfung und die Impfung in der Apotheke verursachen relativ niedrige Kosten (17,40\$ bzw. 11,57\$ pro Kopf), die Impfung in der ärztlichen Praxis

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

---

kostet hingegen 28,67\$. Die Autoren schlussfolgern, dass Impfungen in „non-traditional settings“ die beste Kosteneffektivität besitzen.

Zusammenfassend zeigt die Literaturübersicht, dass die Influenza-Impfung in allen Szenarien kosteneffektiv ist. Das betriebsärztliche Umfeld ist im Vergleich zur Arztpraxis kosteneffektiver. Der Hauptnutzen auch aus der gesellschaftlichen Perspektive besteht in der Vermeidung des Produktivitätsverlustes. Bei einer Epidemie werden zunächst die Gruppen mit hoher Priorität geimpft. Danach ist eine Impfung in größeren Betrieben am besten geeignet, die Erkrankungsraten zu reduzieren und die Auswirkungen einer Epidemie deutlich abzuschwächen.

### **Kalkulationsmodell „Influenza-Impfung“ für den Betriebsarzt**

Anhand der Influenza-Impfung soll der Ablauf einer typischen Kosten-Nutzen-Rechnung dargestellt werden. Eine Übersicht finden Sie in Tabelle 5. Diese Tabelle können Sie selbst mit Hilfe der Kalkulationsdatei „Berechnung-Influenza.xls“ erstellen. Diese Datei können Sie auf der Website der FFAS herunterladen. Die in dieser Datei grün markierten Felder müssen vom Anwender ausgefüllt werden. Die Anzahl der Mitarbeiter im Betrieb und die tägliche Arbeitszeit sind einfach zu erfragen. Der Wert der Fehlstunden durch eine Influenza kann über die Bruttopersonalkosten (BPK) oder über die Produktivität ermittelt werden. Bei Unternehmen der Dienstleistungsbranche oder bei sozialen Einrichtungen (z.B. Kindergärten, Altenheimen usw.) wird man mit den Bruttopersonalkosten rechnen. In der Produktion, auch im Handwerk, hat man es durchaus mit einer hohen Produktivität bei einer geringen Anzahl von Mitarbeitern zu tun. Hier kann man aus dem Geschäftsbericht den Umsatz eines Betriebs als Größe heranziehen, muss dann den Wareneinkauf subtrahieren und dieses Ergebnis durch die Anzahl der Mitarbeiter dividieren. Dabei ist man auf die Mitwirkung der Unternehmensführung angewiesen. Die in der Datei hinterlegten Zahlen sind bundesdeutsche Durchschnittswerte für das Jahr 2009 [14]. Sie können dem Betriebsarzt bei der Argumentation helfen. Die Produktivitätsberechnung muss den reinen Personalkosten vorgezogen werden. Die Risiken der Influenza-Erkrankung, auch die daraus resultierenden Tage mit Exzess-Arbeitsunfähigkeit sind dem Bericht der Arbeitsgemeinschaft Influenza entnommen [16].

<b>Risiko der Influenza</b>			
Anzahl Mitarbeiter im Betrieb		1.000	
es erkranken		4%	6%
	Personen	40	60
jeweils 4 - 6 Tage AU			
	AU-Tage	160	360
Arbeitsstunden pro Tag		7,5	
	<b>Fehlstunden</b>	<b>1.200</b>	<b>2.700</b>
<b>Wert der Fehlstunden durch Influenza</b>			
43,02€ Produktivität pro h		<b>51.624,00€</b>	<b>116.154,00€</b>
26,07€ BPK pro h		<b>31.284,00€</b>	<b>70.389,00€</b>
<b>Kosten der Impfung</b>			
0,3 h Arbeitsausfall durch Impfung	Fehlstunden		300
nach Produktivität		12.906,00€	
nach BPK			7.821,00€
8,70€ Impfstoffkosten pro Dosis		8.700,00€	8.700,00€
4,60€ Kosten Betriebsarzt pro Impfung		4.600,00€	4.600,00€
<b>Summe</b>		<b>26.206,00€</b>	<b>21.121,00€</b>
<b>Kosten-Nutzen-Rechnung</b>			
	<i>Erkrankungsrisiko:</i>	<i>niedrig</i>	<i>hoch</i>
Netto-			
nutzen:	nach Produktivität	<b>25.418,00€</b>	<b>89.948,00€</b>
	nach BPK	<b>10.163,00€</b>	<b>49.268,00€</b>
	ROI (Produktivität)	<b>0,97</b>	<b>3,43</b>
	ROI (BPK)	<b>0,48</b>	<b>2,33</b>

**Tab. 5: Beispielkalkulation für die Influenza-Impfung**

Im unteren Teil der Tabelle finden Sie die Kosten-Nutzen-Rechnung. Sowohl für das niedrige wie für das hohe Erkrankungsrisiko wird zunächst der Nettounutzen unter Berücksichtigung der Bruttopersonalkosten (BPK) und auch der Produktivität durch einfache Subtraktion der Impfkosten für den Betrieb vom weiter oben errechneten vermiedenen Produktivitätsverlust errechnet. Darunter wird auch der so genannte „return on invest“ (ROI) berechnet. Hierzu wird die Definition des ROI verwendet, die am weitesten verbreitet ist:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Erfolg} - \text{eingesetztes Kapital}}{\text{eingesetztes Kapital}}$$

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

---

Dies bedeutet, dass jeder ROI mit einem positiven Vorzeichen eine lohnende Investition darstellt. Ein ROI von 1 entspräche dann einem 100%igem Gewinn. Eine längerfristige Spareinlage mit einer Verzinsung von 5% ergäbe also einen ROI von 0,05.

### **Fazit**

Jeder Tag Arbeitsunfähigkeit eines Arbeitnehmers bedeutet für das Unternehmen einen Produktivitätsverlust und einen geringeren return on invest. Wird mit einer betriebsärztlichen Intervention die Zahl der Arbeitsunfähigkeitstage gemindert, so ist der Wert der Intervention für das Unternehmen zu berechnen als der eingesparte monetäre Produktivitätsverlust abzüglich der Kosten dieser Intervention. Diese Überlegungen gelten auch für die Anwesenheit am Arbeitsplatz trotz Krankheit mit dann verminderter Produktivität (so genannter presenteeism). Die meisten Interventionen in der Arbeitsmedizin sind entsprechend den in Ausschnitten berichteten Studienergebnisse kosteneffektiv. Zur Kalkulation der Kosten-Nutzen-Relation bei einer Influenza-Impfung eignet sich die vorgestellte Kalkulationsdatei.

### **Literatur**

1. LAMB, C.E., RATNER, P.H., JOHNSON, C.E., AMBEGAONKAR, A.J., JOSHI, A.V., DAY, D., SAMPSON, N., ENG, B.: Economic impact of workplace productivity losses due to allergic rhinitis compared with select medical conditions in the United States from an employer perspective. *Current Medical Research and Opinion* 22(6): 1203-1210 (2006)
2. STEENSTRA, I.A., ANEMA, J.R., VAN TULDER, M.W., BONGERS, P.M., DE VET, H.C.W., VAN MECHELEN, W.: Economic evaluation of a multi-stage return to work program for workers on sick-leave due to low back pain. *Journal of Occupational Rehabilitation* 16(4): 557-578 (2006)
3. BADII, M., KEEN, D., YU, S., YASSI, A.: Evaluation of a comprehensive integrated workplace-based program to reduce occupational musculoskeletal injury and its associated morbidity in a large hospital. *Journal of occupational and environmental medicine. American College of Occupational and Environmental Medicine* 48(11): 1159-1165 (2006)
4. NELSON, A., MATZ, M., CHEN, F., SIDDHARTHAN, K., LLOYD, J., FRAGALA, G.: Development and evaluation of a multifaceted ergonomics program to prevent injuries associated with patient handling tasks. *International journal of nursing studies* 43(6): 717-733 (2006)
5. KRESSIN, W., HALLAUER, J.F.: Influenza - Ökonomische Bedeutung der Schutzimpfung. *Deutsches Ärzteblatt* 96(6): A 342-343 (1999)
6. SZUCS, T., BEHRENS, M., VOLLMER, T.: Volkswirtschaftliche Kosten der Influenza 1996. *Medizinische Klinik* 96: 63-70 (2001)

7. ABALLEA, S, CHANCELLOR, J., MARTIN, M., WUTZLER, P., CARRAT, F., GASPARI-  
NI, R., TONIOLO-NETO, J., DRUMMOND, M., WEINSTEIN, M.: The cost-effective-  
ness of influenza vaccination for people aged 50 to 64 years: an international model.  
Value Health 10(2): 98-116 (2007)
8. NEWALL, A.T., SCUFFHAM, P.A., KELLY, H., HARSLEY, S., MACINTYRE, C.R.: The  
cost-effectiveness of a universal influenza vaccination program for adults aged 50-64  
years in Australia. Vaccine 26(17): 2142-2153 (2008)
9. HOSHI, S-L., KONDO, M., HONDA, Y., OKUBO, I.: Cost-effectiveness analysis of  
influenza vaccination for people aged 65 and over in Japan. Vaccine 25(35): 6511-  
6521 (2007)
10. PRADAS-VELASCO, R., ANTONANZAS-VILLAR, F., MARTINEZ-ZARATE, M.P.:  
Dynamic modelling of infectious diseases: an application to the economic evaluation  
of influenza vaccination. Pharmacoeconomics 26(1): 45-56 (2008)
11. YOLDASCAN, E., KURTARAN, B., KOYUNCU, M., KOYUNCU, E.: Modeling the  
economic impact of pandemic influenza: a case study in Turkey. Journal of Medical  
Systems 34(2): 139-145 (2010)
12. LEE, B.Y., BROWN, S.T., COOLEY, P.C., ZIMMERMANN, R.K., WHEATON, W.D.,  
ZIMMER, S.M., GREFFENSTETTE, J.J., ASSI, T-M., FURPHY, T.J., WAGENER, D.K.,  
BURKE, D.S.: A computer simulation of employee vaccination to mitigate an in-  
fluenza epidemic. American Journal of Preventive Medicine 38(3): 247-257 (2010)
13. PROSSER, L. A., O'BRIEN, M.A., MOLINARI, N-A.M., HOHMAN, K.H., NICHOL,  
K.L., MESSONNIER, M.L., LIEU. T.A.: Non-traditional settings for influenza vaccinati-  
on of adults: costs and cost effectiveness. Pharmacoeconomics 26(2): 163-178 (2008)
14. Statistisches Bundesamt: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 2009 - Fachserie  
18, Reihe 1.4. Wiesbaden (2010)
15. Arbeitsgemeinschaft Influenza (AGI): Abschlussbericht der Influenzasaison 2008/09.  
(05.11.2010) <http://influenza.rki.de/Saisonberichte/2008.pdf>

**Anschrift des Verfassers**

Prof. Dr. med. Benno Neukirch  
Hochschule Niederrhein  
FB Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheitswesen  
Reinarzstr. 49  
47805 Krefeld

### **Betriebsmedizin im Krankenhaus zwischen Selbstverständnis und Fremderwartungen**

A. Wittich, H. v. Schwarzkopf

### **Aktuelle politische Rahmenbedingungen und Situation im Gesundheitsdienst**

Die politischen und wirtschaftlichen Vorgaben zwingen alle Gesundheitseinrichtungen zu Restrukturierungen. Insbesondere große Einrichtungen fahren einen konsequenten Sanierungskurs. Einerseits gibt es externe Faktoren wie die politischen Vorgaben, etwa die Einführung der DRGs, die Finanzknappheit der Kommunen, die Konkurrenz zwischen öffentlichen, kommunalen und privaten Einrichtungen. Andererseits gibt es darauf basierende interne Veränderungen der Krankenhäuser wie Personalabbau, Arbeitsverdichtung, die Organisation neuer Einheiten und Abläufe in relativ kurzen Zeitintervallen. Dies alles findet vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und eines Fachkräftemangels statt.

Die Auswirkungen auf die Beschäftigten sind vielfältig. Sanierung kann auch Verlust von materiellen Besitzständen bedeuten. Die Handlungsautonomie des Einzelnen und der Bereiche werden erheblich eingeschränkt. So berichten Beschäftigte über hohe psychische Arbeitsanforderungen. Die traditionellen Tätigkeitsprofile mit ihren körperlichen Belastungen müssen an den demografischen Wandel adaptiert werden. Der bisher ausgewogene Altersmix zwischen jung und alt gerät in eine Dysbalance. Eine Folge dieser verschiedenen Wirkmechanismen ist die Zunahme von psychischen/psychiatrischen Erkrankungen.

### **Wahrgenommene Handlungsaufträge und -spielräume von Betriebsärzten im Krankenhaus**

Im Unterschied zu anderen betrieblichen Bereichen hat es der Betriebsarzt im Krankenhaus häufig mit ärztlichen Kollegen zu tun und zwar sowohl in der Rolle der Arbeitgeber (Ärztlicher Geschäftsführer, Direktor) als auch in der Rolle als Beschäftigte. So berichten Betriebsärzte über die erste Zeit in ihrer Funktion mit deutlichen Verunsicherungen in ihrer neuen Rolle: Die Arbeit der Akteure im Krankenhaus sei primär auf Patientenversorgung ausgerichtet und insbesondere die Kliniker unter den ärztlichen Kollegen schienen die „patientenferne“ Betriebsmedizin nicht wirklich ernst zu nehmen. Dies zeige sich etwa am Beispiel Mutterschutz, bei dem nicht wenige junge Ärztinnen die gesetzlichen Vorgaben als übertrieben empfänden und beispielsweise kein Problem darin sähen, weiter am OP-Tisch zu stehen und Nachtdienste zu

absolvieren. Die Facharztausbildung schein manchmal Vorrang zu haben vor dem Schutz des ungeborenen Kindes. Aber auch die Beratung des Klinikvorstandes sei häufig mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft.

Betriebsärzte erleben auf verschiedenen Ebenen schwierige Gesprächssituationen. Neben den „Patientengesprächen“ sind hier die Schnittstellen zur Verwaltung und mit den Interessenvertretungen als institutionelle Beratungen zu nennen.

Der gesetzliche Auftrag besteht in der Beratung zur Gefährdungsbeurteilung und darin, Maßnahmenvorschläge zu machen. Wenn Betriebsärzte strukturell Änderungen herbeiführen wollen, bedürfen diese Gespräche immer einer eigenen Vorbereitung. Mögliche Punkte könnten dabei sein:

- Anlass;
- Bezug z.B. Gesetz, Fachempfehlung, Situation/Misstand;
- Ziel definieren;
- betriebliche Unterlagen (Protokolle, Evaluationen, Berichte);
- eigenen Gesprächsleitfaden mit Berücksichtigung der anderen Teilnehmer;
- Partner für die eigene Position finden, Koalitionen andenken.

Bei generellen Fragestellungen und Lösungen ist eine breite Beteiligung sinnvoll. Bei Einzelfragen kann auch eine Pendeldiplomatie zielführend sein. Themenbeispiele sind z.B. Einführung des BEMs, Gefährdungsbeurteilung psychische Belastungen und im nächsten Jahr die Umsetzung der DGUV - Vorschrift 2.

Bei welchen Themen, in welchen Situationen werden Betriebsärzte im Krankenhaus hinzugezogen? Inwiefern entspricht diese Beteiligung den gesetzlichen Vorschriften auf der einen und ihren eigenen arbeitsbezogenen Vorstellungen und Ansprüchen auf der anderen Seite?

Im Seminar wurde dazu unter den 22 Teilnehmenden eine strukturierte Abfrage gemacht. Dabei ergab der Vergleich der gesetzlich vorgeschriebenen Betreuungsanlässe mit der tatsächlichen erfolgten Hinzuziehung des Betriebsarztes im Zeitraum der letzten zwei Jahre bemerkenswerte Diskrepanzen (Tab. 1).

Insbesondere bei Maßnahmen auf Ebene der Arbeitsbedingungen berichteten die Seminarteilnehmenden, dass sie vom Arbeitgeber nicht involviert worden seien und häufig sogar erst im Nachhinein von der Situation erfahren hätten. Dieser Befund wurde im Seminar mit den Ergebnissen aktueller empirischer Studien zur Qualität betriebsärztlicher Versorgung verglichen und diskutiert.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

	Betreuungsanlässe	Welche der Anlässe sind in den letzten zwei Jahren in einem von Ihnen betreuten KH vorgekommen?	Bei welchen sind Sie als BA hinzugezogen worden?
1	Planung, Errichtung und Änderung von Betriebsanlagen	13	3
2	Einführung neuer Arbeitsmittel mit erhöhtem Gefährdungspotenzial	7	2
3	Grundlegende Änderungen von Arbeitsverfahren	7	3
4	Einführung neuer Arbeitsverfahren	9	4
5	Gestaltung neuer Arbeitsplätze, -abläufe und -organisation	14	3
6	Einführung neuer Arbeitsstoffe bzw. Gefahrstoffe	9	3
7	Beratung der Arbeitnehmer über besondere Unfall- und Gesundheitsgefahren	16	15
8	Untersuchungen von Unfällen und Berufskrankheiten	17	15
9	Erstellung von Notfall- und Alarmplänen	6	6
10	Grundlegende Umgestaltung von Arbeitszeit-, Pausen- und Schichtsystemen	13	5
11	Durchführung arbeitsmedizinischer Untersuchungen, Beurteilungen und Beratungen	16	11
12	Suchterkrankungen, die ein gefahrungsfreies Arbeiten beeinträchtigen	16	11
13	BEM, Eingliederung und Wiedereingliederung, leistungsgerechte Weiterbeschäftigung	16	14
14	Häufung gesundheitlicher Probleme	13	11

**Tab. 1:** Diskrepanzen zwischen gesetzlich vorgeschriebenen Betreuungsanlässen (ASiG) und Einbeziehung des Betriebsarztes aus Sicht der Seminarteilnehmenden (N = 22)

### Empirische Evidenz zur Qualität betriebsärztlicher Betreuung

GENZ et al. (2009), Arbeitspsychologen und -mediziner aus Dresden, haben innerhalb des Projektes „Qualität der Prävention“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung die Qualität und Wirksamkeit betriebsärztlicher und sicherheitstechnischer Betreuung untersucht und Indikatoren zur Überprüfung der Betreuungsqualität entwickelt [1].

In dieser branchenübergreifenden Querschnittstudie wurden insgesamt 165 Betriebsärzte, 185 Fachkräfte für Arbeitssicherheit, 786 Arbeitnehmer und 494 Arbeitgeber schriftlich befragt. Insgesamt kommt die Forschergruppe zu dem Ergebnis, dass die betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung in Betrieben grundsätzlich als wirksam und gut wahrgenommen wird. Deren Güte wird vor allem bestimmt von der Qualität und Häufigkeit der Kooperation zwischen Betriebsärzten und Fachkräften für Arbeitssicherheit, einer möglichst tiefen Kenntnis der konkreten Verhältnisse in den Unternehmen durch die Betriebsärzte und vom Ausmaß des Wissens der Arbeitgeber um Betreuungsanlässe. Je mehr Betreuungsanlässe die Arbeitgeber kennen, umso eher kommen sie ihren Verpflichtungen nach und rufen die entsprechenden Leistungen ab.

Verbesserungsmöglichkeiten liegen laut GENZ et al. in einer stärkeren Beteiligung der Betriebsärzte an der Gefährdungsbeurteilung und der Wirksamkeitskontrolle abgeleiteter Maßnahmen. So hatten 71% der befragten Arbeitgeber angegeben, Betriebsärzte nicht an Gefährdungsbeurteilungen zu beteiligen. Und sogar 90% lehnten eine betriebsärztliche Unterstützung bei der Umgestaltung von Arbeitszeit-, Pausen- und Schichtsystemen ab. Demgegenüber ziehen 80% der Arbeitgeber für arbeitsmedizinische Untersuchungen und Beratungen einen Betriebsarzt hinzu und auch bei einer Häufung gesundheitlicher Probleme ist die Einbeziehung des Betriebsmediziners bei 70% der befragten Arbeitgeber die Regel.

Diese Ergebnisse entsprechen weitgehend den Erfahrungen der Seminarteilnehmenden: als Betriebsärzte im Krankenhaus werden sie vor allem bei individuumsbezogenen und seltener bei verhältnisbezogenen Fragestellungen beauftragt.

In ihrer Studie zur Qualität betriebsärztlicher Versorgung im Krankenhaus, an der N = 155 betriebsärztliche Dienste aus Krankenhäusern mit mehr als 500 Betten teilgenommen hatten, kamen MICHAELIS et al. (2010) zu dem Ergebnis, dass sich die betriebsärztliche Versorgung gegenüber der Erstbefragung im Jahre 1986 deutlich verbessert habe. Kriterien waren vor allem das Angebot von Impfungen, die Erfüllung der arbeitsmedizinisch relevanten Regeluntersuchungen bei Erstuntersuchungen sowie Arbeitsschutzmaßnahmen wie abteilungsbezogene Gefährdungsbeurteilungen. Letztere wurden bei der Zweibefragung von lediglich einem Fünftel der Befragten nicht „häufiger“ durchgeführt. Allerdings verweisen die Autoren dabei auf eine mögliche Überschätzung durch eine Selektion von Respondern und betonen, dass das Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit in einer Befragung von 50 Akutkrankenhäusern in Schleswig-Holstein nur in 68% eine abgeschlossene Gefährdungsbeurteilung nach der Biostoffverordnung (BioStoffV) gefunden habe [2, 3].

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

---

Im Seminar waren sich die Teilnehmenden darüber einig, dass die Qualität betriebsärztlicher Betreuung direkt von selbst beeinflussbaren Faktoren abhängt, etwa von ihrer proaktiven Präsenz bei Gefährdungsbeurteilungen: „Wir müssen uns einbringen und nicht darauf warten, dass man uns dazu bittet!“

Dies hatten auch GENZ et al. aus ihren Ergebnissen gefolgert und darauf hingewiesen, dass die grundsätzliche Haltung von Arbeitgebern, Arbeitnehmern, Betriebsärzten und Fachkräften für Arbeitssicherheit gegenüber dem Arbeits- und Gesundheitsschutz in Bezug auf dessen Realisierung von wesentlicher Bedeutung sei [1].

Im abschließenden Teil des Seminars wurde, vor dem Hintergrund der Erfahrungen aus verschiedenen betriebsärztlichen Diensten, aufgezeigt und diskutiert, was sich vor Ort jeweils konkret tun lässt, um die Rolle der Betriebsärzte im Krankenhaus zu stärken.

### **Personen- und bedingungsbezogene Ansätze zur Stärkung der Positionierung von Betriebsmedizin im Krankenhaus**

Wie können Gespräche, Verhandlungen, Auseinandersetzungen (z.B. mit Krankenhausvorstand, Betriebsrat, Arbeitssicherheit) konkret gelingen? Was sind die Voraussetzungen für das Durchsetzen von Forderungen und Zielen? In der Diskussion wurde deutlich, dass eine Stärkung der Rolle des Betriebsarztes im Krankenhaus nur gelingen kann, wenn dabei zwei Ebenen zusammenwirken: die individuelle Ebene, also die der eigenen inneren Haltung und Präsentation nach außen, sowie die der Rahmenbedingungen.

Zunächst müssen Betriebsärzte selbst von Sinn und Nutzen ihres Wirkens im Krankenhaus überzeugt sein. Und sich dabei nicht nur auf die Ebene der Beratung und Betreuung von Beschäftigten reduzieren. Denn ein wesentliches Potenzial der Arbeitsmedizin liegt gerade auch im Krankenhaus - in Abgrenzung zu den anderen medizinischen Disziplinen - in der fachlichen Expertise bei der Gestaltung von Arbeitsbedingungen und -abläufen. Ohne ein gewisses Maß an Selbstwirksamkeitserleben kann es schwerlich gelingen, andere von der Wichtigkeit betriebsärztlicher Beteiligung zu überzeugen. Präsenz zeigen, ansprechbar sein, von sich aus auf die verschiedenen Akteure im Krankenhaus zugehen, sich proaktiv einmischen - diese Strategien haben sich als unerläßliche Voraussetzungen bei der Stärkung der eigenen Rolle im Betrieb erwiesen.

Prozessqualität	Indikatoren
Gefährdungsbeurteilung (T-O-P)	Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen Beteiligung an der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung Beteiligung bei Gefährdungsbeurteilung
Laufende Prozesse, Ableitung weiterer Maßnahmen	Ableitung von Maßnahmen aufgrund Gefährdungsbeurteilung
Erfolgskontrolle	Kontrolle der Wirksamkeit abgeleiteter Maßnahmen
Arbeitsplatzanalyse	Häufigkeit der Arbeitsplatzbegutachtung Kenntnis der Arbeitsplatzverhältnisse durch BA
Definition der Betreuung	Festlegung von Inhalt und Umfang der Betreuung
Umsetzung Organisation der Betreuung, Vernetzung	Erreichbarkeit von Betriebsarzt und Sicherheitsfachkraft Gegenseitige Bekanntheit der Sicherheitskräfte und Betriebsärzte Kooperation der Sicherheitskräfte und Betriebsärzte (ASA) Zusammenarbeit mit Betriebsrat
Rückmeldungen an Arbeitgeber und Arbeitnehmer	Regelmäßige Gespräche mit dem Vorstand Erhalt eines schriftlichen Berichts von Betriebsarzt bzw. Sifa Erhalt einer ärztlichen Bescheinigung
Individuelle Beratung	Beratungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz

**Tab. 2: Indikatoren der Prozessqualität betriebsärztlicher Versorgung [nach 1]**

Daneben spielen bedingungsbezogene Faktoren eine entscheidende Rolle - etwa die Frage, wo der betriebsärztliche Dienst im Krankenhaus angesiedelt und wie gut er personell und räumlich ausgestattet ist. Die weiteren von den Seminarteilnehmenden zusammengetragenen Faktoren decken sich weitgehend mit den von der Gruppe um GENZ beschriebenen „Indikatoren der Prozessqualität“ betriebsärztlicher Versorgung (Tab. 2) [1].

Gerade im Hinblick auf die geplanten Änderungen der Einsatzzeiten (DGUV A2) war deutlicher Konsens der Seminarteilnehmenden: Verhaltens- und Verhältnis-Prävention bzw. -intervention gehören unbedingt zusammen. Betriebsärzte sollten sich keinesfalls auf verhaltensorientierte Ansätze zurückziehen und die Gestaltung der Rahmenbedingungen einzig den Fachkräften für Arbeitssicherheit überlassen. Eine Stärkung der Betriebsmedizin kann nur in Kooperation mit den anderen Akteuren im Betrieb gelingen.

Zur konkreten Umsetzung wurden abschließend praktische Handlungsanleitungen vorgestellt, die sich im Klinikum Bremen-Mitte zur Stärkung der Position des BÄD bewährt haben.

Hilfreich ist dort eine betriebspezifische Dienstanweisung für die Aufgaben des Betriebsärztlichen Dienstes. Diese enthält Punkte, die die abstrakten gesetzlichen Vorgaben im Betrieb konkretisieren. Darüber hinaus können

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

---

Prozessanweisungen unterstützen, insbesondere weil hier die Möglichkeit besteht, die Schnittstellen mit Aufgaben zu definieren. Beispiele hierfür können die Prozessanweisung „Organisation der Arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen“ sein, in der die Rolle der Personalabteilung beschrieben und/oder der Umgang mit Attesten, Tätigkeitsbeschreibungen festgelegt wird. Ein anderes Beispiel kann die detaillierte betriebliche Umsetzung der Bio-StoffV sein.

Im Zusammenspiel mit den Interessensvertretungen und den Geschäftsführungen ist es sinnvoll, Betriebsvereinbarungen zu erstellen. Zentral ist die Rahmenvereinbarung Gesundheit. Diese stellt die Grundlage für das Gesundheitsmanagement und die betriebliche Gesundheitsförderung dar. Hierin ist die Steuerungsgruppe „Gesundheit“ beschrieben und die Beteiligung der Betriebsärzte u.a. sichergestellt. Beispielfähig wurden im Seminar die Bremer Betriebsvereinbarungen zum BEM, Sucht, Umgang mit psychisch erkrankten Beschäftigten und Konflikte an die Teilnehmenden ausgeteilt. Auf deren Grundlage wurden gemeinsame Instrumente entwickelt, wie das Betriebsbarometer zur Erhebung und Beurteilung der psychischen Belastungen, und die Unterstützung über die Teamhilfe organisiert. Zur Konfliktprävention wurden Konfliktberater geschult und eine Konfliktlösungskommission geschaffen.

Diese Verfahren dienen den Beschäftigten im Betrieb und stellen ein Chance dar, die Aufgaben der Betriebsärzte festzulegen. Dies schafft Klarheit, Abgrenzung und regelt die Beteiligung. Diese Definition/Festlegungen der fachlichen Einbindung können auch hilfreich sein bei der Diskussion der neu festzulegenden Einsatzzeiten auf Grundlage der DGUV Vorschrift 2.

### **Zusammenfassung**

Im Unterschied zu Fachkollegen aus anderen Gebieten des Erwerbslebens stehen Betriebsärzte im Krankenhaus und Gesundheitsdienst häufig ärztlichen Kollegen - auch in der Rolle als Arbeitgeber - gegenüber. Dies ist eine Besonderheit, mit der manchmal besonders bei jungen Kollegen gewisse Unsicherheiten bezüglich der eigenen ärztlichen Rolle verknüpft sind. Gleichzeitig eröffnet die Einführung der DGUV A2 derzeit einen gewissen Spielraum bei der Aushandlung des künftigen Betreuungsumfangs. Diesen gilt es auch im Krankenhaus bestmöglich und selbstbewusst zu nutzen. Im vorliegenden Beitrag geht es um die Frage, wie dies gelingen kann. Dabei sind folgende Themen von Bedeutung:

1. Aktuelle politische Rahmenbedingungen und Situation im Gesundheitsdienst;

2. Wahrgenommene Handlungsaufträge und -spielräume von Betriebsärzten im Krankenhaus;
3. Empirische Evidenz zu Kriterien der Qualität betriebsärztlicher Betreuung im Krankenhaus;
4. Personen- und bedingungsbezogene Ansätze zur besseren Positionierung der Betriebsmedizin im Krankenhaus.

**Literatur**

1. GENZ, A., SCHEUCH, K., KHAN, A., ROSSA, K., LIEBE, S.: Die Qualität betriebsärztlicher Betreuung - eine Untersuchung von Betriebsärzten, Fachkräften für Arbeitssicherheit, Arbeitgebern und Arbeitnehmern. Dresden, 2009 (03.01.2011) [http://www.dguv.de/iag/de/forschung/forschungsprojekte\\_archiv/qdp/qdpabschluss/\\_dokumente/qdp\\_ab09.pdf](http://www.dguv.de/iag/de/forschung/forschungsprojekte_archiv/qdp/qdpabschluss/_dokumente/qdp_ab09.pdf)
2. MICHAELIS, M., STÖSSEL, U., LINCKE, H.-J., HIRTHE, L., HOFMANN, F. (2010): Zur Qualität betriebsärztlicher Versorgung im Krankenhaus. *Arbeitsmedizin - Sozialmedizin - Umweltmedizin* 45(5): 247-254 (2010)
3. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (SUGA) 2005: Bericht der Bundesregierung über den Stand von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit und über das Unfall- und Berufskrankheitengeschehen in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 2005. (03.01.2011) [http://osha.europa.eu/fop/germany/de/statistics/statistiken/suga/suga2005/suga\\_2005.pdf](http://osha.europa.eu/fop/germany/de/statistics/statistiken/suga/suga2005/suga_2005.pdf)

**Anschrift für die Verfasser**

Dr. phil. Andrea Wittich  
Universitätsklinikum Freiburg  
Supervisionsdienst  
c/o Abteilung für Psychosomatik  
Hauptstr. 8  
79104 Freiburg

### **Wie wird der Umfang der Bestellung von Betriebsarzt und Sicherheitsfachkraft richtig bemessen? Anmerkungen zur neuen DGUV V2**

R.W. Gensch

#### **Das Problem**

Mit den §§ 2 und 5 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) wird der Arbeitgeber verpflichtet, Betriebsärzte (BA) und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (FASI) schriftlich zu bestellen und ihnen die Aufgabe zu übertragen, ihn beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung in allen Fragen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes einschließlich der menschengerechten Gestaltung der Arbeit zu unterstützen (§§ 3 und 6 ASiG). Laut § 1 ASiG soll mit dieser Unterstützung erreicht werden, dass

- die dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienenden Vorschriften den besonderen Betriebsverhältnissen entsprechend angewandt werden,
- gesicherte arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Erkenntnisse zur Verbesserung des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung verwirklicht werden können,
- die dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienenden Maßnahmen einen möglichst hohen Wirkungsgrad erreichen.

Der Arbeitgeber hat BA und FASI aber nicht nur zu bestellen und ihnen die vom Gesetzgeber vorgegebenen Aufgaben zu übertragen, er hat auch dafür zu sorgen, dass sie diese Aufgaben tatsächlich erfüllen. Hierzu gehören sowohl das Schaffen der Voraussetzungen, die für die Aufgabenerfüllung erforderlich sind, als auch die Kontrolle, ob die Bestellten ihre Aufgaben erledigen (§§ 2 und 5 ASiG). Die Voraussetzungen schafft der Arbeitgeber beispielsweise dadurch, dass er die Rolle „BA“ und „FASI“ nur solchen Personen zuweist, die über die vom Gesetzgeber geforderte Fachkunde verfügen (§§ 4 und 7 ASiG), und insbesondere auch dadurch, dass er die Rollenträger in die Strukturen des Betriebes einbettet und in die Abläufe integriert, in denen arbeitsschutzfachliche Unterstützung benötigt wird. Hierzu hat er die Beziehungen zwischen den Trägern der Rollen, die mit dem ASiG definiert sind, und den Trägern der anderen betrieblichen Rollen so zu regeln, wie der Gesetzgeber es ihm vorgibt. Die abstrakte Vorlage für dieses Beziehungsgeflecht findet der Arbeitgeber in zahlreichen Rechtsnormen (hierzu mehr bei [1]), zu denen neben dem ASiG (dort insbesondere die §§ 2, 5, 8, 9, 10 und 11) auch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG - z.B. § 16 Abs. 2) und auch die Rechtsverordnungen (VO) nach ArbSchG gehören [z.B. § 6 Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)].

Hat der Arbeitgeber die zusätzlichen Positionen mit geeigneten Personen besetzt, das Zusammenspiel mit den Trägern der anderen betrieblichen Institutionen geregelt, und sorgt er auch dafür, dass die Akteure sich in ihren wechselseitigen Erwartungen nicht allzu sehr enttäuschen, so hat er einen Großteil der Organisationsarbeit geleistet, die der Gesetzgeber von ihm verlangt. Im Folgenden soll es aber nicht darum gehen zu erklären, worin diese Organisationsarbeit insgesamt besteht und wie sie geleistet werden kann, sondern ausschließlich um einen Teilaspekt, der bisher noch nicht angesprochen wurde: um die Frage, in welchem Umfang BA und FASI denn eigentlich unterstützend tätig werden sollen. Hierüber hat gemäß §§ 2 und 5 ASiG der Arbeitgeber zu entscheiden, wobei diese Entscheidung der Zustimmung des Betriebsrates unterliegt [§ 9 Abs. 3 ASiG, § 87 Abs. 1 Nr. 7 Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG)].

Diejenigen, die unterstützt werden sollen (also die Personen, die mit ihrem Handeln den Zweck des regulierten Arbeitsschutzes verwirklichen können, indem sie die Arbeit richtig gestalten oder richtig ausführen), sind Arbeitgeber oder Beschäftigte. Die Entscheidungen, die sie beim Gestalten und Ausführen der Arbeit treffen, fallen somit üblicherweise während der Arbeitszeit an. Müssen deshalb auch diejenigen, die ihnen beim Treffen der richtigen Entscheidungen helfen sollen, anwesend sein, wenn entschieden wird oder sollen sie gar mitentscheiden? Oder sollen sie das Entscheiden und seine Folgen eher aus einer gewissen Distanz beobachten und erst intervenieren, wenn sich falsche Entscheidungen abzeichnen oder bereits vollzogen wurden? Oder sollen sie darauf warten, dass sie hinzugezogen werden, wenn ein Entscheidungsträger so einsichtig ist zu erkennen, dass er Unterstützung beim richtigen Treffen der Entscheidung braucht?

Wie immer die Antworten auf diese Fragen auch ausfallen mögen, fest steht, dass Antworten gefunden werden müssen. Denn erst mit der Festlegung der Art und des Umfangs der übertragenen Aufgaben wird die Bestellung konkret fassbar. Erst dann ist der Rahmen geschaffen, der einerseits für das Abfordern der Unterstützungsleistungen durch die Gestalter und Ausführer der Arbeit, und andererseits für das Erbringen und Kalkulieren der Leistungen durch die Unterstützer erforderlich ist. Dabei kommt grundsätzlich sowohl ein Zeitrahmen in Betracht (also beispielsweise: „Für die Erbringung der Leistungen stehen mindestens 100 Stunden pro Jahr zur Verfügung.“), als auch ein Rahmen, der in einer Regelung besteht, nach der Einzelleistungen abgefordert oder eigeninitiativ erbracht werden sollen (also beispielsweise: „Es soll keine Entscheidung über die Einführung eines neuen Arbeitsverfahrens ohne Stellungnahme von BA und FASI getroffen werden.“ oder „Die Arbeitsstätte A soll von BA und FASI einmal jährlich gesehen werden.“).

### Das Lösungsangebot des ASiG

Prüfen wir also, welche Antworten der Gesetzgeber auf die Frage nach Art und Umfang der Unterstützung gibt. Wenn wir dazu zunächst noch einmal die eingangs zitierten Ziele des ASiG heranziehen, so zeigt sich, dass das Handeln der Akteure damit zwar eine allgemeine Orientierung erhält (also beispielsweise: „In der Gestaltung der Arbeit sollen die anerkannten Erkenntnisse der Arbeitsmedizin verwirklicht werden.“). Der tatsächliche Bedarf an Unterstützung beim Treffen der Arbeitsschutzentscheidungen ergibt sich jedoch noch nicht allein aus dem so formulierten abstrakten Gestaltungsanspruch, sondern erst dann, wenn zusätzlich noch die tatsächlichen Umstände der Arbeit im jeweiligen Betrieb betrachtet werden, also die vorhandenen Gestaltungs- und Ausführungsprobleme und somit die „Gelegenheiten“, die sich für die Anwendung der Erkenntnisse bieten.

Ähnlich orientierungslos lässt uns die Beschreibung der gesetzlichen Aufgaben, die der folgsame Arbeitgeber mit dem Akt der Bestellung auf seine Unterstützer übertragen hat. Zwar wird aus der Aufgabenbeschreibung klar erkennbar, dass BA und FASl beispielsweise die Durchführung des Arbeitsschutzes beobachten und im Zusammenhang damit die Arbeitsstätten in regelmäßigen Abständen begehen sollen (z.B. § 3 Abs. 1 Nr. 3 ASiG), oder dass sie darauf hinwirken sollen, dass sich alle im Betrieb Beschäftigten den Anforderungen des Arbeitsschutzes entsprechend verhalten (z.B. § 3 Abs. 1 Nr. 4 ASiG). Der tatsächliche Bedarf an Leistungen des Beobachtens und Hinwirkens indes ergibt sich nicht aus der abstrakten Aufgabenbeschreibung, sondern wieder erst aus der Betrachtung der Zustände, die im jeweiligen Betrieb herrschen, und aus dem Verhalten, das die Beschäftigten an den Tag legen.

Somit wird deutlich, dass der Umfang der Bestellung aus tatsächlichen Gegebenheiten abgeleitet werden muss, die als Eigenschaften des Betriebes bezeichnet werden können. Dies war auch dem Gesetzgeber klar, als er den Arbeitgeber mit den §§ 2 und 5 ASiG verpflichtete, die „Aufgaben zu übertragen, soweit dies erforderlich ist in Hinblick auf

- die Betriebsart und die damit für die Arbeitnehmer verbundenen Unfall- und Gesundheitsgefahren,
- die Zahl der beschäftigten Arbeitnehmer und die Zusammensetzung der Arbeitnehmerschaft und
- die Betriebsorganisation, insbesondere im Hinblick auf die Zahl und die Art der für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Personen.“

Mit der Vorgabe des „soweit“ ist die Erwartung verbunden, dass der Arbeitgeber nun prüft, inwieweit sich Unterstützungsaufgaben aus den Eigenschaften des Betriebes ergeben. Die erforderliche Prüfung erhält mit den drei bezeichneten Kriterien zwar bereits eine recht klare Orientierung. Das Vorgehen bei der Prüfung ist aber nicht weiter definiert, so dass es vom Arbeitgeber selbst elaboriert werden muss. Dies ist jedoch nicht sonderlich schwierig, wenn er sich vor Augen führt, worum es eigentlich geht: um das Ermitteln, welche der gesetzlichen Aufgaben in seinem Betrieb welche Bedeutung haben (also um eine Bestimmung ihrer Relevanz), und wie oft und in welchem Ausmaß sie anfallen werden bzw. welcher Aufwand mit ihrer Erfüllung verbunden sein wird (also um eine Bestimmung ihres Umfangs oder Ausmaßes).

Wenn sichergestellt werden soll, dass der Arbeitgeber bei diesen Ermittlungen keine der vom Gesetzgeber vorgesehenen Aufgaben übersieht, kommt am ehesten ein Verfahren in Frage, das die einzelnen Aufgaben des Kataloges (§§ 3 und 6 ASiG) aufruft, um ihre jeweilige Relevanz zu prüfen und den erforderlichen Umfang ihrer Erfüllung zu bestimmen. Wird so beispielsweise die Aufgabe „Unterstützung bei der Auswahl und Erprobung von Körperschuttmitteln“ aufgerufen (§ 3 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe b ASiG), und ergibt die Prüfung, dass derartige Mittel im Betrieb nicht verwendet werden müssen, ist festgestellt, dass diese Aufgabe irrelevant ist.

An diesem Beispiel wird aber auch deutlich, dass die Beantwortung der Frage, ob eine bestimmte Unterstützungsleistung erforderlich ist, bereits ein Mindestmaß an Fachkunde voraussetzt. So kann ja die Feststellung, dass Körperschuttmittel nicht verwendet werden müssen, auf einer Fehleinschätzung der Gefährdung beruhen, so dass in der Folge auch die Feststellung des Fehlens eines Unterstützungsbedarfs falsch ist. Dem damit angesprochenen zirkulär strukturierten Problem lässt sich nur mit einer ebenfalls zirkulären Lösung beikommen: die Fachkräfte, um deren Aufgaben es geht, müssen bereits bei der Feststellung des Unterstützungsbedarfs hinzugezogen werden.

- Die Unterstützung, die dem Gesetzgeber vorschwebt, beginnt also nicht erst, wenn der Arbeitgeber (zufällig) ein konkretes Problem erkannt hat, zu dessen Lösung er meint, die Fachleute hinzuziehen zu müssen. Vielmehr ist bereits die Problemdefinition nicht mehr nur seine Sache, sondern schon auch eine Unterstützungsleistung. Insofern konzeptioniert sich Unterstützung in einem gewissen Sinne selbst. Dass damit der Arbeitgeber einen Teil seiner Definitionsmacht aus der Hand geben muss, ist vom Gesetzgeber durchaus gewollt. Besonders deutlich wird dieser Wille in der Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie (89/391/EWG), deren Art. 7 als europarechtliche Grundlage des ASiG bezeichnet wird.

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

---

Was für die Aufgaben zutrifft, bei denen die Relevanzkriterien zwar klar auf der Hand liegen (Schutzhandschuhe müssen verwendet werden: ja/nein), gleichwohl aber schwierig zu prüfen sein können (Ist die tatsächliche Gefährdung so groß, dass die Handschuhe getragen werden müssen?), gilt um so mehr für jene Aufgaben, bei deren Relevanzprüfung noch nicht einmal auf klare Kriterien zurückgegriffen werden kann. Als Beispiel sei die Aufgabe „Hinwirken auf die Durchführung der Maßnahmen, die zur Beseitigung der bei den Arbeitsstättenbegehungen festgestellten Mängel vorgeschlagen wurden“ (§ 3 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe a ASiG) angeführt. Setzt die Bewertung dieser Aufgabe doch voraus, dass der Arbeitgeber über soviel Realitätssinn und Selbstkritik verfügt, um erkennen und anerkennen zu können, dass er selbst oder die von ihm mit Arbeitsschutzaufgaben betrauten Führungskräfte, die er ja nur hat betrauen dürfen, weil sie ihm als dafür geeignet erschienen (§ 13 Abs. 2 ArbSchG), dennoch gelegentlich zum Jagen getragen werden müssen, wenn es darum geht, das arbeitsschutzmäßig Richtige zu tun.

Das damit angesprochene Problem lässt sich lösen, wenn den Fachkräften ein gewisses Zeitkontingent für Hinwirkleistungen zugestanden wird, die dem menschlichen Faktor und dem Sachverhalt Rechnung tragen, dass der Arbeitgeber und seine Führungskräfte auch noch andere Dinge als den Arbeitsschutz im Kopf haben. Ohne die schwer messbaren Leistungen des Nachfassens, Erinnerens und Anmahns wird erfahrungsgemäß ein großer Teil der guten Ratschläge ungehört verhallen. Da BA und FASI im Betrieb zudem die einzigen sind, die sich ausschließlich mit Fragen des Arbeitsschutzes befassen können, kommt ihnen die ebenfalls schwer messbare Aufgabe des Hochhaltens, Propagierens und Verteidigens des Arbeitsschutzgesichtspunktes zu.

### **Das Lösungsangebot der BGV A2**

Aus dem bisher Gesagten wird erkennbar, dass es gar nicht so einfach ist, den Umfang zu bestimmen, in dem der Arbeitgeber die gesetzlichen Aufgaben an BA und FASI zu übertragen hat. Obwohl sich - wie eben demonstriert - aus der Sachlogik durchaus ein geeignetes Verfahren ableiten lässt, bestand für die Betriebe bisher nie die Notwendigkeit, ein solches Verfahren zu entwickeln und anzuwenden. Der Grund lag darin, dass die Unfallversicherungsträger (UVT) dem Arbeitgeber die Bestimmung des Bestellungsumfanges so stark erleichterten, dass er tatsächlich so gut wie keine Prüf- und Entscheidungsarbeit mehr zu leisten hatte, also auch kein Prüf- und Entscheidungsverfahren elaborieren musste.

Möglich war dies, weil die UVT gemäß § 15 Abs. 1 Nr. 6 Sozialgesetzbuch (SGB) VII befugt sind, in Unfallverhütungsvorschriften (UVV) die Maßnahmen

zu bestimmen, die der Unternehmer in Erfüllung der sich aus dem ASiG ergebenden Pflichten zu treffen hat. Von dieser Befugnis haben die UVT zunächst mit der UVV VBG 122/123 und nachfolgend mit der - bis Ende 2010 geltenden - BGV A2 Gebrauch gemacht. Zu den Pflichten, deren Erfüllung die UVT anleiteten, indem sie die dafür erforderlichen Maßnahmen festlegten, gehörte auch die Pflicht zum Bestellen von BA und FASl und zum Festlegen des Umfangs, in dem die Aufgaben zu übertragen sind.

Zunächst trafen die UVT die Grundentscheidung, dass Betriebe mit bis zu zehn Beschäftigten die Pflicht auf andere Weise erfüllen dürfen als größere Betriebe. Für die Betriebe mit mehr als zehn Beschäftigten übernahmen die UVT sodann die Arbeit der Anwendung der Kriterien, die der Gesetzgeber zur Bestimmung des Bestellungsumfangs vorgegeben hat. Dabei konnten die UVT jedoch nicht die Verhältnisse in jedem einzelnen der zahlreichen Mitgliedsbetriebe zugrunde legen, sondern nur die Verhältnisse, wie sie sich in einem Betrieb finden, der für eine bestimmte Betriebsart „typisch“ oder „normal“ ist (also beispielsweise für „die“ KFZ-Werkstätten, „die“ Pflegeheime oder „die“ Berufsschulen). Für die verschiedenen Betriebsarten wurden dann jeweils „Mindesteinsatzzeiten“ festgelegt, die als Stundenzahl pro Jahr und Beschäftigten angegeben wurden. Damit reduzierte sich die Prüf- und Entscheidungsarbeit des einzelnen Arbeitgebers auf zwei Arbeitsschritte:

- Das Prüfen, zu welcher Betriebsart sein Betrieb gehört und
- das Multiplizieren des vorgegebenen Stundensatzes mit der Zahl der Beschäftigten.

Wenn ein Betrieb in den Eigenschaften, die nach den Vorgaben des ASiG für die Bemessung des Bestellungsumfangs von Bedeutung sind (also etwa die Gefahren, denen die Beschäftigten ausgesetzt sind, oder die Zusammensetzung der Belegschaft), vom Durchschnitt der Betriebsart abwich, konnte der Arbeitgeber dem Rechnung tragen, indem er vom vorgegebenen Stundensatz abwich (nach oben immer, nach unten mit Genehmigung des UVT). Darauf wird später noch einmal einzugehen sein. Hier sei lediglich darauf hingewiesen, dass von den so eröffneten legalen Möglichkeiten des Abweichens so gut wie nie Gebrauch gemacht wurde. Vernachlässigt man die illegalen Möglichkeiten des Abweichens, so mag der geschilderte Sachverhalt dafür sprechen, dass die betriebsartenbezogenen Mindesteinsatzzeiten, die die UVT festgelegt hatten, so falsch nicht waren, und dass der Nutzen der Befreiung von der Pflicht, den Bestellungsumfang betriebsbezogen aufwändig selbst festzulegen, so groß war, dass verbleibende kleine „Ungerechtigkeiten“ gerne in Kauf genommen wurden.

Für die Betriebe mit bis zu zehn Beschäftigten verzichteten die UVT gänzlich auf die Vorgabe eines Stundensatzes. An die Stelle der Zeit als Maß für den

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Umfang der Bestellung setzten sie Anlässe für das Hinzuziehen von BA und/ oder FASI. Dabei unterschieden sie Anlässe, die zu so genannten „Grundbetreuungen“ führen, von besonderen Anlässen, die zu so genannten „anlassbezogenen Betreuungen“ führen. Zu den erstgenannten Anlässen gehörte das Erstellen und Aktualisieren der Gefährdungsbeurteilung. Hierbei sollte sowohl arbeitsmedizinische als auch sicherheitstechnische Kompetenz eingehen.

Die zusätzlichen besonderen Anlässe wurden in einem nicht abschließenden Katalog aufgelistet. In diesem Katalog wurden Sachverhalte, bei denen der Arbeitgeber selbst entscheiden konnte, ob er lieber den BA oder die FASI hinzuzieht, getrennt von den Sachverhalten ausgewiesen, bei denen der UVT bereits vorentschieden hatte, welcher der beiden Fachleute hinzuzuziehen ist.

- Zur ersten Gruppe zählten Sachverhalte wie beispielsweise die Planung, Errichtung und Änderung von Betriebsanlagen, die Einführung neuer Arbeitsmittel, die ein erhöhtes Gefährdungspotenzial zur Folge haben, die grundlegende Änderung von Arbeitsverfahren, die Einführung neuer Arbeitsverfahren oder die Gestaltung neuer Arbeitsplätze und -abläufe.
- Als Anlässe für das Hinzuziehen nur des BA wurden Sachverhalte bezeichnet wie beispielsweise die grundlegende Umgestaltung von Arbeitszeit, Pausen- und Schichtsystemen oder auch „Fragen des Arbeitsplatzwechsels sowie der Eingliederung und Wiedereingliederung behinderter Menschen und der (Wieder-)Eingliederung von Rehabilitanden“, während als Anlass für das Hinzuziehen nur der FASI die „Durchführung sicherheitstechnischer Überprüfungen und Beurteilungen von Anlagen, Arbeitssystemen und Arbeitsverfahren“ benannt wurden.

Vergleicht man die Anlässe der Grundbetreuungen mit denen der anlassbezogenen Betreuungen, so fällt auf, dass sie in weiten Teilen identisch sind. So wird beispielsweise der Sachverhalt „Einführung neuer Arbeitsverfahren“, der nach den Regeln der BGV A2 eine anlassbezogene Betreuung auslösen müsste, einem gesetzestreuen Arbeitgeber immer auch Anlass für eine Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung sein, die laut BGV A2 wiederum eine Grundbetreuung auslösen müsste. Insofern hat die Vorschrift zumindest für die Arbeitgeber, die sich um das Verstehen des Arbeitsschutzes bemühen, etwas Verwirrendes.

Bei den Anlässen der anlassbezogenen Betreuungen, die nicht gleichzeitig auch Anlässe für Grundbetreuungen sind (wie beispielsweise die bereits zitierten „Fragen des Arbeitsplatzwechsels sowie der Eingliederung und Wiedereingliederung Behinderter“), fällt auf, dass mit ihnen gesetzliche Aufgaben fast wortgleich lediglich wiederholt werden. Dies erklärt auch, warum die

gewählten Formulierungen (die im Gesetz ja zur Beschreibung von Aufgaben dienen) sprachlich nicht recht in eine Liste von „Anlässen des Hinzuziehens“ passen wollen. Problematischer ist jedoch, dass in den Katalog nicht alle, sondern nur eine Auswahl der gesetzlichen Aufgaben aufgenommen wurde. Dies ist auch nicht anders möglich, wenn der Katalog „Anlässe für das Hinzuziehen“ enthalten soll. Damit fallen zwangsläufig alle Aufgaben unter den Tisch, die nicht in der Form eines Einzelauftrages übertragen werden können.

Davon betroffen sind alle Aufgaben, deren Erfüllung nur als eigeninitiale Leistung der Unterstützer denkbar ist. Ein hinreichender Grund für diese selektive Behandlung der Aufgaben ist nicht erkennbar. Unterschieden im Gefahrenpotenzial der Betriebe oder im Erfordernis der fachkundigen Unterstützung bei der Durchführung des Arbeitsschutzes kann sie jedenfalls nicht geschuldet sein, denn die Anlässe gelten für alle Betriebe gleich, sofern sie nur weniger als 11 Beschäftigte haben. Das einzige Kriterium aus der Schar der im Gesetz aufgeführten, das verwendet wird, ist also die Betriebsgröße. Insofern ist festzuhalten, dass die UVT für den Arbeitgeber nicht nur die gesetzlichen Aufgaben selektieren (was das ASiG dem Arbeitgeber ja explizit zugesteht, wenn sich dies aus den betrieblichen Verhältnissen begründen lässt). Sie selektieren vielmehr auch schon die gesetzlichen Kriterien, die sie zur Bestimmung der Relevanz einer Aufgabe heranziehen.

Auf der betrieblichen Ebene werden diese Entscheidungen der UVT dann vollzogen, indem der Arbeitgeber an die Stelle der (gesetzlich gebotenen) „Übertragung der Aufgaben“ das (satzungsrechtlich zulässig gemachte) „Hinzuziehen aus Anlass“ setzt. In der Folge werden BA und FASI ihre Aufgaben nur noch soweit punktuell erledigen können, als der Arbeitgeber einen Anlass des Hinzuziehens erkennt, und sie dann auch tatsächlich hinzuzieht. Die Sicherung, die der Gesetzgeber dadurch eingebaut hat, dass BA und FASI auch dann, wenn der Arbeitgeber Leistungen konkret nicht abrufen, gleichwohl noch - unter Berufung auf die allgemeine Aufgabenübertragung - eigeninitiativ tätig werden können, ist somit abgeschaltet.

Verbunden ist die Regelung, die eine im geschilderten Sinne unvollständige Umsetzung des ASiG in den Kleinbetrieben ermöglicht, mit der Einführung einer neuen, vom ASiG abweichenden Semantik. Im Zentrum steht dabei der dem Gesetz fremde Begriff der "Betreuung". Indem die BGV A2 nicht mehr vom Umfang der Bestellung spricht (also von dem, was der Arbeitgeber zu entscheiden hat), sondern vom Umfang der Betreuung (also von dem, was die Unterstützer leisten), wird der Blick vom Arbeitgeber, den allein der Gesetzgeber in die Pflicht genommen hat, umgelenkt auf die "Betreuer", die nicht vom Gesetzgeber, sondern vom Arbeitgeber verpflichtet werden. Die Einführung des Begriffes der Betreuung ermöglicht es somit, eine unvollständige

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Pflichterfüllung durch den Arbeitgeber (die bspw. in einer sachlich nicht begründeten, selektiven Aufgabenübertragung besteht) als selektive Leistungserbringung von Betreuern zu denken.

Der damit angesprochene Perspektivwechsel wird mit dem Begriff der "anlassbezogenen Betreuungen" bekräftigt, der einen Zusammenhang zwischen "Anlass" und "Betreuung" herstellt, der den Regelungsinhalt semantisch konterkariert. Denn im Modell der Kleinbetriebsbetreuung wird ja nicht das Handeln von BA und FASI durch die als Anlässe vorgestellten Sachverhalte ausgelöst, sondern die "Hinzuziehungen" als Handlungen des Arbeitgebers. Die gelisteten Anlässe geben also nicht an, wann BA oder FASI tätig werden sollen, sondern wann der Arbeitgeber tätig werden muss.

Deshalb sind auch die von der BGV A2 eingeführten Begriffe „Grundbetreuungen“ und „anlassbezogenen Betreuungen“ irreführend. Denn sie beziehen den damit bezeichneten Unterschied auf die Betreuung, obwohl er dort gar nicht zu finden ist. Für die Betreuer jedenfalls ist die Unterscheidung völlig belanglos. Zieht der Arbeitgeber sie nicht hinzu, können sie auch nicht tätig werden. Wenn er sie aber hinzuzieht, können sie tätig werden, gleichgültig welcher Art die Anlässe sind, die den Arbeitgeber dazu gebracht haben, hinzuzuziehen.

Ob der Arbeitgeber die Betreuer hinzuzieht, ergibt sich nun keineswegs automatisch schon daraus, dass ein Sachverhalt vorliegt, der den Tatbestand eines Anlasses nach BGV A2 erfüllt. Nötig ist noch einiges mehr: Über die erfolgreiche Abwehr der immer gegebenen Versuchung hinaus, die Regelungen erst gar nicht zu beachten, ist beispielsweise noch die Fähigkeit des Arbeitgebers nötig, den Sachverhalt richtig zu beschreiben und unter einen der pflichtauslösenden Tatbestände zu subsumieren, seiner dann aktuell gewordenen Pflicht des Hinzuziehens gewahr zu werden, sich ferner daran zu erinnern, dass da doch irgendjemand war, den er in solchen Fällen hinzuziehen sollte, und sich zu guter Letzt mit diesem auf die Kommunikation über die gewünschten Leistungen einzulassen, die - wenn die richtigen Begriffe fehlen - immer mit dem Risiko des Missverstandenwerdens verbunden ist (das beste Beispiel hierfür ist die Kommunikation über die arbeitsmedizinische Vorsorge, die in einer gewissen Regelmäßigkeit „daneben geht“).

Innerhalb des beschriebenen Konzeptes der Kleinbetriebsbetreuung lassen sich die damit angesprochenen Probleme nur durch das Schulen und Trainieren der Arbeitgeber lösen. Diesen Weg gehen die UVT mit dem so genannten „alternativen Betreuungsmodell“, das Arbeitgeber wählen können, die in das Betriebsgeschehen aktiv eingebunden sind und nicht mehr als eine bestimmte, in § 2 Abs. 4 BGV A2 vorgegebene Zahl von Beschäftigten einsetzen. Wählt

der Arbeitgeber dieses Modell, hat er regelmäßig an Motivations-, Informations- und Fortbildungsmaßnahmen teilzunehmen. Im Gegenzug wird er von der Pflicht befreit, Grundbetreuungen in Anspruch zu nehmen. Die besonderen Anlässe des Hinzuziehens von BA und/oder FASl gelten für ihn jedoch genauso wie für alle Betriebe mit bis zu zehn Beschäftigten. Unter Berücksichtigung der oben dargelegten weitgehenden Identität der Anlässe für die Hinzuziehung zu Grundbetreuungen und anlassbezogenen Betreuungen geht also nicht viel verloren, wenn der Arbeitgeber nur die anlassbezogenen Betreuungen in Anspruch nimmt.

### **Das Lösungsangebot der DGUV V2**

Anfang 2011 wird die BGV A2 durch die DGUV V2 ersetzt. Die neue Vorschrift belässt es bei der bekannten Unterscheidung zwischen Betrieben mit mehr als zehn Beschäftigten und dem großen Rest (er macht mehr als 80% aller Betriebe aus). Und auch die an diese Unterscheidung geknüpfte Rechtsfolge - im einen Fall ist der Umfang der Aufgabenübertragung in Zeit, im anderen Fall in „Hinzuziehungen“ zu messen - wird beibehalten. Insofern wurde die Chance, die für Kleinbetriebe zulässige rudimentäre ASiG-Umsetzung zu beenden, nicht genutzt.

Während die Regelungen für die Kleinbetriebe gleich blieben, wurden diejenigen, die für die Betriebe mit mehr als zehn Beschäftigten galten, erheblich geändert. Neu ist zunächst die Unterscheidung zwischen einer „Grundbetreuung“ und einer „betriebsspezifischen Betreuung“ (der Begriff der Betreuung wird hier im Singular verwendet, denn die damit bezeichneten Tätigkeiten werden als ein Ganzes gesehen, und nicht - wie in den Kleinbetrieben - als das reaktive Abarbeiten von Einzelaufträgen). Dabei sind die Zeiten, die für die Grundbetreuung einerseits und die betriebspezifische Betreuung andererseits anzusetzen sind, auf unterschiedliche Weise zu bestimmen. Zusammengezählt ergeben beide (Teil-) Zeiten die „Gesamteinsatzzeit“.

Die Zeit für die Grundbetreuung ist ähnlich zu ermitteln wie bisher schon die Mindesteinsatzzeit nach BGV A2, also durch eine einfache Multiplikation eines betriebsartenbezogen vorgegebenen Stundensatzes mit der jeweiligen Beschäftigtenzahl. Zur Ermittlung der darüber hinausgehenden Zeit für die betriebspezifische Betreuung indes wird ein kompliziertes Prüfverfahren vorgestellt, bei dem verbindlich vorgegebene Gesichtspunkte, die sich in Anlage 2 Abschnitt 3 DGUV V2 finden, berücksichtigt werden müssen. Die Gesichtspunkte sind Konkretisierungen der Kriterien, die der Gesetzgeber im ASiG für die Bestimmung des Bestellungsumfangs vorgegeben hat.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Bevor nun auf das Verfahren und die dabei zu berücksichtigenden Gesichtspunkte eingegangen wird, soll zunächst erläutert werden, wie die DGUV V2 Grundbetreuung und betriebspezifische Betreuung abgrenzt. Die Unterstützungsleistungen von BA und FASI, die zur Grundbetreuung zählen, fasst Abschnitt 2 der Anlage 2 der DGUV V2 in neun Komplexen zusammen, die als „Aufgabenfelder“ bezeichnet und hier wörtlich zitiert werden:

1. Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung;
2. Unterstützung bei grundlegenden Maßnahmen der Arbeitsgestaltung - Verhältnisprävention;
3. Unterstützung bei grundlegenden Maßnahmen der Arbeitsgestaltung - Verhaltensprävention;
4. Unterstützung bei der Schaffung einer geeigneten Organisation und Integration in die Führungstätigkeit;
5. Untersuchung nach Ereignissen;
6. Allgemeine Beratung von Arbeitgebern und Führungskräften, betrieblichen Interessenvertretungen, Beschäftigten;
7. Erstellung von Dokumentationen, Erfüllung von Meldepflichten;
8. Mitwirken in betrieblichen Besprechungen;
9. Selbstorganisation.

Diese noch recht abstrakten Handlungskomplexe werden im Anhang 3 näher beschrieben. So gehört beispielsweise zum Komplex 2 (Unterstützung bei grundlegenden Maßnahmen der Arbeitsgestaltung - Prävention) u.a. (als zu Nr. 2.1 gehörend) das eigeninitiative Handeln zur Verhältnisprävention an bestehenden Arbeitssystemen, insbesondere das Überprüfen der Arbeitsschutzmaßnahmen, das Unterbreiten von Gestaltungsvorschlägen oder das Durchführen von Wirkungskontrollen, ferner (als zu Nr. 2.2 gehörend) das eigeninitiative Handeln zur Verhältnisprävention bei Veränderung der Arbeitsbedingungen, insbesondere das Durchführen von Prüfungen vor Einführung neuer Arbeitsmittel oder sogar das Einfordern erforderlicher Maßnahmen. Hier wird also jene Eigeninitiative von BA und FASI angesprochen und verlangt, der die Kleinbetriebe nicht ausgesetzt werden.

Im Vergleich zur betriebspezifischen Betreuung ist die Ermittlung der Zeit für die Grundbetreuung recht einfach. Gemäß Anlage 2 Abschnitt 2 hat der Arbeitgeber zunächst zu prüfen, in welche „Betreuungsgruppe“ die UVT Betriebe wie den seinen eingeordnet haben. Vorgegeben sind drei Gruppen: die Gruppe I (zu der beispielsweise Gießereien gehören), für die ein Stundenatz von 2,5 Stunden pro Beschäftigtem und Jahr vorgegeben ist, die Gruppe II (hierzu gehören beispielsweise Krankenhäuser) mit 1,5 Stunden pro Jahr sowie die Gruppe III (hier sind beispielsweise Arztpraxen angesiedelt) mit 0,5 Stunden pro Jahr.

Den für seinen Betrieb zutreffenden Stundensatz hat der Arbeitgeber nun mit der Zahl der Beschäftigten zu multiplizieren. Dabei zählen als Beschäftigte auch die Teilzeitbeschäftigten (entscheidend ist hier die Kopfzahl; die „Faktorisierung“ des § 2 Abs. 5 DGUV V2 ist nur im Zusammenhang mit der Wahl des Betreuungsmodells anzuwenden) sowie die befristet Beschäftigten (sie sind entsprechend ihrer Verweildauer im Betrieb anteilig zu berücksichtigen). Zusätzlich schlagen nun auch die Leiharbeitnehmer zu Buche, die der Arbeitgeber in seiner Funktion als Entleiher einsetzt.

Hat der Arbeitgeber auf diese Weise die Zeit für die Grundbetreuung errechnet, muss er zusätzlich noch entscheiden, wie er sie auf BA und FASI aufteilen will. Denn im Unterschied zur BGV A2, die Stundensätze für BA und FASI getrennt auswies, sind in den Stundensätzen der DGUV V2 die Leistungen beider enthalten. Bei der Aufteilung hilft die Vorschrift jedoch nicht weiter. Sie gibt lediglich vor, dass keinem von beiden weniger als 20% der Zeit bzw. weniger als 0.2 Stunden pro Beschäftigtem und Jahr zugeteilt werden darf. Wenn der Arbeitgeber also für die Grundbetreuung beispielsweise eines Krankenhauses mit 1.000 Beschäftigten 1.500 Stunden pro Jahr festlegen muss, kann er diese Zeit nun überaus flexibel aufteilen, indem er beispielsweise dem BA 300 und der FASI 1.200 Stunden zubilligt oder eben auch umgekehrt.

Die betriebsartenbezogenen, in der DGUV V2 festgelegten Stundensätze für die Grundbetreuung liegen z.T. erheblich unter den Sätzen der BGV A2 für die Mindesteinsatzzeiten. Blicke es bei der Grundbetreuung (würde sie also zu dem, was bisher aus der Mindesteinsatzzeit wurde, nämlich die Regeleinsatzzeit), so bestünde die Folge der neuen Regelung in einer gleichmäßigen Absenkung der bislang geltenden Einsatzzeiten, womit der bisherige Unterstützungsstandard sicher nicht gehalten werden könnte. Nicht betroffen davon sind jedoch die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen, denn diese dürfen auch jetzt - wie schon nach den Regelungen der BGV A2 - nicht auf die Einsatzzeit gebucht werden.

Denn die Untersuchungen sind Maßnahmen des Arbeitsschutzes und das Durchführen derartiger Maßnahmen ist keine Unterstützungsleistung im Sinne des ASiG. So wird beispielsweise der Einbau einer Lüftungstechnischen Anlage keine Aufgabe der FASI sein, wohl aber die Hilfe bei der Entscheidung, ob sie erforderlich ist und was sie leisten soll. Nicht anders verhält es sich bei den arbeitsmedizinischen Untersuchungen: die Feststellung ihres Erfordernisses wird im Rahmen der Einsatzzeit durch den BA unterstützt, ihre Durchführung indes ist eine Sonderleistung, die auch gesondert in Auftrag zu geben ist. Dabei sollte der Auftrag sinnvollerweise an den Arzt gehen, der auch die Funktion „Betriebsarzt“ wahrnimmt, es kommen aber auch andere Arbeits-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

mediziner in Frage (§ 3 Abs. 2 ArbMedVV). Dies stellt die DGUV V2 - im Unterschied zur BGV A2 - nicht hinreichend klar, die entsprechenden Formulierungen werden den Arbeitgeber eher verwirren (Anlage 2 Abschnitt 1 Abs. 8 und Abschnitt 3 Nr. 1 Mustertext).

Dem Festlegen und Aufteilen der Zeit für die Grundbetreuung zeitlich nachgeordnet ist das Ermitteln der Zeit für die betriebsspezifische Betreuung, da diese aus Leistungen besteht, die die Grundbetreuung - sofern erforderlich - ergänzen sollen, die Grundbetreuung also als Bezugspunkt bereits voraussetzen. Das Ermitteln der Zusatzzeit ist recht kompliziert, aufwändig und für die Betriebe auch ungewohnt. Die Mehrarbeit, die die neue Vorschrift dem Arbeitgeber auferlegt, besteht im Treffen zweier Entscheidungen, von dem er bei der Festlegung des Bestellungsumfangs bisher entlastet war:

- Ist - über die Grundbetreuung hinaus - zusätzlich noch eine betriebs-spezifische Betreuung erforderlich? (Das ist die Ob-Entscheidung.)
- Wenn eine betriebs-spezifische Betreuung erforderlich ist: Aus welchen Leistungen besteht sie, wann wird sie anfallen, wer soll sie erbringen und welcher Zeitrahmen soll dafür vorgesehen werden? (Das sind die Wie-Entscheidungen.)

Für das Treffen der Ob-Entscheidung gibt die Vorschrift Kriterien vor, während dies für die Wie-Entscheidungen nicht der Fall ist. Darin unterscheidet sich die DGUV V2 also nicht vom ASiG. Die Kriterien, die den Ob-Entscheidungen nach DGUV V2 zugrunde zu legen sind, werden als „Aufgabenfelder“ bezeichnet. In der Anlage 2 Abschnitt 3 DGUV V2 werden 16 derartige Aufgabenfelder abschließend aufgelistet, die in vier Gruppen zusammengefasst sind. Die Prüfung, ob die Aufgabenfelder im Betrieb vorhanden sind (das ist die Relevanzprüfung), ist verbindlich vorgegeben (Anlage 2 Abschnitt 3 Abs. 1). Für diese Prüfung herangezogen werden sollen so genannte „Auslösekriterien“, die im Anhang 4 - nach Aufgabenfeldern sortiert - aufgelistet sind. Diese Auflistung ist nicht abschließend.

Beide genannten, mit der DGUV V2 neu eingeführten Begriffe bezeichnen Sachverhalte, die Unterstützungsleistungen begründen können, nur handelt es sich bei den Auslösekriterien um einfach zu prüfende Einzelsachverhalte und bei den Aufgabengebieten um Cluster von Einzelsachverhalten. Der Unterschied besteht also lediglich im Abstraktionsgrad, in dem die Sachverhalte beschrieben werden. Der Begriff des Auslösekriteriums besagt zusätzlich, dass das Vorliegen des Einzelsachverhaltes entscheidend ist für die Auslösung von Unterstützungsleistungen. Die Einzelsachverhalte - und nicht die Aufgabengebiete - gewinnen damit den Charakter von Tatbeständen, die - sofern sie erfüllt sind - zur Rechtsfolge „Unterstützungsleistung festlegen“ führen.

Deshalb muss - wer den Umfang der Unterstützungsleistungen bestimmen will - auf der Ebene der Einzelsachverhalte suchen. Mit deren Zusammenfassung in Aufgabenfeldern wird lediglich eine sinnvolle Ordnung angeboten, die diese Suche strukturieren und auch die Kommunikation darüber vereinfachen soll. Irritieren kann allenfalls, dass sich in der so geschaffenen begrifflichen Ordnung die vom Gesetzgeber vorgegebene klare Gliederung der Bemessungskriterien in solche, die auf die Eigenschaften (1) der Arbeitsumstände, (2) der Belegschaft und (3) der Organisation bezogen sind, nicht wiederfindet.

- Die Ordnung, die die DGUV V2 schafft, soll an folgendem Beispiel dargestellt werden: Die Gruppe I, mit der in Anlage 2 acht der 16 Aufgabenfelder zusammengefasst werden, heißt: „Regelmäßig vorliegende betriebsspezifische Unfall- und Gesundheitsgefahren, Erfordernisse zur menschengerechten Arbeitsgestaltung“. Das erste dort aufgeführte Aufgabenfeld mit der Nr. 1.1 heißt „Besondere Tätigkeiten“. Zu diesem Aufgabenfeld gehören wiederum neun Auslösekriterien, die im Anhang 4 aufgeführt sind, und zu denen beispielsweise die Sachverhalte „Arbeiten unter Infektionsgefahren“ (als Position 1.1.e) oder „Alleinarbeit“ (als Position 1.1.g) zählen.

Mit dieser komplizierten Konstruktion aus Gruppen von Aufgabenfeldern, Aufgabenfeldern und Auslösekriterien soll dem Arbeitgeber geholfen werden, die Komplexität des Betriebes zu bewältigen, damit er aus der Vielzahl der vorhandenen Eigenschaften jene identifizieren kann, die möglicherweise betreuungsrelevant sein könnten. Ausgeschlossen werden soll zunächst, dass der Arbeitgeber wichtige Sachverhalte übersieht, nur weil sie ihm bei der Prüfung gerade nicht einfallen. Deshalb ist die Liste der Einzelsachverhalte, die er durchgehen soll, sehr lang. Und sie ist auch nicht abgeschlossen, denn es könnte ja sein, dass im Betrieb ein relevanter Sachverhalt vorliegt, der wiederum den UVT nicht eingefallen ist, als sie die Liste zusammenstellten, oder den sie deshalb nicht berücksichtigt haben, weil er allzu betriebsspezifisch und deshalb nur für einige wenige Betriebe relevant ist. Das Aufspüren solcher nicht gelisteter Sachverhalte kann nun durch die vorgegebenen Gruppenbezeichnungen erleichtert werden, da sie ein „Areal“ abgrenzen, in dem dann mit größerem Erfolg nach Einzelsachverhalten gesucht werden kann, die dort und nicht irgendwo vermutet werden dürfen (nach dem Muster: „In einem Wald müssten doch eigentlich auch Pilze zu finden sein.“).

Wichtiger noch als die Frage nach der Ordnung, in der die DGUV V2 die Kriterien des ASiG in konkretisierter Form neu gruppiert hat, ist sicher die Frage nach der Eignung der Kriterien zum Erfüllen des Zweckes, für den sie konstruiert wurden. Und der besteht zunächst ja darin, einen über die Grundbetreuung hinausgehenden Bedarf an zusätzlicher Unterstützung erkennbar zu

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

machen. Um eine erste grobe Abschätzung der darauf bezogenen Eignung vornehmen zu können, mag der Rückgriff auf die Kriterien in der Formulierung ausreichen, in der sie auf der höchsten Aggregationsstufe (also in den vier Aufgabenfeldergruppen) in Erscheinung treten:

1. Das regelmäßige Vorliegen betriebsspezifischer Unfall- und Gesundheitsgefahren oder das Erfordernis zur menschengerechten Arbeitsgestaltung.
2. Betriebliche Veränderungen in den Arbeitsbedingungen und in der Organisation.
3. Externe Entwicklungen mit spezifischem Einfluss auf die betriebliche Situation.
4. Betriebliche Aktionen, Programme und Maßnahmen.

Da mit diesen Formulierungen sehr Unterschiedliches bezeichnet ist, werden sich auch die Sachverhalte, die sich innerhalb einer Gruppe finden, sehr deutlich von denen unterscheiden müssen, die zu den anderen Gruppen gehören. Es lässt sich nun zeigen, dass diese Unterschiede nicht nur die Art der Sachverhalte, sondern auch ihre Eignung zum Anzeigen eines zusätzlichen Unterstützungsbedarfs betreffen.

- So sind die Sachverhalte der ersten Gruppe von Aufgabenfeldern in der Praxis nur schwer von denen zu unterscheiden, die bereits bei der Grundbetreuung zu berücksichtigen waren. Denn bei der Klassifizierung der Betriebe nach dem Bedarf an Grundbetreuung müssten die UVT ja die für die jeweilige Betriebsart typischen Unfall- und Gesundheitsgefahren sowie das Erfordernis zur menschengerechten Arbeitsgestaltung bereits bedacht haben. So ist kaum vorstellbar, dass die „Arbeiten unter Infektionsgefahren“ nicht schon als betriebsartentypisch in die Festlegung des Stundensatzes der Grundbetreuung beispielsweise für Krankenhäuser eingegangen sind. Und auch die Differenz bei den Stundensätzen der Grundbetreuung, die zwischen den Betreuungsgruppen I und III bei immerhin 500% liegt, wird wohl kaum anders begründbar sein als durch Unterschiede bei eben jenen Sachverhalten, die in der ersten Gruppe zu finden sind. Da aber nicht erkennbar ist, welche betriebsartentypischen Sachverhalte die UVT in die Stundensätze bereits „eingepreist“ haben und welche nicht, wird es auf der betrieblichen Ebene schwierig werden, das wirklich Zusätzliche zu identifizieren. Denn dieses Zusätzliche an Betreuung kann ja nur aus der Abweichung der Verhältnisse im untersuchten Betrieb von denen des betriebsartentypischen Normalbetriebes abgeleitet werden. Diesen Normalbetrieb jedoch hat nicht der Arbeitgeber konstruiert, der nun das Abweichende seines Betriebes feststellen soll, sondern die UVT.
- Die Sachverhalte, die in den Gruppen II und III der Aufgabenfelder zusammengefasst sind, sind nur begrenzt prüffähig, denn sie verlangen

eine Vorhersage, die hellseherische Fähigkeiten verlangt. So setzt die Feststellung eines Sachverhaltes der Gruppe III voraus, dass bereits erkennbar ist, ob sich in dem Zeitraum, für den der Umfang der betriebs-spezifischen Betreuung festgelegt werden soll, die Rechtslage, der Stand der Technik oder der gesicherte Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis (Anlage 2 Abschnitt 3 Ziffer 3.1 und 3.2) so ändern wird, dass dadurch ein zusätzlicher Unterstützungsbedarf entsteht. Und die Prüfung der Sachverhalte, die der Gruppe II zugeordnet sind, setzt voraus, dass sich in der Arbeitsgestaltung zwar etwas Wesentliches ändern wird, das aber noch so ungewiss sein muss, dass es noch nicht Gegenstand konkreter Planungen ist. Denn sonst müsste es ja auch schon Gegenstand der Grundbetreuung sein (Position 2.2 des Anhangs 3).

- Nur die Sachverhalte der Gruppe IV erscheinen als Auslöser für die betriebsspezifische Betreuung einigermaßen plausibel, denn sie beziehen sich auf betriebliche (Sonder-)Projekte wie beispielsweise Schwerpunktprogramme oder Kampagnen (Anlage 2 Abschnitt 3 Ziffer 4), die sicher nicht im Rahmen der Grundbetreuung unterstützt werden können.

Folgt der Arbeitgeber den Empfehlungen der UVT und geht die 19 Seiten des Anhang 4 durch, auf denen die Einzelsachverhalte in der Form einer Checkliste fein säuberlich aufgeführt sind, so werden ihm zwar zahlreiche mögliche Anlässe für zusätzliche Unterstützungsleistungen vor Augen geführt. Ob sie aber auch tatsächlich vorliegen, wird für ihn nach dem Gesagten nicht immer klar erkennbar sein können. Wenn er sie aber erkennt, und die Auffassung der UVT teilt, dass sich daraus ein zusätzlicher Unterstützungsbedarf ableitet, hat er die Ob-Entscheidung bereits getroffen.

Noch nicht getroffen sind damit allerdings die Wie-Entscheidungen. Der dazu erforderliche erste Verfahrensschritt besteht darin, den identifizierten einzelnen Unterstützungsbedarfen konkrete Leistungen zuzuordnen. In Anhang 4 werden Vorschläge für entsprechende Leistungen unterbreitet. Ist beispielsweise der bereits mehrfach erwähnte Sachverhalt „Arbeiten unter Infektionsgefahren“ erfüllt, folgt daraus, dass folgende Leistungen zu erbringen sind (Anhang 4 Teil B Nr. 1.1):

- Ermitteln und Analysieren der spezifischen Gefährdungssituation,
- Beurteilen des spezifisch tätigkeitsbezogenen Risikos,
- Ermitteln des relevanten Stands der Technik und Arbeitsmedizin,
- Beratung zum Festlegen von Sollzuständen für die ermittelten Risiken,
- Entwickeln von Schutzkonzepten,
- Umsetzung des Schutzkonzeptes unterstützen und begleiten,
- Durchführen regelmäßiger Wirkungskontrollen,
- Fortschreiben der Gefährdungsbeurteilung.

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

---

Ist entschieden, welche dieser Leistungen erbracht werden sollen, muss als nächstes entschieden werden, welcher der beiden Experten die Leistungen erbringen soll bzw. zu welchen Teilen die Leistungserbringung auf die beiden aufzuteilen ist. Auch diese Entscheidung hatte die alte Regelung dem Arbeitgeber nicht abverlangt, nun muss er sie - zweckmäßigerweise gemeinsam mit BA und FASI - selbst treffen. Ferner muss entschieden werden, welcher Zeitaufwand für die Leistungserbringung anzusetzen ist, ggf. getrennt für die Anteile von BA und FASI. Da sich diese Entscheidung auf eine Fülle von Einzelleistungen bezieht, ist auch eine Fülle von Einzelentscheidungen nötig, von denen der Arbeitgeber bisher ebenfalls verschont wurde. Der sich nun anschließende letzte Schritt dürfte noch der einfachste sein: die auf dem geschilderten Wege festgelegten Einzelzeiten für die Erbringung der zusätzlichen Unterstützungsleistungen sind - getrennt für BA und FASI - aufzuaddieren und mit der für beide bereits jeweils gesondert festgelegten Zeit für die Grundbetreuung zusammenzuzählen, um damit dann zur Gesamteinsatzzeit zu kommen.

### **Die Schwierigkeiten der Umsetzung des Lösungsangebotes**

Wenn das Verfahren der BGV A2, mit dem sich die Einsatzzeit auf einfachste Weise errechnen ließ, durch ein derart kompliziertes Verfahren ersetzt wird (es soll im letzten Kapitel noch einmal übersichtlich zusammengefasst werden), muss es dafür schon sehr gute Gründe geben. Schließlich wird dem Arbeitgeber ein erheblicher Mehraufwand aufgebürdet, der durch das Treffen zahlreicher Entscheidungen und der ihnen vorausgehenden Recherchen entsteht. In Zeiten, in denen überall nach Wegen gesucht wird, die Betriebe von unnötigen bürokratischen Belastungen zu befreien, erscheint die Vorschrift merkwürdig deplaziert, zumal dem Arbeitgeber die Mühen keineswegs nur einmal, sondern regelmäßig abverlangt werden (Anlage 2 Abschnitt 3 Abs. 1).

Es stellt sich also die Frage, welcher Nutzen den zusätzlichen Mühen gegenübersteht, die nun weit mehr als 300.000 Arbeitgeber werden auf sich nehmen müssen. Was wird sich durch die Umstellung auf das neue Verfahren ändern? Wird sich - und das ist die entscheidende Frage - das Arbeitsschutzniveau in einer nennenswerten Zahl der betroffenen Betriebe nennenswert verbessern, wenn die Einsatzzeit nun mit mehr Mühen als bisher ermittelt wird? Erwartet werden könnte dies nur, wenn eine nennenswerte Zahl von Arbeitgebern (1) das kostspieligere Verfahren überhaupt praktizieren, und (2) an seinem Ende auch noch eine nennenswert höhere Einsatzzeit festlegen als bisher.

Und nur dann hätten sich ja auch die ebenfalls ganz erheblichen Anstrengungen, die jahrelang in die Entwicklung der Vorschrift investiert wurden, gelohnt.

Offiziell wird die Neuregelung damit begründet, dass die alten, von den UVT betriebsartenbezogen festgelegten Einsatzzeiten den tatsächlichen Verhältnissen des einzelnen Betriebes nicht gerecht werden konnten. Mit der neuen Vorschrift indes werde nun endlich die Flexibilität in der Festlegung der Einsatzzeit erreicht, die die Betriebe sich schon immer gewünscht haben. Diese Begründung kann indes nicht wirklich überzeugen. Denn - wie oben bereits kurz angedeutet - hatte jeder Arbeitgeber auch bisher schon die Möglichkeit, von den Einsatzzeiten, die auf der Grundlage der vorgegebenen Stundensätze zu errechnen waren, abzuweichen. Bereits der Begriff der Mindesteinsatzzeit zeigt, dass die Überschreitung dieser Zeit jederzeit möglich war. Es hätte dazu lediglich einer entsprechenden Entscheidung des Arbeitgebers bedurft. Das von dieser Möglichkeit so gut wie nie Gebrauch gemacht wurde, spricht nicht gerade dafür, dass ein erheblicher Bedarf an Flexibilisierung „nach oben“ bestand.

Aber auch die Unterschreitung der Mindesteinsatzzeit war möglich. Hierzu hätte der unterschreitungswillige Arbeitgeber jedoch zunächst genau das machen müssen, was jetzt von allen erwartet wird: feststellen, welche Einsatzzeit im speziellen Falle seines Betriebes die richtige ist. Und dies wäre unter den Bedingungen der BGV A2 noch nicht einmal so aufwändig gewesen wie das Vorgehen, das nun allen Arbeitgebern aufgebürdet wird. Denn er hätte einen Bezugspunkt in der vorgegebenen branchenüblichen Mindesteinsatzzeit gefunden. Von diesem ausgehend hätte er nur noch jene Besonderheiten seines Betriebes herausarbeiten müssen, die ein Abweichen nach unten hätte begründen können. Unter Berücksichtigung der Bemessungskriterien des Gesetzes hätten dies beispielsweise sein können: Unterdurchschnittliche Unfall- und Gesundheitsgefahren, überdurchschnittlich gesunde, belastungsfähige und trainierte Mitarbeiter, überdurchschnittlich qualifizierte und damit unterdurchschnittlich beratungsbedürftige Entscheider. Allerdings hätte er diese Besonderheiten seinem UVT und der für den Vollzug des ASiG zuständigen Behörde plausibel machen müssen, denn diese hatten über die Rechtmäßigkeit der Unterschreitung der branchenüblichen Mindesteinsatzzeit zu entscheiden.

Dass auch von der Möglichkeit des Abweichens nach unten so gut wie nie Gebrauch gemacht wurde, liegt sicher nicht daran, dass es besonders schwierig ist, einen entsprechenden Antrag zu stellen, sondern eher daran, dass es nicht nur aufwändig, sondern auch schwierig ist, einen relevanten Unterschied zu den Verhältnissen in Betrieben derselben Betriebsart zu demon-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

strieren. So zeigte sich in den wenigen Fällen, in denen Arbeitgeber den Wunsch nach einer Herabsetzung der Mindesteinsatzzeit an UVT und Behörde herangetragen hatten, denn auch recht schnell, dass es ihnen weniger um die Anerkennung eines vom Durchschnitt abweichenden Unterstützungsbedarfs ging (also um eine flexible Anpassung der Einsatzzeit an tatsächliche Verhältnisse), sondern vielmehr um eine generelle Befreiung von unverständenen oder nicht akzeptierten Pflichten. Sie konnten schlicht mit BA oder FASI nichts anfangen.

Die meisten Betriebe, die eine so verstandene Flexibilisierung suchen, haben dafür schon immer einen Weg gefunden, auch ohne sich vorher die Rechtmäßigkeit der Abweichung von UVT und Behörde bestätigen zu lassen. Es ist kein Einzelfall, dass beispielsweise ein Krankenhaus, das arbeitsmedizinische Unterstützung in der Größenordnung von 2.500 Stunden pro Jahr hätte in Anspruch nehmen müssen, der Einfachheit halber nur eine Volltagskraft einstellt, deren tarifliche Jahresarbeitszeit die Einsatzzeit weit unterschreitet. Oder dass eine Schulverwaltung die vorgegebene Einsatzzeit gleich um die Hälfte kürzt, weil sie das Fehlen der entsprechenden Geldmittel für eine ausreichende Begründung der Abweichung hält. Oder dass ein Galvanikbetrieb sich nach dem Auslaufen des Vertrages mit dem betriebsärztlichen Dienst mehr als ein Jahr Zeit mit der Verpflichtung des nächsten lässt. Oder dass sich ein Tierarzt uninformiert gibt und die Auffassung vertritt, dass das ASiG und damit auch die BGV A2 auf veterinärmedizinische Praxen nicht anwendbar sei.

Wenn die unerlaubten Möglichkeiten der Unterschreitung der branchenüblichen Einsatzzeiten den erlaubten bisher eindeutig vorgezogen wurden, muss man kein Prophet sein, um sich vorstellen zu können, wozu die mit der DGUV V2 eingeführte Flexibilisierung genutzt werden könnte: zur Rechtfertigung der bereits praktizierten Unterschreitung der bisher geltenden Betreuungsstandards. Ob und in welchem Ausmaß dies tatsächlich eintreten wird, wird erst die Zukunft zeigen.

Sicher ist heute nur, dass die Überwachung deutlich erschwert wird (hierzu [2]). Während es bisher noch relativ leicht war, die entsprechenden Pflichtverletzungen zu identifizieren, wird dies in Zukunft deutlich schwieriger werden. Denn wenn ein Arbeitgeber behauptet, dass eine betriebspezifische Betreuung in seinem Betrieb nicht erforderlich ist, weil sich dieser in Nichts vom Normalbetrieb der Branche unterscheidet, wird die Behörde die Richtigkeit dieser Behauptung nur dann widerlegen können, wenn sie das vorgegebene, komplizierte Verfahren selbst anwendet. Zudem hat sich die Beweislast vom Arbeitgeber auf die Behörde verlagert: Bisher musste der Arbeitgeber die Besonderheiten seines Betriebs beweisen, wenn er die Mindesteinsatzzeit

unterschreiten wollte, nun muss die Behörde die Besonderheiten beweisen, wenn sie mehr verlangen wollte, als die Grundbetreuung.

Unabhängig davon führt der Sachverhalt, dass nun erheblich größere Anstrengungen nötig sind, um die Zeit für die betriebsspezifische Betreuung zu ermitteln, zu einer Erhöhung des Risikos des „Nicht-Entscheidens“. Denn wer die Anstrengungen nicht auf sich nehmen will, wird es bei der Zeit für die Grundbetreuung belassen, was in den meisten Fällen mit einer deutlichen Reduzierung der Einsatzzeit und damit des Umfangs und/oder der Qualität der Unterstützungsleistungen verbunden sein dürfte. Und die Kompliziertheit der erforderlichen Entscheidungsprozesse vergrößert das Risiko von Fehlentscheidungen. Sofern es sich dabei um Fehler bei der Zuordnung von Unterstützungsleistungen zur Grundbetreuung oder zur betriebsspezifischen Betreuung handelt, werden diese ohnehin durch die bereits erwähnte Unschärfe der Abgrenzung begünstigt.

Die Entscheidungsprozesse müssen jedoch nicht nur richtig durchgeführt, sondern auch betrieblich richtig reguliert und organisiert werden. Dies hat zur Folge, dass zu den bereits bestehenden, arbeitsschutzbezogenen Verfahrensregeln (beispielsweise den Regeln, nach denen die Gefährdungsbeurteilung, die Wirksamkeitskontrolle, die Unterweisung oder die arbeitsmedizinische Vorsorge im jeweiligen Betrieb praktiziert werden) weitere, nicht weniger komplizierte hinzutreten müssen. Dies wird die ohnehin schon hohen Kooperationskosten (oder „Bürokratiekosten“) des Arbeitsschutzes in die Höhe treiben. Mancher Arbeitgeber wird deshalb schon aus Überdross nicht auch noch eine Regelung darüber treffen wollen, wie so etwas - dazu aus seiner Sicht vielleicht noch recht Belangloses - wie der Betreuungsbedarf betrieblich ermittelt werden soll. Dieser Arbeitgeber wird sich vermutlich die Rückkehr zu den alten Vorgaben wünschen, denn die Kosten der Ermittlung der Einsatzzeit stehen für ihn in keinem vernünftigen Verhältnis mehr zu den Ersparnissen, die er möglicherweise durch eine Reduzierung der Einsatzzeit erzielen könnte.

Andererseits wird der Arbeitgeber die Organisationsfragen aber auch nicht ganz unbeantwortet lassen können, denn sein Vorgehen steht unter betrieblicher Beobachtung. Auf die Rechte des Betriebsrates wurde eingangs bereits hingewiesen. Während der Spielraum für Mitbestimmung nach der alten Regelung jedoch noch sehr klein war (denn über die Einsatzzeit musste ja nicht entschieden werden, sie wurde nach verbindlichen Vorgaben lediglich errechnet), stehen nun Entscheidungen an, über deren Richtigkeit man trefflich streiten können. Zusätzlich muss der Arbeitgeber die Beteiligung von BA und FASl nun schon bei der Festlegung der Einsatzzeit organisieren, da er anders seiner Pflicht wohl kaum nachkommen können, die Betreuungs-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

leistung zusammen mit BA und FASI festzulegen und mit ihnen schriftlich zu vereinbaren (DGUV V2, Anlage 2 Nr. 3 letzter Absatz).

Damit werden weitere Schwierigkeiten erkennbar, die zum Misslingen oder zum irregulären Verlauf der komplizierten und damit anfälligen Verfahren führen können. Hierzu zählt beispielsweise die bereits aus dem Streit über das richtige Verfahren zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung und den Verfahren zur Bestimmung der Betreuungsform (intern/extern) bekannte Blockade zwischen Arbeitgeber und Betriebsrat, die das Treffen der Entscheidung in der Sache ggf. jahrelang hinauszögern kann. Zu erwähnen ist aber auch die Schwierigkeit, BA und FASI so wie vorgesehen an der Ermittlung des Betreuungsumfangs zu beteiligen, wenn es sich um externe Kräfte handelt, und der Arbeitgeber für die Extraleistungen im Vorfeld der eigentlichen Beratung nicht zahlen oder wenn er den Vertragspartner gerade wechseln will.

Und der Zwang, auch noch über die Aufteilung der Unterstützungsleistungen auf BA und FASI selbst entscheiden zu müssen, bringt die zusätzliche Gefahr mit sich, dass in diese Entscheidung unsachliche Gesichtspunkte eingehen. Erinnerung sei nur daran, dass der Preis für die BA-Stunde - trotz Auslagerung der arbeitsmedizinischen Untersuchungen aus der Einsatzzeit - immer noch deutlich höher liegt als der für die FASI-Stunde. Bereits heute lassen sich Sicherheitsfachkräfte in arbeitsmedizinischen Themen in der Vorstellung schulen, zukünftig einen Teil der Aufgaben des BA mit übernehmen zu können. In jedem Falle steht zu befürchten, dass die Konkurrenz zwischen BA und FASI, die infolge der klaren Kontingentierung, die die alte Regelung vorsah, bisher meist nicht zu größeren Konflikten führte (hierzu [3]), nun virulent werden könnte. Die neue Regelung hat das Potenzial, die Zusammenarbeit der beiden Rollenträger zu vergiften und damit das Kooperationsgebot des § 10 ASiG zu konterkarieren.

Den skizzierten Problemen, die die Umsetzung der DGUV V2 mit sich bringt, steht immerhin ein gewichtiger Vorteil gegenüber. Er kann darin gesehen werden, dass der Zwang, die Einsatzzeiten konsensual festzulegen, zu einer bislang ungewohnt intensiven Auseinandersetzung mit der fachlichen Unterstützung des betrieblichen Arbeitsschutzes und damit auch mit dem Arbeitsschutz selbst anregt. Wird den Auseinandersetzungen nicht ausgewichen, werden sie zwei Nebeneffekte haben, die über die Bestimmung des Bestimmungsumfangs hinausführen. Zum einen werden die Arbeitsschutzabläufe selbst transparenter als bisher, die durch BA und FASI zu unterstützen sind. Und zum anderen wird auch für Transparenz bei der Leistungserbringung gesorgt, so dass die Zeiten, zu denen ein stilles „Vor-sich-hin-Wursteln“ von BA und FASI noch möglich war, endgültig vorbei sein dürften. Das Schaffen dieser Transparenz wäre jedoch auch unter der alten Regelung durchaus

möglich (und nötig) gewesen, wenn sie denn nur gewünscht worden wäre (hierzu [4, 5]).

In den Betrieben, die diese Auseinandersetzung führen, könnte der Arbeitsschutz also allein dadurch neue Impulse erhalten. Nötiger hätten dies allerdings die Betriebe, die einer solchen Auseinandersetzung lieber aus dem Wege gehen. In keinem Falle jedoch darf es allein beim Reden und Streiten über den Arbeitsschutz bleiben, es muss auch noch Zeit und Kraft übrigbleiben, ihn durchzuführen. Dazu müssen alle Akteure das Ihre beitragen. Allein deshalb schon erscheint es nicht sinnvoll, sich bei den Auseinandersetzungen über den Bestellungsumfang zu „verkämpfen“.

### **Die Rolle von Betriebsarzt und Sicherheitsfachkraft bei der Lösung**

Abschließend soll nun noch die Frage behandelt werden, wie sich BA und FASI in der durch die DGUV V2 geschaffenen neuen Situation verhalten sollen. Denn es ist sicher ratsam, wenn sie sich auf die anstehenden Verhandlungen über die Einsatzzeiten gehörig vorbereiten. Nötig ist dafür zunächst, den Rechtstext intensiv durcharbeiten, auch wenn dies - er umfasst mit allen Anlagen und Anhängen immerhin mehr als 70 Seiten - nicht ganz leicht sein wird. Es lohnt sich, zur Klärung grundsätzlicher Fragen auch immer den Text des ASiG selbst zur Hand zu haben, denn die DGUV V2 kann ja - wie gesagt - nichts anderes leisten als eine Präzisierung der bereits im Gesetz allgemein bezeichneten Pflichten.

Sodann ist es überaus wichtig, die bisher erbrachten Leistungen zusammenzustellen und den Zeitaufwand zu ermitteln, der für ihre Erbringung jeweils angefallen war. Dabei werden der BA und die FASI im Vorteil sein, die auch in der Vergangenheit schon ihre Leistungen klar definiert und systematisch erfasst hatten. Die anderen werden schätzen müssen. Gesondert erfasst werden sollte der Aufwand, der für die Erbringung jener Leistungen anfiel, die nicht im Rahmen der Einsatzzeit zu erbringen sind. Hierzu zählen insbesondere die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen, aber auch Sonderleistungen, die manche FASI erbracht hat (insbesondere bestimmte Mess- und Prüfleistungen).

Auf der Grundlage dieser Daten sollte nun versucht werden, die erbrachten Leistungen den in Anlage 2 Abschnitt 2 aufgeführten Aufgabenfeldern der Grundbetreuung oder aber den Aufgabenfeldern der betriebspezifischen Betreuung, wie sie in Anlage 2 Abschnitt 3 beschrieben sind, zuzuordnen. Dabei sollte - als Merkposten für die zukünftigen Verhandlungen - bedacht werden, dass einsatzzeitensteigernd nur die Leistungen sind, die der betriebs-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

spezifischen Betreuung zugerechnet werden können. Nachfolgend sollten die Kataloge der Anhänge 3 und 4 Punkt für Punkt durchgegangen werden. Durch den Vergleich mit den im vorhergehenden Schritt ermittelten, bisher schon erbrachten Leistungen ergibt sich dann recht einfach, an welche Leistungen in der Vergangenheit nicht gedacht worden war oder welche - warum auch immer - nicht erbracht wurden bzw. nicht erbracht werden konnten.

Nach diesen Vorarbeiten sollten BA und FASI ihre persönlichen Verhandlungspositionen in Hinblick auf mögliche Konflikte mit dem Arbeitgeber, dem Betriebsrat und mit dem jeweils anderen klären. Hierzu zählt die Beantwortung von Fragen wie beispielsweise diesen:

- Wie wichtig sind mir die eigeninitiativen Leistungen und welchen Anteil sollen diese an meiner Tätigkeit mindestens haben? Hier geht es um das professionelle Selbstverständnis als Fachberater: Verstehe ich mich als „Zuarbeiter“, der damit zufrieden ist, lediglich konkrete Aufträge abzuarbeiten, oder sehe ich mich als Vertreter einer Sache, die auch dadurch vorangebracht werden muss, dass ich selbst aktiv werde?
- Welcher Aufwand ist für das Abarbeiten konkreter Aufträge nötig? Hier geht es um den Qualitätsanspruch des Beraters: Welche Qualität meine Unterstützungsleistungen erreichen können, hängt ganz wesentlich davon ab, welche Zeit mir für ihre Erbringung zur Verfügung steht.
- Wie will ich das „Unregelmäßige“ und „Unvorhergesehene“ kalkulieren? Hier geht es um das Verhältnis zur Ungewissheit der Zukunft: In welchem Ausmaß will ich mögliche Zukunftsszenarien bereits in den gegenwärtigen Festlegungen berücksichtigen? Soll also beispielsweise bedacht werden, wie wir uns auf eine neuerliche Influenza-Pandemie vorbereiten, auch wenn deren Auftreten ungewiss ist? Oder: Wenn damit zu rechnen ist, dass sich die Erkenntnisse über die krankmachenden Wirkungen bestimmter Arbeitsumstände verdichten, wie intensiv soll die Entwicklung dann weiter verfolgt werden?
- Wie weit will ich mich auf Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement einlassen? Hier geht es um die zeitliche Absicherung von Leistungen, die den Arbeitsschutz lediglich ergänzen (hierzu [6]): Wie verhalte ich mich, wenn Gesundheitsförderung an die Stelle des Arbeitsschutzes gesetzt und meine eigentlichen Aufgaben dadurch in den Hintergrund gedrängt werden? Welche Kooperationskosten entstehen im Zusammenhang mit dem Gesundheitsmanagement und welche zusätzlichen Zeiten will ich dafür geltend machen?
- Welche Einsatzzeit brauche ich somit mindestens? Hier geht es darum, mit welcher Maximalforderung ich in die Verhandlungen einsteige und wo meine „Schmerzgrenze“ liegt, bei deren Unterschreiten die Sache für mich unattraktiv wird. Es geht aber auch um die Frage der Planungs-

sicherheit: Wieweit kann ich ständige oder erhebliche Änderungen der Einsatzzeit „selbstorganisatorisch“ und finanziell verkraften?

Nicht zuletzt sollten BA und FASI klären, wie stark die jeweilige Verhandlungsposition ist. Sie wird u.a. von der Situation auf dem Markt der Arbeitsmediziner und der Sicherheitsfachkräfte abhängen, über die man sich also informieren sollte. Wird der Markt noch enger als er bereits heute schon ist, werden sich BA und FASI ihre Vertragspartner aussuchen können. Dies wird jedoch die Kluft zwischen den Betrieben, in denen der Arbeitsschutz einigermaßen funktioniert und den anderen, wo dies nicht der Fall ist, weiter vertiefen.

Ist die jeweils eigene Position geklärt, könnte es ratsam sein, dass BA und FASI die Initiative ergreifen, und den ohnehin unvermeidlichen Verhandlungsprozess selbst starten.

- In einem ersten Schritt sollten sich BA und FASI zunächst „intern“ (also ohne Arbeitgeber und Betriebsrat) mit dem Ziel auseinandersetzen, eine gemeinsame Position zu erarbeiten. Dabei sollte neben der Frage, welche Unterstützungsleistungen überhaupt erforderlich sind, Einvernehmen insbesondere über die Abgrenzung von Grundbetreuung und betriebsspezifischer Betreuung, über die Arbeitsteilung zwischen BA und FASI sowie über die Qualitätsansprüche und damit über die Zeit hergestellt werden, die für das Erbringen der verschiedenen Leistungen anzusetzen ist. Ferner sollten sie das weitere Vorgehen absprechen.
- Denn im nächsten Schritt wären Arbeitgeber und Betriebsrat ja nicht nur über die neuen Regelungen umfassender zu informieren, als sie es durch die diversen Ankündigungen der Neuregelung vielleicht schon sind, sie sollten auch gleich einen Vorschlag unterbreiten, wie vorzugehen ist, um die Einsatzzeit nach DGUV V2 richtig bestimmen zu können. Bevor die Angelegenheit jedoch im ASA ausführlich beraten wird (denn dort gehört sie hin - § 11 ASiG), könnten getrennte Vorgespräche mit Vertretern der beiden Betriebsparteien sinnvoll sein.

Zum Vorgehen sollte zuerst vorgeschlagen werden, den Zeitraum festzulegen, der für eine seriöse Neubestimmung der Einsatzzeiten erforderlich erscheint. Bis zu dessen Ende dürfen die bisherigen Einsatzzeiten nicht angetastet werden. Sodann sollte eine Verständigung über grundsätzliche Verfahrensfragen herbeigeführt werden: Sollen BA und FASI die erforderlichen Prüfarbeiten zunächst selbst vornehmen und dem Arbeitgeber erst das gemeinsam erarbeitete Ergebnis vorlegen? Oder soll von vornherein gemeinsam geprüft werden? Wenn ja, wer soll dem Arbeitskreis angehören, der die Prüfungen vornimmt? Will auch der Betriebsrat schon von Anfang an dabei sein, oder

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

---

gibt er sich damit zufrieden, dass er bei einem festzulegenden Verfahrensstand eingeschaltet wird?

Gleichgültig wie diese Grundentscheidungen auch ausfallen, immer sollte auch geregelt werden, wie diejenigen, die die Prüfarbeit erledigen, dabei vorgehen sollen. Denn wenn sie sich an diese Vorgaben halten, darf zunächst einmal vermutet werden, dass auch das Ergebnis richtig ist. Vom formalen Verfahrensablauf her gesehen sind jedenfalls folgende Schritte erforderlich, mit denen vieles des bisher Gesagten in übersichtlicher Form noch einmal kurz zusammengefasst wird:

### **Vorklärungen**

- Ermitteln der Zahl der Beschäftigten unter Berücksichtigung der Teilzeitbeschäftigten, der befristet Beschäftigten und der Leiharbeitnehmer.

### **Grundbetreuung**

- Errechnen der Einsatzzeit auf der Grundlage der Vorgaben aus Anlage 2 Abschnitt 2 (Betreuungsgruppen);
- Konzeptionierung der Aufgabenwahrnehmung auf der Grundlage des Anhangs 3 (Arbeitspläne);
- Aufteilen der Arbeiten auf BA und FASI für jedes der Aufgabenfelder des Anhangs 3;
- Bestimmen der Anteile von BA und FASI an der Einsatzzeit.

### **Betriebsspezifische Betreuung**

- Prüfen der Auslösekriterien mit Hilfe der Checkliste des Anhangs 4;
- Prüfen, ob zusätzliche Sachverhalte aus den Aufgabenfeldern der Anlage 2 Abschnitt 3 vorliegen;
- Bestimmen der erforderlichen Leistungen mit Hilfe der Empfehlungen des Anhangs 4;
- Ermitteln des Zeitbedarfs für die Leistungserbringung auf der Grundlage von Erfahrungswerten;
- Aufteilen der Leistungen auf BA und FASI;
- Aufaddieren der Einzelzeiten der betriebsspezifischen Betreuung.

### **Gesamteinsatzzeit**

- Errechnen der Gesamteinsatzzeit getrennt für BA und FASI aus ihren jeweiligen Anteilen an Grundbetreuung und betriebsspezifischer Betreuung.

Ergänzend muss der Arbeitgeber darüber aufgeklärt werden, dass das Abarbeiten der Aufträge zum Durchführen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen (z.B. nach ArbMedVV, StrlSchV, RöV oder DruckluftV)

nicht Bestandteil der festgelegten Einsatzzeit ist. In der Folge muss auch vereinbart werden, wie die Untersuchungen „abzurechnen“ sind.

Sind auf diese Weise der Umfang der Bestellung und ggf. auch die darüber hinausgehenden Sonderleistungen ermittelt und festgelegt, muss all dies noch schriftlich zwischen Arbeitgeber und BA bzw. FASI vereinbart und es muss die Laufzeit der Vereinbarung festgelegt werden. Damit ist auch bereits entschieden, wann die nächste Prüfung stattfinden muss. Deshalb ist es sinnvoll, bereits an dieser Stelle zu klären, was Inhalt der Berichte sein soll, die der Arbeitgeber von BA und FASI einfordern muss (§ 5 DGUV V2). Denn diese Berichte stellen ein geeignetes Medium dar, um die Erfahrungen mit der Aufgabenwahrnehmung darzustellen, die dann bei der nächsten Festlegung des Bestellungsumfanges nutzbar gemacht werden können. Zu guter Letzt sollten auch die Beschäftigten über die getroffenen Vereinbarungen informiert werden.

#### Literatur

1. GENSCH, R.W.: Der Gewerbearzt und die betriebsärztliche Betreuung - ein Beitrag zum besseren Verstehen des modernen Arbeitsschutzes. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 20. Freiburg, edition FFAS 28-77 (2007)
2. GENSCH, R.W.: Überwachung des Arbeitsschutzes - was ist das eigentlich? Die BG 122(12): 538-543 (2010)
3. GENSCH, R.W.: (2006) Der Betriebsarzt (BA) und seine Zusammenarbeit mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit (FASI), (09.01.2011) [http://www.baua.de/nn\\_5834/de/Publikationen/Fachbeitraege/FASI-Workshop-2006.html\\_\\_nnn=true](http://www.baua.de/nn_5834/de/Publikationen/Fachbeitraege/FASI-Workshop-2006.html__nnn=true)
4. GENSCH, R.W.: Ist der Betriebsarzt wirklich erforderlich? Das Beispiel der Gefährdungsbeurteilung. Sichere Arbeit 3: 35-40 (2001) (Teil 1) und 4: 45-47 (2001) (Teil 2)
5. GENSCH, R.W.: Von der Aufgabe zur Wirkung - was macht der Betriebsarzt eigentlich in der Einsatzzeit? In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 15. Freiburg, edition FFAS 12-34 (2002)
6. GENSCH, R.W.: Von Arbeitsschutz und betrieblichem Gesundheitsmanagement: Entwicklung, Grundlagen, Konzepte. In: IG-Metall (Hrsg.): Betriebliches Gesundheitsmanagement - Herausforderung für den Betriebsarzt (4. Sprokhöveler Gespräche, Schriftenreihe „Gesünder @rbeiten“). Frankfurt 9-20 (2003)

#### Anschrift des Verfassers

Rainer W. Gensch  
Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit  
Abteilungsleiter III  
Turmstr. 21  
10599 Berlin

### Neue Ansätze in der betrieblichen Gesundheitsförderung

D. Köster

Betriebliche Gesundheitsförderung ist zum Thema geworden, vielfach wird es als eine Maßnahme zur Bewältigung des demografischen Wandels angesehen. So verwundert es auch nicht, dass Personalabteilungen von unterschiedlichen Anbietern Angebote zur betrieblichen Gesundheitsförderung offeriert werden. Diese reichen von Kursen zur gesunden Ernährung über Lehrgänge zu Entspannungsverfahren bis hin zu Sportangeboten. Im Einzelfall kann es natürlich sinnvoll sein, von solch einem Angebot Gebrauch zu machen. Generell sollte man sich jedoch als Betriebsarzt Gedanken darüber machen, ob es nicht eine ureigene betriebsärztliche Aufgabe ist, im Betrieb diese Angebote zu etablieren. Einen Vorteil haben diese Angebote allemal: Sie sind in der Regel mit erheblichen Kosten verbunden, was die Verhandlungsposition für die Gewährung für einen größeren finanziellen und zeitlichen Spielraum stärkt. Zusammen mit anderen betrieblichen Akteuren sollte man daher überlegen, wie man aus den bisher bestehenden Einzelaktionen und Maßnahmen eine sinnvolles Gesamtkonzept entwickelt.

### Definition betrieblicher Gesundheitsförderung

Die WHO-Definition [1], die Gesundheit als einen „Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen“ beschreibt, spricht - wie es dort deutlich steht - von einem Zustand. Einen Zustand kann man nicht fördern, er kann allenfalls das Ergebnis von Anstrengungen sein.

Die Luxemburger Deklaration [2] zur betrieblichen Gesundheitsförderung in der Europäischen Union „Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) umfasst alle gemeinsamen Maßnahmen von Arbeitgebern, Arbeitnehmern und Gesellschaft zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz“ beschreibt also das, was inzwischen in vielen Betrieben als Gesundheitsmanagementsystem etabliert wird. Damit sind alle Bereiche wie arbeitsmedizinische Vorsorge, Screening- und Impfaktionen, Arbeitsplatzgestaltung, Maßnahmen zur Verbesserung der psychischen Gesundheit, betriebliche Sportangebote, Ernährung und Eingliederung behinderter und leistungsgewandelter Personen gemeint. Ein Baustein im betrieblichen Gesundheitsmanagement ist die betriebliche Gesundheitsförderung.

Ich verstehe darunter ein Angebot von Maßnahmen, die dazu dienen,

- die Gesundheit zu erhalten,
- beginnenden Störungen aktiv zu begegnen und
- das Verhalten, das zu Krankheiten führen kann, zu verändern.

### **Eigenmotivation**

Jeder, der im Bereich der betrieblichen Gesundheitsförderung aktiv ist, hat schon die Erfahrung gemacht, dass sich für die Angebote am ehesten die Personen interessieren, die eine Förderung eigentlich nicht benötigen. Aktionen wie Gesundheitstage sind bei den Mitarbeitern sehr beliebt, vor allem, wenn sie während der Arbeitszeit stattfinden. Zu Veränderungen im Verhalten führt ein Informationstag über ein Thema wie z.B. Diabetes oder Bluthochdruck in der Regel aber nicht. Dafür bindet die Vorbereitung sehr viel Zeit, die vielleicht an anderer Stelle fehlt.

Bei den Überlegungen, wie es gelingt, besondere Gruppen zu motivieren, sollte man zunächst seine eigene Position überprüfen. Wie steht es mit dem eigenen Gesundheitsverhalten? Interessiert mich das Thema überhaupt? Oder mache ich das, weil Andere wie z.B. die Personalabteilung oder die Betriebs-/Personalräte mich dazu drängen? Nur wer selbst begeistert von einer Idee ist, kann erwarten, dass der Funke auf andere überspringt [3]. Betriebliche Gesundheitsförderung zu initiieren, obwohl man selbst dazu weder Zeit noch Lust hat, ist daher nicht sinnvoll und wird keine positiven Ergebnisse bringen. Das bedeutet jedoch nicht, dass man Eigenmotivation nicht auch entwickeln kann.

Es ist in den letzten Jahren viel darüber geforscht worden, wie gesundheitsbewusst sich Ärzte verhalten. Defizite bei der eigenen Umsetzung der Ratschläge, die Patienten gegeben werden, sind dabei deutlich sichtbar geworden [4]. Es ist daher wichtig, sich zunächst mit dem eigenen Gesundheitsverhalten auseinanderzusetzen, bevor man Programme zur Gesundheitsförderung im betreuten Betrieb etabliert. Nur derjenige, der mit der eigenen Gesundheit und den Bemühungen, diese zu erhalten, zufrieden ist, wird überzeugend wirken. Wenn diese Überlegungen zum Ergebnis haben, dass an dieser Stelle Handlungsbedarf besteht, kann die Teilnahme an einer Gesundheitswoche helfen. Bei den gesetzlichen Krankenkassen werden entsprechende Wochen-seminare angeboten. Reha-Kliniken wie z.B. die DRV-Klinik Übrunn in Isny veranstalten ebenfalls solche Fitnesswochen [5]. Die Klinik bietet auch Kooperationen mit Betrieben bei der betrieblichen Gesundheitsförderung an, so dass man während so einer Woche gleichzeitig auch schon Kontakte für eventuelle Programme knüpfen kann.

### **Ressourcenplanung**

Die nächste Frage, die man klären muss, ist die Frage der Ressourcen. Mit dem Kostenstellenverantwortlichen muss geklärt werden, ob die notwendige Zeit und das erforderliche Geld zur Verfügung stehen. Dazu benötigt man aber einen Plan, was man machen will. Und daraus ergeben sich schon die nächsten Fragen, nämlich die nach bestehenden Angeboten und der Vernetzung im Betrieb. Hilfreich ist ein Arbeitskreis Gesundheit im Betrieb, der sich mit diesen Fragestellungen beschäftigt. Es kann aber auch Thema des Arbeitsschutzausschusses sein. Es ist unbedingt erforderlich, von Anfang an mit anderen zusammenzuarbeiten. Man kann viele Aufgaben delegieren, außerdem wird nur so ein Programm fest im Betrieb verankert.

### **Bestandsaufnahme**

Praktisch immer sind in Betrieben schon Angebote zur Gesundheitsförderung vorhanden. Daher gibt es auch Erfahrungen, wie diese angenommen und genutzt werden. In einem ersten Schritt sollte also eine gründliche Bestandsaufnahme gemacht werden, was schon vorhanden ist. Das muss man als Betriebsarzt aber nicht selbst machen, sondern kann es gut delegieren z.B. an ein sportinteressiertes Betriebsratsmitglied oder an einen Auszubildenden aus der Personalabteilung. Ein Gespräch mit der Küchenleitung darüber ist sinnvoll, ob die Angebote in der Kantine modernen Vorstellungen von gesunder Ernährung entsprechen. Dabei kann man sich in Krankenhäusern auch die Diätabteilung mit ins Boot holen. Mit der Abteilung für Physiotherapie kann man klären, ob Räumlichkeiten und Geräte außerhalb der Therapiezeiten auch für Angebote für Mitarbeiter genutzt werden dürfen.

Schwieriger ist es herauszufinden, welche Angebote sich die Mitarbeiter wünschen und zu welchen Zeiten sie diese Angebote wahrnehmen können und wollen. In vielen Betrieben werden regelmäßig Mitarbeiter-Umfragen durchgeführt, was die Chance bietet, sich mit ein paar Fragen zu Angeboten der betrieblichen Gesundheitsförderung einzubringen. Die Betriebsversammlung bietet sich an, die Idee von einem Gesundheitsförderungsprogramm vorzustellen. Dabei kann ein Fragebogen verteilt werden, der an Ort und Stelle ausgefüllt werden kann.

Mit dem Arbeitskreis Gesundheit oder dem Arbeitsschutzausschuss sollte diese Bestandsaufnahme besprochen werden und aus dem Vorhandenen weitere und neue Maßnahmen entwickelt werden.

## Maßnahmen

Häufig wenden sich Programme zur betrieblichen Gesundheitsförderung an besondere Zielgruppen wie Mitarbeiter mit Übergewicht, Bluthochdruck oder Rückenproblemen. Damit ist die Hoffnung verbunden, die erhöhten Fehlzeiten dieser Gruppen zu reduzieren. Ich halte das für einen teilweise falschen Ansatz. Es bekommen diejenigen Zuwendung, die ein für den Betrieb unerwünschtes Verhalten an den Tag legen. Fehlverhalten, das belohnt wird, wird jedoch konserviert. Möglicherweise erreicht man also genau das Gegenteil von dem, was man eigentlich wollte. Wichtig ist daher, allen Mitarbeitern zu signalisieren, dass sich gesundes Verhalten lohnt und vom Betrieb wertgeschätzt wird.

Man sollte also Maßnahmen entwickeln, die alle drei Zielgruppen im Blick haben: Gesundheitsförderung für alle, Maßnahmen für Mitarbeiter mit beginnenden und Maßnahmen für Gruppen mit deutlichen Gesundheitsstörungen. Maßnahmen zur Gesundheitsförderung sollten nur solche Gesundheitsstörungen im Blick haben, die auch beeinflussbar sind, d.h. durch den Lebensstil oder durch veränderbare betriebliche Faktoren verursacht sind.

## Information der Mitarbeiter

Ganz wichtig ist es, die Ziele der Gesundheitsförderung bei den Mitarbeitern bekannt zu machen. Diese Informationskampagne muss gut geplant werden. Die Mitarbeiter müssen „Lust auf Gesundheit“ bekommen. Es sollen sich alle angesprochen fühlen, jeder sollte schon zu Beginn ein Gespür dafür entwickeln, an welchem Punkt er Stärken und Schwächen hat. Wichtig ist die Zusammenarbeit mit Vorgesetzten, Personalabteilung und Betriebs-/Personalräten.

Auch die Form der Information ist wichtig: Ich selbst bevorzuge kleinere Gruppen mit maximal 30 Personen. Mit diesen Gruppen kann man während der Information kleine Selbsttests machen wie z.B.

- zur Koordination (im Stehen ein Bein hochziehen, 90°-Beugung in der Hüfte, beide Arme zur Seite strecken, Handflächen nach oben, Kopf in den Nacken beugen und die Augen schließen, 30 Sekunden stehen bleiben),
- zum Status der hüftübergreifenden Muskulatur (im Sitzen ein Bein anheben, mit dem anderen Bein einbeinig aufstehen, dabei die Hände über der Brust gekreuzt halten) oder
- zum momentanen Ausdauerzustand [Herzfrequenz (HF1) in Ruhe messen, 90 Sekunden auf der Stelle laufen mit anschließender Herz-

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

---

frequenzmessung (HF2), Herzfrequenz (HF3) nach 60 Sekunden Erholung messen; Leistungsindex:  $(HF1 + HF2 + HF3 - 200)/10$ ; Bewertung: Leistungsindex unter 0 = ausgezeichnet, 0 - 2 = sehr gut, 3 - 5 = gut, 6 - 10 = durchschnittlich, 11 - 14 = schwach, größer 15 = unzureichend) [6].

Die Ergebnisse sollte man zum Anlass nehmen, Mitarbeitern, die nicht so gut abschneiden, zu erklären, dass sie es sind, die das größte Potenzial für positive Veränderungen haben.

### **Gesundheitsförderung für alle**

Wenn man gesundes Verhalten belohnen will, sollte man das den Mitarbeitern auch zeigen. Genauso wichtig ist es, Mitarbeitern die Möglichkeit zu eröffnen, den eigenen Gesundheitsstatus festzustellen.

### **Selbstcheck**

Gerade Mitarbeiter aus dem Gesundheitsdienst gehen unterdurchschnittlich häufig zum Arzt oder nehmen an Früherkennungsuntersuchungen teil. Daher ist die Selbsteinschätzung, wie gesund sie eigentlich sind, für diese Personen besonders schwierig. Veränderungen im eigenen Verhalten nimmt man aber nur in Angriff, wenn man Änderungsbedarf sieht. Am Anfang eines Programms sollte daher ein Angebot stehen, das den Mitarbeitern ermöglicht, eine Selbstbewertung vorzunehmen. Dazu eignet sich ein Fragebogen, in dem einige medizinische Parameter wie BMI und Bauchumfang, Blutdruck und Blutfettwerte abgefragt werden. Einige anamnestische Fragen wie die Frage nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Gelenk-, Rücken- oder Kopfschmerzen, Raucherstatus und Medikamenteneinnahme sollten gestellt werden. Der Fragebogen sollte zu den Themen Ernährung, körperliche Aktivitäten und Entspannung eine Skala von 1 bis 10 enthalten, auf der die persönlich empfundene Gesundheitszufriedenheit angekreuzt werden kann. Am Ende des Fragebogens sollte man seine Ziele eintragen, welche Veränderungen man erreichen möchte. Bei den Parametern, die die Mitarbeiter eventuell nicht kennen (wie z.B. Laborwerte), kann man die Bestimmung im betriebsärztlichen Dienst anbieten. Verbunden mit dem Selbstcheck sollte das Angebot an alle Mitarbeiter gemacht werden, mit Hilfe des ausgefüllten Fragebogens ein Gesundheitsgespräch im betriebsärztlichen Dienst zu führen. Geschultes arbeitsmedizinisches Assistenzpersonal kann ebenfalls solche Gespräche führen.

## Bonusheft

In den von mir betreuten Betrieben gibt es Bonushefte, in denen für gesundes Verhalten Punkte verteilt werden, z.B. die aktive Mitgliedschaft in einem Sportverein, regelmäßige Besuche im Fitness-Studio, Teilnahme an Volksläufen, Eigendokumentation über regelmäßiges Ausdauertraining, Normalgewicht, Nichtraucherstatus, Teilnahme an der jährlichen Gripeschutzimpfung usw. Einmal jährlich wird das Heft abgegeben und je nach Punktzahl darf man sich aus einem Prämienkatalog einen Artikel aussuchen. Alle Teilnehmer nehmen darüber hinaus an einer Verlosung teil, bei der es größere Gewinne gibt, z.B. ein Wellness-Wochenende, Gutscheine für einen Thermalbadbesuch oder einen Sportladen oder ähnliches. Die Hefte kann man selbst herstellen, indem man zwei DIN A4-Bögen (Papierstärke 160g/m<sup>2</sup>) doppelseitig bedruckt, in der Mitte teilt und zusammenheftet. Man erhält ein kleines Heft mit 16 Seiten. Da die Hefte abgegeben werden, hat man auch Material für eine einfache Evaluation des Programms.

## Aktionen

Einzelne Aktionstage bewirken keine nachhaltigen Veränderungen. Sinnvoller ist es, mit anderen betrieblichen Akteuren ein Jahresprogramm unter einer Überschrift zu etablieren. Die deutsche Herzstiftung [7] hat z.B. umfangreiches Informationsmaterial zum Thema „Herzgesund am Arbeitsplatz“ herausgegeben, das man kostenfrei nutzen kann. Ergänzen kann man so ein Programm durch eine Vortragsreihe z.B. zu den Themen Herzinfarkt, Bluthochdruck, Sportmedizin usw. Die meisten Einrichtungen im Gesundheitsdienst befinden sich in Gebäuden, die über größere Treppenhäuser verfügen. Als Betriebsarzt kann man mit gutem Beispiel vorangehen und einen Bewegungstreff in der Mittagspause initiieren. Mehrere Stockwerke ohne Pause am Stück hochzulaufen, ist ein hervorragendes Ausdauertraining. Weitere Jahres-Themen können beispielsweise freie Luft zum Atmen (Lungenerkrankungen, Nichtraucherstatus, Raucherentwöhnung, Allergien) oder psychische Belastungen (Stress, Burn-out, Depressionen) sein. Bei diesem Thema kann man Seminare anbieten, z.B. Progressive Muskelentspannung in der Pause oder vor oder nach der Schicht, Schulungen für Vorgesetzte oder das Angebot einer psychotherapeutischen Sprechstunde mit einem externen Therapeuten.

Man kann diese Themen eigentlich immer mit Angeboten (z.B. Messung der Lungenfunktion, Rauchersprechstunde) im betriebsärztlichen Dienst kombinieren, um so den Mitarbeitern zu signalisieren, dass man ihnen über die arbeitsmedizinische Vorsorge hinaus als Ansprechpartner für Gesundheitsfragen zur Verfügung steht.

### **Gesundheitsförderung für Mitarbeiter mit beginnenden Gesundheitsstörungen**

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge fallen immer wieder Personen auf, bei denen man ein stammbetontes, erhöhtes Körpergewicht, einen erhöhten Blutdruck und/oder erhöhte Blutfettwerte feststellt. Ohne Maßnahmen wird ein Großteil dieser Personengruppe in wenigen Jahren schwerwiegende Gesundheitsprobleme wie Diabetes oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen entwickeln. Bei einer Veränderung des Lebensstils sind die meisten dieser Veränderungen aber reversibel. Als Angebot an diese Personengruppe reichen einfache Maßnahmen in der Regel nicht mehr aus. Eine Änderung des Lebensstils wird nur gelingen, wenn für die Betroffenen über einen längeren Zeitraum erfahrbar wird, dass sich die getroffenen Maßnahmen lohnen.

Für diesen Personenkreis sollte man mit einem ambulanten Reha-Zentrum und den Krankenkassen zusammenarbeiten und ein Programm entwickeln, das die Themen Ernährung, Muskel- und Ausdauertraining zum Inhalt hat. Man kann das noch mit den Feldern Stressabbau und mentale Fitness kombinieren, wenn geeignete Trainer zur Verfügung stehen. Mit dem Reha-Zentrum sollte man vertraglich einen Pauschalpreis, die Gruppengröße und die Inhalte verhandeln. Es muss geklärt werden, wie Schichtarbeiter teilnehmen können. Die Teilnehmer sollten einen Eigenbeitrag zu den Kosten leisten, der ihnen bei regelmäßiger Teilnahme von ihrer Krankenkasse zurückerstattet wird. Als Betriebsarzt kann man durch Gespräche und Blutwertkontrollen zwischen-durch zur Motivation beitragen, das Reha-Zentrum sollte durch einen Walking- und Rückenfunktionstest vor und nach dem Programm zur Evaluation beitragen.

### **Gesundheitsförderung für Mitarbeiter mit deutlichen Gesundheitsstörungen**

Zusammen mit Großbetrieben wie Bosch und Daimler hat die Deutsche Rentenversicherung Baden-Württemberg [8] für Arbeitnehmer, die in ihrem Berufsleben besonderen Belastungen ausgesetzt sind, ein spezielles Präventionsprogramm „Betsi“ (**B**eschäftigungsfähigkeit **t**eilhabeorientiert **s**ichern) entwickelt. Damit sollen die Erwerbsfähigkeit erhalten und die Gesundheit und Lebensqualität langfristig verbessert werden. Das Programm richtet sich an Beschäftigte, die zu wenig Bewegung, Probleme mit dem Gewicht und der Ernährung haben, die unter Rückenschmerzen, Bluthochdruck oder Diabetes Mellitus leiden. Massive Gesundheitsstörungen sollten allerdings nicht vorliegen.

Das Präventionsprogramm Betsi kombiniert einen einwöchigen stationären Aufenthalt in einer ausgewählten Reha-Klinik mit berufsbegleitenden Trainingseinheiten in einem zum Beschäftigungsort nahegelegenen ambulanten Reha- oder Trainingszentrum. Das ambulante Training findet ein- bis zweimal wöchentlich in einem Zeitraum von drei Monaten statt. Es schließt sich eine dreimonatige Phase der Eigeninitiative an. Das Programm endet mit einem Wochenendaufenthalt in der Reha-Klinik, in der Betsi begonnen wurde. Die in Frage kommenden Reha- und Trainingszentren wählt die Deutsche Rentenversicherung Baden-Württemberg (DRV-BW) gemeinsam mit dem Unternehmen aus.

Betsi-Leistungen werden in Gruppen durchgeführt und richten sich daher in erster Linie an Betriebe, in denen eine Gruppe von Mitarbeitern mit Gesundheitseinschränkungen Interesse an einer Betsi-Leistung hat. Beschäftigte mit Gesundheitseinschränkungen, die in kleinen und mittleren Unternehmen arbeiten, können ebenfalls Betsi-Leistungen beantragen. Die DRV-BW kann meist auf die speziellen Bedürfnisse kleiner und mittlerer Unternehmen eingehen. Die Kosten für das Präventionsprogramm trägt die DRV-BW. Für den Aufenthalt in der Reha-Klinik ist in der Regel eine Zuzahlung von zehn Euro am Tag zu leisten.

Bislang bieten außer der DRV-BW nur einige DRV der Länder das Programm an, bei der DRV-Bund läuft zurzeit ein Pilotprojekt. Bei positiven Ergebnissen soll Betsi in zwei bis drei Jahren flächendeckend in Deutschland angeboten werden.

Will man ein solches Programm daher etablieren, bevor das Pilotprojekt der DRV-Bund abgeschlossen ist, kann man versuchen, die Finanzierung über den Betrieb zu erreichen. Man kann mit vielen Reha-Kliniken ein Pauschalangebot für den stationären Teil verhandeln, der Mitarbeiter beteiligt sich, indem er eine Urlaubs- oder Freischichtwoche einbringt. Die berufsbegleitende ambulante Trainingsphase kann man wie oben beschrieben mit einem Reha-Zentrum gestalten. Aber auch mit Krankenkassen oder für die Prävention zugelassenen Trainern lässt sich das Programm etablieren. Es erfordert allerdings einen erheblichen Organisationsaufwand, bis so ein selbstgestaltetes Programm reibungslos funktioniert. Die Ergebnisse sprechen aber für diese Maßnahme, auch Jahre nach dem Programm profitieren die meisten Teilnehmer noch davon.

### **Erfahrungen**

Auch mit einem strukturierten Programm zur betrieblichen Gesundheitsförderung erreicht man nur einen Teil der Belegschaft. Von den Teilnehmern der Informationsveranstaltungen nehmen 30-50% am Selbstcheck teil, darunter auch viele Personen, die gesund sind und eine zusätzliche Gesundheitsförderung nicht benötigen. Mit dem Bonusheft erreicht man 5-15% der Belegschaft. Die Teilnahmequoten an einem ambulanten oder ambulant-stationärem Präventionsprogramm richten sich nach den zur Verfügung stehenden Plätzen. Es ist sinnvoll, langsam zu starten und das Programm dann auszuweiten.

Wer für sich keinen Veränderungsbedarf sieht, wird an diesen Programmen nicht teilnehmen. Aber die, die sich auf diese Programme einlassen, werden mit einem besseren Gesundheitszustand und einer größeren Gesundheitszufriedenheit belohnt!

### **Zusammenfassung**

- Gesundheitsförderung ist ein Baustein im Gesundheitsmanagement eines Betriebes.
- Die eigene Motivation für ein solches Programm ist ein wichtiger Faktor.
- Ein gutes Netzwerk ist wichtig.
- Bestandteile eines Programms müssen Angebote an alle und Maßnahmen für Zielgruppen enthalten.
- Finanzielle und personelle Ressourcen müssen vorhanden sein.
- Bei allem Engagement wird man nicht alle Mitarbeiter erreichen, aber für die Teilnehmer ergeben sich auch langfristig positive Effekte.

### **Literatur**

1. Weltgesundheitsorganisation: Verfassung der Weltgesundheitsorganisation. New York (1946)
2. Europäisches Netzwerk für betriebliche Gesundheitsförderung: Luxemburger Deklaration zur betrieblichen Gesundheitsförderung in der Europäischen Union (verabschiedet im November 1997, aktualisiert im Juni 2005 sowie im Januar 2007). (07.01.2011) [http://www.netzwerk-unternehmen-fuer-gesundheit.de/fileadmin/rs-dokumente/dateien/Luxemburger\\_Deklaration\\_22\\_okt07.pdf](http://www.netzwerk-unternehmen-fuer-gesundheit.de/fileadmin/rs-dokumente/dateien/Luxemburger_Deklaration_22_okt07.pdf)
3. SPITZER, M.: Lernen - Gehirnforschung und die Schule des Lebens. München, Spektrum Akademischer Verlag (2007)
4. Institut für Ärztegesundheit (Website) (07.01.2011) <http://www.aerztegesundheit.de/>

5. Rehaklinik Überruh, Isny (Website) (07.01.2011) <http://www.rehaklinik-ueberruh.de/>
6. FISCHER, W.-D. (Waldburg-Zeil Kliniken): Gesundheitsmanagement praktisch erfahren, Fortbildung 26.06.2009
7. Deutsche Herzstiftung (Website) (07.01.2011) <http://www.herzstiftung.de/>
8. Deutsche Rentenversicherung Baden-Württemberg (Website) (07.01.2011) <http://www.deutsche-rentenversicherung-bw.de/>

**Anschrift der Verfasserin**

Dr. Dorothea Köster  
Breitensteinstr. 50  
72574 Bad Urach

## **Epidemiologische Methoden der Risikoabschätzung in der Arbeitsmedizin**

Th. Behrens, I. Pigeot, W. Ahrens

### **Einleitung**

Die primäre epidemiologische Herangehensweise bei der Identifizierung von Krankheitsursachen und der Ermittlung einer quantitativen Beziehung zwischen Exposition und späterer Erkrankung ist beobachtender und nicht experimenteller Natur: Die Expositionsbedingungen, wie z.B. das Rauchen einer bestimmten Anzahl von Zigaretten über einen bestimmten Zeitraum sowie auch die Aufteilung des Studienkollektivs in Raucher und Nichtraucher, sind vorgegeben und nicht wie bei einer experimentellen Interventionsstudie durch den Untersucher beeinflussbar.

Epidemiologische und medizinische Herangehensweisen unterscheiden sich fundamental: Die Epidemiologie betrachtet die Verteilung und zeitliche Veränderung von Krankheiten und ihren zugrunde liegenden Faktoren in der Bevölkerung bzw. in Bevölkerungsgruppen, um daraus das Risiko des Auftretens einer Erkrankung in der Bevölkerung in Abhängigkeit von bekannten Determinanten abzuschätzen. Die Medizin interessiert sich dagegen für die individuelle Prognose des Erkrankungsrisikos bzw. der Heilungschancen eines einzelnen Patienten [1]. In der Arbeitsmedizin z.B. erfolgt die Beurteilung eines gesundheitlichen Risikos im Rahmen eines Berufskrankheiten-Anerkennungsverfahrens anhand der konkreten Abschätzung der Arbeitsbedingungen, die ein Arbeiter im Laufe seines Arbeitslebens erfahren hat.

Die untersuchte Population in der Arbeitsepidemiologie enthält verschiedene Gruppen von Personen; alle exponierten und nicht exponierten, erkrankten und nicht erkrankten Personen, also z.B. Arbeiter, die in einem Industriesektor hoch exponiert und erkrankt sind, aber auch hochexponierte Nichterkrankte und Nichtexponierte, die dennoch die Erkrankung entwickeln. Ohne Kenntnis der Verteilung der zu untersuchenden Exposition und anderer das Risiko beeinflussender Merkmale können keine Aussagen über das Erkrankungsrisiko der einzelnen Gruppen getroffen werden. Erst durch den Vergleich von Gruppen mit unterschiedlicher Exposition gewinnt die Epidemiologie Erkenntnisse über die Erkrankungswahrscheinlichkeit in der untersuchten Bevölkerung, die dann für die Schätzung und Bewertung des Risikos von Individuen genutzt werden können.

Das populationsbezogene Denken und der Vergleich von Gruppencharakteristika haben sich im Laufe der Jahre kontinuierlich weiterentwickelt und zur Ausbildung eines komplexen Instrumentariums von Methoden und Studiende-

signs geführt. Diese erlauben die Ermittlung von Kenngrößen, mit denen die Gefährdung durch einen bestimmten Faktor auf Populationsebene beschrieben werden kann.

Epidemiologische Beobachtungsstudien, die auf dieser populationsbezogenen Perspektive basieren, ermöglichen grundsätzlich die beste Abschätzung der realen Expositionssituation unter Alltagsbedingungen [2]. Die Abschätzung des Risikos unter einer Exposition (und dies gilt vor allem für die Arbeitsepidemiologie mit häufig lange vor dem Erkrankungsdatum liegenden Expositionen) stellt eine besondere Schwierigkeit dar, da häufig präzise Angaben zu den Expositionsbedingungen für Studienteilnehmer fehlen.

In diesem Beitrag, der in ausführlicherer Form auch an anderer Stelle veröffentlicht wurde [3], stellen wir verschiedene, in der Epidemiologie übliche Risikobegriffe vor und beschreiben Methoden, mit denen Expositions-Risikobeziehungen quantifiziert werden können. Zur Illustration geben wir ein Beispiel zur Ableitung potenzieller Krebsrisiken aufgrund einer beruflichen Exposition in der Kunstgummiproduktion. Die Bewertung von Arbeitsplatzrisiken dient dabei vor allem der Aufstellung von Arbeitsplatzgrenzwerten, um Arbeiter vor der Wirkung toxischer Substanzen am Arbeitsplatz zu schützen. Solche Grenzwerte beschreiben Normwerte, die typischerweise unberücksichtigt lassen, dass physiologische Unterschiede, Lebensstilfaktoren sowie die genetische Suszeptibilität die Wirkung auf einzelne Personen verändern können [4].

## **Epidemiologische Studientypen**

Ein wichtiges Bewertungskriterium der Aussagekraft einer Studie hinsichtlich der Kausalität eines Zusammenhangs ist der Studientyp. Die Ableitung von Risikobeziehungen stützt sich auf die Annahme einer Kausalität zwischen einer Exposition und der untersuchten Erkrankung. Eine Assoziation, die in einer epidemiologischen Studie beobachtet wird, muss nicht auf einem ursächlichen Zusammenhang beruhen, sondern kann auch ganz oder teilweise durch Zufall, Störgrößen (Confounder) sowie Verzerrungen bei der Auswahl der Studienteilnehmer oder bei der Datengewinnung bedingt sein.

Zu den Studien mit der höchsten Evidenzstufe unter den Humanstudien gehören randomisierte klinische Studien, denen ein vergleichendes experimentelles Design zugrunde liegt [5]. Sie sind als einzige in der Lage, kausale Beziehungen zu untersuchen. Aus ethischen Gründen verbietet sich in epidemiologischen Studien für Fragestellungen zum Einfluss potenziell toxischer Expositionen ein experimentelles Design. In der Epidemiologie werden des-

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

---

halb vorrangig die folgenden beobachtenden Studiendesigns angewandt, die sich nach absteigendem Evidenzgrad wie folgt ordnen lassen:

- Kohortenstudie;
- Fall-Kontroll-Studie (FKS);
- Querschnittstudie [5].

### **Kohortenstudie**

In Kohortenstudien werden gegenüber einem bestimmten Stoff exponierte und nicht exponierte und (mit Bezug auf die Zielerkrankung) zu Beginn der Studie gesunde Personen auf das Neuauftreten verschiedener Erkrankungen neu untersucht. Kohortenstudien erfassen entweder alle neu in der Zukunft auftretenden Fälle (konkurrente Kohorte) oder gehen von einem definierten Zeitpunkt in der Vergangenheit aus, um vergangene inzidente Erkrankungen zu erfassen (historische Kohorte). Bei beiden Kohortentypen ist die Beobachtungsrichtung prospektiv. Mischformen von historischen und konkurrenten Kohorten sind häufig. Die untersuchten Zielparameter in einer Kohortenstudie sind Inzidenz- bzw. Mortalitätsraten, die direkt mit Raten aus anderen Untersuchungspopulationen verglichen werden können, wenn sie altersstratifiziert oder -standardisiert werden [6].

### **Fall-Kontrollstudie**

In Fall-Kontrollstudien wird eine definierte Anzahl von Erkrankten (so genannten Fällen) mit einer Stichprobe von nicht erkrankten Personen (so genannten Kontrollen) retrospektiv auf das Vorliegen bestimmter Expositionen verglichen. Im idealen Fall sind die Fälle für den Untersuchungszeitraum neu erkrankt und vollständig und die Kontrollen stellen eine zufällige Stichprobe nicht erkrankter Personen aus derselben Grundgesamtheit (Bezugspopulation) dar, aus der die Fälle stammen. Da spezifische Informationen zu Expositionen in Fall-Kontrollstudien meist mit höherer Genauigkeit erhoben werden, erlauben letztere in der Regel eine bessere Berücksichtigung von Störeinflüssen (Confoundern), als dies in Kohortenstudien möglich ist. In der Arbeitsepidemiologie sind Fall-Kontrollstudien gelegentlich in eine Kohorte eingebettet, d.h. alle Fälle aus der Kohorte werden mit einer zufälligen Stichprobe der zum Zeitpunkt der Falldiagnose nicht erkrankten Kontrollpersonen aus derselben Kohorte verglichen („Incidence-Density-Sampling“), wodurch die oben genannten idealen Bedingungen erfüllt werden [7].

Obwohl Fall-Kontrollstudien im Allgemeinen ein niedrigerer Evidenzgrad zugewiesen wird [7], können eingebettete Fall-Kontrollstudien mit spezifischeren oder genaueren Informationen zur Exposition oder dem untersuchten Endpunkt in Einzelfällen besser für eine Abschätzung von Arbeitsplatzrisiken geeignet sein als die zugrunde liegende Kohortenstudie [8].

### **Querschnittstudie (Prävalenzstudie)**

In einer Querschnittstudie werden Expositions- und Erkrankungsstatus gleichzeitig erhoben. Für dieses einfache und schnell durchzuführende Studiendesign fehlt also typischerweise der zeitliche Bezug zwischen Exposition und Erkrankung, wie er in Kohorten- und inzidenten Fall-Kontrollstudien hergestellt werden kann. Deshalb kann in Querschnittstudien nur die Prävalenz einer Erkrankung bzw. einer Exposition berechnet werden [9].

### **Risikobegriffe und zugehörige Maßzahlen**

Das Risiko einer Erkrankung kann durch Raten, Proportionen oder Verhältniszahlen („Ratios“) beschrieben werden. Bei einer Proportion ist der Zähler des Bruches auch im Nenner enthalten. Raten drücken das Ausmaß einer Änderung pro Einheit einer anderen Maßeinheit aus und bei Verhältniszahlen werden zwei unabhängige Maßzahlen durcheinander geteilt [10].

#### **Kumulative Inzidenz**

Ein Beispiel für eine Proportion ist die (kumulative) Inzidenz, die das Neuerkrankungsrisiko an einer Krankheit innerhalb eines definierten Zeitraumes als Zahl der Neuerkrankten durch die Bevölkerung unter Risiko angibt. Analog erfasst die Mortalität das Risiko zu versterben als Zahl der Verstorbenen durch die Bevölkerung zur Jahresmitte [10].

#### **Prävalenz**

Die Erkrankungsprävalenz, die in Querschnittstudien erfasst wird, bezeichnet den Anteil der Erkrankten zu einer bestimmten Zeit bezogen auf die Gesamtzahl der Individuen in dieser Bevölkerung. Im Gegensatz zu den oben genannten Inzidenz- und Mortalitätszahlen fehlt ihr der direkte Risikobezug, da lediglich der aktuelle Stand von Erkrankungen gemessen wird, deren Beginn weit zurück liegen kann [11].

#### **Inzidenzrate**

Eine Rate in einer epidemiologischen Studie misst das Ausmaß einer Risikoänderung pro Zeiteinheit. Inzidenzen sind in epidemiologischen Studien regelmäßig als Raten angegeben, bei denen im Nenner die Anzahl der Personjahre unter Risiko und nicht die Personengesamtheit angegeben wird [10]. Im Zähler sind die Personen aufaddiert, die im Beobachtungszeitraum unter Risiko standen und erkrankt sind. Deren Anzahl ist in der Regel viel kleiner als die Gesamtzahl der Personen, die im Beobachtungszeitraum unter Risiko standen.

### **Exzessrisiko**

Bei der Abschätzung von Risiken wird häufig von dem so genannten Exzess- oder zusätzlichen Risiko ausgegangen. Dieses bezeichnet die über das Hintergrundrisiko hinausgehende zusätzliche Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Erkrankung innerhalb eines bestimmten Zeitraums nach Exposition gegenüber einem Risikofaktor. Bei der arbeitsepidemiologischen Risikoabschätzung wird unter „Risiko“ in diesem Kontext häufig das über das Hintergrundrisiko hinausgehende absolute und durch eine bestimmte Exposition bedingte Lebenszeitrisiko verstanden, das durch Follow-up von zu Beginn gesunden Personen ermittelt wird. Das Lebenszeitexzessrisiko bezeichnet dann die zusätzliche Erkrankungswahrscheinlichkeit unter einer Exposition während der gesamten Dauer des Arbeitslebens (35 oder 40 Jahre). Das (Hintergrund-)Lebenszeitrisiko der Exponierten basiert auf der Annahme, dass die Erkrankungswahrscheinlichkeit durch alle übrigen Ursachen gleich ist zu dem Erkrankungsrisiko einer Population, die nicht entsprechend exponiert sind [12].

Einschränkend ist zu bedenken, dass bei der Quantifizierung des Risikos konkurrierende Risikofaktoren außer Acht gelassen werden. Es ist durchaus denkbar, dass ein zusätzlicher Risikofaktor, der zwar keinen Einfluss auf das relative Risiko bezüglich des untersuchten Faktors hat, das absolute Risiko einer Erkrankung erhöhen kann [12]. Liegen altersbezogene Erkrankungsraten für die exponierten Personen vor, kann das Lebenszeitrisiko mit der so genannten Sterbetafelmethode kumuliert werden, die den Einfluss konkurrierender Todesursachen berücksichtigt und das Risiko zu jedem Alterszeitpunkt berechnen kann [2]. Das Exzessrisiko für eine bestimmte Exposition ergibt sich dann wiederum als Differenz zwischen dem Risiko der exponierten und dem Hintergrundrisiko der nicht exponierten Personen.

### **Unit Risk**

Das Exzessrisiko wird in arbeitsepidemiologischen Bewertungen häufig als Unit Risk auf eine dauerhafte Exposition gegenüber einem potenziellen Schadstoff bezogen. Mit diesem Ansatz soll die Abhängigkeit eines Risikos von der Intensität einer Exposition ausgedrückt werden, die sich aus der Höhe des Exzessrisikos allein nicht erschließen lässt. Das Unit Risk erlaubt somit die Abschätzung von Dosis-Wirkungsbeziehungen. In den meisten Fällen erfolgt eine Einschätzung der lebenslang kumulierten Exposition als Produkt aus der zeitlichen Dauer der Einwirkung in Jahren und ihrer Intensität. In der Arbeits-epidemiologie wird dabei häufig von einer kumulierten Belastung ausgegangen (z.B. von  $1\mu\text{g}/\text{m}^3$  Luft oder bei oraler Aufnahme von  $1\text{mg}/\text{kg}$  und Tag), die über den gesamten Beobachtungszeitraum aufsummiert wird [12]. Hierbei wird also eine durchschnittliche konstante Expositionsintensität (z.B. über 1ppm) über die gesamte Dauer des Arbeitslebens unterstellt [13]. Ein lebens-

langes krebbsbedingtes Unit Risk von  $3 \times 10^{-6}$  entspricht somit also einer geschätzten Anzahl von drei zusätzlichen Erkrankungsfällen pro einer Million Personen, die über 40 Arbeitsjahre gegenüber einem bestimmten Karzinogen in der Konzentration von 1ppm exponiert waren.

### Verhältniszahlen (Ratios)

Die wichtigste Verhältniszahl in der Epidemiologie ist das relative Risiko (RR), das sich als Verhältnis aus zwei Inzidenzen ergibt [10]. Dementsprechend ist es streng genommen nur in Kohortenstudien berechenbar. Ein relatives Risiko größer als eins zeigt eine prozentuale Risikoerhöhung für Exponierte im Vergleich zu Nicht-Exponierten an, während ein RR kleiner eins entsprechend eine Risikominderung quantifiziert. Das RR schätzt also die relative Erhöhung bzw. Senkung des Risikos für exponierte Personen, ohne jedoch etwas über die absolute Höhe des mit der Exposition verbundenen Risikos auszusagen. Eine Verdoppelung des Risikos von 1% auf 2% entspricht dabei genauso einem RR von 2 wie eine Verdoppelung von 20% auf 40% [14].

Häufig wird auch die standardisierte Inzidenz- bzw. Mortalitäts-Ratio (SIR bzw. SMR) berichtet, eine Vergleichszahl zwischen der beobachteten Gesamtzahl von Erkrankten bzw. Verstorbenen in der interessierenden Gruppe und der auf die Alters- und/oder Geschlechtsstruktur dieser Gruppe bezogenen erwarteten Zahl Erkrankter/Verstorbener. Diese ergibt sich durch Übertragung der alters- und/oder geschlechtsspezifischen Inzidenz bzw. Mortalität aus einer Referenzbevölkerung (z.B. der Allgemeinbevölkerung) auf den Altersaufbau der interessierenden Gruppe [6].

Eine Approximation des RR, die sowohl in Kohorten- als auch in Fall-Kontrollstudien ermittelt werden kann, ist die so genannte Odds Ratio (Chancenverhältnis). Die Odds Ratio (OR) vergleicht die Odds (die Chance) einer erkrankten Person, exponiert zu sein, mit der Chance der Exposition für eine nicht erkrankte Person. Hierzu mathematisch äquivalent ist das Verhältnis aus der Chance einer exponierten Person und der Chance einer nicht exponierten Person, erkrankt zu sein [7]. Die Odds oder Chance ist definiert als die Wahrscheinlichkeit P für das Auftreten eines Ereignisses geteilt durch die Gegenwahrscheinlichkeit  $1-P$  (also der Wahrscheinlichkeit für das Nichtauftreten des Ereignisses).

Dem Assoziationsmaß OR fehlt der direkte Risikobezug. Es ist jedoch für seltene Erkrankungen ein approximatives Maß für das RR in Fall-Kontrollstudien, in denen keine absoluten Risikomaße berechnet werden können [7]. Die Odds Ratio approximiert das relative Risiko gut, wenn die Wahrscheinlichkeit zu erkranken in den Gruppen der Exponierten und Nicht-Exponierten

sehr klein ist oder wenn eine eingebettete Fall-Kontrollstudie mit Incidence-Density-Sampling durchgeführt wurde.

### **Modellierung einer Dosis-Effektbeziehung**

Das lediglich auf Inzidenzen in der exponierten bzw. nicht exponierten Gruppe basierende RR stützt sich auf die Annahme, dass sowohl die Krankheit als auch die Exposition als vorhanden oder nicht vorhanden kategorisiert sind. Dies ist eine starke Vereinfachung, da die Stärke der Exposition, aber auch Störfaktoren wie z.B. Alter und Rauchen einen Einfluss auf das Erkrankungsrisiko haben. Führt man die Dosis einer Exposition als wesentlichen Erklärungsfaktor für eine Risikoveränderung ein, lassen sich für das Erkrankungsrisiko Risikomodelle zugrunde legen, die neben der Dosis auch andere Faktoren berücksichtigen können. Das vielleicht einfachste Modell, das eine solche Modellierung leistet, ist das logistische Regressionsmodell. Aus mathematischen Gründen bietet sich für diesen Modelltyp eine Umformung zu logarithmierten Größen an. Betrachtet man den Logit der Erkrankungswahrscheinlichkeit  $P$ , definiert als  $\text{logit}(P) = \log \text{Odds} = \log [P/(1-P)]$ , so lässt sich dieser als lineare Funktion der Dosis modellieren, aus deren Steigung sich direkt die Odds Ratio ableiten lässt. Weitere Einflüsse, wie etwa das Rauchen, können direkt in das Modell aufgenommen werden.

Erweiterungen dieses grundlegenden Modelltyps (z.B. in Form einer Cox-Proportional Hazards-Analyse) für die zeitlich dynamische Berechnung eines Risikos in Kohortenstudien ergeben sich durch Erweiterungen des logistischen Modells, die an dieser Stelle nicht detailliert erläutert werden sollen. Für eine Darstellung dieser Zusammenhänge speziell bei Strahlenexpositionen siehe z.B. Strahlenschutzkommission [15].

### **Nutzung empirischer Studien zur Risikoabschätzung**

#### **Vorgehensweise am Beispiel Risikoabschätzung der Exposition gegenüber Butadien in der Kunstgummiproduktion**

1,3-Butadien (BD) ist eine Industriechemikalie, die für die Herstellung von Kautschuk in der Kunstgummiproduktion eingesetzt wird. Für Arbeiter, die gegenüber BD exponiert waren, wurde in verschiedenen Studien ein erhöhtes Krankheitsrisiko für Krebserkrankungen des lymphatischen und hämatopoetischen Systems beschrieben. Die Chemikalie wird deshalb als potenziell humankarzinogen angesehen und als wahrscheinliches Karzinogen (Gruppe 2A) eingestuft [16].

Eine Vielzahl von Publikationen zur Butadienexposition bezieht sich auf eine nordamerikanische Kohorte, die mit unterschiedlichen Methoden und zu

unterschiedlichen Zeitpunkten ausgewertet wurde. Zur Vereinfachung beziehen wir uns in diesem Beispiel nur auf eine Veröffentlichung [17].

Die Methode der Risikoabschätzung anhand dieser Studie wurde u.a. vom Arbeitskreis „Grenzwerte und Einstufungen für CM-Stoffe (AK CM) im Unterausschuss III des Ausschusses für Gefahrstoffe zur Ableitung eines Arbeitsplatzgrenzwertes“ herangezogen und in einem Positionspapier veröffentlicht [13, 18]. Eine detaillierte Darstellung der Risikoableitung älterer Studien findet sich darüber hinaus bei ROLLER et al. [19].

Bei der Originalpublikation von GRAFF und Co-Autoren [17] sind die Expositionskategorien in Quartile der kumulierten Exposition unter den Exponierten eingeteilt. Da keine Mediane oder geometrischen Mittel für die einzelnen Expositionskategorien angegeben sind, wird die Klassenmitte der untersuchten Expositionskategorien zugrunde gelegt. Die Klassenmitte für die nach oben offene höchste Expositionskategorie wurde geschätzt.

Die Klassenmitte geteilt durch 40 liefert den Langzeitmittelwert der Exposition in ppm bezogen auf eine Dauer von 40 Arbeitsjahren. Die Tabelle zeigt das relative Risiko für die Mortalität an Leukämie in Abhängigkeit von der kumulativen BD-Exposition in ppm-Jahren.

Kumulative Exposition, 1,3-Butadien (ppm-J)		Langzeitmittelwert, 40 Jahre <sup>a</sup> (ppm)	Personenjahre	Leukämiemortalität	
Bereich	Klassenmitte <sup>a</sup>			Beobachtet	RR <sup>b</sup> (95%-Konfidenzintervall)
0	0	0	116,471	10	1 (Referenz)
>0-<33,7	16,85	0,42	154,443	17	1,4 (0,7-3,1)
33,7-<184,7	109,2	2,73	144,109	18	1,2 (0,6-2,7)
184,7-<425	304,9	7,62	49,411	18	2,9 (1,4-6,4)
≥425	600	15	35,741	18	3,7 (1,7-8,0)

a Klassenmitte aus den angegebenen Klassengrenzen der kumulativen Exposition berechnet, der Wert für die oberste Kategorie wurde geschätzt. Der Langzeitmittelwert wurde nicht auf die Dauer einer Fünf-Tage-Woche bei einer Acht-Stunden Arbeitsschicht täglich bezogen.

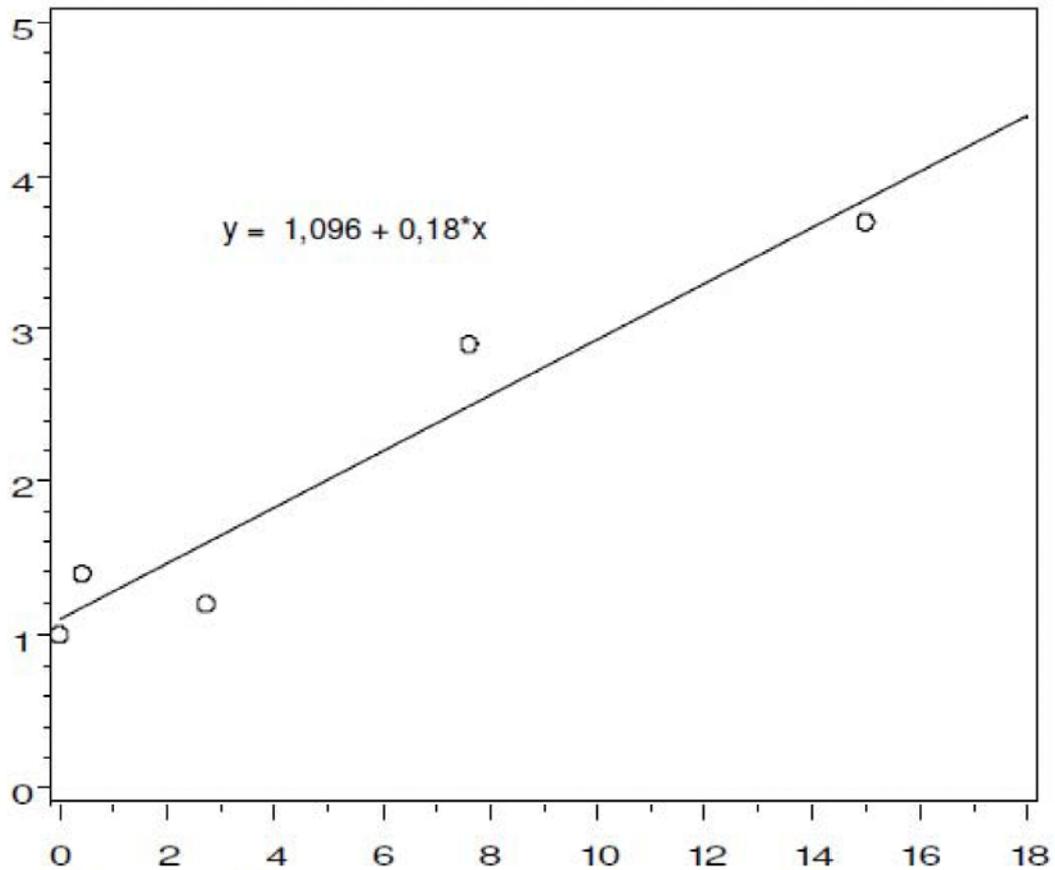
b Relative Rate gemäß Poisson-Regression, multivariates Modell mit den Variablen Alter, Zeit seit Beschäftigungsbeginn und Butadienexposition.

**Tab. 1: Relative Rate der Leukämiemortalität in Abhängigkeit von der Kategorie der Butadien-Exposition nach der Studie von GRAFF et al. [17] (adaptiert aus [18])**

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---

Über den Langzeitmittelwert einer Arbeitsdauer von 40 Jahren kann dann ein Scatterplot aufgetragen und eine lineare Regression berechnet werden. Eine grafische Darstellung findet sich in der Abbildung. Die Steigung der Regressionsgeraden gibt dabei den Risikoanstieg pro Expositionseinheit (ppm BD) an.



**Abb. 1:** Relatives Risiko (RR) der Leukämiemortalität in Abhängigkeit von der Butadien-Exposition, umgerechnet auf mittlere Konzentrationen über 40 Jahre, nach Daten der Studie von GRAFF et al. [17] (adaptiert aus [13])

Setzt man einen Wert von 1% für das absolute Lebenszeitrisko nicht exponierter Männer, an Leukämie zu versterben, an [20], so ergibt sich nach 40-jähriger Arbeitsplatzexposition aus dem Steigungskoeffizienten der Regressionsgerade pro ppm BD ein Exzessrisiko für BD-Exponierte von 0,18% bei 1ppm, also ca. 2:1.000 Verstorbene nach 40-jähriger mittlerer Exposition über 1ppm. Bei einem Langzeit-Mittelwert von ca. 5ppm über einen Zeitraum von 40 Jahren (was einer kumulativen Exposition von 200ppm-Jahren entspricht) wird eine Verdoppelung des relativen Risikos, also ein Exzessrisiko von 1% gegenüber der nicht exponierten Bevölkerung, beobachtet. Weiterhin können aus dieser Darstellung tolerable und akzeptable Risiken im Sinne der Definition des AGS abgeleitet werden [13, 21]: Durch lineare Extrapolation erhält man eine „tolerable“ Konzentration (zusätzliches Krebsrisiko größer als

4:1.000) bei einer täglichen Exposition gegenüber 2ppm Butadien bzw. eine „akzeptable“ Konzentration (ab 2018, zusätzliches Krebsrisiko größer als 4:100.000) bei 0,02ppm bei täglicher Exposition über 40 Jahre).

### **Auswahl und Bewertung der Datenbasis**

Der Wert einer Risikoabschätzung hängt natürlich entscheidend von der Qualität der zugrunde liegenden Studien, der validen Erfassung der Ziel-erkrankung und Quantifizierung der Exposition sowie der korrekten statistischen Modellierung der Expositions-Effektbeziehung ab. Als geeignete Endpunkte für die Risikobewertung sind Inzidenzen der Mortalität vorzuziehen. Die Mortalität kann jedoch einen guten Schätzwert für die Inzidenz darstellen, wenn die untersuchte Erkrankung eine hohe Letalität aufweist (wie z.B. ein Lungenkarzinom) [8]. Die Expositionsangaben, die für die Risikobewertung zugrunde gelegt werden, sollten möglichst auf Individualniveau quantitativ ermittelt werden. Quantitative Variablen verbessern die statistische Power und ermöglichen eine bessere Abschätzung von Dosis-Effektbeziehungen, sofern die Qualität der zugrunde gelegten Daten hoch ist [22]. Als deutliche Einschränkung der Aussagekraft der kumulierten dosisabhängigen Risikobewertung ist anzusehen, dass es anhand empirischer Expositions-Risikobeziehungen kaum mit Sicherheit möglich ist, eine klare Aussage über einen von der Linearität abweichenden Kurvenverlauf zu treffen. Es ist daher die Regel, dass anhand epidemiologischer Untersuchungen über mögliche Zusammenhänge von stofflichen Expositionen und Erkrankungsrisiken keine eindeutigen Aussagen über bestimmte Kurvenverläufe der Expositions-Risikobeziehungen im Bereich unterhalb eines Lebenszeitriskos von 1% gemacht werden können, so dass sich die Annahme einer linearen Beziehung als Konvention durchgesetzt hat [19].

### **Fazit**

In diesem Beitrag haben wir die verschiedenen Möglichkeiten epidemiologischer Risikoableitung vorgestellt, methodische Probleme in arbeitsepidemiologischen Studien beschrieben, die Abhängigkeit der Risikoableitung von der Qualität der zugrunde liegenden Studiendesigns sowie verschiedene mögliche Zusammenhänge zwischen Exposition und Erkrankung dargestellt und einige Richtlinien präsentiert, die bei der Risikoableitung beachtet werden müssen. Die Risikoableitung kann sich grundsätzlich auf alle Risiken, also auch nicht genotoxische in jeglichen Expositionssettings beziehen, welche mit analogen Methoden abgeschätzt werden können.

Zentrale Maße in der Epidemiologie sind die kumulativen Risiken, die anhand der Inzidenz oder Mortalität in einer Altersklasse berechnet werden und die

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

---

Wahrscheinlichkeit ausdrücken, an der untersuchten Erkrankung in dieser Altersklasse zu erkranken oder zu versterben, unter der Bedingung, dass konkurrierende Todesursachen ausgeschlossen sind. In der Risikobewertung werden diese Risiken häufig als das über das Hintergrundrisiko hinausgehende Exzessrisiko exponierter Personen ausgedrückt. In Bezug auf eine über einen bestimmten Beobachtungszeitraum konstante Expositionsdosis wird dieses Exzessrisiko auch als Unit Risk bezeichnet und kann dazu herangezogen werden, das individuelle Erkrankungsrisiko für die Dauer einer Exposition in Abhängigkeit von einer gegebenen Expositionshöhe abzuschätzen.

Der zentrale Aspekt einer verlässlichen Risikoableitung bleibt die Qualität der zugrunde gelegten epidemiologischen Studien und die Genauigkeit der Expositionsquantifizierung. Hier zeigt sich in den letzten Jahrzehnten ein zunehmender Trend zu immer komplexeren Quantifizierungsmethoden, die quantitative Expositionen mittels Selbstangaben der Studienteilnehmer, Messwerten am Expositionsort, historischen Dokumentationen und Job-Expositions-Matrizen abzuschätzen suchen.

Für den in einem Berufskrankheiten-Anerkennungsverfahren tätigen Mediziner bieten die oben diskutierten Methoden das theoretische Rüstzeug, um das durchschnittliche Erkrankungsrisiko eines Arbeiters besser abschätzen zu können. Entscheidend für die Beurteilung der Anerkennung einer Berufserkrankung bleibt jedoch die individuelle Bewertung des Krankheitsfalles aufgrund der im Laufe des Arbeitslebens ausgesetzten Expositionsverhältnisse.

### **Literatur**

1. MORABIA, A.: A History of Epidemiologic Methods and Concepts. Basel, Birkhäuser (2004)
2. GOLDBOHM, R.A., TIELEMANS, E.L., HEEDERIK, D., RUBINGH, C.M., DEKKERS, S., WILLEMS, M.I., DINANT KROESE, E.: Risk estimation for carcinogens based on epidemiological data: a structured approach, illustrated by an example on chromium. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 44(3): 294-310 (2006)
3. BEHRENS, TH., PIGEOT, I., AHRENS, W.: Epidemiologische und statistische Methoden der Risikoabschätzung. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 52(12): 1151-1160 (2009)
4. BUDNIK, L., BAUR, X.: Biomonitoring zur Erfassung umwelt- und arbeitsbedingter Schadstoffbelastungen. *Deutsches Ärzteblatt Int* 106(6): 91-97 (2009)
5. DEEKS, J., GLANVILLE, J., SHELDON, T.: CRD guidelines for those carrying out or commissioning reviews. Centre for Reviews and Dissemination York (Hrsg.) York, York Publishing Services Ltd (1996)
6. MILLER, A., GOFF JR., D., BAMMANN, K., WILD, P.: Cohort studies. In: AHRENS, W., PIGEOT, I. (Hrsg.): *Handbook of epidemiology*. Berlin, Springer 253-285 (2005)

7. BRESLOW, N.: (2005) Case-control studies. In: Ahrens W, Pigeot I (Hrsg.) Handbook of epidemiology. Berlin, Springer 287-319 (2005)
8. AHRENS, W., BEHRENS, TH., MESTER, B., SCHMEISSER, N.: Epidemiologie in der Arbeitswelt. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 51(3): 255-265 (2008)
9. PARKIN, M., BRAY, F.: Descriptive studies. In: AHRENS, W., PIGEOT, I. (Hrsg.): Handbook of epidemiology. Berlin, Springer 157-230 (2005)
10. ELANDT-JOHNSON, R.C.: Definition of rates: some remarks on their use and misuse. American Journal of Epidemiology 102(4): 267-271 (1975)
11. BEHRENS, TH., TAEGER, D., WELLMANN, J., KEIL, U.: Different methods to calculate effect estimates in cross-sectional studies - A comparison between prevalence odds ratio and prevalence ratio. Methods of Information in Medicine 43(5): 505-509 (2004)
12. BECHER, H., STEINDORF, K.: Epidemiologische Methoden und Wege der Risikoabschätzung. Informatik, Biometrie, Epidemiologie in Medizin und Biologie 24(1): 14-27 (1993)
13. Arbeitskreis Risikoableitung im Unterausschuss „Gefahrstoffbewertung“ (UA III) des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS): Leitfaden zur Quantifizierung von Krebsrisikozahlen bei Exposition gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen für die Grenzwertsetzung am Arbeitsplatz. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2008)
14. SCHÜNEMANN, H., GUYATT, G.: Clinical Epidemiology. In: AHRENS, W., PIGEOT, I. (Hrsg.) Handbook of epidemiology. Berlin, Springer 1169-1223 (2005)
15. Strahlenschutzkommission: Möglichkeiten und Grenzen epidemiologischer Studien zur natürlichen Strahlenexposition. In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Einfluss der natürlichen Strahlenexposition auf die Krebsentstehung in Deutschland - Stellungnahme der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung. Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission, Bd. 62, Berlin, Hoffmann Fachverlag 73-114 (2008)
16. International Agency for Research on Cancer: Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide (Part 1). Lyon, WHO, International Agency for Research on Cancer (1999)
17. GRAFF, J.J., SATHIAKUMAR, N., MACALUSO, M., MALDONADO, G., MATTHEWS, R., DELZELL, E.: Chemical exposures in the synthetic rubber industry and lymphohematopoietic cancer mortality. Journal of Occupational and Environmental Medicine 47(9): 916-932 (2005)
18. Arbeitskreis „Grenzwerte und Einstufungen für CM-Stoffe (AK CM) im Unterausschuss III des Ausschusses für Gefahrstoffe zur Ableitung eines Arbeitsplatzgrenzwertes“: Bekanntmachung zu Gefahrstoffen - Bekanntmachung 910 - Risikowerte und Exposition-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (2008)
19. ROLLER, M., AKKAN, Z., HASSAUER, M., KALBERLAH, F.: Risikoextrapolation vom Versuchstier auf den Menschen bei Kanzerogenen. Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW 112-154 (2006)
20. World Health Organization: WHO Statistical Information System (WHOSIS). WHO Mortality Data Base. Global programme on evidence for health policy assessing health needs: Epidemiology and Burden of Disease Unit (2003)
21. DEGEN, G.H., NIES, E.: Luftgrenzwerte für krebserzeugende Arbeitsstoffe - aus der Arbeit des „AK CM“ im AGS. Gefahrstoffe Reinhaltung Luft 68(7/8): 299-302 (2008)

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

---

22. CORDIER, S., STEWART, P.: Exposure assessment. In: AHRENS, W., PIGEOT, I. (Hrsg.): Handbook of epidemiology. Berlin, Springer 437-462 (2005)

### **Anschrift für die Verfasser**

PD Dr. med. Thomas Behrens, MPH

Universität Bremen

Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS)

Linzer Str. 10

28359 Bremen

## Arbeitsbedingte Erkrankungen und deren Prävention - Erfahrungen aus Spanien

I. García-Plazas, A. García-Rodríguez, M. Gutierrez-Bedmar, J. Fernández-Crehuet Navajas, M. Nübling, U. Stöbel

### Einleitung

Es ist unbestritten, dass Arbeit an sich nie unabhängig von Gesundheit betrachtet werden kann, sei es, dass sie eher schädlichen, sei es, dass sie eher förderlichen Charakter hat. Die Gesundheit bei der Arbeit gilt in Spanien als ein hohes Rechtsgut. Sie ist sowohl in der Verfassung wie auch im allgemeinen Gesundheitsgesetz als schützenswert festgeschrieben.

Gesundheit ist auch ein komplexer Zustand, der eine multidisziplinäre Herangehensweise erfordert. Deswegen ist die Beachtung grundlegender Kriterien für die Verhütung von Arbeitsunfällen und die Förderung der Gesundheit am Arbeitsplatz in körperlicher, psychischer und sozialer Hinsicht besonders wichtig. Diese Betrachtungsweise spiegelt sich auch in den Rechtsvorschriften des Ministeriums für Gesundheit und Sozialpolitik und des Ministeriums für Arbeit und Einwanderung wider, die dann ihren Niederschlag in den Regelungen der autonomen Regionen (Comunidades Autónomas) finden. Diese sind zuständig als überwachende Gesundheitsbehörde, für technische Beratung, Überwachung und Kontrolle der Einhaltung der Unfallverhütungs- und Rechtsvorschriften.

Heute ist praktisch für die gesamte spanische Bevölkerung und die Einwohner mit derzeitigem Wohnsitz in Spanien eine qualitativ hochwertige Gesundheitsversorgung durch die Gesundheitsdienste in den autonomen Regionen gewährleistet. Auf einer ersten Versorgungsebene sind die so genannten „Centros de Salud“ für die Gesundheit der Bevölkerung zuständig. Nachfolgend wird die medizinische Versorgung durch die Krankenhäuser sichergestellt.

In gleicher Weise versorgt wird die werktätige Bevölkerung durch eine von den gesetzlichen Unfallversicherern geregelte arbeitsmedizinische Versorgung. Gleichwohl findet die medizinische Behandlung von Erkrankungen, die auch durch die Berufstätigkeit verursacht sein können, in der Regel durch den Hausarzt statt, der die Krankmeldung behält und dem Patienten nach der Behandlung einen Behandlungsbericht mitgibt. In diesen Bericht bereits eingearbeitet ist eine Stellungnahme der Unfallversicherung, gegen die der Arbeitnehmer ggf. durch ein Sachverständigengutachten eines Privatärztes Einspruch einlegen kann.

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

---

Die neuesten Regelungen stammen aus einem Gesundheitsüberwachungskonzept, das aus dem Gesetz zur Prävention arbeitsbedingter Risiken abgeleitet ist und das eine jährliche, arbeitsmedizinische Untersuchung der Arbeitnehmer, u.a. auf Risikofaktoren wie Hypertonie, Schwerhörigkeit und anderes vorsieht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden u.a. dazu genutzt, die Richtlinien für die arbeitsmedizinischen Untersuchungen in den einzelnen Industriezweigen oder Beschäftigungsbereichen anzupassen. Diese Untersuchungen werden von Arbeitsmedizinern durchgeführt, die in der Regel in präventivmedizinischen Diensten der Krankenhäuser beschäftigt sind.

Für die erwerbstätige Bevölkerung in Spanien lässt sich feststellen, dass sie historisch betrachtet die besten Arbeitsbedingungen vorfindet, die Ergonomie auf einem modernen Stand ist und zur Erleichterung von Arbeitsbedingungen geführt hat und dass die Arbeitsumgebungsbedingungen eine relativ hohe Sicherheit und guten Schutz bieten. Auch die Organisation der Arbeit, die Pausenregelungen sowie die Urlaubszeiten sind, geschichtlich betrachtet, nie günstiger gewesen als derzeit.

Gleichwohl findet sich auf der psychosozialen Belastungsebene ein hohes Unzufriedenheitsniveau und eine entsprechende Beunruhigung unter den Beschäftigten. Nach unserer Auffassung ist dies ein sehr wichtiger arbeitsmedizinischer Aufgabenbereich in der Zukunft. Es gilt, nicht nur die sichtbaren Risiken, sondern die eher verdeckten Risiken aufzuspüren und die arbeitsmedizinische Ausbildung auch darauf auszurichten, den Fokus auf den Umgang des Einzelnen mit Stress, mit Konflikten und die Gestaltung sozialer Beziehungen am Arbeitsplatz zu richten. Nur so kann es gelingen, dass Arbeit eine Quelle der Zufriedenheit ist und zur Befriedigung der Bedürfnisse des täglichen Lebens beiträgt.

### **Gesetzliche Grundlagen der Arbeitsmedizin in Spanien**

Den Rechtsrahmen für die Arbeitsmedizin in Spanien bieten folgende gesetzliche Grundlagen:

- die spanische Verfassung;
- das allgemeine Gesundheitsgesetz;
- das Unfallverhütungsgesetz;
- das königliche Dekret mit Vorschriften zur Gestaltung präventiver Einrichtungen;
- spezifische Regelungen mit Bezug zu bestimmten, arbeitsplatzbezogenen Risiken: Handhabung von Lasten, Bildschirmarbeit, Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen, Exposition gegenüber kanzerogenen

genen Stoffen, Industrielärm, ionisierende Strahlungen, Exposition gegenüber Asbest und anderen.

Darüber hinaus gibt es spezifische Regelungen für die Arbeit im Bergbau, in der Staatsverwaltung, in militärischen Einrichtungen, in Zeitungsfirmen, in der Seewirtschaft und anderen.

Die Wirtschaftsunternehmen und die Gewerkschaften spielen eine wichtige Rolle im Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer. Die ersteren dadurch, dass sie Einrichtungen für ihre Mitgliedsbetriebe bereithalten, die sie in der Umsetzung des Gesundheitsschutzes beraten und ihnen Hinweise geben. Die Gewerkschaften tragen vor allen Dingen durch ihre Einflussnahme auf die kontinuierliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen zum Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei. Andere Organisationen, die von ihren Aufgaben und Tätigkeiten her ebenfalls für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zuständig sind, wie z.B. Berufsverbände für Arbeitsmediziner oder für Arbeitsunfallverhütungsexperten spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. Schließlich kommt auch den Universitäten eine gewisse Bedeutung für den Gesundheitsschutz zu, indem sie mit der Aus- und Weiterbildung der Spezialisten in diesem Bereich betraut sind.

Die Weiterbildung in Arbeitsmedizin ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- vierjährige Weiterbildung (Voraussetzung: Medizinstudium);
- 800 Kursstunden zur Vermittlung der Grundlagen;
- 20 Monate Praxiszeit in spezialisierten Einrichtungen im Krankenhaus und in so genannten Gesundheitszentren (Centros de Salud);
- mindestens 20 Monate in einer staatlich oder privat geführten Einrichtung für Arbeitssicherheit mit starken Praxisbezügen;
- Anfertigung einer Forschungsarbeit am Ende des dritten Jahres;
- Begleitung der Weiterbildung durch einen Tutor, der auch das erfolgreiche Absolvieren der Weiterbildung in Form von Evaluationsberichten bestätigt; keine extra Prüfung am Schluss.

### **Die Gründe für die Reform des Arbeits- und Gesundheitsschutzes**

Die wesentliche Grundlage der Reform des Gesundheitsschutzes in Spanien bilden das neue Gesetz zur Unfallverhütung von 1995 und das königliche Dekret von 1997, die darauf zielten, den Gesundheitsschutz der Beschäftigten zu verbessern und die Risiken am Arbeitsplatz zu verringern. Damit wollte man auch den Vorgaben der EU in diesem Bereich Genüge tun.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Infolge des königlichen Dekrets von 1997 haben mittlerweile fast alle Unternehmen einen Arbeitsmedizinischen Dienst bzw. werden arbeitsmedizinisch versorgt. Es handelt sich in der Regel um spezialisierte Einrichtungen, die personell und materiell für die Durchführung sämtlicher präventiver Vorsorgetätigkeiten ausgerüstet sind. Auf diese Weise sollen sie einen angemessenen Gesundheitsschutz der Beschäftigten, Beratungsdienste und Unterstützung für die Arbeitgeber, die Arbeitnehmer und ihre Vertreter sowie die kollegiale Vertretung sicherstellen. Die meist aus mehreren Berufsgruppen zusammengesetzten spezialisierten arbeitsmedizinischen Einrichtungen widmen sich in der Regel folgenden Aufgabenfeldern:

- technische Arbeitssicherheit zur Verhütung von Arbeitsunfällen,
- Sicherstellung einer ausreichenden Hygiene am Arbeitsplatz mit dem Ziel, die Berufskrankheiten zu verringern,
- Beachtung ergonomischer und psychosozialer Erfordernisse zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen,
- Ausstattung mit Arbeitsmedizinern und spezialisiertem Assistenzpersonal, um eine angemessene Monitoring-Funktion und Vorsorgetätigkeit sicherzustellen,
- bedarfsgesteuerte Hinzuziehung von anderen Experten aus dem Gesundheitswesen (z.B. HNO-Ärzten, Allergologen, Epidemiologen, Ophthalmologen etc.), deren Mitarbeit allerdings nicht vorgeschrieben ist.

In der autonomen Region Andalusien wurden nach einer Verordnung vom Juni 2004 durch Vereinbarung der Landesministerien für Arbeit und Technische Entwicklung und für Gesundheit die bis dahin nur im öffentlichen Sektor tätigen Präventionseinheiten auch auf den privaten Sektor ausgeweitet. Diese Präventionseinheiten haben - je nach Größe und geografischem Geltungsbereich - folgende Struktur:

- Präventionseinheiten auf dem Niveau 1: Hier sind in der Regel Arbeitsmediziner und entsprechendes pflegerisches Assistenzpersonal sowie die Spezialfächer aus den Präventionseinheiten des Niveaus 2 vorhanden;
- Präventionseinheiten auf dem Niveau 2: Diese enthalten die Spezialdisziplinen Arbeitssicherheit und industrielle Hygiene;
- Präventionseinheiten auf dem Niveau 3: In diesen Einheiten werden die Fachleute für Arbeitssicherheit, industrielle Hygiene, Ergonomie und angewandte Sozialpsychologie vereinigt.

In diesen Zentren müssen die Präventionseinheiten des Niveaus 2 und Niveaus 3 vorgehalten werden und sie sind verpflichtet, mit den anderen Spezialdiensten zusammenzuarbeiten. Ein Beispiel dafür ist das Universitätskrankenhaus in Malaga, das diese Dienste vorhält.

## Die Rolle der Spezialeinrichtungen für die Überwachung der Gesundheit

Zweifellos hat die Umwandlung, die durch gesetzgeberische Maßnahmen ausgelöst worden ist, auch zu einer der größten Veränderungen in der Ausbildung der Spezialisten geführt, insbesondere der Arbeitsmediziner. Als spezifische Funktionen in Prävention und Dienstleistung sind dabei hervorzuheben:

- Eingangsuntersuchung, Untersuchungen bei Wiedereingliederung in die Arbeit oder Untersuchungen bei spezifischen Risiken, die mit der Arbeit verbunden sind,
- Monitoring der spezifischen Risiken der jeweiligen Arbeit,
- Kenntnisse des Pflegepersonals über arbeitsbedingte Erkrankungen und entsprechende Fehlzeiten, um spezifische Arbeitsplatzrisiken identifizieren zu können,
- Kenntnisse der Rechtssituation des Beschäftigten, wegen arbeitsbedingter Erkrankungen den Beruf aufgeben zu können,
- Kenntnisse des Pflegepersonals zum Monitoring der Arbeitsbedingungen nach epidemiologischen Kriterien und Unterstützung arbeitsmedizinischer Untersuchungen, Kenntnis möglicher ursächlicher Faktoren und geeigneter Präventionsmaßnahmen,
- besondere Kenntnisse des Pflegepersonals hinsichtlich der Risiken für Schwangere, jüngere und besonders gefährdete Beschäftigte,
- Fähigkeit zur Durchführung von Erste-Hilfe-Maßnahmen und Veranlassung von Notaufnahmen nach Arbeitsunfällen.

## Das Arbeits- und Berufskrankheitengeschehen in Spanien

Spanien ist ein Land mit einer relativ hohen Rate an Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten, die - gemessen an anderen europäischen Ländern - mit zu den höchsten zählt. Nach der Statistik für das Jahr 2009 erleiden in Spanien täglich zwei Beschäftigte einen tödlichen Arbeitsunfall, 17 einen schweren Unfall, 1.848 haben leichtere Arbeitsunfälle und 46 Beschäftigte pro Tag haben eine anerkannte Berufskrankheit.

Die offiziellen Zahlen der Unfälle und Berufskrankheiten, wie sie eine nationale Monitoring-Stelle des Ministeriums für Arbeit und Einwanderung für das Jahr 2010 wiedergibt, sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Aus ihr geht hervor, dass im Jahr 2010 - im Vergleich zu 2009 - die Unfälle mit Krankschreibung um 5,9% zurückgegangen sind, wohingegen die Unfälle ohne Krankschreibung um 3,8% zugenommen haben. Eine Differenzierung der Arbeitsunfälle nach Beschäftigungsbereichen weist aus, dass die größere Anzahl im industriellen Bereich vorkommt und meist mit Störungen am Bewe-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

gungsapparat zu tun hat (Knochenbrüche, Verstauchungen und Torsion). Bei den Berufskrankheiten ist die Mehrzahl (79%) verursacht durch physische oder mechanische Überbeanspruchung (ungünstige Körperhaltung, repetitive Bewegung), gefolgt von Hauterkrankungen. Aus der Statistik geht auch die zunehmende Bedeutung von Lärm als Auslöser für entsprechende Berufserkrankungen hervor.

NATIONAL INSGESAMT	ABSOLUT		ÄNDERUNGEN zum Vergleichszeitraum im Vorjahr	
	2009	2010	Absolut	Relativ (%)
Arbeitsunfälle mit Krankenschreibung	400.664	376.840	-23.824	-5,9%
• Leichte	356.000	332.872	-23.128	-6,5%
• Schwere	3.049	2.840	-209	-6,9%
• Tödliche	361	336	-25	-6,9%
Arbeitsunfälle ohne Krankheitsbeschreibung	425.265	441.450	16.185	3,8%
Berufkrankheiten	10.395	10.633	238	2,3%
Berufkrankheiten mit Krankenschreibung	6.152	5.728	-424	-6,9%
Berufkrankheiten ohne Krankenschreibung	4.243	4.905	662	15,6%

Tab. 1: Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten (Vergleichsmonate Januar bis Juni)

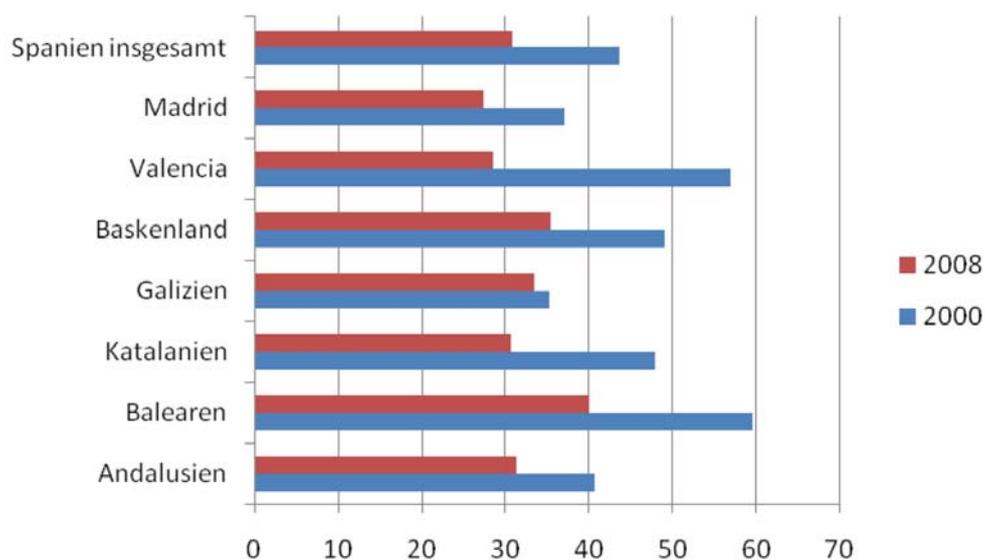
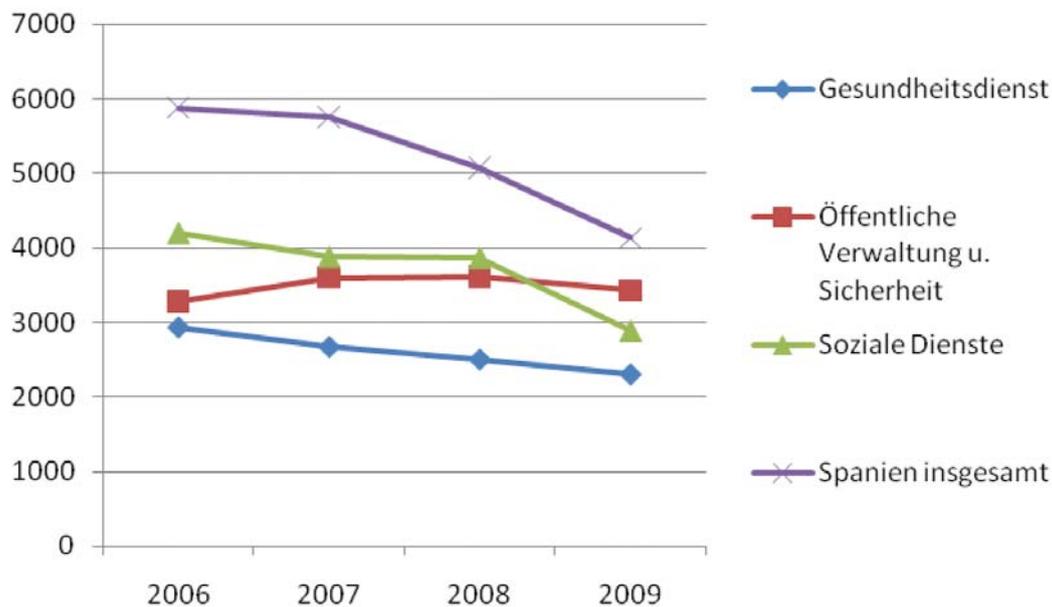


Abb. 1: Entwicklung des Arbeitsunfallgeschehens in ausgewählten (autonomen) Regionen Spaniens 2000 und 2008 (Zahl der Arbeitsunfälle mit AU-Folgen auf eine Million Arbeitsstunden)

Vergleicht man die Entwicklung des Arbeitsunfallgeschehens in den verschiedenen autonomen Regionen anhand der offiziellen Zahlen, dann werden jedoch - wie in Abbildung 1 erkennbar - erhebliche Unterschiede zwischen den Regionen und zwischen den Vergleichsjahren 2000 und 2008 erkennbar.

Eine besonders erhöhte Rate fällt etwa für die Regionen Balearen oder Valencia auf. Insbesondere die Region Valencia hat aber z.B. auch den relativ größten Rückgang an Arbeitsunfällen zu vermelden. Der rückläufige Trend wird auch in Abbildung 2 - differenziert nach Berufsbereichen - erkennbar.



**Abb. 2:** Entwicklung des Arbeitsunfallgeschehens in ausgewählten Berufsbereichen in Spanien 2006 bis 2009 (Arbeitsunfälle je 100.000 Beschäftigte)

Demnach ging die Zahl der Arbeitsunfälle pro 100.000 Beschäftigte in Spanien insgesamt von 6.000 auf 4.000 zurück. Die Berufe des Gesundheitsdienstes weisen allerdings ein unterdurchschnittliches Unfallrisiko auf. Die öffentliche Verwaltung indes, die 2006 ein nahezu gleich hohes Risiko wie der Gesundheitsdienst aufwies, hat demgegenüber im Beobachtungszeitraum sogar eher eine leicht zunehmende Tendenz gehabt.

Zahlen zum Arbeitsunfallgeschehen müssen aber auch immer mit dem methodischen Vorbehalt betrachtet werden, ob sie die wahre Prävalenz oder nur die gemeldete Prävalenz abbilden. Wie eine Untersuchung von GARCÍA et al. [12] nahelegt, wird möglicherweise nur etwa jede vierte arbeitsbedingte Erkrankung erfasst und es besteht für einzelne Krankheitsbilder die Vermutung einer erheblichen Untererfassung.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---

Erkrankungen	Registriert (A)	Geschätzt (B)	Untererfassung (B-A/Bx100)
Muskel-/Skelett-Erkrankungen	16.794	30.757	45,40
Hauterkrankungen	1.405	12.481	88,74
Hörschäden	578	11.256	94,86
Atemwegserkrankungen	345	9.153	96,23
Psychische Störungen	NC	8.205	NC
Nervenkrankheiten	2.219	5.747	61,398
Bösartige Tumore	4	6.082	99,93
Infektionskrankheiten	302	2.310	86,93
Augenerkrankungen	7	1.205	99,42
Kardiovaskuläre Erkrankungen	NC	652	NC
Gastrointestinale Erkrankungen	NC	8	NC
<b>Zusammen</b>	<b>21.905</b>	<b>87.856</b>	<b>75,07</b>

Tab. 2: **Registrierte und geschätzte arbeitsbedingte Erkrankungen in Spanien für das Jahr 2006 und Grad der Untererfassung (NC = nicht erfasst; nach [12])**

### Zusammenfassung

1. Spanien war lange Zeit ein Land mit relativ hohen Arbeitsunfallzahlen. Jedoch deutet der Trend der letzten Jahre in eine bessere Richtung. Allerdings ist von einer Untererfassung des Unfallgeschehens in der amtlichen Statistik auszugehen.
2. Die gesetzlichen Grundlagen für die Arbeitsmedizin in Spanien sind mittlerweile an die europäischen Anforderungen angepasst. Damit befolgt Spanien die europäische Strategie für Sicherheit und Gesundheit 2007-2012, maßgeblich zur Reduzierung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten beizutragen.
3. Die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den präventiven Diensten und dem Öffentlichen Gesundheitssystem wird mitentscheidend für die Erreichung dieser Ziele sein.
4. Eine grundlegende Anstrengung ist die verbesserte epidemiologische Überwachung der Gesundheit der Arbeitnehmer und die Intensivierung der Forschung über die Ursachen von Berufskrankheiten.
5. Notwendig sind auch die Steigerung der Zahl der Ärzte und insbesondere der Arbeitsmediziner, um die Gesundheit der Arbeitskräfte zu

fördern und die Strukturen der Öffentlichen Gesundheit insgesamt zu verbessern.

Abschließend können wir feststellen, dass mit Blick auf die gesetzlichen Vorschriften die Gesundheit bei der Arbeit, die Hygiene und die Arbeitssicherheit besser sind als je zuvor. Die Beschäftigten erfahren mehr als früher etwas über die Vorbeugung gegenüber gesundheitsbedingten Berufsrisiken und noch nie hat es so viele Beschäftigte gegeben, die sich in der Forschung und im Gesundheitsschutz für die Beschäftigten betätigt haben. Kritisch bleibt allerdings festzuhalten, dass dies noch nicht ausreicht, um die hohe Zahl an tödlichen Arbeitsunfällen oder Tätigkeiten, die zur Erwerbsunfähigkeit führen, zu senken und den Anstieg der Muskel-/Skelett-Erkrankungen, chronischen Schmerzen und psychischen Krankheiten zu verringern.

#### Literatur

1. Acuerdo de criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los Servicios de Prevención (3ª edición). Ministerio de Sanidad y Consumo (2007)
2. Castellano Arroyo M. Bosquejo histórico de la medicina del trabajo: la medicina del trabajo como instrumento de desarrollo social y económico. Discurso de desarrollo social y económico. Discurso de ingreso en la Real Academia de Medicina de Granada y Andalucía oriental. Granada Abril de 2007
3. Informe sobre Siniestralidad Laboral. Período julio 2009-junio 2010. Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración (2010)
4. International Commission on Occupational Health. Código Ético Internacional para los profesionales de la Salud Laboral. Valencia, Consejería de Sanidad (1995)
5. LADOU, J.: The rise and fall occupational medicine in the United States. *American Journal of Preventive Medicine* 22(4): 285-295 (2002)
6. LADOU, J.: Medicina del Trabajo. Las razones para una reforma. *Archivos de prevención de riesgos laborales* 9(1): 12-19 (2005)
7. Postura de la Sociedad Española de Medicina y Seguridad del Trabajo, ante el proyecto del R.D. sobre actividad sanitaria de los Servicios de Prevención. *Sociedad Española de Medicina y Seguridad del Trabajo (SEMST)*, junio 2010
8. GARCIA, A.M., GADEA, R.: Estimaciones de incidencia y prevalencia de enfermedades de origen laboral en España. *Atención Primaria* 40: 439-445 (2008)

#### Anschrift für die Verfasser

Isabel García-Plazas  
IES Santa Bárbara, Departamento de Sanitaria  
Avda. Europa, 129  
E - 29003 Málaga

### **Gesundheitseinrichtungen im Wandel - Perspektiven für den Arbeits- und Gesundheitsschutz**

U. Stöbel

#### **Einleitung**

Das Gesundheitswesen als Teil des Gesellschaftssystems unterliegt nicht nur in Deutschland Wandlungs- und Veränderungsprozessen, von denen teilweise direkte, teilweise indirekte Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen und damit die Gesundheit der Beschäftigten in Gesundheitseinrichtungen ausgehen können. Deshalb ist es Ziel dieses Beitrags, einige dieser Wandlungs- und Veränderungsprozesse in ihrer Bedeutung für einen perspektivisch und paradigmatisch neu auszurichtenden Gesundheitsschutz zu beleuchten. Dies wird auch nahegelegt durch das Vordringen einer Begrifflichkeit für die Ausgestaltung des Gesundheitswesens, die nicht mehr nur den Begriff des Gesundheitswesens, sondern den der Gesundheitswirtschaft als einen erweiterten Systembegriff im Namen führt.

Ging es lange Jahre wesentlich um die Kernbereiche der ambulanten und stationären Versorgung, oft auch verengt auf den Ausschnitt der ärztlichen Versorgung, so sind neben diesem Bereich mittlerweile mit zunehmender Bedeutung die so genannten Randbereiche und die Nachbarbranchen des Gesundheitsmarktes sowie die Vorleistungs- und Zulieferindustrien getreten [1]. In diesem Verständnis ist das Gesundheitswesen bzw. das Gesundheitssystem mittlerweile zu einem Querschnittsbereich „Arbeitsmarkt für die Gesundheitsbranche“ geworden, ohne dass dies von der Arbeitsmedizin bisher entsprechend reflektiert worden ist.

Betrachtet man näher, in welcher Begrifflichkeit dieser Wandel in unserem Gesundheitssystem daherkommt, so mögen einige relativ beliebig gewählte Schlagwörter aus alltäglichen Diskussionen und Veranstaltungsankündigungen Pate stehen:

- Innovative Allianzen,
- Zweiter Gesundheitsmarkt,
- Konsumentensouveränität,
- Rationierung, Priorisierung,
- Diversity Management,
- Casemix,
- Technologieführerschaft,
- Vernetzung,
- Management komplexer Wertschöpfungsprozesse,
- Neue Netzwerkakteure wie Arzt-Assistenten, Compliance-Assistenten.

Nicht minder stark werden - je nach Couleur der zu Zitierenden und nach Interesse an der Besetzung marktrelevanter Begriffe - die folgenden Schlagwörter in die Diskussion geworfen:

- Privatisierung der Krankenhäuser,
- Krankenhausmanagement der Zukunft,
- Leistungsportfolio,
- Verweildauersteuerung,
- Pay for Performance,
- Kundenorientierung,
- Ärztemangel, Pflegemangel,
- Über-, Unter-, Fehlversorgung.

Dieser Katalog ist sicher nicht vollständig, lässt aber erkennbar werden, welche Analyse- und Handlungsebenen in zum Teil nicht nachvollziehbarer Verquickung in die öffentliche Diskussion eingebracht werden.

Der Beitrag will deshalb versuchen, die für unser Gesundheitswesen und teilweise die Gesellschaft bedeutsamen Wandlungsprozesse systematisch anzusprechen und darauf gestützt die Frage zu diskutieren, ob das Gesundheitswesen und der Gesundheitsschutz für die Beschäftigten einem unausweichbaren Anpassungszwang ausgesetzt oder aber bestimmten Gestaltungsoptionen zugänglich sind.

### **Der demografische Wandel und seine Auswirkungen**

Kaum ein Thema beherrscht die Diskussionen um den gesellschaftlichen Wandel so wie das des demografischen Wandels. Ein Vergleich des Bevölkerungsaufbaus vor 100 Jahren bis in die heutige Zeit mit dem Ausblick auf die Bevölkerungsstruktur in 50 Jahren macht diese dramatischen Veränderungen immer wieder auf anschauliche Weise deutlich. Allein die Veränderungen, die wir nach Bevölkerungsschätzungen [2] zwischen 2008 und 2060 erwarten dürfen, lassen uns das Bild der Bevölkerungspyramide vollends vergessen (vgl. Abb. 1).

Je nachdem aus welchem Blickwinkel man diese Veränderung wahrnimmt [3, 4], interessieren unterschiedliche Auswirkungen. Von primärem Interesse für die Arbeitsmedizin ist natürlich der Rückschluss vom Bevölkerungswandel auf die Erwerbswelt und die Beschäftigungsverhältnisse.

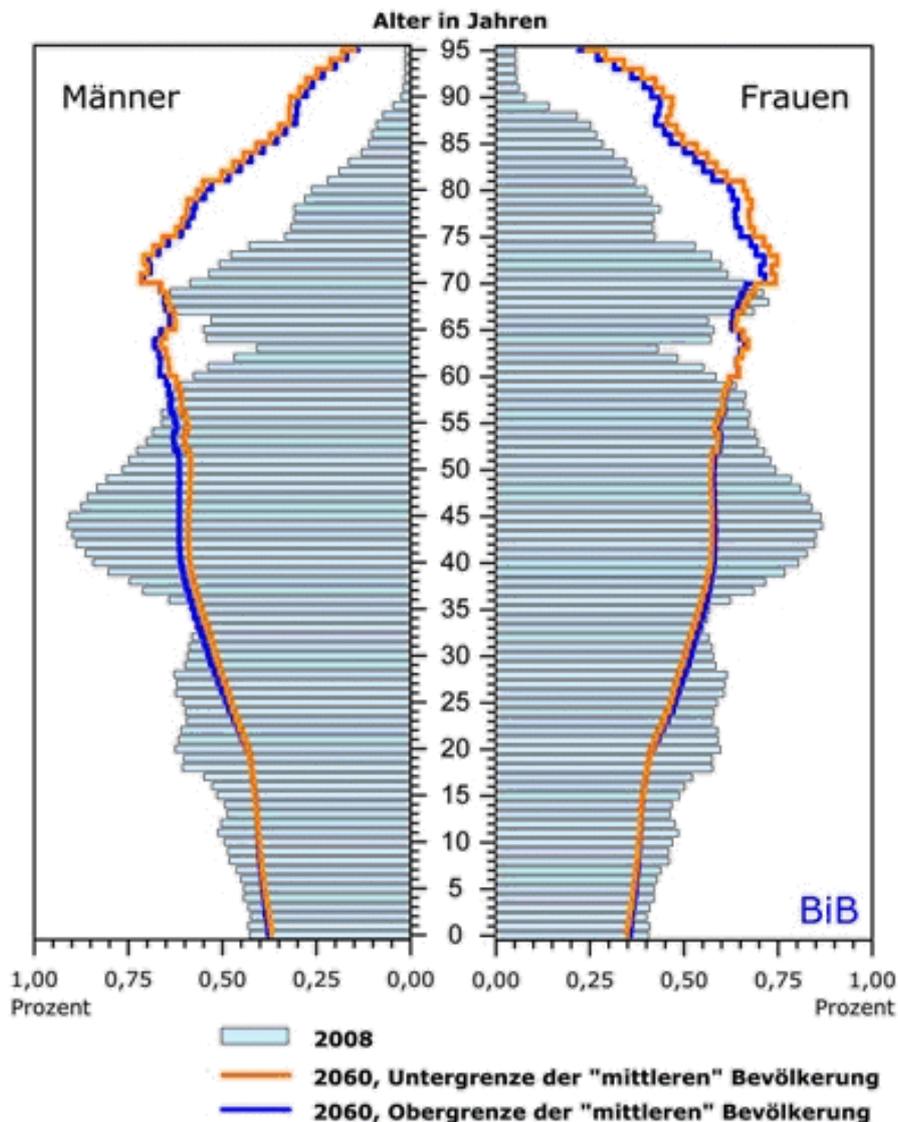
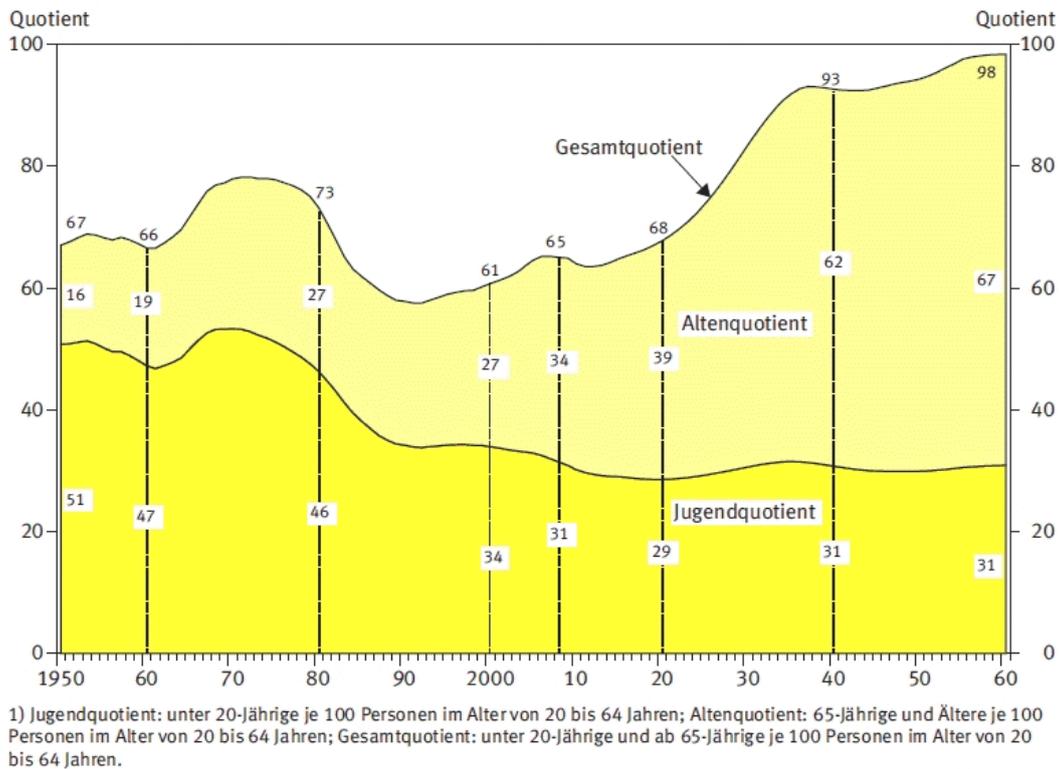


Abb. 1: Unterschiede im Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland, 31.12.2008 und 31.12.2060 (Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausbe- rechnung des Bundes und der Länder [2])

Wie Abbildung 2 deutlich werden lässt, ist in dem dort dargestellten Entwick- lungsszenario von 1950 bis 2060 vor allem ab dem Jahr 2020 mit einem enormem Anstieg des Altenquotienten als dem Verhältnis der über 65-Jährigen zu den unter 20-Jährigen zu rechnen. Eine Reaktion des Arbeitsmarktes und der Arbeitsmarktpolitik auf diese Entwicklung ist es, die Lebensarbeitszeit zu verlängern und das Renteneintrittsalter herauf zu setzen. Die hierzu bemühte Argumentation ist, dass mit steigender Lebenserwartung auch von einer hö- heren Zumutbarkeit verlängerter Lebensarbeitsverhältnisse ausgegangen werden darf und entsprechend in einigen europäischen Ländern, zum Teil gegen den heftigen Widerstand der Bevölkerung (z.B. in Frankreich) Gesetz- gebungsverfahren auf den Weg gebracht wurden.



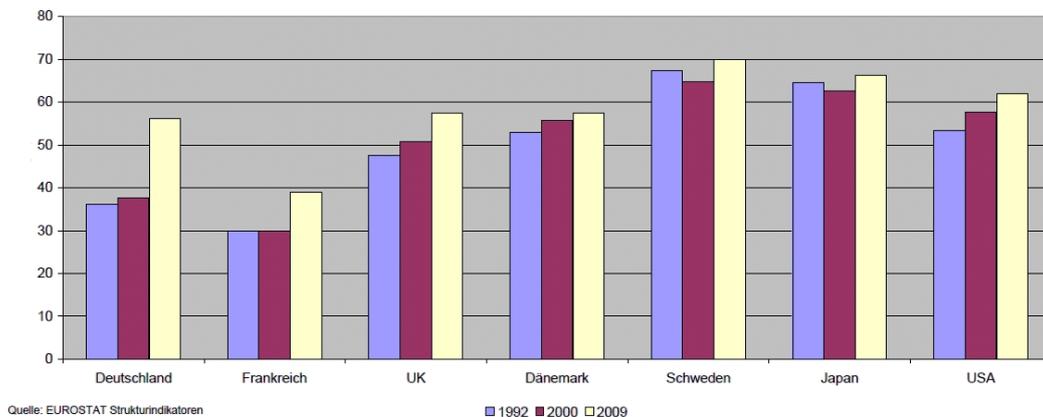
**Abb. 2:** Jugend-, Alten- und Gesamtquotient mit den Altersgrenzen 20 und 65 Jahren<sup>1)</sup> (ab 2009 Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Variante: Untergrenze der „mittleren“ Bevölkerung)

Betrachtet man die Erwerbsquoten der 55- bis 64-Jährigen in den Jahren 1990 und 2008 im Ländervergleich, so wird ersichtlich, dass etwa in Deutschland 1990 weniger als 40% der entsprechenden Altersgruppe noch in Erwerbstätigkeit waren, dass dieser Anteil 2008 aber bereits mit knapp 55% angegeben wird. Wie stark vor allem der Nachholbedarf in Deutschland und Frankreich diskutiert wird, geht aus Abbildung 3 hervor. Sie zeigt für die Jahre 1992, 2000 und 2009 die Erwerbstätigenquoten an der Gesamtbevölkerung. Danach wird unmittelbar erkennbar, dass vor allem Länder wie Schweden und Japan, mit Abstrichen auch Dänemark oder mit zunehmender Tendenz Großbritannien schon sehr viel früher eine höhere Erwerbstätigenquote aufzuweisen hatten als etwa Deutschland, das erst in den letzten Jahren den OECD-Durchschnittswert überschritten hat [5, 6].

Solche Aggregatstatistiken sind allerdings mit Vorsicht zu interpretieren. Da die Gesetzgebungsverfahren in den Ländern unterschiedliche Mischarbeits- und Erwerbstätigkeitsformen vorsehen, sind die deutschen Zahlen, etwa wegen der gehäuften 400-Euro-Beschäftigten gerade in der Gruppe der 55- bis 64-Jährigen nicht ohne weiteres als Ausweis einer deutlichen Steigerung der Erwerbstätigenquote zu interpretieren.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---



**Abb. 3: Anteil der Erwerbstätigen im Alter von 55-64 Jahren an der Gesamtbevölkerung derselben Altersgruppe [5]**

Insofern ist auch ein anderes Ergebnis der OECD zu Rate zu ziehen, das das tatsächliche mit dem gesetzlichen Renteneintrittsalter, gemessen für die Jahre 2002 bis 2007 vergleicht. Lässt man einmal die Länder beiseite, die wegen unzureichender Alterssicherungssysteme die Menschen zu einer relativ langen Lebensarbeitszeit zwingen, dann sind es auch hier Länder wie Japan und Schweden, denen es gelingt, in der männlichen Erwerbsbevölkerung eine über das gesetzliche Renteneintrittsalter hinausgehende Beschäftigung zu bieten. Die Differenz in Deutschland beträgt demgegenüber drei Jahre, d.h. im Durchschnitt geht ein deutscher Mann mit 62 Jahren in Rente, obwohl das offizielle Renteneintrittsalter 65 Jahre beträgt [6].

Diese wenigen Zahlen mögen genügen, um das Ausmaß der Auswirkungen des demografischen Wandels nicht nur auf die Bevölkerungsstruktur unserer Gesellschaft, auf deren soziale und gesundheitliche Sicherungssysteme, sondern auch auf den Arbeitsmarkt und die sich dadurch möglicherweise erheblich verändernden Arbeitsbedingungen zu beleuchten. Die im Ländervergleich sichtbar gewordenen Unterschiede werden natürlich auch durch familienpolitische und sozialkulturell geprägte Verhaltensnormen, die in einem bestimmten generativen Verhalten ihren Niederschlag finden, auch durch die jeweilige Gesellschaftsformation mit geprägt.

### **Der demografische Wandel und seine Auswirkungen auf das Gesundheitssystem**

Für die Betrachtung der Auswirkungen speziell auf das Gesundheitssystem bieten sich zwei Perspektiven an, die zum einen die Nachfrageseite (Patienten, Versicherte und die Bevölkerung) in den Blick nehmen, zum anderen die

Angebotsseite der Gesundheitsdienstleister im ersten und zweiten Gesundheitsmarkt.

Betrachten wir zunächst nur die Angebotsseite, also die Dienstleister, so lehrt uns ein Blick auf die Altersstruktur und auf die Berufsgruppen im Gesundheitswesen und deren Entwicklung in den Jahren 1997 bis 2007, dass wir bei einer tendenziellen Alterung des Gesundheitspersonals die größten Anteile älterer Berufstätiger in den Gruppen der Zahnärzte, der Ärzte und Apotheker haben, gefolgt von den Krankenpflegehelfern und den Altenpflegern [7-11].

Nimmt man das Gutachten des Sachverständigenrates aus dem Jahre 2009 [12] zur Hand und betrachtet hier lediglich den Ausschnitt der unter 40-jährigen Ärzte nach bestimmten Versorgungssektoren, dann wird - wie in Tabelle 1 ersichtlich - noch einmal viel plastischer deutlich, mit welchen Rückgängen bzw. mit welcher demografischen Alterung bestimmte Arztgruppen und Versorgungsbereiche rechnen müssen.

	1995	2007	1995 - 2007 in %
Ärzte gesamt*	115.193	90.474	78,5
Ambulante Versorgung	23.812	12.117	50,9
Stationäre Versorgung	84.501	74.165	87,8
Behörden/Körperschaften u.a.	2.474	1.610	65,1
Sonstige Bereiche	4.406	2.582	58,6

\* Bei den Ärztekammern registrierte Ärzte unter 40 Jahren, die einer ärztlichen Tätigkeit nachgehen; Quelle: eigene Berechnungen; Datenbasis: Ärztestatistik der Bundesärztekammer (<http://www.gbe-bund.de>)

**Tab. 1: Zahl der unter 40-jährigen Ärzte nach Sektoren**

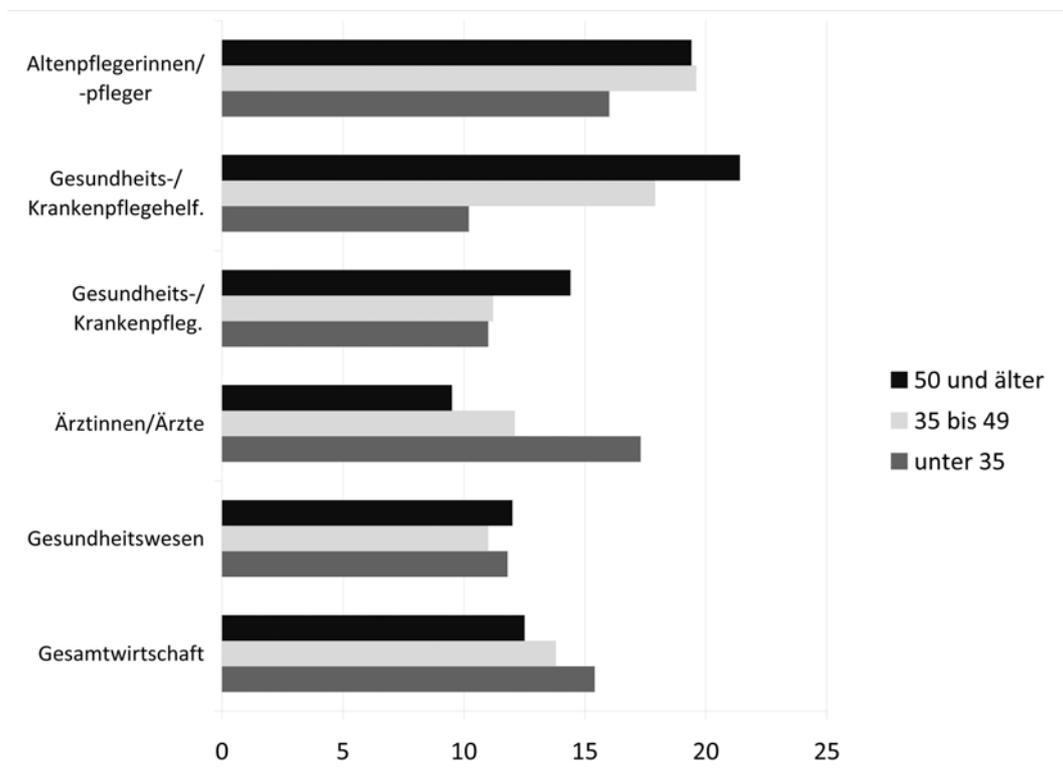
Für die ambulante Versorgung betrug beispielsweise der Rückgang zwischen 1995 und 2007 bei den unter 40-jährigen Ärzten fast 50%, während er in der stationären Versorgung deutlich abgeschwächer zu registrieren ist, was sicherlich seinen Grund auch darin hat, dass die Assistenzarzt- und Weiterbildungszeit weitestgehend in den stationären Einrichtungen absolviert wird. Für das Gesundheitsgeschehen in den Gesundheitsberufen natürlich nicht unerheblich sind auch die Anteile weiblicher bzw. männlicher Berufstätiger und die Art der Beschäftigung, bei der sich nach wie vor deutlich der Unterschied feststellen lässt, dass männliche Beschäftigte im Gesundheitswesen weitestgehend vollzeitbeschäftigt sind, während Frauen doch zu einem erheblichen Teil lediglich in Teilzeit bzw. geringfügig beschäftigt sind. Dies schlägt sich natürlich eher in den pflegerischen (Frauenquoten von 85,6%) und den medizinisch, sozialmedizinischen Berufen (Frauenquote 90%) nieder. Der Frauenan-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---

teil bei den Ärzten insgesamt liegt bei rund 40%, dürfte allerdings angesichts der Zulassungszahlen zum Medizinstudium von derzeit ca. 70% Frauenanteil zukünftig eine nicht unwesentliche Änderung erfahren.

Ein letztes, für die Anbieterseite nicht uninteressantes Ergebnis sei noch mit der folgenden Abbildung 4 vorgestellt. Der Anteil der Beschäftigten mit eigener Migrationserfahrung ist in keinem Bereich so hoch wie im Gesundheitswesen und hier insbesondere im Bereich der Gesundheits- und Krankenpflege bzw. entsprechender Helferinnen und Helfer. Mehr als jeder Fünfte aus der Altersgruppe der 50-Jährigen und Älteren hat einen solchen Hintergrund aufzuweisen [7].



**Abb. 4:** Anteil (%) der Beschäftigten mit eigener Migrationserfahrung 2006 nach Altersklassen in der Gesamtwirtschaft, im Gesundheitswesen und nach ausgewählten Berufen [7]

### Die Nachfrageseite

Wie nun stellen sich die Probleme auf der Nachfrageseite in Abhängigkeit vom Altern der Bevölkerung dar? Die Tatsache, dass wir jedes Jahr eine Zunahme der Lebenserwartung bei Geburt von ca. zwei Monaten erzielen, drückt etwas aus, was die Bevölkerungswissenschaftler in ihren Schätzungen

und Vorausberechnungen entsprechender Altersanteile in vielen Dokumenten mittlerweile niedergelegt haben.

Die von der Medizin aufgeworfene Frage, ob es einen Automatismus hin zu einer Multimorbidität im Alter geben muss und wie sich dies auf die Angebotsseite der Medizin auswirkt, ist im Moment noch nicht beantwortbar. Unabhängig davon, ob es für Multimorbidität im Alter auch ein Definitions- und Messproblem gibt, wie es das Sachverständigenratsgutachten von 2009 benennt [12], führen die im Alter gehäuft auftretenden Erkrankungen zu einer spezifischen Herausforderung für die gesundheitliche Versorgung: Immobilität und Sturzneigung, kognitive Defizite, Inkontinenz, Dekubital-Ulzera, Fehl- und Mangelernährung, aber auch Medikationsprobleme und starke Seh- und Hörbehinderungen stellen die Gesundheitsversorgung vor neue Herausforderungen, ist doch die Trennung von ambulantem und stationärem Sektor bislang nicht hinreichend darauf vorbereitet, diese Personengruppe angemessen und wohnortnah zu versorgen [3].

BESKE et al. [13] haben den nicht einfachen Versuch unternommen, eine Schätzung der Steigerung der Behandlungsprävalenz bestimmter Erkrankungen im Zeitraum 2007 bis 2050 unter bestimmten Grundannahmen vorzunehmen. Das in der nachfolgenden Abbildung 5 dargestellte Szenario rückt Erkrankungen in den Vordergrund, die nicht unbedingt dem Behandlungsportfolio im stationären Sektor entsprechen.

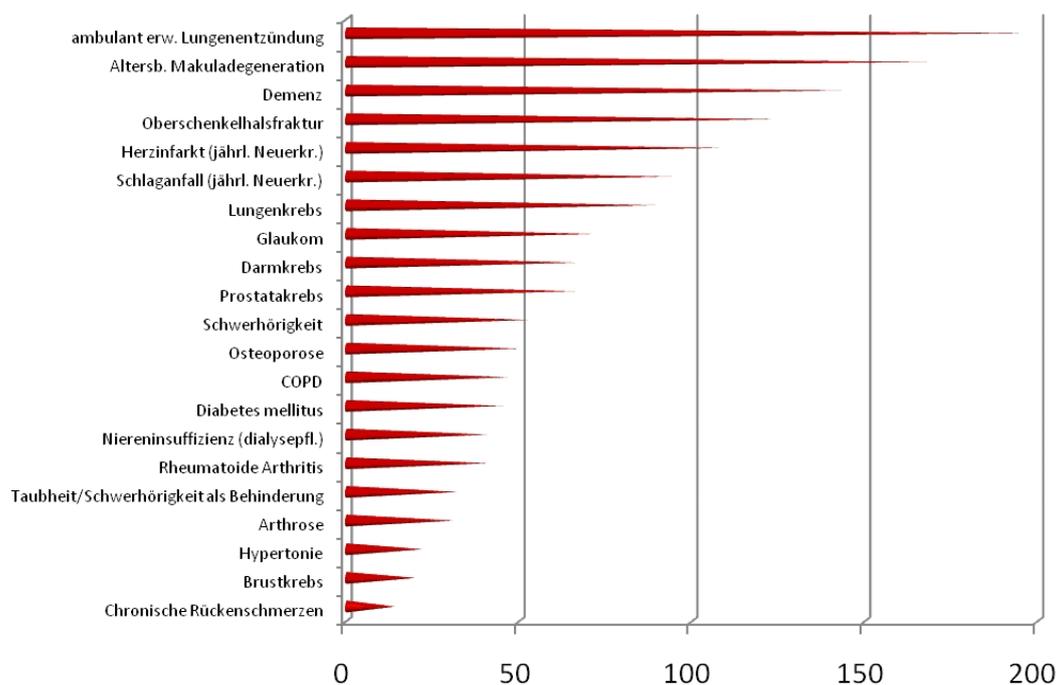


Abb. 5: Geschätzte Steigerung der Behandlungsprävalenz von 2007 bis 2050

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Während etwa für chronische Rückenschmerzen, Brustkrebs, Hypertonie oder Arthrose vergleichsweise „geringe“ Zuwachsraten berechnet werden, sind sie für die ambulant erworbene Lungenentzündung mit knapp 200%, die altersbedingte Makuladegeneration mit rund 170% oder die Demenz mit knapp 150% Zunahme deutlich ausgeprägter. Auch dies wirft ein Licht auf die Versorgungsplanung in unserem Gesundheitssystem, das dieser Entwicklung möglicherweise noch nicht gerecht wird. Dieser Anpassungsbedarf im pflegerischen und stationären Bereich, wie ihn auch GANDJOUR et al. [14] mit Bezug auf die Entwicklung der Gesundheitsausgaben festgestellt haben, wird also zumindest in diesem Versorgungssegment einen nicht unerheblichen Einfluss haben. GANDJOUR et al. haben aber auch zu berechnen versucht, ob sich anhand der GKV-Routinedaten eine Schätzung des demografiebedingten Anstiegs der Ausgaben im Gesundheitswesen berechnen lässt. Ihre Rechnung, die sie getrennt für die Ausgaben Überlebender und Verstorbener vorgenommen haben, lässt bei alleiniger Berücksichtigung der Überlebenden einen Kostenanstieg von weniger als 1% in den Jahren 2002 bis 2050 erwarten. Dem widerspricht nicht die so genannte Kompressionshypothese, wonach sich vor allen Dingen in den letzten Lebensjahren das Krankheitsgeschehen verdichtet und zu höheren Ausgaben führt.

Man wird aber sicherlich auch intensiv beobachten müssen, welche durch direktes Eingreifen der Medizin möglichen Verbesserungen des Gesundheitsstatus der Bevölkerung möglich sind und wie ggf. durch veränderte Lebensbedingungen und Lebensstile die Bevölkerung selbst dazu beitragen kann, dass sie in Gesundheit altert.

Unstrittig ist, dass Multimorbidität eine häufige Konstellation der „Krankheitslast“ im höheren Alter ist und dies bei entsprechender Alterung der Bevölkerung zunehmen wird. Gleichwohl gilt es zu berücksichtigen, dass je nach Feststellung von Multimorbidität erhebliche Unterschiede auftreten können, wenn man sich einerseits nur an der Definition des Multimorbiditätsindex des GSTel 03 mit einer eher „geriatrietypischen Multimorbidität“ [12] vergleicht. Solche Vergleiche lassen es sinnvoll erscheinen, nicht nur die in ICD-Kodierungen festgehaltenen Erkrankungen anhand von Routinedaten einzubeziehen, sondern auch subjektive Primärerhebungen bei den betroffenen Populationen durchzuführen, um die wahre Prävalenz an Multimorbidität zu ermitteln.

Eine Konsequenz für alle Gesundheitseinrichtungen ist aber unabweislich: Bei einem weiterhin niedrigeren Niveau der Geburten und einer weiterhin ansteigenden Lebenserwartung wird es zu einer deutlichen Verlagerung des Behandlungsbedarfs in die höheren Altersgruppen unserer Gesellschaft kommen [15].

## **Der ambulante Versorgungsbereich - auf die Herausforderungen vorbereitet?**

Betrachtet man das Versorgungsgeschehen im ambulanten Bereich anhand der tagespolitisch verhandelten Themen, dann reflektiert diese Zusammenschau nicht unbedingt die Erkenntnis, wonach man von einer konzertierten Reflexion neuer Versorgungsbedürfnisse sprechen kann.

Unter der Annahme, dass die neuen Versorgungserfordernisse (vgl. hierzu auch [12]) eine besser abgestimmte und koordinierte Versorgung im ambulanten Bereich notwendig erscheinen lassen, überrascht doch, dass der mehrheitliche Wunsch der niedergelassenen bzw. die Niederlassung planenden Ärzte ist, weiterhin in Einzelpraxen zu arbeiten. Interessant ist allerdings, dass dort, wo ein Koordinationserfordernis hautnah und tagtäglich gespürt wird, auch andere, neue Versorgungsformen verstärkt greifen. So nimmt z.B. in Berlin, aber auch in Sachsen und Thüringen der Trend deutlich zu, medizinische Versorgungszentren in anderer wirtschaftlicher Verantwortung als der Einzelpraxen zu führen.

Schwieriger fällt die Beurteilung der integrierten Versorgungsformen aus, die - gemessen am Finanzierungsanteil der GKV - eher eine rückschrittliche Bewegung durchmachen und allenfalls in wenigen Leuchtturmprojekten nachweisen können, dass sie die bessere medizinische und wirtschaftliche Versorgungsform sind.

Neben den strukturellen Aspekten neuer und anderer Versorgungsformen stellt sich aber mindestens so gravierend das Nachwuchsproblem bei den Ärzten dar [7-9, 16]. „Republikflucht“, „Hinschmeissen“, „Landarztsterben“ und andere Formulierungen prägen sehr oft die Diskussion, verschleiern aber auch ein wenig, dass die meisten der damit bezeichneten Probleme durchaus hausgemacht sind und auch auf ein Versagen der verantwortlichen Körperschaften hindeuten [17]. Dem häufig auch durch Ärztedemonstrationen erzeugten Eindruck, dass fast keine gesellschaftliche Gruppe in den letzten Jahren so nachteilig in ihrer Vergütung behandelt worden ist wie sie [18], widerspricht die offizielle Statistik, wonach sich die Vergütungssituation für die meisten niedergelassenen Ärzte in den letzten Jahren deutlicher verbessert hat als die Lohnentwicklung in der Allgemeinbevölkerung. Kennzeichnender für die Vergütungssituation ist wohl sehr viel mehr, dass es innerhalb der verschiedenen ambulanten Ärztegruppen heftige Verteilungskämpfe gibt, die dann auch die vermeintliche Bevorzugung bei den so genannten Hausarztverträgen betreffen.

Eine zwar nicht ganz neue, in ihrer Tragweite aber noch nicht abzuschätzende Entwicklung stellt die Herausbildung neuer Berufsfelder und -gruppen im Ge-

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

sundheitswesen dar [19]. „Physician assistants“, „study nurses“, „nurse practitioners“, „chirurgisch-technische Assistenten“, „Tele-Gesundheitsschwestern“ und anderes mehr bringen auch durch die zunehmende Akademisierung dieser Bildungsgänge vermutlich neue Schnittstellen zu traditionellen Berufsfeldern mit sich, die unter dem Blickwinkel des Arbeits- und Gesundheitsschutzes und der Patientensicherheit noch kaum thematisiert sind.

Und noch eine Entwicklung scheint für die zukünftige Ausgestaltung unseres Gesundheitswesens nicht ganz unbedeutend. Die plakative Aussage, die Medizin würde weiblich, nimmt möglicherweise nur den rein quantitativen Zuwachs an weiblichen Medizinstudierenden zum Beleg. Dies vorschnell gleichzusetzen mit einer „anderen“, weil weiblichen Medizin („Feminisierung“ der Medizin) erscheint angesichts der mehr denn je unsicheren Karriereplanungen im Arztberuf doch noch ein wenig verfrüht. Ob und in welchen Formen Frauen zukünftig den ärztlichen Beruf auch ausüben wollen und werden, hängt von zahlreichen Faktoren ab, deren Zusammenspiel wohl bislang kaum einer wirklich vorhersagen kann. Insofern hilft die manchmal auch heilsbringerisch formulierte Aussage, die Medizin würde weiblich, noch nicht wirklich weiter [6].

Die Frage, ob sich der nachwachsenden Medizinergeneration angesichts der deutlich erkennbaren Alterung der niedergelassenen Ärzteschaft zukünftig sehr viel bessere Möglichkeiten der Berufsausübung bieten werden, ist vielleicht - bezogen auf die reine Arztstellenstatistik - durchaus positiv zu beantworten. Gleichwohl stellt sich natürlich für die nachkommende Ärztegeneration die Frage, welchen Aufwand niedergelassene Ärzte zukünftig betreiben müssen, um bei eigener Praxisführung eine gesundheitlich zuträgliche Work-Life-Balance hinzubekommen.

Im stationären Bereich stechen nach wie vor Problemstellungen ins Auge, die arbeitsmedizinisch schon länger bekannt sind, aber immer noch auf der Agenda stehen. Zu den Arbeitszeiten im ärztlichen und pflegerischen Dienst und den davon ausgehenden Belastungen gibt es oft noch zu widersprüchliche Angaben, weil auf Durchschnitte rekuriert wird, die nicht das wirkliche Ausmaß und die Identifizierung von Risikogruppen und -personen ausweisen, es sei denn, man machte das Problem direkt an der Gruppe der in Weiterbildung befindlichen Ärzte fest. Das Problem der wachsenden Zahl von Überstunden hat insbesondere bei dieser Gruppe dazu geführt, sich verstärkt Gedanken über die Fortsetzung der ärztlichen Tätigkeit in einem anderen Bereich bzw. im Ausland zu machen [17].

Nach wie vor kann festgehalten werden, dass die Einhaltung des Arbeitszeitgesetzes oft nur auf dem Papier existiert, in Wirklichkeit aber durch doppelte

Dienstplanführung kaschiert wird. Die mittlerweile in zahlreichen Studien zur Arbeitszufriedenheit und Arbeitsbelastung bei Nachwuchsärzten belegten negativen Ausschläge im stationären Bereich haben dazu geführt, dass teilweise erhebliche Versorgungslücken vor allem beim ärztlichen aber auch beim pflegerischen Personal in Krankenhäusern aufgetreten sind [ 8, 11, 16].

Mittlerweile seien nach einem jüngst erschienenen Artikel in der Wochenzeitung „Die Zeit“ [20] 140 große Zeitarbeitsfirmen darauf spezialisiert, Honorarärzte an Krankenhäuser zu vermitteln, um die zurzeit unbesetzten 5.500 Stellen zu besetzen, wobei insbesondere Anästhesisten und Internisten gesucht würden. Ob Flexibilisierung und Leiharbeit im stationären Bereich, insbesondere für Ärzte und Pflegekräfte eine Problemlösung oder aber lediglich eine Problemverschiebung darstellen, kann hier noch nicht abschließend beantwortet werden. Es ist aber dem Tenor einer Arbeit aus der Hans-Böckler-Stiftung [21] zuzustimmen, dass eine ganze Reihe von Fragen auch mittels Forschung zu beantworten wären, um diese Entwicklung angemessen bewerten zu können. Eine, auch für die Arbeitsmedizin wichtige Frage dabei ist, ob sich in Gesundheitseinrichtungen, die sich verstärkt dieses Instruments bedienen, Veränderungen in der Unternehmenskultur, in den Arbeitsprozessen und der Arbeitsorganisation, dem Lohnniveau, dem Arbeitszeitmodell sowie weiteren gesundheitsrelevanten Arbeitsbedingungen ergeben und ob die Qualität der Arbeit und die Mitarbeiter- und Patientenzufriedenheit einen anderen Ausschlag zeigen.

Die Zahl der derzeit auf Honorarbasis vermittelten Ärzte spiegelt relativ gut das Defizit wider, wie es das Krankenhausbarometer des Deutschen Krankenhausinstituts für 2009 [16] ausgewiesen hat. Die steigende Tendenz der unbesetzten Arztstellen in Krankenhäusern, die vor allem sprunghaft im Zeitraum von 2006 bis 2008 in den Krankenhäusern der alten Bundesländer zugenommen hat, macht dieses Stellenbesetzungsproblem auch noch einmal im Bild deutlich. In der gleichen Erhebung des Deutschen Krankenhausinstituts wird auch für die Pflege und die medizinisch-technischen Assistenzberufe eine Unterversorgung angegeben, die sich im Pflegebereich so darstellt, dass etwa jede sechste Stelle unbesetzt ist und das bei den MTA im Durchschnitt rund eine Stelle pro Krankenhaus nicht besetzt ist (vgl. Abb. 6).

Die Personalprobleme im stationären Sektor werden begleitet von einem strukturellen Wandel der Krankenhauslandschaft, der u.a. von folgenden Merkmalen gekennzeichnet ist [22, 23]:

- Personal- und Bettenabbau,
- Zunahme der Fallzahlen in den Kliniken,
- Verringerung der Liegedauer,
- Personalkostenanteil auf 60% gesunken,

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

- Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit auch von politischen Vorgaben,
- Gefährdung kleiner, öffentlich-rechtlicher Krankenhäuser auf dem Land,
- Auswirkungen der DRG-induzierten Veränderungen auf die Krankenhausorganisation, das Personal, die Patienten und die Qualität,
- Privatisierungsentwicklungen im Krankenhaus.

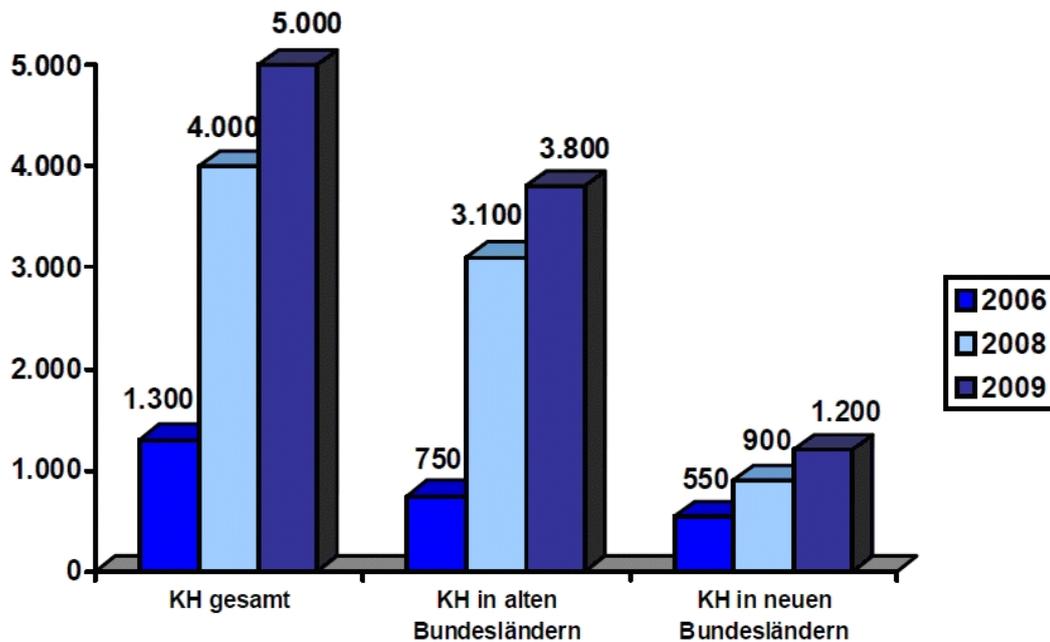
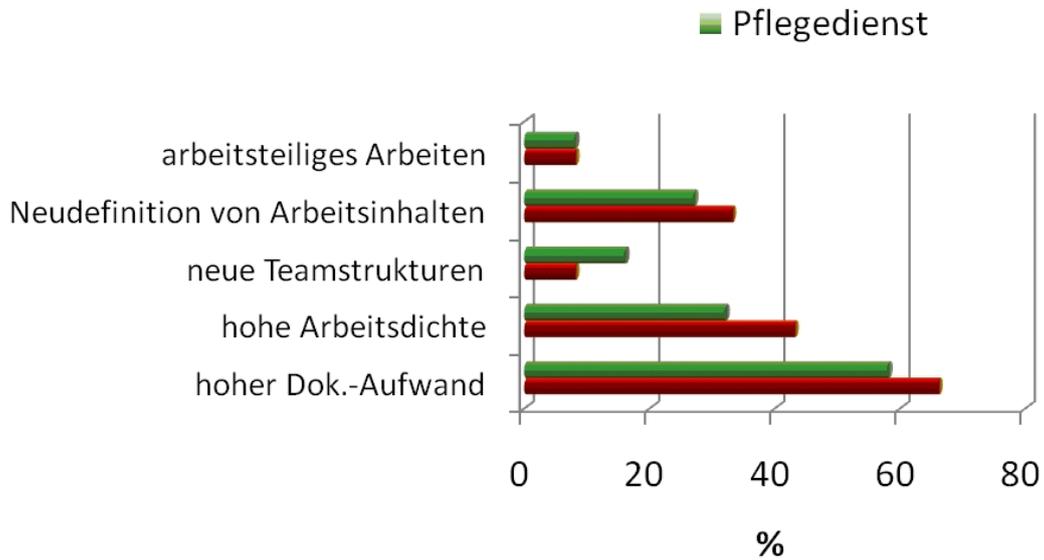


Abb. 6: Nicht besetzte Stellen im ärztlichen Dienst der Krankenhäuser insgesamt in den Jahren 2006 bis 2009 [16]

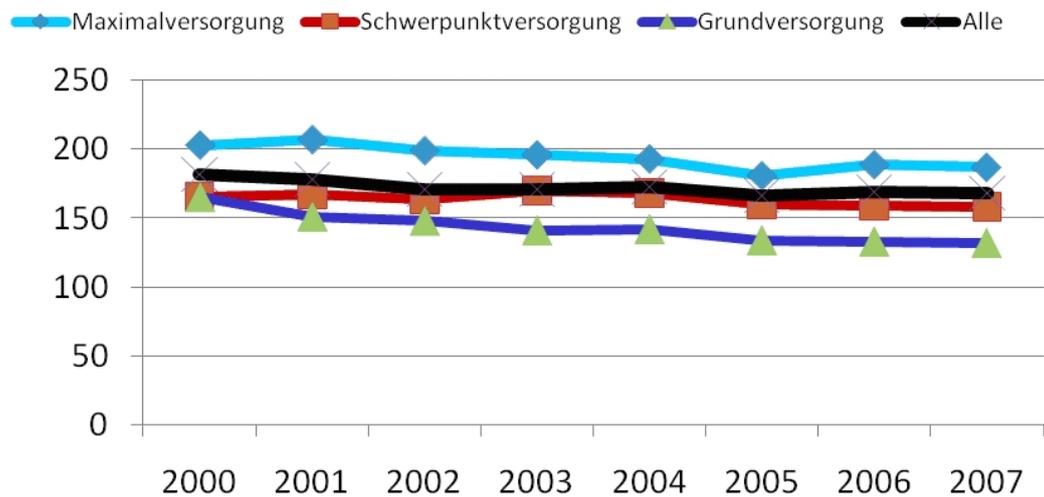
Es soll nachfolgend nur auf einige Aspekte dieses strukturellen Wandels etwas ausführlicher eingegangen werden.

Die Betrachtungen der Auswirkungen der durch die DRG induzierten Veränderungen muss von der Feststellung ausgehen, dass - obwohl der Gesetzgeber mit der Einführung der DRG's auch Begleitstudien zu deren Umsetzung gefordert hat - bis heute nach SENS nur acht Studien zur Begleitung der DRG-Umsetzung identifizierbar sind [24]. SENS und sein Team haben in einer eigenen Studie zahlreiche Aspekte beleuchtet und etwa für die Veränderungen der Arbeitsbedingungen aus Sicht der Krankenhausmitarbeiter das in nachfolgender Abbildung 7 sichtbare Ergebnis aufgezeigt. Danach sehen pflegerisches und ärztliches Personal vor allen Dingen in dem für hoch gehaltenen Dokumentationsaufwand die größte Veränderung, mit der sich die an zweiter Stelle rangierende Einschätzung einer Erhöhung der Arbeitsverdichtung wohl in einen Zusammenhang bringen lässt. Auch die neue Definition von Arbeitsinhalten wird in beiden Berufsbereichen von einem Viertel bis zu einem Drittel der Beschäftigten als eine wesentliche Änderung erlebt.



**Abb. 7: Veränderungen der Arbeitsbedingungen aus Sicht der Krankenhausmitarbeiter [24]**

Die bei den strukturellen Entwicklungen im Krankenhausbereich auch angesprochene Zunahme der Fallzahlen bei gleichzeitiger Abnahme der Liegedauer zeigt zumindest in der von SENS für Hannover untersuchten DRG-induzierten Veränderungen ein differenziertes Bild (vgl. Abb. 8).



**Abb. 8: Durchschnittliche Anzahl versorgter Patienten pro ärztlicher Vollkraft [24]**

Danach hat die im Beobachtungszeitraum von 2000 bis 2007 ermittelte durchschnittliche Anzahl versorgter Patienten pro ärztlicher Vollkraft nicht zugenommen, sondern eher leicht abgenommen, wobei vielleicht am ehesten noch in den Krankenhäusern der Schwerpunktversorgung eine gleichbleiben-

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

---

de Höhe feststellbar ist, während in den Krankenhäusern der Maximalversorgung und der Grundversorgung eher ein abnehmender Trend sichtbar wird.

Dem gegenüber steht eine Erhöhung der Anzahl durchschnittlich zu versorgender Patienten pro pflegerischer Vollkraft. Hier ist gleichermaßen für alle Krankenhausversorgungsstufen eine solche Zunahme im Beobachtungszeitraum von 2000 bis 2007 erkennbar.

Es wird also weiterhin zu beobachten und darauf zu dringen sein, dass wissenschaftlich belastbare Erkenntnisse über die DRG-induzierten Veränderungen und Auswirkungen gerade auf die Arbeitsbedingungen und Arbeitsbelastungen des Personals dokumentiert und evaluiert werden.

### **Privatisierung von Krankenhäusern**

Ein unter den strukturellen Aspekten wohl vorrangig zu diskutierendes Thema in der stationären Versorgungslandschaft - mit Auswirkungen auf das Gesundheitspersonal - ist der allort zu beobachtende Trend hin zu einer stärkeren Privatisierung in den Trägerstrukturen von stationären Einrichtungen. Jüngst erschienene Publikationen zu diesem Thema [25-27] zeigen in einer Reihe von Beiträgen auf, welche Entwicklung der deutsche Krankenhausmarkt in dieser Hinsicht genommen hat. Danach finden sich unter den weltweit größten privaten Krankenhauskonzernen 2008 mit der Röhn-Klinikum AG, der Fresenius-Helios-Gruppe, der Asklepios-Kliniken GmbH und der Sana-Kliniken AG vier Unternehmensgruppen, die ihren Stammsitz in Deutschland haben. Damit werden in Deutschland, gemessen an der Trägerschaft, mehr Krankenhäuser privat geführt (27,8%) als beispielsweise in den USA (17,6%). Einen noch höheren Privatisierungsgrad weist lediglich Frankreich mit rund 37% der Häuser und rund 20% der Krankenhausbetten auf, während Deutschland und die USA mit ca. 14% der Krankenhausbetten in privater Trägerschaft an zweiter Stelle liegen.

Abbildung 9 zeigt im Vergleich der Jahre 2002, 2005 und 2008 noch einmal, wie sich die Anteile der Trägerschaft - bezogen auf die Krankenhausbetten - entwickelt haben. Danach hat der öffentliche Trägerbereich seine dominante Stellung mittlerweile deutlich abgegeben zugunsten einer Ausweitung insbesondere der Krankenhäuser in privater Trägerschaft.

Festgehalten werden kann, dass in keinem anderen Land in Europa die Privatisierung im Krankenhausbereich so schnell vorangeschritten ist wie in Deutschland, was dringender als bisher die Frage danach aufwirft, welche

Auswirkungen diese Tendenz auf den Gesundheitsschutz der Beschäftigten hat bzw. haben kann.

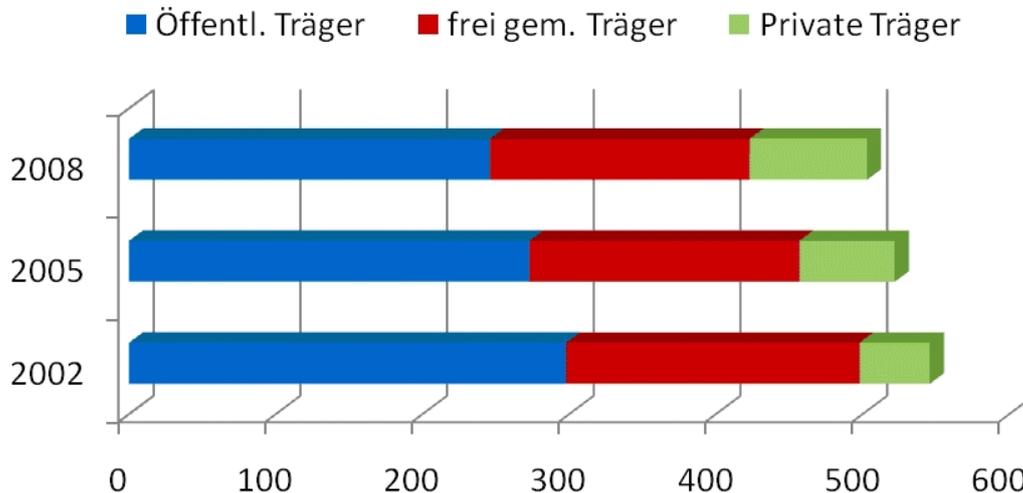


Abb. 9: Krankenhausträger nach Betten 2002, 2005 und 2008 (in Tausend)

Eine wissenschaftsorientierte Bewertung fällt angesichts des noch nicht sehr elaborierten Forschungsfeldes nicht ganz leicht. Während der Krankenhausreport 2010 [23] zumindest die Entwicklungen im Pflegeberuf, die Hygieneverhältnisse und das Problem der Messung der Ergebnisqualität in Krankenhäusern thematisiert, schweigt sich etwa der mittlerweile zum sechsten Mal erschienene Krankenhausrating-Report 2010 [22] zu solchen Themen gänzlich aus und nimmt lediglich auf Aspekte der Wirtschaftlichkeit der kleinen, vor allem kommunalen Krankenhäuser Bezug.

Eine internationale Forschungsgruppe, die in der so genannten PIQUE-Studie engagiert ist, untersuchte in den beteiligten Ländern die Privatisierung öffentlicher Dienste und die Auswirkungen auf Qualität, Beschäftigung und Produktivität. Dabei ist der Krankensektor ein explizites Feld, für den diese Aspekte untersucht werden sollen. Auch wenn die Zahl der Studienkrankenhäuser, die in Deutschland an dieser Untersuchung teilgenommen haben, nicht repräsentativ erscheint, sind die von BÖHLKE et al. [26] berichteten Entwicklungen doch durchaus geeignete Indikatoren. So wird insbesondere ein erhöhter Arbeitsdruck in privaten Kliniken berichtet, wo im Jahr 2006 eine Pflegekraft in einem privaten Krankenhaus durchschnittlich 515 Betten jährlich zu versorgen hatte, was die Vergleichszahl bei Pflegekräften in öffentlichen Krankenhäusern um 65 Betten überstieg. Bei den Ärzten wird ein noch diskrepanteres Betreuungsverhältnis sichtbar gemacht. Sie hatten nach dieser PIQUE-Studie 30% mehr Patienten zu versorgen als Ärzte in öffentlichen Krankenhäusern. Ähnlich hohe Diskrepanzen wurden auch für andere Personalgruppen im Krankenhaus ausgewiesen.

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

---

Diese ersten Studienergebnisse bestärken den Autor allerdings in der Auffassung, dass der Arbeits- und Gesundheitsschutz im Gesundheitsdienst intensiver Anschluss an eine Entwicklung im Gesundheitswesen finden muss, die mit dem Begriff „Patientensicherheit“ verknüpft ist. Wie LAUTERBERG [28] in einer Pubmed-gestützten Analyse der Veröffentlichungen zu diesem Themenfeld deutlich machen konnte, muss die Arbeitsverdichtung in den Krankenhäusern und Gesundheitseinrichtungen auch aus dieser Perspektive intensiver erforscht werden, um die Entwicklung der „Sicherheitskultur“ in den Kliniken voranzutreiben. Hier käme der Arbeitsmedizin wissenschaftlich wie praktisch eine Anschlussmöglichkeit zugute, die man mehr als bisher nutzen sollte.

### **Wandel in Gesundheitseinrichtungen: Ja - aber wie?**

Wandlungsprozesse in Systemen und Organisationen vollziehen sich immer in einem dialektischen Prozess. Es sind Strukturen, die geändert werden und es sind Personen, die sich innerhalb dieser Strukturen anpassen müssen oder die Strukturen und Veränderungen mitgestalten. Grundsätzlich kann man dem Personal in den Gesundheitseinrichtungen nicht absprechen, dass sie nicht gestaltungs- und wandlungsbereit sind, wenn dies in partizipativer Form geschieht. Dabei kommt es weniger auf die Rhetorik an, mit der solche Veränderungsprozesse und die Funktionen von Personen in solchen Veränderungsprozessen belegt werden, sondern es kommt auch auf ein theoretisches Verständnis von Veränderung im verhaltenswissenschaftlichen Sinne an, wenn man verstehen will, warum man selbst und warum andere möglicherweise gegenüber Veränderungen widerständig sind. Organisationspsychologische Erkenntnisse stellen hierfür einen sehr hilfreichen Analyserahmen bereit, in dem Veränderungsprozesse - bezogen auf die darin involvierten Personen - in Abhängigkeit von mindestens drei wesentlichen Faktoren gesehen werden:

- der Veränderungsmöglichkeit, die in einem Spannungsverhältnis von sozialem Dürfen und Sollen und der situativen Ermöglichung besteht,
- der Veränderungsbereitschaft, die ein individuelles Wollen beinhaltet und
- der Veränderungsfähigkeit, die das persönliche Können meint, an einer Veränderung intellektuell und instrumentell mitwirken zu können.

Dieser Analyserahmen scheint sehr geeignet, bei jedweder Form von Veränderung in Systemen, Institutionen und Organisationen zu prüfen, inwieweit die in die Veränderung einzubeziehenden Personalgruppen diese Voraussetzungen mitbringen. Gewiss mangelt es dem Krankenhausbereich nicht an Ratgebern, die den Hebel in der Veränderung der Managementstrukturen im Krankenhaus und im Gesundheitswesen ansetzen wollen [z.B. 29]. Doch sie

bleiben zu oft auf einer Meta-Ebene und bieten zu wenig Transfer für die Alltagsbedingungen.

Eine Wegweisungsfunktion könnte der Fehlzeitenreport 2010 [30] übernehmen, der sich mit dem Diversity Management beschäftigt und den Versuch unternimmt, die Anschlussfähigkeit solcher Management-Konzepte an die betriebliche Gesundheitsförderung und das betriebliche Gesundheitsmanagement zu diskutieren. Auch mit Blick auf die Entwicklung im europäischen Ausland und auf das Gesundheitswesen gibt es hier eine Reihe von interessanten personalfokussierten Überlegungen, in die sich die Diskussion um die betriebsärztliche Versorgung des Personals im Gesundheitsdienst zwingend einbringen müsste.

Wie notwendig die aktive Teilhabe der Arbeitsmediziner an dieser Diskussion und den anzustoßenden Gestaltungsprozessen ist, macht ein Blick in die politische Landkarte der Bundesrepublik Deutschland 2009 deutlich. Die Koalitionsvereinbarung von CDU/CSU und FDP enthält nicht eine einzige Äußerung zum Arbeits- und Gesundheitsschutz. Das einzige Lebenszeichen aus der Politik stammt vom Februar 2010 [31, 32], wo in einem Gesetzentwurf der Bundesregierung zum Übereinkommen Nr. 187 der internationalen Arbeitsorganisation vom 15.06.2006 über den Förderungsrahmen für den Arbeitsschutz (17/428) einstimmig die Annahme beschlossen wurde. Damit kann Deutschland das Übereinkommen ratifizieren, das die Rahmenregelung über die Entwicklung und Gestaltung einer modernen Arbeitsschutzpolitik enthält. Die Gesetzesverabschiedung fiel den abstimmenden Abgeordneten wohl deshalb leicht, weil in der Gesetzesbegründung ausgeführt wurde, dass die Anforderungen des Abkommens durch die bundesdeutschen Gesetze bereits in vollem Umfang erfüllt seien und die Umsetzung kostenneutral sei. Eine solche Argumentation spricht für sich.

#### Literatur

1. PREUSKER, U.: Das deutsche Gesundheitssystem verstehen. Strukturen und Funktionen im Wandel. Heidelberg, Verlagsgruppe Hüthig, Jehle, Rehm, (2008)
2. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 2010, Kapitel 9: Gesundheit. Wiesbaden (2010) (06.02.2011) <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/SharedContent/Oeffentlich/B3/Publikation/Jahrbuch/Gesundheit,property=file.pdf>
3. Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.): Demografischer Wandel in Deutschland. Heft 2: Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern. Ausgabe 2008. Stuttgart (06.02.2011) [http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/demografischer\\_wandel\\_heft4.pdf](http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/demografischer_wandel_heft4.pdf)
4. Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.): Demografischer Wandel in Deutschland. Heft 4: Auswirkungen auf die Zahl der Erwerbspersonen. Ausgabe

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

---

2009. Stuttgart (06.02.2011) [http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/demografischer\\_wandel\\_heft4.pdf](http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/demografischer_wandel_heft4.pdf)
5. Eurostat: Jahrbuch 2009 Europa in Zahlen. Luxemburg (2009) (06.02.2011) [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-CD-09-001/DE/KS-CD-09-001-DE.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-CD-09-001/DE/KS-CD-09-001-DE.PDF)
  6. OECD: OECD Employment Outlook 2010 - Moving Beyond The Job Crisis. OECD (2010)
  7. AFENTAKIS, A., BÖHM, K.: Beschäftigte im Gesundheitswesen. In: Robert Koch Institut (Hrsg.): Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 46. Berlin (2009)
  8. BLUM, K., LÖFFERT, S.: Ärztemangel im Krankenhaus - Ausmaß, Ursachen, Gegenmaßnahmen. Düsseldorf, DKI (2010) (06.02.2011) [http://www.dki.de/PDF/Langfassung\\_Aerztemangel.pdf](http://www.dki.de/PDF/Langfassung_Aerztemangel.pdf)
  9. Bundesärztekammer: Die ärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland - Ergebnisse der Ärztestatistik zum 31.12.2009. (06.02.2011) <http://www.baek.de/page.asp?his=0.3.8175.8176>
  10. JACOBS, K., KIP, C.: Die ambulante ärztliche Profession - ein Beruf im Wandel. G+G Wissenschaft 9(4): 7-15 (2009)
  11. KOPETSCH, T.: Dem deutschen Gesundheitswesen gehen die Ärzte aus! Studie zur Altersstruktur- und Arztlentwicklung. Berlin, Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung (2010) (06.02.2010) [http://www.bundesaeztekammer.de/downloads/Arztzahlstudie\\_03092010.pdf](http://www.bundesaeztekammer.de/downloads/Arztzahlstudie_03092010.pdf)
  12. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen: Koordination und Integration - Gesundheitsversorgung in einer Gesellschaft des längeren Lebens. Sondergutachten 2009. Baden-Baden, Nomos Verlagsgesellschaft (2010)
  13. BESKE, F., KATALINIC, A., PETERS, E., PRITZKULEIT, R.: Morbiditätsprognose 2050. Ausgewählte Krankheiten für Deutschland, Brandenburg und Schleswig-Holstein. Kiel, Stiftung IGSF (2009)
  14. GANDJOUR, A., IHLE, P., SCHUBERT, I.: Einfluss der demografischen Entwicklung auf Gesundheitsausgaben in Deutschland: Eine Analyse unter Berücksichtigung der Ausgaben Versterbender. Das Gesundheitswesen 70(2): 77-80 (2008)
  15. BÖHM, K., TESCH-RÖMER, C., ZIESE, T.: Gesundheit und Krankheit im Alter. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin, RKI (2009) (06.02.2011) <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Gesundheit/Gesundheitszustand/GesundheitKrankheitAlter,property=file.pdf>
  16. BLUM, K., OFFERMANN, M.: Krankenhaus Barometer - Umfrage 2009. Düsseldorf, DKI (2009) (06.02.2011) <http://www.dki.de/PDF/Bericht%20KH%20Barometer%202009.pdf>
  17. BUXEL, H.: Der ärztliche Nachwuchs ist unzufrieden. Deutsches Ärzteblatt 106(37): A1790-1793 (2009)
  18. ELGER, K., HACKENBROCH, V.: Erst mal heulen. Der Spiegel 20: 48 (2010)
  19. HENKE, K.-D.: Neue Berufe im zweiten Gesundheitsmarkt? Public Health Forum 58: 10-12 (2008)
  20. WIRTH, S.: Doktor Leiharbeiter, bitte kommen. Die Zeit (04.11.2010)
  21. BRÄUTIGAM, C., DAHLBECK, E., ENSTE, P., EVANS, M., HILBERT, J.: Flexibilisierung und Leiharbeit in der Pflege. Arbeitspapier 215 der Hans Böckler Stiftung. Düsseldorf (2010)
  22. AUGURZKY, B., GÜLKER, R., KROLOP, S., SCHMIDT, C.M., SCHMIDT, H., SCHMITZ, H., TERKATZ, S.: Krankenhaus Rating Report 2010. Executive Summa-

- ry/Heft 59. Essen, RWI (2010) (06.02.2011) [http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-materialien/M\\_59\\_KRR-2010\\_ExecSum.pdf](http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-materialien/M_59_KRR-2010_ExecSum.pdf)
23. KLAUBER, J., GERAEDTS, M., FRIEDRICH, J. (Hrsg.): Krankenhausreport 2010. Schwerpunkt: Krankenhausversorgung in der Krise? Stuttgart, Schattauer Verlag (2010)
  24. SENS, B., WENZLAFF, P., POMMER, G., VON DER HARDT, H.: DRG-induzierte Veränderungen und ihre Auswirkungen auf die Organisationen, Professionals, Patienten und Qualität. ZQ der Ärztekammer Niedersachsen. Hannover (2009)
  25. BÖHLKE, N., GERLINGER, T., MOSEBACH, K., SCHMUCKER, R., SCHULTEN, T. (Hrsg.): Privatisierung von Krankenhäusern. Erfahrungen und Perspektiven aus Sicht der Beschäftigten. Hamburg, VSA Verlag (2009)
  26. BÖHLKE, N., SCHULTEN, T.: Unter Privatisierungsdruck. Die Mitbestimmung 6: 24-27 (2008)
  27. BÖHLKE, N.: Die Privatisierung des Universitätsklinikums Gießen und Marburg. Mabase 35: 35-38 (2010)
  28. LAUTERBERG, J.: Sicherheitskultur in verdichteten Arbeitsbedingungen - die Entwicklung in Deutschland in den letzten 10 Jahren. Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 103(8): 498-503 (2009)
  29. BEHRENDT, I., KÖNIG, H.-J., KRYSTEK, U. (Hrsg.): Zukunftsorientierter Wandel im Krankenhausmanagement. Berlin, Springer Verlag (2009)
  30. BADURA, B., SCHRÖDER, H., KLOSE, J., MACCO, K. (Hrsg.): Fehlzeiten-Report 2010, Schwerpunktthema: Vielfalt managen: Gesundheit fördern - Potenziale nutzen. Berlin, Springer Verlag (2010)
  31. Bundestagsdrucksache 17/428: Entwurf eines Gesetzes zu dem Übereinkommen Nr. 187 der Internationalen Arbeitsorganisation vom 15.06.2006 über den Förderungsrahmen für den Arbeitsschutz
  32. Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Die Arbeitsplatzqualität verbessern und die Arbeitsproduktivität steigern: Gemeinschaftsstrategie für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 2007-2012. (06.02.2011) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0062:FIN:DE:PDF>

**Anschrift des Verfassers**

Dr. Ulrich Stößel

Universität Freiburg

Abteilung für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie

Hebelstr. 29

79104 Freiburg

### **Persönliche Schutzausrüstung im Gesundheitsdienst**

A. Wittmann

#### **Einleitung**

Das Schutzstufenkonzept des Arbeitsschutzgesetzes sieht vor, persönlich wirksame Schutzmaßnahmen wie den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) als letztes Glied in der Kette der Schutzmaßnahmen immer dann anzuwenden, wenn trotz des Einsatzes technischer und organisatorischer Maßnahmen das verbliebene Restrisiko für den Beschäftigten nicht auf ein zulässiges Maß reduziert werden kann.

Gerade aber im Bereich des Gesundheitsdienstes sind häufig persönlich wirksame Schutzmaßnahmen, beispielsweise Schutzimpfungen, als elementare Grundsatzmaßnahmen zu werten. Auch spielt der additive Einsatz von PSA, insbesondere zur Infektionsvermeidung, eine überragende Rolle, insbesondere da PSA auch zur Vermeidung nosokomialer Infektionen der Patienten dient, ihr Einsatz aus Arbeitsschutzsicht daher oft auch als altruistisch zu bewerten ist. Dementsprechend sind viele Produkte im medizinischen Bereich nicht nach den Vorschriften der Achten Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (PSA-Verordnung) [1] geprüft, sondern nach den Vorschriften des Medizinproduktegesetzes [2].

Der Einsatz dieser Produkte geschieht jedoch - immer dann wenn diese Produkte auch dem Schutz der Beschäftigten dienen - nach den Vorschriften der PSA-Benutzerverordnung.

#### **Persönliche Schutzausrüstung**

Als persönliche Schutzausrüstung (PSA) gilt jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, von Arbeitnehmern benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefahr für ihre Sicherheit oder Gesundheit bei der Arbeit zu schützen, sowie jede mit demselben Ziel verwendete Zusatzausrüstung. PSA ist damit eine klassische Arbeitsschutzmaßnahme, um Verletzungen bzw. andere Einwirkungen zu vermeiden, die durch andere Maßnahmen nicht verhindert werden können.

Typischerweise fallen Helme, Atemschutzmasken, Berufs-, Schutz- und Sicherheitsschuhe, Absturzsicherungen, aber auch Schutzhandschuhe in die Kategorie der persönlich wirksamen Schutzmaßnahmen, mithin der PSA.

Persönlich wirksame Schutzmaßnahmen beseitigen zwar keine Gefahrenquellen, verhindern bzw. mildern aber die Folgen der Einwirkung einer Gefahrenquelle und ermöglichen Tätigkeiten innerhalb von Gefahrenbereichen.

### **Rechtsinstrumente der Europäischen Union**

Die Europäische Union legt durch verbindliche Rechtsakte wie Verordnungen, Richtlinien und Entscheidungen die Grundlagen für die jeweilige nationale Arbeitsschutzgesetzgebung in den Mitgliedstaaten. Prinzipiell sind hier zwei unterschiedliche Vorgehensweisen denkbar: Einerseits die im EWG-Vertrag Art. 100 bzw. heute in Art. 114 des Lissaboner Vertrages geregelten technischen Erfordernisse an die Sicherheit von Produkten, die dann zur Kennzeichnung mit dem CE-Zeichen führt, andererseits die sozialrechtliche Schiene, ursprünglich nach Art. 118a EWG, heute im Art. 153 des Lissaboner Vertrages geregelt.

Beide Vorgehensweisen haben die reibungslose Funktion des europäischen Binnenmarktes zum Ziel. Dies führt dazu, dass die nach Art. 114 erlassenen Verordnungen die prinzipielle Übereinstimmung der Sicherheit von Produkten mit den geltenden Regeln erfordert, national höhere Sicherheitsanforderungen an Produkte als nichttarifäres Handelshemmnis jedoch verboten sind.

Die nach Art. 153 erlassenen Verordnungen enthalten hingegen lediglich Mindestanforderungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz in den Mitgliedsstaaten, die Wettbewerbsvorteile durch „Sicherheitsdumping“ verhindern sollen.

Die Anforderungen an Produkte allgemein werden in Deutschland durch das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz geregelt, spezifische Anforderungen an Medizinprodukte durch das Medizinproduktegesetz. Die speziellen Anforderungen an PSA werden wiederum durch die Achte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz geregelt, der Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlicher Schutzausrüstung.

Die aus den sozialen Mindestanforderungen der EU erwachsenen Regelungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz finden sich in der Bundesrepublik im Arbeitsschutzgesetz, die speziellen Regelungen zum Einsatz von PSA in der zugehörigen Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit (PSA-Benutzerverordnung) [3].

### **Technische Regelungen nach Art. 114**

Die Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen regelt zunächst einmal, was PSA im Sinne der Verordnung ist.

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

---

Prinzipiell gelten Vorrichtungen und Mittel, die zur Abwehr und Minderung von Gefahren für Sicherheit und Gesundheit einer Person bestimmt sind und von dieser am Körper oder an Körperteilen gehalten oder getragen werden als PSA, jedoch werden im weiteren Verlauf der Verordnung etliche Ausnahmen gelistet, u.a. immer dann, wenn das Inverkehrbringen des Produktes nicht nach den Vorgaben des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes erfolgt. Dies ist beispielsweise bei Medizinprodukten der Fall.

Das Gesetz über Medizinprodukte (Medizinproduktegesetz - MPG) hat die Aufgabe, den Verkehr mit Medizinprodukten zu regeln und dadurch für die Sicherheit, Eignung und Leistung der Medizinprodukte sowie die Gesundheit und den erforderlichen Schutz der Patienten, Anwender und Dritter zu sorgen. Aspekte des Anwenderschutzes werden also bei der Zulassung eines Medizinproduktes berücksichtigt. Gängige Medizinprodukte, denen im täglichen Gebrauch eine Funktion als PSA zukommt, sind beispielsweise medizinische Schutzhandschuhe, OP-Kleidung und Mundschutz, aber auch Kondome, wohingegen Schutzbrillen, Röntgenschürzen, Atemschutzmasken sowie alle Arten von Berufsschuhen als „echte“ PSA gelten.

### **Soziale Regelungen nach Art. 153**

Die bedeutendste nationale Umsetzung des Art. 153 ist mit Sicherheit das Arbeitsschutzgesetz. Zu den zum Arbeitsschutzgesetz zugehörigen Richtlinien zählt auch die PSA-Benutzerverordnung. Die Verwendung aller Produkte die auch dem Schutz der Beschäftigten dienen - unabhängig ob die Zulassung (CE-Kennzeichnung) nach der PSA-Verordnung oder dem MPG erfolgt ist - richtet sich immer nach den Vorgaben der PSA-Benutzerverordnung, die alle Produkte umfasst, „die dazu bestimmt sind, von den Beschäftigten benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefährdung für ihre Sicherheit und Gesundheit zu schützen“.

### **Typische PSA im Gesundheitsdienst**

Der Schutz Beschäftigter im Gesundheitsdienst unterscheidet sich typischerweise von dem in anderen Berufszweigen. Nicht Lärm, Vibration oder chemische Gefahrstoffe stehen im Vordergrund der Belastungen, sondern psychische Anforderungen, mechanische Belastungen und besonders die Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe.

### **Atemschutz**

Ist an einem Arbeitsplatz mit dem Vorkommen von luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen zu rechnen, ist es sinnvoll, den Arbeitnehmern geeigneten Atemschutz zur Verfügung zu stellen. Eine immer wieder gesehene Praxis

ist dabei die Verwendung von Mundschutz. Dieser ist jedoch als Atemschutz denkbar ungeeignet [4], er bietet dem Träger keinen belegbaren Schutz, da für Mundschutztücher nach der Vorgabe des MPG die filtrierende Wirkung nicht geprüft wird. Als technische Schutzmaßnahme ist er dennoch auch zum Schutz des Personals geeignet, wenn Patienten, die über ihre Ausatemluft Keime verbreiten (z.B. Tuberkel), Mundschutz tragen. Aber auch hier gilt: Der Mundschutz kann zwar die Keimausbreitung deutlich reduzieren, er ist aber keine perfekte Hygienemaßnahme, da er den Atemstrom nicht komplett filtriert.

Zum Schutz Beschäftigter vor luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen ist daher Atemschutz, meist in Form so genannter partikelfiltrierender Halbmasken zu verwenden. Hierbei kann prinzipiell die Verwendung von Masken der Klasse FFP2 zum Schutz vor Bakterien und von Masken der Kategorie FFP3 zum Schutz vor Viren, Bakterien, Pilzen und deren Sporen empfohlen werden [5].

### **Schutz vor Blutkontakt in der Chirurgie**

Insbesondere in der Chirurgie besteht ein nicht unerhebliches Risiko für Beschäftigte durch den Kontakt mit Blut und anderen Körperflüssigkeiten. Ein Problem sind hier auch perforierte Handschuhe, da der Handschuh bei operativen Eingriffen die einzige Barriere zwischen der Haut des Personals und dem Blut des Patienten ist. Ursache für die Perforationen sind - von Qualitätsmängeln abgesehen - mechanische Beschädigungen, beispielsweise durch chirurgische Instrumente.

Besonders unangenehm aber häufig sind unerkannte Perforationen, da der Nachweis einer Stichverletzung für die Anerkennung einer Berufskrankheit entscheidend sein kann.

Um ungewollten Blutkontakten vorzubeugen, schlägt die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene schon geraume Zeit vor, bei Eingriffen mit erhöhtem Perforationsrisiko den Schutz des Personals durch das Tragen zweier Handschuhe übereinander zu verbessern. Dieses double-gloving führt aktuellen Studien des Autors zufolge auch zu einer deutlichen Reduktion des bei chirurgischen Stichverletzungen übertragenen Blutvolumens [6].

Um ein Indikatorsystem (innerer Handschuh farbig, z.B. Biogel Eclipse Indikator) ergänzt helfen Doppelhandschuhsysteme auch, okkulte Stichverletzungen zu vermeiden [7].

Neben der Verwendung von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen kommt auch der Verwendung von Schutzbrillen bzw. Visieren eine wichtige Bedeu-

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

---

tung zu, da auch Blutspritzer ins Auge (aber auch auf andere Schleimhäute) zu Infektionsübertragungen führen können.

### **Berufsschuhe für das Krankenhaus**

Zu den häufigsten Unfällen zählen auch im Krankenhaus die Unfälle durch Stürzen, Stolpern und Ausrutschen, mithin Unfälle, die sich durch das Tragen geeigneten Schuhwerks ggf. beeinflussen ließen. Die BGW als größter Unfallversicherer für Beschäftigte im Gesundheitsdienst sieht vor, dass geeignete Schuhe für das Arbeiten im Krankenhaus (Pflegedienst) vorn geschlossen und mit einer geschlossenen, festen Fersenkappe versehen sein sollen. Daneben verfügt ein geeigneter Schuh über eine gut profilierte, großflächige dämpfende Auftrittsohle, lässt sich in der Spannweite regulieren, hat ein anatomisch geformtes Fußbett, einen flachen Absatz und besteht aus wasserabweisendem, strapazierfähigem und pflegeleichtem Material. Diese Anforderungen werden prinzipiell von einem „guten Turnschuh“ erfüllt. Dennoch finden sich in Krankenhäusern in der Regel mehr ungeeignete Schuhe als geeignete, so sind beispielsweise die beliebten „Crocs“ aber auch konventionelle „Birkenstock“-Sandalen in der Regel nicht für die Verwendung im Krankenhaus geeignet. Zwar erfüllt auch der schon erwähnte „gute Turnschuh“ ebenso wie diese Schuhe die Anforderungen an einen Berufsschuh nach EN ISO 20347 nicht, Probleme mit der Antistatik, ungenügende Dämpfungseigenschaften der Sohle oder die mangelnde Einstellmöglichkeit der Spannweite kennt der Turnschuh jedoch nicht.

Trotz des Vorhandenseins eines geeigneten Anforderungsprofils für einen „echten“ Berufsschuh werden von den gängigen Herstellern jedoch bis heute keine Schuhe nach EN ISO 20347 speziell für Krankenhausbedienstete in der Pflege angeboten.

In Großkücheneinrichtungen, aber auch im Rettungsdienst kommen hingegen heute in der Regel geeignete Sicherheitsschuhe mit Zehenschutzkappen zum Einsatz.

### **Literatur**

1. Achte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 20.02.1997 (BGBl. I S. 316), geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 06.01.2004 (BGBl. I S. 2)
2. Medizinproduktegesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 07.08.2002 (BGBl. I S. 3146), zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes vom 24.07.2010 (BGBl. I S. 983)
3. PSA-Benutzungsverordnung vom 04.12.1996 (BGBl. I S. 1841)

4. DRELLER, S., JATZWALK, L., NASSAUER, A., PASZKIEWICZ, P., TOBYS, H.-U., RÜDEN, H.: Zur Frage des geeigneten Atemschutzes vor luftübertragenen Infektionserregern. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 66(1/2): 14-24 (2006)
5. Beschluss des Ausschusses für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS): Arbeitsschutz beim Auftreten von nicht impfpräventabler Influenza unter besonderer Berücksichtigung des Atemschutzes - Beschluss 609. GMBI. Nr. 19 vom 04.04.2007, 408-416
6. 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 (2009)
7. 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  
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz  
Gaußstr. 20  
42097 Wuppertal

### **„Mutterglück“ - Schwangerenberatung im Gesundheitsdienst**

U. Hein-Rusinek

Die Schwangerenberatung und -betreuung durch den Betriebsärztlichen Dienst gibt dem Betriebsarzt oder der Betriebsärztin die Chance zu individueller Beratung der Beschäftigten.

Der Betriebsärztliche Dienst sollte alles dafür tun, dass die Schwangere ihre Situation als einen Zustand erlebt, der für sie selbst, aber auch für uns alle ein glücklicher Umstand ist. Berufstätige Frauen müssen dabei unterstützt werden, ihr Leben und ihren Beruf miteinander vereinbaren zu können. Unsere Solidarität ist gefordert. Es geht hier auch um eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, in der gerade die Betriebe positive Signale setzen können.

- Schwangerschaft - Glücklicher Zustand oder Krankheit?
- Die Schwangere - empfindet sie Freude und Stolz oder ein schlechtes Gewissen?
- Die Schwangere im Betrieb - Mutterglück oder Betriebsunfall?
- Schwangerenberatung - Unterstützung oder Berufsverbot?

Diese Fragen sollte jeder Berater für sich eindeutig positiv im Sinne einer fördernden Schwangerenberatung beantworten können und dies auch den schwangeren Beschäftigten signalisieren. Für jeden Beratungsfall gibt es individuelle Lösungen, die in der Regel einvernehmlich gefunden werden können.

### **Rechtsgrundlagen**

Zahlreiche Gesetze und Verordnungen regeln in Deutschland den Schutz für Mutter und ungeborenes Kind. Dass in den Gesetzestexten stets von werdenden und stillenden Müttern die Rede ist, wird oft übersehen.

Werdende und stillende Mütter, die in einem Arbeitsverhältnis stehen, genießen einen besonderen Schutz vor Gefahren, Überforderung und Gesundheitsschäden am Arbeitsplatz sowie vor finanziellen Einbußen. Dieser Schutz ist international über die Europäischen Richtlinien (92/85/EWG) gesetzlich geregelt, national über das Mutterschutzgesetz (MuSchG) und eine Reihe von Verordnungen:

- Mutterschutzrichtlinienverordnung (MuSchRiV),
- Röntgenverordnung (RöV),
- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV),

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV),
- Biostoffverordnung (BioStoffV),
- Druckluftverordnung (DrucklVO),
- Gentechnik-Sicherheitsverordnung (GenTSV),
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
- Verordnung über den Mutterschutz für Beamtinnen (MuSchV).

### **Betriebliche Umsetzung**

Trotz der ins Einzelne gehenden juristischen Regelung des Themas „Schwangerschaft im Betrieb“ bestehen häufig Unklarheiten über deren praktische Umsetzung. Es gibt sogar Unterstellungen, wonach das Mutterschutzgesetz ein Beschäftigungsverbot für berufstätige Frauen sei.

Betrachten wir daher, wie die Rollenverteilung aussehen sollte, um die Situation für alle Beteiligten und natürlich in erster Linie für die schwangeren Beschäftigten harmonisch zu gestalten. Die schwangere Beschäftigte hat selbstverständlich im Mittelpunkt unserer Bemühungen zu stehen. Die Betreuung der schwangeren Beschäftigten ist ein Prüfstein dafür, wie Arbeitsschutz im Betrieb gelebt wird. Die Qualität einer guten Lebens-Arbeits-Balance, einer späteren harmonischen Vereinbarkeit von Familie und Beruf und damit einer positiven Unternehmenskultur muss sich also hier beweisen.

**Die Beschäftigte** sollte den Arbeitgeber über ihre Schwangerschaft und den voraussichtlichen Entbindungstermin sofort informieren. Nur dann können die gesetzlichen Regelungen eingehalten und Schutzmaßnahmen rasch umgesetzt werden. Sie sollte diese Meldung nicht aus falscher Rücksicht auf betriebliche Belange hinauszögern. Sollten sich im Schwangerschaftsverlauf Probleme einstellen, bleiben ihr spätere Gewissensbisse erspart.

Ist **der Arbeitgeber** über die Schwangerschaft einer Mitarbeiterin informiert, dann muss er selbst die Behörden des staatlichen Arbeitsschutzes umgehend in Kenntnis setzen. In Nordrhein-Westfalen liegt die Zuständigkeit bei der Bezirksregierung. Der Arbeitgeber hat des Weiteren und ebenfalls umgehend eine Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes der Schwangeren durchzuführen. Diese Aufgabe kann er an seinen Betriebsarzt delegieren. Zweck der Gefährdungsbeurteilung ist es, gesundheitliche Gefahren für Mutter und Kind zu erkennen, diese Gefahren zu bewerten und ggf. Schutzmaßnahmen wie die Folgenden einzuleiten:

- Umgestaltung der Arbeitsbedingungen,
- Umsetzung/innerbetrieblicher Arbeitsplatzwechsel,
- im Extremfall Beschäftigungsverbot/Freistellung von der Arbeit.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Das Ergebnis dieser Beurteilung hat der Arbeitgeber der werdenden Mutter, dem Betriebsrat und den Kollegen ihrer Arbeitsstelle mitzuteilen.

**Der Betriebsrat** hat darüber zu wachen, dass die zugunsten der schwangeren Mitarbeiterinnen erlassenen Gesetze und Verordnungen auch berücksichtigt werden. Um diese Aufgabe zu erfüllen, hat der Betriebsrat das Recht, vom Arbeitgeber umgehend informiert zu werden (§ 80 Abs. 1 und 2, Betriebsverfassungsgesetz). Bei der Mitteilung einer Schwangerschaft sollte jedoch zuvor das Einverständnis der Beschäftigten oder ihr Widerspruch eingeholt werden. Sicher ist es sinnvoll, den Betriebsrat in die Gefährdungsbeurteilung und die daraus folgenden Schutzmaßnahmen einzubeziehen. Er kann im betrieblichen Umfeld auf die Beachtung der Maßnahmen hinwirken und die werdende Mutter dabei unterstützen.

Aufgabe des **Betriebsarztes** ist es, Gefährdungen im Rahmen einer Untersuchung zu beurteilen. Sind gesundheitliche Gefahren für Mutter und Kind und folglich daraus abgeleitete Schutzmaßnahmen zu erwarten, dann ist es zweifellos das Beste, wenn der Betriebsarzt gemeinsam mit der Beschäftigten eine Gefährdungsbeurteilung durchführt. Im persönlichen Beratungsgespräch lassen sich individuell zugeschnittene Lösungen leichter finden und mit der Beschäftigten besprechen. Aus der Mutterschutzrichtlinienverordnung abgeleitete Checklisten haben sich als Instrument der Beurteilung sowie der Dokumentation bewährt. Darin sind die verschiedenen Belastungen und Gefahrstoffe aufgelistet.

### **Physikalische Belastungen**

Werdende oder stillende Mütter dürfen keine schweren körperlichen Arbeiten leisten. So ist etwa das Umbetten von Patienten oder das Schieben von Krankenhausbetten ohne Hilfe eine zu große Belastung und daher zu vermeiden - ebenso wie langes Stehen, Bücken und Strecken. Die Schwangere hat ein Recht auf zusätzliche Ruhepausen und auf eine Liegemöglichkeit.

Nach einer Änderung der Röntgen- und der Strahlenschutzverordnung ist es inzwischen möglich, dass Schwangere den Kontrollbereich z.B. einer Klinik oder Arztpraxis betreten. Durch diese Lockerung sollen die Berufschancen junger Ärztinnen verbessert und die Beschäftigungsmöglichkeiten schwangerer Ärztinnen weniger beeinträchtigt werden. Die folgenden Auflagen zur Risikoverringerung sind zu beachten:

- Die Ausnahmeregelung ist zur Erreichung eines Ausbildungszieles der Beschäftigten oder zur Aufrechterhaltung der Betriebsvorgänge notwendig.
- Der Strahlenschutzbeauftragte muss ausdrücklich zustimmen.
- Der Dosisgrenzwert für das ungeborene Kind liegt bei einem Millisievert und muss vom Zeitpunkt der Information über die Schwangerschaft bis zu deren Ende eingehalten werden. Der Strahlenschutzbeauftragte hat die erhaltene Strahlendosis wöchentlich und mit geeigneten Dosimetern zu bestimmen und zu dokumentieren. Die Ergebnisse sind der Schwangeren und dem Betriebsrat mitzuteilen, auf Verlangen auch der Aufsichtsbehörde.

Natürlich können diese Regelungen nur mit dem Einverständnis der schwangeren Beschäftigten durchgeführt werden. In meiner eigenen Beratungspraxis hat bisher keine Schwangere eine Lockerung der Schutzauflagen für sich in Anspruch nehmen und damit ein wie auch immer minimales Risiko für ihr ungeborenes Kind akzeptieren wollen. Es ist die Aufgabe des Betriebsarztes und ggf. des Betriebsrates, die Beschäftigte bei ihrer Entscheidung zu unterstützen. Und: Gegen den Willen der Schwangeren sollten niemals Lockerungen des Arbeitsschutzes verabredet werden! Aus der Betriebsperspektive: In einem meiner „Fälle“ hat sich selbst das organisatorische Problem der gleichzeitigen Schwangerschaft dreier Ärztinnen in der Röntgenabteilung einer von mir betreuten Klinik mit geeigneten Maßnahmen und Vertretungsregelungen lösen lassen.

### **Kontakt zu Krankheitserregern - biologische Gefährdungen**

Hat die Schwangere an ihrem Arbeitsplatz ein höheres Risiko für Infektionen als die Durchschnittsbevölkerung? Für Beschäftigte im Gesundheitsdienst und in der Kinderbetreuung ist diese Frage mit „Ja“ zu beantworten. Dieses „Ja“ ist Maßstab für die Gefährdungsbeurteilung. Merkblätter der Aufsichtsbehörden bieten Hilfe bei der Bewertung der einzelnen Tätigkeiten.

Die beste Prävention ist ein entsprechendes Impfangebot im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen vor Eintritt einer Schwangerschaft. Dafür stehen - je nach Gefährdung - Impfungen gegen Hepatitis A und B, Keuchhusten, Diphtherie, Masern, Mumps, Röteln und Windpocken zur Verfügung. Kommt es bei einer Beschäftigten ohne ausreichende Immunität zur Schwangerschaft, dann ist eine Freistellung von allen risikobehafteten Tätigkeiten die einzige Alternative, denn Impfungen während der Schwangerschaft können meistens nicht durchgeführt werden.

## I. Allgemeine Fragen und rechtliche Aspekte

Durch geeignete Schutzmaßnahmen wie Schutzhandschuhe und Schutzbrille oder durch Arbeit mit geschlossenen Systemen kann die Schwangere vor einem Kontakt mit Krankheitserregern in menschlichem Blut und anderen Sekreten bewahrt werden.

Arbeiten mit Gegenständen, die zu Stich- oder Schnittverletzungen führen können, etwa Kanülen oder Skalpelle, sind in der Schwangerschaft nicht möglich. Selbst bei gutem Impfschutz vor Hepatitis B kann es immer noch zu einer Übertragung von Hepatitis C-Viren oder HIV kommen.

Daher darf eine Chirurkin während ihrer Schwangerschaft oder ihrer Stillphase nicht operieren. Eine Beschränkung auf ärztliche Tätigkeiten ohne diese Gefahren müsste in jeder Klinik für die kurze Zeit einer Schwangerschaft möglich sein.

Dagegen kommt bei Erzieherinnen in Kindergärten oder bei Grundschullehrerinnen nur eine Freistellung in Frage, sollten rein administrative Tätigkeiten nicht in ausreichendem Umfang möglich sein.

Dieser Punkt wurde in den letzten Jahren in der Presse teils sehr emotional diskutiert. Dabei sind Organisationsprobleme des Arbeitgebers zu oft in den Vordergrund gerückt, die Risiken für die Schwangeren aber aus dem Blick verloren worden. Ziel des Mutterschutzgesetzes ist es ja gerade, gesundheitliche Gefahren für die werdende Mutter und das ungeborene Kind abzuwehren und nicht allein auf Organisationsprobleme der Arbeitgeber zu regieren. Das Ideal besteht darin, beide Interessen zu berücksichtigen.

Eine Infektion wie Röteln kann das Leben des Ungeborenen zerstören, Begleiterscheinungen von Keuchhusten wie Husten und Brechattacken können den Schwangerschaftsverlauf beeinträchtigen. Auch die Behandlung einer multiresistenten Staphylokokken-Infektion (MRSA) mit hochpotenten Antibiotika würde die Gesundheit des Kindes gefährden.

Auch wenn diese Szenarien in statistischer Hinsicht eher unwahrscheinlich sind - wer wollte eine Schwangere solchem Gefährdungspotenzial aussetzen? Die Beschränkungen gelten für ein paar Monate - das Neugeborene hat eine Lebenserwartung von über achtzig Jahren. In einem Land, wo der Contergan-Skandal noch in guter Erinnerung ist, sollten wir über den Mutterschutz und seine Maßnahmen engagierter und im Sinne von Mutter und Kind diskutieren.

Es kommt nicht ganz selten vor, dass Arbeitgeber die hohen Kosten für eine Freistellung beklagen, aber die geringen Kosten einer rechtzeitigen arbeits-

medizinischen Vorsorgeuntersuchung einschließlich Impfung aus kurzfristigen Gründen hatten sparen wollen.

### **Chemische Gefährdungen**

Keine werdende Mutter darf schädigenden Chemikalien ausgesetzt werden, die inhaliert oder über die Haut resorbiert werden. Dazu zählen Zytostatika und Narkosegase, aber auch Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Bereits geeignete Schutzhandschuhe wenden manche Gefahren ab. Anästhesistinnen können während ihrer Schwangerschaft Narkosen betreuen, wenn diese intravenös und nicht mit Narkosegasen durchgeführt werden oder die gemessenen Arbeitsplatzwerte unterhalb der Gefährdungsschwelle liegen. Maskennarkosen bleiben davon selbstverständlich ausgenommen. Im Gespräch mit schwangeren Beschäftigten findet sich in der Regel immer eine individuelle Lösung. Im Zweifel wird man sich an die Arbeitsschutzbehörden wenden. Dort stehen Ansprechpartner für die Beratung der Betroffenen und ihrer Betriebsärzte zur Verfügung.

### **Arbeitsabläufe**

Dass werdende Mütter nicht nachts arbeiten und auch keine überlangen Schichten und Schichtblöcke ableisten sollten, ist unstrittig. An Sonn- und Feiertagen darf eine schwangere Krankenschwester nur dann arbeiten, wenn sie während der Woche einen Ruhetag bekommt. Ihr Kind merkt noch nicht, ob es Sonntag ist oder Mittwoch. Aber das Kind würde bei Unfällen oder bereits bei Hektik und Stress der Mutter Schaden nehmen können. So ist die Arbeit mit möglicherweise aggressiven Patienten selbstverständlich nicht erlaubt und ebenso selbstverständlich sollte keine Schwangere auf hohen Leitern herumturnen. Sie sollte auch nicht mit Notfallsituationen konfrontiert werden. Es sollte ihr immer möglich sein, sich bei Unpässlichkeiten zurückziehen zu können. Arbeit im Notaufnahme-Bereich ist sicher nicht zumutbar und auf Intensivstationen nur dann, wenn die Beschäftigten einverstanden und die genannten Bedingungen zuverlässig erfüllt sind. Betriebsarzt und Betriebsrat sollten die Einhaltung solcher Maßnahmen gelegentlich „vor Ort“ überprüfen. Bestehen Zweifel an der Kooperationsbereitschaft der Betroffenen oder werden die notwendigen Schutzmaßnahmen in ihrer Abteilung nicht getroffen, so wäre die Versetzung in einen ruhigeren Bereich das letzte probate Mittel.

Im vertraulichen Gespräch mit schwangeren Beschäftigten habe ich als Betriebsärztin fast immer gute Lösungen finden können. In der Regel hat die

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

---

werdende Mutter bereits über Schutzmaßnahmen nachgedacht, kann sie selbst doch ihr Umfeld am besten einschätzen.

Der Betriebsarzt als Vertreter des Betriebes sollte den Schwangeren signalisieren, dass sie keine Zugeständnisse und Risiken eingehen müssen. Gesundheit und Sicherheit für die Schwangere und ihr ungeborenes Kind haben oberste Priorität!

### **Beschäftigungsverbote**

Natürlich besteht ein generelles Beschäftigungsverbot für schwere und gesundheitsgefährdende Arbeiten. Wie ausgeführt, lassen sich derartige Gefährdungen durch ein Bündel von Maßnahmen verhindern.

Daneben gibt es Einzelfälle, bei denen ein Arzt feststellt, dass aufgrund des Gesundheitszustandes der Schwangeren, also ihrer Konstitution oder vorheriger Erkrankungen eine weitere Beschäftigung für Mutter oder Kind gesundheitsgefährdend ist und ein individuelles Beschäftigungsverbot attestiert (§ 3 Abs. 1 MuSchG).

Ein solches Beschäftigungsverbot kann partiell sein, z.B. eine Arbeitszeit von maximal vier Stunden täglich vorschreiben, aber es kann auch ein völliges Beschäftigungsverbot ausgesprochen werden.

In einem solchen - wie nochmals zu betonen - seltenen Fall sind im Attest die Gründe für das Beschäftigungsverbot ausführlich darzulegen, die genauen Diagnosen aber selbstverständlich dem Arbeitgeber nicht mitzuteilen. Die Dauer des Beschäftigungsverbotes ist dabei anzugeben.

Die Schwangere hat Anspruch auf ihren letzten Durchschnittsverdienst. Der Arbeitgeber kann die ihm entstehenden Kosten durch ein Umlageverfahren der Krankenkassen zurückerstattet bekommen. Rechtlich gesehen ist die Beschäftigte in dieser Zeit ja nicht arbeitsunfähig, sondern als gesunde Schwangere von der Beschäftigung freigestellt.

### **Workshop 2010**

Im Rahmen des Workshops beim 24. Freiburger Symposiums „Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst“ wurden folgende Kasuistiken diskutiert:

- Schwanger in der Notaufnahme,
- Mutterschutz im OP,

- Schwangere Ärztin in der Endoskopie,
- Schwanger in einer Röntgenabteilung.

### **Nützliche Links im Internet**

- Informationen des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg zu Infektionskrankheiten im Gesundheitswesen - Arbeitshilfen Mutterschutz:  
<http://www.infektionsfrei.de>
- Informationen zum Schutz schwangerer und stillender Frauen am Arbeitsplatz des Ministeriums für Arbeit, Integration und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen:  
<http://www.arbeitsschutz.nrw.de/Themenfelder/mutterschutz/index.php>
- Mutterschutz beim beruflichen Umgang mit Kindern, Ministerium für Arbeit, Integration und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen:  
[https://services.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/download/2997/rz\\_inter\\_mutterschutzbroschuere\\_2010.pdf](https://services.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/download/2997/rz_inter_mutterschutzbroschuere_2010.pdf)

### **Anschrift der Verfasserin**

Dr. Ulrike Hein-Rusinek  
Sana Kliniken Düsseldorf GmbH  
Betriebsärztlicher Dienst  
Gräulinger Str. 120  
40625 Düsseldorf



## **II. Infektiologische Probleme**

### Hygiene in Krankenhaus- und Heimküchen

H. Wichmann-Schauer

#### Einleitung

Krankenhauspatienten und Heimbewohner erwarten von ihrer Verpflegung, dass die Mahlzeiten genauso abwechslungsreich, schmackhaft, nahrhaft und sättigend sind sowie appetitlich aussehen wie in gewöhnlichen Gastronomiebetrieben. Aus Sicht der Hausleitung muss die Verpflegung darüber hinaus wirtschaftlich und sicher sein. Auch der Gesetzgeber macht keine Unterschiede. Besondere Anforderungen bezüglich Infrastruktur, Betriebs- und Personalhygiene gibt es für Großküchen in Krankenhäusern oder Heimen nicht. Dennoch kann die Verpflegung von Krankenhauspatienten und Heimbewohnern einige Besonderheiten aufweisen.

#### Rechtliche Grundlagen

Die rechtlichen Verpflichtungen in Kapitel II der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 über Lebensmittelhygiene sind so formuliert, dass sie grundsätzlich für alle Lebensmittelunternehmer gelten. Nach Artikel 5 haben Lebensmittelunternehmer in ihrem Betrieb ein auf den Hazard Analysis and Critical Control Point-Grundsätzen (HACCP) basierendes System einzurichten, durchzuführen, aufrechtzuerhalten und dies mit Hilfe von erstellten Dokumenten und geführten Aufzeichnungen nachzuweisen. Ein Kernelement dieses Systems ist die Gefahrenanalyse. Dazu sollten die möglichen Gefahren (chemisch, physikalisch, biologisch) für jede Funktionseinheit und für jeden Prozessschritt identifiziert und bezüglich der Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens sowie ihrer Auswirkungen bewertet werden. Hierbei ist von Bedeutung, für welche Verbrauchergruppen die produzierten Lebensmittel bestimmt sind und ob ein Teil der Kundschaft aufgrund von Vorerkrankungen oder Medikamenteneinnahme für lebensmittelbedingte Erkrankungen sehr empfänglich ist. Konzentrationen an Krankheitserregern in Lebensmitteln, die gesunden Menschen üblicherweise nicht schaden, können für Menschen mit nicht vollständig ausgebildeter oder geschwächter Abwehr fatale Folgen haben. Um auch für diese Personengruppen eine ausreichende Sicherheit der hergestellten Speisen zu gewährleisten, müssen die identifizierten Gefahrenquellen im gesamten Produktionsprozess von der Beschaffung bis zur Abgabe berücksichtigt und die Basishygiene strikt beachtet werden.

Damit das Personal die hygienischen Anforderungen erfüllen kann, muss es fachlich qualifiziert und gründlich eingewiesen sein sowie regelmäßig ge-

schult werden. Die nationale Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV) fordert in § 4 Abs. 1 unter Bezug auf Anhang II Kapitel XII zur VO (EG) Nr. 852/2004 dass Personen, die leicht verderbliche Lebensmittel herstellen, unverpackt behandeln oder in den Verkehr bringen, aufgrund einer Schulung über notwendige Fachkenntnisse verfügen müssen. Die Schulungsinhalte sind in Anlage 1 der nationalen Lebensmittelhygiene-Verordnung aufgelistet. Die Fachkenntnisse sind auf Verlangen der zuständigen Behörde nachzuweisen.

Um zu verhindern, dass Krankheitserreger von infizierten Personen über Lebensmittel weiter verbreitet werden, sind die Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote sowie die Belehrungs- und Mitteilungspflichten nach §§ 42 und 43 Infektionsschutzgesetz (IfSG) zu beachten. Die in Anhang II Kapitel VIII zur VO (EG) Nr. 852/2004 formulierten Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote sind noch weitreichender und können unter Umständen auch das Betreten von Bereichen einschließen, wenn dort mit Lebensmitteln umgegangen wird.

Zum Schutz vor Lebensmittelinfektionen sind in der Gemeinschaftsverpflegung darüber hinaus das Abgabeverbot für Rohmilch nach § 17 Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung (Tier-LMHV) sowie die Abgabebeschränkungen für Speisen mit Rohei nach § 20a Tier-LMHV zu beachten.

### **Hygienemanagement der Speisenproduktion und -verteilung**

Krankheitserreger gelangen hauptsächlich über Rohwaren in die Großküchen mit der anschließenden Möglichkeit der Keimübertragung in verzehrfertige Speisen. Rohes Geflügelfleisch ist besonders häufig mit Salmonellen kontaminiert, aber auch in Hackfleisch, rohem Schweine- und Wildfleisch werden relativ oft Salmonellen gefunden (Tab. 1). Die Prävalenz von Salmonellen auf bzw. in Hühnereiern ist zwar vergleichsweise gering, aber wegen der von Großküchen zu beziehenden Anzahl an Eiern sowie der Gefahr der Kreuzkontamination bei den weiteren Verarbeitungsschritten eine bedeutende Eintragsquelle.

Zur Risikominimierung könnte ein Beschaffungsverbot für bestimmte rohe, vom Tier stammende Lebensmittel gelten. Einige Lebensmittel lassen sich durch Produkte mit höherer Verarbeitungsstufe ersetzen. So lässt sich beispielsweise pasteurisiertes Vollei statt roher Eier verarbeiten. Viele Fleischzubereitungen können mit hohem Conveniencegrad als Tiefkühlware fertig bezogen und ohne Auftauen zubereitet werden.

## II. Infektiologische Probleme

---

Lebensmittel	2007		2008	
	Anzahl	Häufigkeit in %	Anzahl	Häufigkeit in %
Entenfleisch	148	9,46	152	12,50
Hähnchenfleisch	762	8,79	1.085	10,32
Putenfleisch	573	5,58	555	9,37
Hackfleisch	2.132	2,53	2.277	2,94
Schweinefleisch	2.040	3,73	2.299	2,57
Wildfleisch	378	4,50	600	2,00
Hühnereier	6.382	0,72	7.468	0,25

**Tab. 1:** Häufigkeit Salmonellen-positiver Planproben bei ausgewählten Lebensmittelkategorien in Deutschland, 2007 und 2008 [1, 2]

Zum Schutz vor Lebensmittelinfektionen ist die Abgabe von Rohmilch in der Gemeinschaftsverpflegung gemäß § 17 Tier-LMHV rechtlich untersagt. Rechtlich geregelt sind in der Gemeinschaftsverpflegung außerdem Speisen, die unter Verwendung von Rohei hergestellt wurden (siehe § 20a Tier-LMHV). An Personengruppen, die für Lebensmittelinfektionen besonders empfänglich sind, dürfen diese Speisen dort nur abgegeben werden, sofern die Abtötung von Salmonellen durch ein geeignetes Verfahren vor der Abgabe sicher gestellt wurde.

Neben diesen rechtlich geregelten Lebensmitteln enthalten aber noch weitere verzehrfertige Lebensmittel relativ häufig Krankheitserreger. Dazu gehören unter anderem rohes Hackfleisch (z.B. Hackepeter), rohe Fleischzuschnitte (z.B. Carpaccio), schnell gereifte Rohwürste (z.B. Zwiebelmettwurst), unverarbeitete Fischereierzeugnisse oder Schalentiere (z.B. Sushi, Austern), geräucherte und gebeizte Fischereierzeugnisse (z.B. Räucherlachs, Graved Lachs), Rohmilchweickäse und weiche Käse mit Oberflächenschmiere (z.B. Harzer) sowie rohe Sprossen und Keimlinge. Es ist daher ratsam, auf eine Abgabe dieser Lebensmittel im Rahmen der Verpflegung von Personen zu verzichten, deren körpereigenen Abwehrkräfte gegenüber lebensmittelbedingten Infektionen noch nicht vollständig ausgebildet (z.B. Kleinkinder) oder aufgrund ihres hohen Alters, einer Vorerkrankung oder Medikamenteneinnahme beeinträchtigt sind.

Eine Entnahme von Teilmengen aus angebrochenen Lebensmittelpackungen über einen längeren Zeitraum erhöht das Risiko von Kontaminationen, insbesondere bei den verschiedenen Kostformen der Diätküche. Grundsätzlich sind möglichst solche Packungsgrößen zu beschaffen, deren Inhalt nach Öffnen sofort verbraucht werden kann.

Mit der Produktion eines großen Speisensortiments versuchen Krankenhaus- und Heimküchen, die an sie gestellten Anforderungen und Wünsche zu erfüllen. Dies erhöht jedoch das Risiko der Kreuzkontamination verzehrfertiger Speisen, weshalb es lohnt, in Abhängigkeit von vorhandenen Räumlichkeiten und Personalausstattungen über eine Begrenzung der Produktvielfalt nachzudenken. Für die Vorbereitung von frischem Fleisch und Geflügel sollte auf jeden Fall ein eigener Raum zur Verfügung stehen. Die räumliche Trennung der Bereiche muss aus hygienischen Gründen aber auch funktionell vollzogen werden, d.h. dass u.a. Schutzkleidung, Geräte und Putzwerkzeuge zwischen unreinen und reinen Bereichen gewechselt werden müssen.

Weiterhin begünstigt die Zubereitung und Portionierung von Kaltverpflegung (z.B. Desserts, Salate, Aufschnitt) zeitlich weit vor der eigentlichen Ausgabe in Verbindung mit einer unzureichenden Kühlung das Keimwachstum in den Speisen. Deshalb ist in Krankenhaus- und Heimküchen unbedingt auf ausreichende Kühlkapazitäten für portionierte Ware zu achten. Aus hygienischen Gründen reicht es nicht aus, volle Wagen mit portionierten Speisen zusätzlich in Kühlräume für andere Lebensmittel hineinzustellen.

Ein häufiges Produktionsverfahren der warmen Mahlzeit in deutschen Krankenhäusern und Heimen ist das Cook & Hold-Verfahren. Dabei werden die Speisen zwischen Herstellung und Ausgabe an den Patienten aufgrund von langen Stand- und Transportzeiten über mehrere Stunden heiß gehalten. Die Bandportionierung auf Tellern fördert die Möglichkeit von Kontaminationen und die schnelle Abkühlung von zubereiteten Warmspeisen, wodurch sich vorhandene Keime unter Umständen noch vermehren können. Deshalb sollte das gesamte Hygienemanagement der Speiserversorgung in Krankenhäusern und Heimen kritisch betrachtet werden. Dazu gehören die zeitliche Abstimmung zwischen Herstellung und Abgabe der Speisen, der Einsatz von geeigneten Transportsystemen und die Durchführung von Temperaturkontrollen bis zur Abgabe an den Patienten bzw. Heimbewohner. Für kurze Transportzeiten genügen in der Regel passive Transportsysteme, bei denen die Speisen z.B. von einer isolierenden Hülle (Clochen) umgeben werden, die eine Wärmeabgabe nach außen weitestgehend verhindert. Das Vorheizen der Teller und der Einsatz von speziellen Pellets aus Metall oder Kunststoff können einen zusätzlichen Warmhalteeffekt ausüben. Bei längeren Transportzeiten, sind aktive Transportsysteme erforderlich, z.B. Transportwagen mit separaten Kühl- und Heißhaltekompartmenten.

In Ergänzung werden auf den Stationen geeignete Einrichtungen und Anweisungen benötigt, um warme Mahlzeiten sachgerecht zwischenkühlen und ggf. wiedererwärmen zu können, falls Patienten oder Heimbewohner die

## **II. Infektiologische Probleme**

---

Essenszeiten nicht einhalten können. Um einer Keimvermehrung vorzubeugen, dürfen auch kühlpflichtige Lebensmittel (z.B. Desserts und Torten bzw. Kuchen mit nicht durchgebackenen Füllungen) bis zu deren Verzehr nicht über längere Zeit bei Raumtemperatur stehen bleiben, beispielsweise am Patientenbett oder in Zimmern der Heimbewohner.

Über den Rücklauf von Geschirr, Tablett und anderen Gegenständen (z.B. Transportwagen und Menübestellkarten) aus infektiösen Bereichen ist ein zusätzlicher Eintrag von Krankheitserregern in den Küchenbereich möglich. Das macht eine strikte räumliche und personelle Trennung zwischen der Speisenzubereitung und der Geschirreinigung sowie eine regelmäßige Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Spülmaschinen unabdingbar. Die Gitter der Spülmaschinen sollten täglich gereinigt und die Dosierung des Reinigers regelmäßig überprüft werden. Um eine ausreichende Keimabtötung zu gewährleisten, müssen Spültemperaturen und Spüldauer unbedingt eingehalten werden; die Bandgeschwindigkeiten dürfen nicht verändert werden. Zusätzlich kann eine Vorreinigung des Geschirrs auf besonders mit Krankheitserregern belasteten Stationen sinnvoll sein.

Um die Einhaltung der Vorschriften im Rahmen des Hygienemanagements zu erleichtern, ist es empfehlenswert, für manche Tätigkeiten konkrete schriftliche Arbeits- bzw. Handlungsanweisungen zu erstellen, beispielsweise für die Zubereitung von Speisen, die Reinigung und Desinfektion von Räumen und Geräten oder zum Umgang mit Lebensmitteln bei Ausfall der Kühlung.

### **Personalhygiene**

Auch mit Bakterien oder Viren infiziertes Personal kann eine Eintragsquelle für Krankheitserreger in den Küchenbereich sein. Eine niedrige Infektionsdosis, eine lange Ausscheidungsdauer sowie die Eigenschaft der Erreger auf Händen und Flächen zu überleben ermöglichen, dass infiziertes Küchenpersonal die Krankheitserreger über Lebensmittel auf andere Personen übertragen kann. Abhängig vom Erreger kann die mittlere Ausscheidungsdauer eine bis mehrere Wochen betragen. Im Einzelfall werden Salmonellen über mehrere Monate ausgeschieden [3, 4], vor allem wenn die Immunabwehr der Person geschwächt ist. Nach Angaben von PETHER und SCOTT (1982) nimmt die Konzentration der ausgeschiedenen Salmonellen jedoch mit zunehmender Dauer ab [5].

In der Literatur sind mehrere lebensmittelbedingte Salmonellen-Ausbrüche in Krankenhäusern beschrieben, welche mit infiziertem Küchenpersonal in Zusammenhang gebracht wurden [6-8]. Auch bei der Untersuchung von mehre-

ren lebensmittelbedingten Salmonellen-Ausbrüchen in deutschen Krankenhäusern und Heimen wurden beim Küchenpersonal Ausscheider identifiziert (Tab. 2). Jedoch lässt sich in der Regel im Nachhinein nicht mehr feststellen, ob die Ausscheider Ursache oder Opfer der Ausbrüche waren, weil sie die von ihnen hergestellten und behandelten Speisen meistens auch selbst kosten oder verzehren. Ebenso wenig lässt sich im Nachhinein zweifelsfrei klären, ob die Ausscheider vor oder während des Ausbruchs klinische Symptome hatten.

Einflussfaktor	Anzahl Nennungen
Handhabung durch infizierte Personen	7
Ungenügende Kühlung/Abkühlung	5
Kreuzkontamination	4
Ungenügende Erhitzung	1
Heißhalten bei zu geringer Temperatur	1
Verwendung einer kontaminierten Zutat ohne weitere Erhitzung	1
Andere	3
Unbekannt	6

\* von Deutschland gemäß Definition als „verified food-borne outbreak“ an die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) berichtet

**Tab. 2: Einflussfaktoren bei verifizierten (n = 18) lebensmittelbedingten Ausbrüchen\* in Krankenhäusern und Heimen der Jahre 2007 bis 2009; Mehrfachnennungen pro Ausbruch möglich**

Mit einem gewissen Anteil an asymptomatischen Ausscheidern von Krankheitserregern muss in der Bevölkerung permanent gerechnet werden. Die Möglichkeit kann deshalb auch beim Küchenpersonal nicht vollständig ausgeschlossen werden. Umso wichtiger ist es, dass die Regeln der Händehygiene vom Personal strikt beachtet und das Berühren von Lebensmitteln mit bloßen Händen soweit möglich vermieden wird. Anlassbezogen können ergänzend auch Stuhluntersuchungen des Personals sinnvoll sein. Darüber hinaus sind Personen mit klinischen Symptomen einer Magen-Darm-Infektion von der Speisenproduktion und -verteilung auszuschließen. Daher muss sicher gestellt sein, dass dem betroffenen Personal bei Beachtung der Mitteilungspflichten über Krankheiten und Symptome kein Nachteil entsteht. Eine Wiederaufnahme der Tätigkeit ist frühestens 48 Stunden nach Abklingen der Symptome anzuraten.

### Personalschulungen

Weil die notwendigen und in der nationalen Lebensmittelhygiene-Verordnung geforderten Fachkenntnisse nicht allein durch Schulungen vermittelbar sind, ist es ratsam, möglichst schon bei der Neueinstellung von Personal auf ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen zu achten. Der erforderliche Anteil von fachkundigen Führungskräften zu vorhandenem Hilfspersonal richtet sich in der Regel nach dem Prozessierungsgrad der zu verarbeitenden Rohstoffe und der Größe des herzustellenden Speisensortiments.

Gute Schulungsmaßnahmen sind betriebs- und arbeitsplatzbezogen, berücksichtigen nicht deutschsprachiges Personal und beinhalten eine Erfolgskontrolle. Mit Hilfe von praktischen Übungen können ablaufbedingte Hygienedefizite beobachtet werden. Wegen der besonderen Empfänglichkeit bestimmter Heimbewohner und Patienten für lebensmittelbedingte Erkrankungen empfiehlt es sich, das Personal in diesen Verpflegungseinrichtungen häufiger und intensiver zu schulen als in anderen Lebensmittelbetrieben. Dabei sollte auch speziell auf die vulnerablen Personengruppen und die Umsetzung des HACCP-Konzeptes eingegangen werden. Sinnvollerweise ist auch das Pflegepersonal in die Schulungsmaßnahmen einzubeziehen, welches an der Zubereitung und Ausgabe von Speisen auf den Stationen beteiligt ist.

### Schlussfolgerungen und Ausblick

Im Jahr 2007 kam es in Deutschland zu mehreren großen lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen in Krankenhäusern, die von den Zentralküchen ausgingen. In einem vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) initiierten Sachverständigengespräch waren die eingeladenen Experten mehrheitlich der Auffassung, dass spezifische rechtliche Regelungen für das Hygienemanagement in Krankenhausküchen nicht erforderlich sind. Das Protokoll dieses Gesprächs kann aus dem Internet heruntergeladen werden [9].

Um lebensmittelbedingte Erkrankungen in Krankenhäusern und Heimen vorzubeugen, müssen bestehende rechtliche Regelungen jedoch konsequent umgesetzt und sinnvoll kontrolliert werden. DIN-Normen und Leitlinien der Wirtschaftsverbände sowie die Beteiligung eines erfahrenen externen Beraters können bei der Umsetzung hilfreich sein. Alle Arbeitsabläufe sind unter hygienischen Gesichtspunkten zu bewerten und ggf. zu optimieren. Kritische Aspekte sind hierbei insbesondere die Speisenauswahl, die Trennung von reinen und unreinen Prozessen sowie das Temperatur- und das Schnittstellenmanagement. Wegen der besonderen Empfänglichkeit bestimmter Heimbewohner und Patienten für lebensmittelbedingte Erkrankungen ist es ratsam, die

rechtlichen Vorschriften enger auszulegen als in anderen Gastronomiebetrieben. Hierzu gehören auch eine strengere Überwachung des betrieblichen Hygienemanagements und eine intensivere Schulung des Küchen- und Pflegepersonals auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene.

Im Jahr 2009 wurde anlässlich eines vom BfR vorgeschlagenen Betriebskontrollprogramms im Rahmen des Bundesweiten Überwachungsplans (Büp) das Hygienemanagement bei der Herstellung und Verteilung von Speisen in Krankenhäusern geprüft. Die zuständigen Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsbehörden in 12 Bundesländern führten insgesamt 414 Betriebskontrollen in Krankenhausküchen durch. Die Veröffentlichung der von den Ländern übermittelten und vom BfR ausgewerteten Daten durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) wurde für Herbst 2010 erwartet.

#### Literatur

1. HARTUNG, M.: Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2007. Mitteilungen der Länder zu Lebensmitteln, Tieren, Futtermitteln und Umweltproben. Berlin, BfR-Wissenschaft (2009)
2. HARTUNG, M.: Ergebnisse der Zoonosenerhebung 2008 bei Lebensmitteln in Deutschland. *Fleischwirtschaft* 89(11): 92-100 (2009)
3. BARBARA, G., STANGHELLINI, V., BERTI-CERONI, C., DE GIORGIO, R., SALVIOLI, B., CORRADI, F., CREMON, C., CORINALDESI, R.: Role of antibiotic therapy on long-term germ excretion in faeces and digestive symptoms after Salmonella infection. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* 14(9): 1127-1131 (2000)
4. MEDUS, C., SMITH, K., BENDER, J., BESSER, J., HEDBERG, C.: Salmonella Outbreaks in Restaurants in Minnesota, 1995 through 2003: Evaluation of the Role of Infected Foodworkers. *Journal of Food Protection* 69(8): 1870-1878 (2006)
5. PETHER, J.V.S., SCOTT, R.J.D.: Salmonella carriers; are they dangerous? A study to identify finger contamination with salmonellae by convalescent carriers. *Journal of Infection* 5: 81-85 (1982)
6. DRYDEN, M.S., KEYWORTH, N., GABB, R., STEIN, K.: Asymptomatic foodhandlers as the source of nosocomial salmonellosis. *The Journal of Hospital Infection* 28(3): 195-208 (1994)
7. ELWARD, A., GRIM, A., SCHROEDER, P., KIEFFER, P., SELLENRIEK, P., FERRETT, R., ADAMS, H.C., PHILLIPS, V., BARTOW, R., MAYS, D., LAWRENCE, S., SEED, P., HOLZMANN-PAZGAL, G., POLISH, L., LEET, T.: Outbreak of Salmonella Javiana Infection at a Children's Hospital. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 27(6): 586-592 (2006)
8. OPAL, S.M., MAYER, K.H., ROLAND, F., BRONDUM, J., HEELAN, J., LYHTE, L.: Investigation of a food-borne outbreak of salmonellosis among hospital employees. *American Journal of Infection Control* 17(3): 141-147 (1989)
9. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Hygienemanagement in Krankenhausküchen - Maßnahmen zur Verhütung und Aufklärung lebensmittelbedingter Krankheitsausbrüche. Kurzprotokoll eines Sachverständigengesprächs im BfR am 20.11.2007

## **II. Infektiologische Probleme**

---

(03.01.2011) [http://www.bfr.bund.de/cm/208/hygienemanagement\\_in\\_krankenhauskuechen.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/208/hygienemanagement_in_krankenhauskuechen.pdf)

### **Anschrift der Verfasserin**

Dr. Heidi Wichmann-Schauer  
Bundesinstitut für Risikobewertung  
Thielallee 88-92  
14195 Berlin

## Hygienemanagement in Zahnarztpraxen: Ergebnisse einer bundesweiten Online-Befragung in Deutschland

V.P. Meyer

### Einleitung

Für den Patientenschutz und den Schutz der im medizinischen Dienstleistungssektor beruflich tätigen Personen spielen Maßnahmen der Infektionsprävention eine zentrale Rolle. Die in diesem Bereich beruflich tätigen Personen sowie die zu versorgenden Patienten sollen durch geeignete Maßnahmen vor der Übertragung von potenziellen Krankheitserregern geschützt werden. Eine angemessene Infektionsprävention im ambulanten wie im stationären Bereich der medizinischen Versorgung stellt ein wichtiges Element des Qualitätsmanagements im Gesundheitswesen dar. Dies gilt gleichermaßen auf der Struktur-, Prozess- und Ergebnisebene.

Für den zahnmedizinischen Versorgungssektor sind insbesondere die folgenden Übertragungswege von Bedeutung:

- direkter Kontakt mit Blut, Speichel oder anderen potenziell infektiösen Sekreten,
- direkte Kontamination durch Spritzer von Blut, Speichel, nasopharyngealen Sekreten auf die Haut oder Schleimhaut des Behandlungsteams, unabhängig davon, ob es sich dabei um eine intakte oder verletzte Haut- bzw. Schleimhautoberfläche handelt,
- indirekte Übertragung über z.B. kontaminierte zahnärztliche Instrumente, herausnehmbare zahnmedizinische Versorgungs- und Werkstücke etc.,
- indirekte Übertragung durch Aerosolbildung von kontaminiertem Wasser aus dem Mundraum des Patienten und Refluxbildung aus zahnärztlichen Behandlungseinheiten.

Dies gilt gleichermaßen für Patienten, den Zahnarzt und das Praxispersonal.

Zur Einschränkung und Verringerung von Infektionsrisiken in der zahnärztlichen Praxis werden nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft eine Reihe von Maßnahmen vorgeschlagen, die sich wie folgt einteilen lassen (vgl. hierzu auch [1]):

- bauliche und gerätetechnische Ausstattung einer Praxis,
- Maßnahmen bei der Vorbereitung und Durchführung der Behandlung von Patienten,
- Maßnahmen, die den Schutz des Behandlungsteams betreffen,

## II. Infektiologische Probleme

---

- Maßnahmen bei der Vorbereitung und Durchführung der Aufbereitung von Medizinprodukten,
- Maßnahmen bei wasserführenden Systemen,
- Reinigung und Desinfektion von Abformungen, zahnmedizinischen Versorgungseinheiten und zahntechnischen Werkstücken,
- Flächendesinfektion und Reinigung von Arbeitsflächen und Umgebungsflächen der Behandlungseinheit,
- Reinigung von Berufs- und Schutzkleidung,
- Entsorgung im Arbeitssystem einer Zahnarztpraxis.

Die oben genannten Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe stellen zunächst normative Richtgrößen dar, deren praktische Umsetzung durch den Zahnarzt bzw. durch das Praxispersonal zur Sorgfaltspflicht zählt.

In der Vergangenheit wurden insbesondere zwei größere Studien vorgelegt, die sich mit Fragen der Hygiene und Infektionsprävention in Zahnarztpraxen in Deutschland beschäftigt haben [2, 3]. Beide Studien haben allerdings regionalen Charakter und beschreiben den Zustand aus den Jahren 2005 [2] und 2002/2003 [3].

Die vorliegende Erhebung des Instituts der Deutschen Zahnärzte (IDZ) [4] orientierte sich an den beiden oben genannten Studien um mögliche Veränderungen bei den Hygienemaßnahmen vergleichend bewerten zu können. Darüber hinaus wurden weitere Fragestellungen eingearbeitet:

- Die Ermittlung der Strukturqualität auf dem Gebiet der Praxishygiene, d.h. Untersuchung und Bewertung der räumlichen, technischen und personellen Voraussetzungen für eine optimale Infektionsprävention,
- Die Ermittlung der Prozessqualität auf dem Gebiet der Praxishygiene, d.h. Untersuchung und Bewertung der tatsächlichen Durchführung von Hygienemaßnahmen,
- Der Vergleich der Daten mit anderen vorliegenden Erhebungen zum Hygienekomplex.

Dies vor allem auch vor dem Hintergrund von gesetzlichen Vorschriften wie der Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten (MPBetreibV) [5], dem Infektionsschutzgesetz (IfSG, Stand 2006) [6], der RKI-Empfehlung zur Infektionsprävention in der Zahnheilkunde aus dem Jahr 2006 [1] und den Veröffentlichungen der Bundeszahnärztekammer (BZÄK) [7] und des Deutschen Arbeitskreises für Hygiene in der Zahnarztpraxis (DAHZ) [8].

## Material und Methode

Das grundlegende Forschungsziel der vorliegenden Untersuchung bestand in der Erfassung der Ausstattung der Praxen im Hygienebereich, der Erfassung von Maßnahmen zum Hygienemanagement in einer Praxis und der Ermittlung von Prävalenzen ausgewählter Hygienemaßnahmen zur Infektionsvermeidung in Zahnarztpraxen. Die IDZ-Studie wurde als bundesweite Querschnittstudie angelegt und als Online-Befragung realisiert. Der entsprechende Fragebogen wurde in einem Pretest bei einer kleinen Gruppe von Zahnärzten in eigener Praxis auf Verständlichkeit, Filterführungen und zeitlichen Aufwand evaluiert und anschließend noch einmal überarbeitet.

	SP	GG*
	(2009)	(2008)
	%	%
<b>Geschlecht</b>		
Männlich	63,8	63,5
Weiblich	36,2	36,5
<b>Alter</b>		
unter 35 Jahre	14,2	14,9
35 bis unter 45 Jahre	29,0	27,0
45 bis unter 55 Jahre	40,0	33,1
55 bis unter 65 Jahre	16,6	21,2
65 Jahre und älter	0,2	3,8
<b>Regionalraum</b>		
Nord	15,6	16,6
West	31,8	32,4
Süd	27,6	27,8
Ost	25,0	23,2
* bei Geschlecht und Regionalraum ausschließlich niedergelassene Zahnärzte in eigener Praxis und bei Alter alle berufstätigen Zahnärzte [7]		

**Tab. 1: Soziodemografische Strukturmerkmale nach Geschlecht, Alter und Regionalraum**

Die Stichprobe umfasste 500 niedergelassene Zahnärzte in eigener Praxis aus den Regionen Nord-, Ost-, Süd- und West-Deutschlands, vorquitiert nach Alter und Geschlecht. Die Feldarbeit wurde im Zeitraum September und

## **II. Infektiologische Probleme**

---

Oktober 2009 durchgeführt. Die soziodemografische Struktur der Nettostichprobe (SP) im Vergleich zur Grundgesamtheit (GG) ist in Tabelle 1 dargestellt.

Das soziodemografische Strukturbild zeigte insgesamt eine gute Übereinstimmung mit den entsprechenden Parametern aus der Grundgesamtheit der niedergelassenen Zahnärzte in eigener Praxis [7].

### **Ergebnisse**

Die wichtigsten Ergebnisse der Befragung werden im Folgenden aufgeführt. An dieser Stelle werden nur die Ergebnisse als Gesamtwert wiedergegeben. Als Antwortvorgaben in der Befragung wurden im Wesentlichen die Möglichkeiten „Ja“ und „Nein“ vorgegeben sowie die Antwortmöglichkeit auf einer fünfstufigen Skala von „immer“ bis „nie“. Im letzteren Fall werden die Antwortmöglichkeiten von „immer“ und „fast immer“ zu einem Wert zusammengefasst angegeben. Eine Auswertung erfolgte generell getrennt nach Geschlecht und Altersgruppen. Es hatte sich gezeigt, dass die Unterschiede aber weitestgehend nur marginal sind bzw. bei wenigen Einzelpunkten bestehen. Auf diese Darstellung wird hier verzichtet. Die Ergebniswerte werden ohne Nachkommastelle angegeben. Detaillierte Angaben können dem Forschungsbericht entnommen werden [4].

### **Apparative Ausstattung der Zahnarztpraxen**

Die apparative Ausstattung der Praxen befindet sich insgesamt auf einem hohen Niveau, so dass die erforderlichen Hygienemaßnahmen auch durchgeführt werden können. Als notwendige Grundausstattung gehören in Zahnarztpraxen berührungslose Wasserarmaturen, Spender ohne direkten Handkontakt für Waschlotion und Händedesinfektionsmittel und Einmalhandtücher. Berührungslose Wasserarmaturen sind in 86%, berührungslose Spender für Waschlotionen in 77%, Desinfektionsmittelspender ohne Handberührung in 82% und Einmalhandtücher in 98% der Praxen vorhanden. Es sind also in einem hohen Maße die Voraussetzungen für eine patientennahe Händehygiene gegeben. Auch im Funktionsbereich Röntgen sind im hohen Maße (86%) Desinfektionsmittelspender vorhanden.

Für eine ordnungsgemäße Aufbereitung von Medizinprodukten bedarf es einer entsprechenden Ausstattung dieses Bereiches mit u.a. den folgenden Geräten: Arbeitstische, Waschbecken, Präparatespender für Händehygiene, Wannen für die manuelle Reinigung und/oder Desinfektion von Instrumenten, Ultraschall-Reinigungsgerät, Reinigungs-Desinfektions-Gerät (RDG) „Thermodesinfektor“,

Pflegegerät für Übertragungsinstrumente, Folienschweißgerät und Sterilisator. Die erforderlichen Geräte sind in den Praxen vorhanden, so dass eine vorschriftsmäßige Aufbereitung erfolgen kann. Es ist zu berücksichtigen, dass einige der genannten Geräte nicht zwingend vorgeschrieben sind und sich insofern abweichende Ergebnisse von 100% ergeben haben. Folgende Daten wurden ermittelt (Zirka-Angaben): Arbeitstische 97%, Waschbecken 100%, Präparatespender für Händehygiene 89%, Wannen für die manuelle Reinigung und/oder Desinfektion von Instrumenten 92%, Ultraschall-Reinigungsgerät 76%, Reinigungs-Desinfektions-Gerät (RDG) „Thermodesinfektor“ 46%, Pflegegerät für Übertragungsinstrumente 66%, Folienschweißgerät 92% und Sterilisator Klasse B 81% (hier waren Mehrfachangaben möglich, insgesamt ergab sich damit ein Wert über 100%).

### Hygienemanagement in der zahnärztlichen Praxis

Der Praxisinhaber hat die Maßnahmen des Infektionsschutzes für die Praxis zu planen, umzusetzen und zu kontrollieren. Der nach § 36 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) geforderte Hygieneplan hat die wesentlichen Maßnahmen der Infektionsprävention für Patienten und das Praxispersonal zu beinhalten.

In 99% der befragten Zahnarztpraxen existiert ein derartiger Hygieneplan, davon aktualisieren 43% der befragten Zahnarztpraxen diesen sofort nach Vorliegen neuer Informationen, weitere insgesamt 45% tun dies innerhalb eines halben Jahres (monatlich, viertel- oder halbjährlich) und 10% innerhalb eines Jahres. In 91% der Praxen ist ein bestimmter Mitarbeiter als Beauftragter für die Erarbeitung und Umsetzung der Hygienemaßnahmen benannt. Weiterhin gehört es zu den Aufgaben des Verantwortlichen in der Praxis (Praxisinhaber) sich ständig auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft zu halten. Informationsquellen dafür sind der Besuch von Fortbildungsveranstaltungen (91%), das Nutzen von Fachliteratur (85%) und Veröffentlichungen der Landes Zahnärztekammern (97%). In internen Schulungen (87%) erfolgte der Wissenstransfer innerhalb der Praxis, der dann auch dokumentiert (84%) wurde und somit dem internen Qualitätsmanagement dient. Ein weiteres Element des internen Qualitätsmanagements ist die ordnungsgemäße Aufbereitung von Medizinprodukten nach § 4 der MPBetreibV. Dem wird damit Rechnung getragen, dass in 87% der befragten Praxen eine Risikoklassifizierung der Instrumente in die Klassen unkritisch, semikritisch A, B bzw. kritisch A, B, C vorliegt, dass in 89% der Praxen schriftliche Aufbereitungsempfehlungen der Hersteller der Medizinprodukte vorliegen und in 83% der Praxen eine selbst oder teilweise selbst erarbeitete schriftliche Standardarbeitsanweisungen für die Reinigung, Desinfektion, Pflege, Verpackung, Sterilisation und die Lagerung der Instrumente vorhanden ist. Die Aufbereitung erfolgt in der

## **II. Infektiologische Probleme**

---

Regel (91%) nach den oben aufgeführten Unterlagen und der Prozess wird zu 88% auch dokumentiert.

Weiterhin kann in diesem Zusammenhang gesagt werden, dass in ca. 72% der Praxen die Absaugtechnik von Kühlwasser, Speichel und Blut bei der Behandlung trainiert wurde, um das Infektionsrisiko zu reduzieren.

### **Händehygiene**

Als wichtigster infektionspräventiver Maßnahme kommt der Händehygiene im Rahmen der Asepsis eine besondere Rolle zu. Es wurden international in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Compliance bezüglich der Händedesinfektion zu erhöhen (z.B. WHO „Clean Care Is Safer Care“, Deutschland „Aktion saubere Hände“).

Grundsätzlich ist eine Händedesinfektion vor und nach jeder Behandlung notwendig, unabhängig davon, ob Schutzhandschuhe getragen wurden. Dies gilt ebenfalls bei Behandlungsunterbrechungen.

Eine hygienische Händedesinfektion vor jeder Behandlung wird von 91% der Studienteilnehmer und nach jeder Behandlung von 93% der Studienteilnehmer angegeben. Zu den Behandlungen gehören in diesem Zusammenhang auch solche, bei denen es zu keinem direkten Kontakt zwischen dem Behandler und Patienten kommt (z.B. Beratungsleistungen). Schutzhandschuhe werden bei jeder Behandlung in 87% der Praxen getragen und in 89% nach jeder Behandlung gewechselt.

In 74% der Praxen wird risikoorientiert eine zusätzliche Schutzkleidung getragen. In weniger als 1% der Praxen wird bei der Behandlung keine Berufskleidung getragen.

### **Aufbereitung von Medizinprodukten**

Instrumente in der zahnärztlichen Praxis sind Medizinprodukte, deren Aufbereitung in der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) aus dem Jahre 1998 geregelt ist. Nach § 4 „Instandhaltung“ dürfen nur Personen mit der Aufbereitung betraut werden, die u.a. über erforderliche Sachkenntnisse etc. verfügen. Weiterhin sind bei der Aufbereitung die Gemeinsame Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut und des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizin-

produkte zu den Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten zu berücksichtigen [9].

In 97% der befragten Praxen erfolgt die Aufbereitung durch qualifiziertes Personal (zur Risikoklassifizierung, Arbeitsanweisungen und Prozessdokumentation s.o.) unter Verwendung von „Schutzkleidung“ in ca. 89% der Fälle. In fast der Hälfte der Praxen erfolgt die Aufbereitung grundsätzlich maschinell in der anderen Hälfte entsprechend manuell. In den maschinell aufbereitenden Praxen besteht in der Regel auch die Möglichkeit einer manuellen Aufbereitung (in einigen Praxen werden beide Verfahren parallel eingesetzt).

Zur ordnungsgemäßen Aufbereitung gehört auch die regelmäßige Überprüfung der eingesetzten Geräte. Die Praxen, die ein RDG einsetzen (maschinelle Reinigung und Desinfektion von Instrumenten), gaben an, dies auch zu überprüfen, wobei unterschiedliche Verfahren zum Einsatz kamen. Eine Routineüberprüfung der Wirksamkeit der eingesetzten Sterilisatoren im letzten Jahr wurde von 97% angegeben. Eine laufende Dokumentation des Sterilisationsprozesses erfolgte in 71% der Fälle manuell und in 60% der Fälle automatisch (es werden beide Verfahren teilweise parallel eingesetzt).

### **Schlussbemerkungen**

Vergleicht man die Ergebnisse dieser aktuellen Online-Befragung (Erhebungsjahr 2009) mit den Ergebnissen aus den Erhebungsjahren 2002/2003 [3] und 2005 [2] so wird deutlich, dass sich in den Zahnarztpraxen die Ausstattung mit Hygienetechnik erheblich verbessert hat, dies in Verbindung mit hohen Kosten für die apparative Ausstattung [10, 11]. Gleiches gilt auch für die Maßnahmen, die im Zusammenhang mit der Infektionsprävention in den Zahnarztpraxen durchgeführt werden. Ein Vergleich mit den früheren Erhebung ist auch deswegen interessant und verdeutlicht, dass durch die Empfehlung des Robert Koch-Instituts aus dem Jahre 2006 eine positive Beeinflussung auf die Durchführung von Hygienemaßnahmen in den Zahnarztpraxen ausgegangen ist - dies nicht zuletzt durch die Aktivitäten der Landes Zahnärztekammern (LZÄK), der Bundeszahnärztekammer (BZÄK) und des Deutschen Arbeitskreises für Hygiene in der Zahnarztpraxis (DAHZ).

Trotz dieser insgesamt positiven Ergebnisse gibt es auch in Zukunft weiteren Forschungsbedarf für tiefere Analysen von Arbeitsabläufen und deren Optimierung im täglichen Praxisablauf.

## II. Infektiologische Probleme

---

### Literatur

1. Robert Koch-Institut (RKI): Infektionsprävention in der Zahnheilkunde - Anforderungen an die Hygiene. Mitteilungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut - Empfehlungen. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 49(4): 375-394 (2006)
2. HEUDORF, U., DEHLER, A., KLENNER, W., EXNER, M.: Hygiene und Infektionsprävention in Zahnarztpraxen. Das Pilotprojekt Frankfurt 2005. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 49(7): 648-659 (2006)
3. KRAMER, A., MEYER, G., ERTZINGER, S., KIETZ, K., SCHRADER, O., MARTINY, H.: Multicenterstudie zur Durchführung ausgewählter Hygienemaßnahmen in 331 Zahnarztpraxen. Hygiene & Medizin 33(3): 64-73 (2008)
4. MEYER, V.P., JATZWALK, L.: Hygienemanagement in Zahnarztpraxen - Ergebnisse einer bundesweiten Online-Befragung in Deutschland. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): IDZ Information 2/2010. Köln (2010)
5. Medizinprodukte-Betreiberverordnung: Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten (MPBetreibV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.08.2002 (BGBl. I S. 3396), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2326) geändert worden ist
6. Infektionsschutzgesetz: Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (IfSG) vom 20.07.2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 2a des Gesetzes vom 17.07.2009 (BGBl. I S. 2091) geändert worden ist
7. Bundeszahnärztekammer (BZÄK) (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 2008/2009. Berlin (2009)
8. Deutscher Arbeitskreis für Hygiene in der Zahnmedizin (DAHZ) (Hrsg.): DAHZ-Hygieneleitfaden, 7. Ausgabe 2006 (21.12.2010) [http://www.schuelke-mayr.com/download/pdf/cint\\_1de\\_dahz\\_hygieneleitfaden\\_7\\_ausgabe\\_2006\\_broch.pdf](http://www.schuelke-mayr.com/download/pdf/cint_1de_dahz_hygieneleitfaden_7_ausgabe_2006_broch.pdf)
9. Robert Koch-Institut (RKI): Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zu den „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 44(11): 1115-1126 (2001)
10. MEYER, V.P., BUHTZ, D.: Hygiene in der Zahnarztpraxis - Ergebnisse einer Pilotstudie zu den betriebswirtschaftlichen Kosten. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag (1998)
11. NOWACK, K., MEYER, V.P., GEBHARDT, H., NEUMANN, B., MÜLLER, B.H.: Hygienekosten in der Zahnarztpraxis - Ergebnisse aus einer kombiniert betriebswirtschaftlich-arbeitswissenschaftlichen Studie. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): IDZ-Information 2/2008. Köln (2008)

### Anschrift des Verfassers

Dr. Dipl.-Ing. Victor Paul Meyer  
Institut der deutschen Zahnärzte  
Universitätsstr. 73  
50931 Köln

## Lehren aus der „Schweinegrippe“

J. Leidel

Nachdem die Aufgeregtheit um die erste Influenza-Pandemie des 21. Jahrhunderts etwas abgeklungen ist, möchte ich versuchen, den Umgang mit der Pandemie in Deutschland rückblickend zu bewerten und Lehren für künftige vergleichbare infektiologische Krisen zu ziehen. Zu einem sachlicheren Ton gehört dabei auch, die populäre und ein wenig reißerische Bezeichnung „Schweinegrippe“, mit der sich nach wie vor völlig unbegründete Sorgen verbinden, durch die wissenschaftliche Bezeichnung des verursachenden Virus zu ersetzen: Influenza A (H1N1) von 2009. Tatsächlich verweigern nicht wenige Menschen, die in früheren Jahren an der saisonalen Grippeimpfung teilgenommen haben, diesmal ihre Beteiligung, „da die Schweinegrippe im Impfstoff enthalten ist“. Dies ist für mich geradezu zum Inbegriff geworden für die Auswirkungen des mit der Pandemiebewältigung verbundenen kommunikativen „Desasters“.

Als die amerikanischen Centers for Disease Control (CDC) am 21.04.2009 über die Isolierung einer neuen, von Mensch zu Mensch übertragbaren Variante des Influenzavirus A (H1N1) von zwei Kindern aus Kalifornien berichteten [1], war die Welt auf eine Influenza-Pandemie so gut vorbereitet wie nie zuvor. Vor dem Hintergrund einer seit dem Ende der 1990er Jahre befürchteten pandemischen Ausbreitung des Virus der hochpathogenen aviären Influenza, H5N1 („Vogelgrippe“) waren - auch auf Drängen der WHO - nationale Pandemiepläne entwickelt worden. In Deutschland lagen 2007 die drei Teile des Nationalen Pandemieplans vor [2] und waren in einer länderübergreifenden Übung (Länderübergreifende Krisenmanagement Exercise - Lükex 2007) erprobt worden.

Wissenschaft und Impfstoffhersteller hatten weltweit mit Unterstützung staatlicher Stellen mit der Entwicklung und Produktion pandemischer Impfstoffe begonnen. Vier pandemische Musterimpfstoffe („mock-up“-Impfstoffe) waren bis 2009 von der europäischen Zulassungsbehörde (EMA) in London zugelassen worden. Damit lagen wichtige Voraussetzungen dafür vor, dass nach Erklärung der Pandemie durch die WHO auf dem Wege einer so genannten „Stammanpassung“ (entspricht der für die saisonalen Grippeimpfstoffe jährlich erfolgenden Aktualisierung der im Impfstoff enthaltenen Virusantigene) verhältnismäßig rasch ein effektiver und unbedenklicher Impfstoff verfügbar war.

Schließlich standen mit den Neuraminidasehemmern wirksame antivirale Medikamente (auch wenn diese gerade bei den schweren Verläufen nicht immer die in sie gesetzten Hoffnungen erfüllen konnten) und intensivmedizi-

## II. Infektiologische Probleme

---

nische Maximaltherapieverfahren wie z.B. die extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) zur Verfügung.

Trotz dieser günstigen Voraussetzungen ergaben sich bei der Bewältigung der Pandemie, die sich „zu einer der größten Herausforderungen der vergangenen Jahrzehnte für den öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) entwickelt hat“, einige Probleme und Schwierigkeiten. Diese wurden mittlerweile verschiedentlich analysiert. Dabei sind insbesondere eine Diskussionsrunde am 11.03.2010 in Berlin, zu der das Deutsche Ärzteblatt eingeladen hatte [3], sowie ein vom Robert Koch-Institut am 22. und 23.03.2010 ebenfalls in Berlin veranstalteter Workshop [4] zu erwähnen.

Die Bereiche, in denen nach meiner Erfahrung und Einschätzung Verbesserungen erforderlich sind, betreffen die Maßnahmen zum Infektionsschutz einschließlich der Fallmeldungen, die sektorübergreifende Zusammenarbeit, die Rahmenbedingungen für Schutzimpfungen und ganz besonders die in derartigen Krisen besonders wichtige Kommunikation. Außerdem sei bereits hier darauf hingewiesen, dass trotz des unerwartet milden Verlaufs der Pandemie die intensivmedizinischen Kapazitäten in regional etwas unterschiedlicher Weise bis an die Grenzen ihrer Möglichkeiten belastet waren.

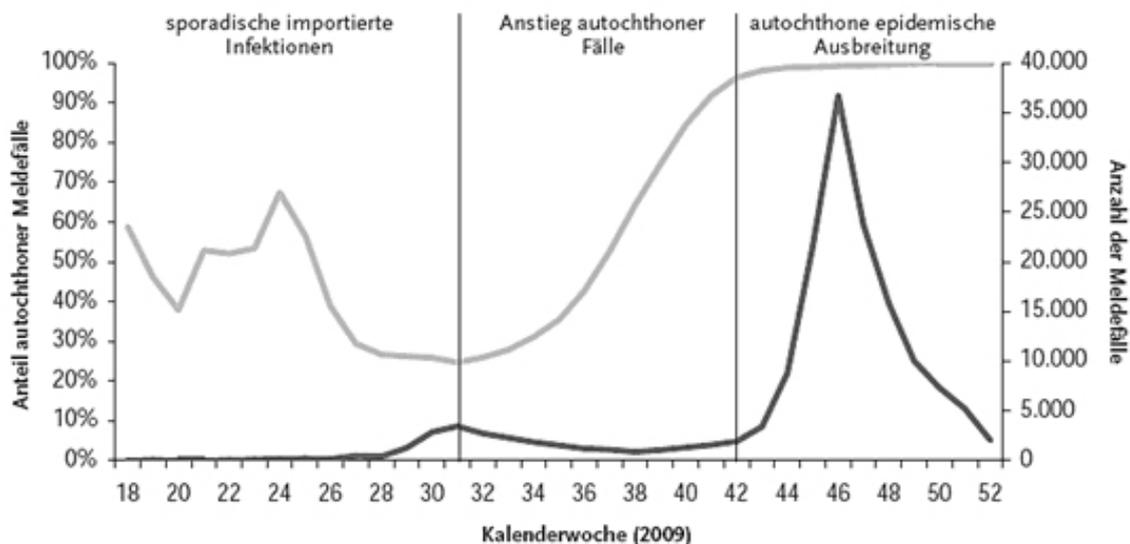
### Infektionsschutz

Auch wenn die nationale wie internationale Pandemieplanung von einem deutlich schwereren Verlauf ausging, hat sich der Plan weitgehend bewährt. Trotz dieses milden Verlaufs handelte es sich zweifellos um eine tatsächliche Pandemie. Die vor allem vom Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ aufgegriffene und verbreitete Aussage des britischen Epidemiologen Tom JEFFERSON, die WHO habe zeitlich passend die Kriterien für die Ausrufung der Pandemie verändert, damit sie (im Interesse der Pharmaindustrie) die Pandemie trotz des milden Verlaufs überhaupt ausrufen konnte, trifft nicht zu [5].

Von April bis etwa Ende Juli 2009 war die epidemiologische Situation in Deutschland ganz von sporadischen, zunächst aus Mexiko und den USA, später zunehmend aus Spanien inklusive Mallorca importierten Fällen geprägt [6]. In dieser Phase gelang es dem Öffentlichen Gesundheitsdienst, durch konsequente Eindämmungsmaßnahmen („Containment“) die autochthone Ausbreitung der importierten Infektionen im Vergleich zu manchen anderen europäischen Ländern deutlich zu verzögern. Diese Maßnahmen setzten eine Pflicht zur Meldung des Verdachts, der Erkrankung und des Todes an Neuer Grippe (H1N1) voraus (am 03.05.2009 in Kraft getreten) und umfassten insbesondere die Isolierung von Erkrankten, eine aktive Suche nach Kontaktper-

sonen ggf. mit Quarantänemaßnahmen, eine auf den internationalen Flughäfen Deutschlands in unterschiedlichem Ausmaß erfolgende Ansprache von Flugpassagieren aus Ländern mit nennenswerter autochthoner Übertragung („entry screening“) sowie die Propagierung von Arbeitsschutzmaßnahmen für das Gesundheitspersonal (Beschluss 609 des ABAS). Diese Richtlinie des ABAS wurde vielfach als wenig praxistauglich kritisiert. Ein vielleicht etwas kurioses Problem bestand kurzfristig darin, dass vereinzelt Gesundheitsämter medizinisches Personal, das Verdachts- oder Erkrankungsfälle ohne entsprechende Atemschutzmaßnahmen behandelt hatte, einem Tätigkeitsverbot unterwarfen und vereinzelt entsprechende Praxen sogar schlossen.

In der Zeit von August bis Anfang Oktober kam es dann bei insgesamt noch geringen Fallzahlen zu einem relativen Anstieg autochthoner Fälle, bis dann ab etwa Mitte Oktober auch in Deutschland die eigentliche autochthone pandemische Welle einsetzte, die in Spanien und Großbritannien bereits im Sommer abgelaufen war (Abb. 1).



**Abb. 1:** Anzahl der gemeldeten Fälle an pandemischer Influenza (H1N1) 2009 (schwarze Linie) und prozentualer Anteil der autochthonen an allen gemeldeten Fällen (graue Linie) [6]

Wie im Pandemieplan vorgesehen, wurde in dem Maße, in dem die autochthonen Fälle zunahm, eine Deeskalation der Infektionsschutzmaßnahmen vorgenommen (Mitigation statt Containment). Dabei erfolgte eine Konzentration der Schutzmaßnahmen auf besonders vulnerable Bevölkerungsgruppen, also Personen mit einem erhöhten Risiko für schwere Krankheitsverläufe.

Dieser Strategiewechsel erfolgte zum Teil mit Verzögerungen, die wohl auch auf Abstimmungsprozesse zwischen Bund und Ländern zurückzuführen sind.

## **II. Infektiologische Probleme**

---

Außerdem kam es trotz eindeutiger Absprachen in den entsprechenden Gremien zu abweichenden Vorgehensweisen in einzelnen Kreisen und kreisfreien Städten. Dies führte zusammen mit einer gegenüber der Bevölkerung nicht ausreichenden und nachvollziehbaren Begründung der Strategieänderungen zu Unverständnis und Verunsicherung.

Trotz umfangreicher Informationen, die durch das Robert Koch-Institut (RKI) im Internet zur Verfügung gestellt und durch weitere, unterschiedliche Medien nutzende Informationen seitens der kassenärztlichen Vereinigungen, der Ärztekammern, der Gesundheitsämter und anderer Institutionen ergänzt wurden, waren nicht wenige niedergelassene Ärzte über längere Zeit unzureichend darüber informiert, wie mit Verdachtsfällen umgegangen werden sollte.

Auch bei der Umsetzung der am 03.05.2009 in Kraft getretenen Rechtsverordnung zur Ausdehnung der Meldepflicht auf die „Neue Grippe“ traten anfänglich vielfach Probleme auf. Diese wurden dadurch verstärkt, dass einerseits nach der Falldefinition des RKI für einen „wahrscheinlichen“ sowie für einen „bestätigten“ Fall der labordiagnostische Nachweis gefordert wurde, andererseits aber über längere Zeit Unklarheiten bestanden, ob der so genannte Schnelltest als gleichwertige Alternative zur PCR verwendet werden könne, welches Material für die PCR wie entnommen und transportiert werden solle, wie bei der Anforderung vorzugehen sei und ob bzw. unter welchen Voraussetzungen ein Nachweis mittels PCR als Kassenleistung abgerechnet werden könne.

Die Begründungen des RKI für die im Rahmen der Strategieanpassung wiederholt vorgenommenen Änderungen von Falldefinitionen, Meldevorschriften und Hinweisen für den Umgang mit Verdachts- und Erkrankungsfällen waren aus der Sicht vieler behandelnder Ärzte unzureichend, die Änderungen nicht immer verständlich. Dies spiegelt sich im Internet in einigen Foren wieder, z.B. bei <http://www.FluTrackers.com> [7].

### **Schutzimpfungen**

Die wichtigste und effektivste Maßnahme gegen eine Influenza-Pandemie ist eine möglichst früh erfolgende Schutzimpfung mit möglichst großer Impfbeteiligung. Der Nationale Pandemieplan ging davon aus, dass unter der Federführung des öffentlichen Gesundheitsdienstes Impfungen in zentralen Impfstellen erfolgen. Dabei sollte je nach Verfügbarkeit des Impfstoffs nach einer staatlich vorgegebenen Priorisierung vorgegangen werden. Die Bundesländer hatten sich hinsichtlich dieser Priorisierung 2006 darauf verständigt,

dass zuerst das medizinische Personal und der zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung notwendige Personenkreis geimpft werden solle. Dies sind bundesweit ca. 6% der Bevölkerung. Anschließend sollte anhand epidemiologischer Kriterien die Bevölkerung nach Jahrgängen geimpft werden.

Bei diesem Vorgehen wäre kein Raum gewesen für eine Impfempfehlung der Ständigen Impfkommission (STIKO). Allerdings wurde die STIKO dann doch gebeten, eine entsprechende Empfehlung zu erarbeiten. Diese konnte notwendigerweise nicht auf den Kriterien „Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung“ oder „Geburtsjahrgang“ basieren, sondern musste sich an epidemiologischen Aspekten und insbesondere am unterschiedlichen Ausmaß einer individuellen Gefährdung durch besondere Exposition (Berufe des Gesundheitswesens) oder durch vorbestehende Erkrankungen bzw. wegen anderer Gründe (z.B. Schwangerschaft) orientieren.

Belastbare Daten als wissenschaftliche Grundlage für eine solche risikoorientierte Empfehlung lagen zunächst nur in sehr eingeschränkter Form vor, was wegen der kurzen Erfahrung mit der Neuen Grippe (H1N1) 2009 nicht weiter verwundern kann. Dennoch hat die STIKO mit einem Aufwand, der von einem Gremium aus ehrenamtlichen Experten kaum zu leisten war, rechtzeitig vor Verfügbarkeit eines Impfstoffs Empfehlungen ausgesprochen. Diese haben - vor allem wegen der ausführlichen Begründung - viel Zustimmung gefunden, obwohl manche Aussagen letztlich wenig praxistauglich gewesen sind (z.B. Empfehlung, Schwangere mit einem nicht adjuvantierten Impfstoff zu impfen, der in der Realität noch gar nicht verfügbar war). Insgesamt zeigte sich, dass Arbeitsmöglichkeiten und Geschäftsordnung der STIKO für derart kurzfristige Entscheidungen in Krisensituationen nur eingeschränkt geeignet sind.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass bereits in der „Verordnung über die Leistungspflicht der gesetzlichen Krankenversicherung bei Schutzimpfungen gegen die neue Influenza A (H1N1)“ ohne nähere Begründung ebenfalls Indikationsgruppen für die Impfung festgeschrieben waren, die sich nur geringfügig von den STIKO-Empfehlungen unterschieden. Solche Parallelfestlegungen sollten meines Erachtens künftig vermieden werden, zumal die dann eben doch vorhandenen Abweichungen für Verwirrung in der Ärzteschaft und in der Öffentlichkeit sorgten.

Zu der (nicht nur in Deutschland getroffenen) Entscheidung für eine zentrale Impfdurchführung passte es, dass weltweit nur Staaten Impfstoff kaufen konnten und dieser auf dem freien Markt nicht verfügbar war. Auch die Entscheidung, z.B. den adjuvantierten Impfstoff der Firma GSK im Interesse einer rascheren Verfügbarkeit in 10er Ampullen abzufüllen, war vor dem Hinter-

## II. Infektiologische Probleme

---

grund der zentralen Impfung vernünftig, auch wenn dies den Zusatz von Thiomersal erforderlich machte, was wiederum zu (unnötigen) Diskussionen und Besorgnissen führte.

In Deutschland lag die Zuständigkeit für die Beschaffung des Impfstoffs bei den Ländern. Deren Entscheidung über die Bestellung des Impfstoffs musste zu einem Zeitpunkt getroffen werden, zu dem hierfür wesentliche Informationen noch nicht vorlagen: Die STIKO-Empfehlungen waren noch nicht formuliert, Daten für die Bedrohlichkeit der Pandemie fehlten noch weitgehend, die Anzahl der tatsächlich notwendigen Impfdosen pro Impfling war ebenso wenig bekannt wie die Bereitschaft der Bevölkerung, sich impfen zu lassen. Zusätzlich musste befürchtet werden, angesichts weltweit nicht ausreichender Impfstoffmengen bei einer zu späten Kaufentscheidung nicht mehr beliefert zu werden. Die hierdurch sehr starke Position der Hersteller und die vereinbarte Geheimhaltung der Verhandlungen haben in der ohnehin zu Verschwörungstheorien neigenden deutschen Bevölkerung verbreitet für (durch mehr Transparenz vermeidbares) Misstrauen gesorgt.

Die Länder haben sich bei ihrer „Entscheidung unter Ungewissheit“ vernünftigerweise zu einem Vorgehen nach dem „Minimal Regret-Prinzip“ entschlossen. Bei der Abwägung der Risiken, entweder unnötig Geld für zu viel Impfstoff auszugeben (die Rede war von insgesamt etwa 600 Millionen Euro) oder Schutzmöglichkeiten für die Bevölkerung nicht ausreichend zu gewährleisten, fiel die Entscheidung für den Schutz der Bevölkerung. Nachträglich ist diese Entscheidung angesichts des bislang ungewöhnlich milden Verlaufs der Pandemie und der einer Desinformation durch selbsternannte „Experten“ und impfkritische Stimmen geschuldeten geringen Impfbereitschaft der Bevölkerung heftig kritisiert worden. Man sollte sich aber auch einmal den Aufschrei der Empörung vorstellen, wenn die Entwicklung anders verlaufen wäre und nicht genügend Impfstoff zur Verfügung gestanden hätte.

Als gravierendes Problem stellte sich die während der Krise erfolgte Abkehr von der zentralen Impfdurchführung zugunsten dezentraler Impfungen durch niedergelassene Vertragsärzte dar. Dieser Paradigmenwechsel hatte sich durch die Forderung nach einer Impfempfehlung der STIKO bereits angekündigt. Für risikoorientierte Indikationsimpfungen sind zentrale „Massenimpfungen“ wenig geeignet, da bei diesen die Zugehörigkeit zu Indikationsgruppen weniger leicht festgestellt und berücksichtigt werden kann als bei der Impfung durch die behandelnden Ärzte. Neben manchen anderen Gründen sprach für den Wechsel in der Vorgehensweise aber auch die Erkenntnis, dass der in den letzten Jahren personell zunehmend ausgedünnte öffentliche Gesundheitsdienst vielerorts gar nicht in der Lage war, die Federführung für eine Impfung auf Bevölkerungsniveau zu übernehmen.

In der Praxis bereitete der Wechsel erhebliche Probleme:

- Es gab regional unterschiedliche Organisationsformen und -strukturen.
- Nicht alle niedergelassenen Haus-, Kinder- und Frauenärzte waren bereit, sich an den Impfungen zu beteiligen.
- Manche impften nur „eigene“ Patienten, andere nahmen diese Einschränkung nicht vor.
- Es war für viele Personen, die sich impfen lassen wollten, schwierig herauszufinden, wann und wo sie geimpft werden konnten.
- Die Versorgung mit Impfstoff, die ja nach wie vor zentral geregelt blieb, war insbesondere in der Anfangsphase, als noch eine höhere Impfbereitschaft bestand, oft unzureichend.
- Die Zehn-Dosen-Gebinde und die von manchen als etwas umständlich empfundene Vorgehensweise bei der Mischung von Antigen und Adjuvans waren für die nun erfolgenden Einzelimpfungen in den Praxen ungünstig.

Dies führte dazu, dass in der Phase noch relativ hoher Impfbereitschaft viele die gewünschte Impfung nicht erhielten. Als dann die organisatorischen Schwierigkeiten überwunden waren und genügend Impfstoff zur Verfügung stand, hatte eine weithin von Falschbehauptungen geprägte Debatte in der Öffentlichkeit eine Stimmung erzeugt, in der die Angst vor der Impfung die Angst vor der Influenza vielfach überwog. In dieser Diskussion haben leider auch viele Ärzte sowie Angehörige anderer Gesundheitsfachberufe eine unrühmliche Rolle gespielt.

### **Information und Kommunikation**

In den drei Teilen des nationalen Pandemieplans wird ausführlich auf die besondere Bedeutung von Information und Kommunikation während einer Pandemie hingewiesen. Dabei wurde die interpandemische Warnphase 3, in der sich die Welt bei Fertigstellung der deutschen Pandemieplanung befunden hatte, als diejenige Phase identifiziert, in der die notwendigen Voraussetzungen für eine fachlich qualifizierte Risikokommunikation geschaffen werden müssen, was leider weithin unterblieb.

Als Grundvoraussetzung wird im dritten Teil des Plans ausgeführt:

„Es muss gewährleistet werden, dass alle Entscheidungsebenen (kommunale, Länder- und Bundesebene) auf einheitliche wissenschaftliche Informationsgrundlagen Bezug nehmen. Diese Grundlagen müssen durch die jeweils zuständigen Fachbehörden aktuell und kontinuierlich bereitgestellt werden. Divergierende Fachmeinungen sind als Dissens und offene Fragen frühzeitig

## II. Infektiologische Probleme

---

zu kommunizieren, um einem öffentlichen Expertenstreit im Ereignisfall vorzubeugen.“

Außerdem wird im Plan auf die Notwendigkeit eines Wechsels von der Risikokommunikation zur Krisenkommunikation hingewiesen, wenn erst die Pandemie selbst ausgerufen wird:

„In dieser Situation ändert sich die Zielsetzung der Kommunikation insofern, als sie zur Krisenkommunikation und damit zu einem wichtigen Instrument des Krisenmanagements wird. Auch und insbesondere in dieser Situation muss die Kommunikation transparent, konsistent und ehrlich sein. Die Glaubwürdigkeit ist Grundvoraussetzung dafür, dass Empfehlungen bzw. Maßnahmen von der Bevölkerung akzeptiert und befolgt werden. (...) Da in der Pandemie (Phase 6) davon auszugehen ist, dass Abstimmungs- und Entscheidungsprozesse nicht mehr im üblichen zeitlichen Rahmen ablaufen können, müssen gleichfalls vorab die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass im Krisenfall Informationen, Maßnahmen und Entscheidungen beschleunigt auf fachlicher und politischer Ebene abgestimmt und weiter kommuniziert werden können. Dies beinhaltet auch die Sicherstellung der Verfügbarkeit entsprechender technischer Kommunikationsinfrastrukturen.“

Tatsächlich wurden weder rechtzeitig die erforderlichen Kommunikationsstrukturen aufgebaut bzw. in die Lage versetzt, ihre wichtige Rolle zu übernehmen, noch gelang es, bei der Information der Bevölkerung eine glaubwürdige Meinungsführerschaft zu erlangen. Es wurde unterschätzt, in welchem Ausmaß eine Bevölkerung, die öffentlichen Stellen ohnehin eher misstraut, dazu neigt, „unabhängigen“ bzw. selbst ernannten „Experten“ Glauben zu schenken. Dies wurde durch schwere kommunikative Fehler noch zusätzlich verstärkt. So hat es sich z.B. auf die Impfbereitschaft der Bevölkerung verheerend ausgewirkt, auf welche Weise die Information verbreitet wurde, dass Bund und Länder sich zum Kauf unterschiedlicher Impfstoffe entschieden hatten. Statt dies und die Gründe dafür aktiv und offen zu kommunizieren, erhielt das Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ die Gelegenheit, den vermeintlichen Skandal aufzudecken.

Vieles an Misstrauen gegenüber den beschafften Impfstoffen hätte vermieden oder zumindest verringert werden können, wenn die Besonderheiten bei der Zulassung pandemischer „mock-up“-Impfstoffe und das Vorgehen bei der Stammanpassung nachvollziehbar dargestellt worden wäre.

Tatsächlich haben sich insbesondere die zuständigen Einrichtungen des Bundes, also vor allem Robert Koch- und Paul-Ehrlich-Institut, nach Kräften bemüht, zuverlässige, transparente und ehrliche Informationen zur Verfügung

zu stellen. Aber diese Informationen waren auf den entsprechenden Internetseiten mitunter etwas schwierig zu finden, sie gingen unter in der Fülle andernorts veröffentlichter Informationen von häufig geringerem Wahrheitsgehalt und sie stellten fast immer nachträgliche Reaktionen auf falsche oder falsch verstandene Meldungen dar.

Eine leider verpasste Chance für mehr Transparenz wäre meines Erachtens gewesen, die Rolle der Pandemiekommission mehr ins Bewusstsein der Bevölkerung zu rücken. So wusste kaum jemand, dass ein Gremium ausgewiesener Experten die Bundesbehörden ständig beriet.

Ich will hier nicht weiter darauf eingehen, dass es auf der anderen Seite oft auch ein Zuviel an Information gab (z.B. die täglichen Meldungen des RKI an die Gesundheitsämter, die viele sich konzentrierter gewünscht hätten). Wichtiger war tatsächlich, dass es vielen Medien so leicht gemacht wurde, ein vorhandenes Misstrauen in die Aussagen der Behörden zu verstärken. Zum einen waren die Reaktionen der Behörden oftmals hilflos und kamen zu spät, zum anderen fand sich eine Vielzahl von Persönlichkeiten, die bereitwillig ihre nicht immer von Sachkunde geprägten Aussagen den vorgehaltenen Mikrofonen anvertraute. Am nachhaltigsten hat sich dies auf die Impfbeteiligung ausgewirkt, die in Deutschland besonders gering gewesen ist. Man muss diesen Preis für die so wichtigen Güter Meinungs- und Pressefreiheit kennen und den sich daraus ergebenden möglichen Nachteilen und Gefahren für die Bevölkerung entgegentreten.

### **Was sind nun die Lehren?**

Die folgende Aufzählung enthält die aus meiner Sicht wichtigsten Punkte. Sie ist keinesfalls abschließend.

- Die vorhandene Pandemieplanung lässt zwar auch jetzt schon ein flexibles Reagieren auf die jeweilige Lage zu. Allerdings sollte diese Flexibilität noch verstärkt werden. Strategie und Infektionsschutzmaßnahmen sollten rascher sich ändernden epidemiologischen Situationen angepasst und diese Anpassungen sollten rechtzeitig und nachvollziehbar kommuniziert werden.
- Abstimmungsprozesse zwischen Bund und Ländern sollten beschleunigt, getroffene Vereinbarungen verbindlicher umgesetzt werden. Dabei kann durchaus auf unterschiedliche Lagen in den Bundesländern mit verschiedenen Vorgehensweisen reagiert werden. Dies muss aber

## II. Infektiologische Probleme

---

transparent gemacht und erläutert werden. So könnten Vorteile des föderalen Systems genutzt, die Nachteile aber vermieden werden.

- Einzelne Infektionsschutzmaßnahmen (z.B. Atemschutz, entry-screening) sollten kritisch überprüft und auf Praxistauglichkeit untersucht werden.
- Die Aussagen im nationalen Pandemieplan zum Vorgehen bei Schutzimpfungen sollten überarbeitet werden. Dabei sollte festgelegt werden, wie die Impfung größerer Bevölkerungsteile erfolgen soll. Für das gewählte Verfahren sollte die notwendige Logistik im Licht der gemachten Erfahrungen vorbereitet werden.
- Fragen im Zusammenhang mit der Zulassung und Anwendung von Impfstoffen sollten offen mit der Bevölkerung kommuniziert werden. Auch die Gründe für die Entscheidung für bestimmte Impfstoffe sollten so gut wie möglich transparent gemacht werden.
- Es muss zeitnah, verständlich und überzeugend falschen Aussagen („Golfkriegssyndrom“, zu wenig erprobt, deutsche Bevölkerung als Versuchskaninchen für die Welt usw.) entgegengetreten werden.
- Die im Nationalen Impfplan gemachten Aussagen zu Information und Kommunikation sollten überprüft und umgesetzt werden. Dies ist auch unabhängig von einer Pandemie für manche Szenarien wichtig. Dabei müssen die Gründe für bestimmte Entscheidungen aber auch für bestehende Unsicherheiten nachvollziehbar dargestellt werden.
- Kammern und wissenschaftliche Fachgesellschaften müssen verstärkt darauf hinarbeiten, dass die Ärzteschaft das Thema der Schutzimpfungen sachdienlicher behandelt. Sie sollten auch falsche Aussagen ihrer Mitglieder als solche und als Einzelmeinungen bezeichnen und richtigstellen.
- Ich bin davon überzeugt, dass in solchen Krisensituationen eine Instanz (sei es eine Einzelperson, sei es ein kleines Gremium aus wenigen Personen), die in der Öffentlichkeit Vertrauen und Ansehen genießt, in der Rolle eines „Chief Medical Officers“ regelmäßig an die Öffentlichkeit treten sollte, die deren Informationsbedarf deckt, Zusammenhänge erläutert und wichtige Fragen beantwortet.

**Literatur**

1. Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Swine influenza A (H1N1) infection in two children - Southern California, March-April 2009. MMWR 58(15): 400-402 (2009)
2. Bundesministerium für Gesundheit: Pandemie, Januar 2010 (14.11.2010) <http://www.bmg.bund.de/SharedDocs/Standardartikel/DE/AZ/P/Glossarbereich-Pandemie.html>
3. ZYLKA-MENHORN, V.: Neue Influenza: Kritischer Rückblick mit wegweisender Vorausschau. Deutsches Ärzteblatt 107(18): A-850 / B-744 / C-732 (2010)
4. KRAUSE, G., GILSDORF, A., BECKER, J., BRADT, K., DREWECK, C., GÄRTNER, B., LÖWER, J., MARCIC, A., NICOLL, A., POTT, E., SCHAADE, L., SCHOELLER, A., STOLLORZ, V., TRÄDER, C., RAZUM, O.: Erster Erfahrungsaustausch zur H1N1-Pandemie in Deutschland 2009/2010. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 53(5): 510-519 (2010)
5. RKI: Antworten auf häufig gestellte Fragen zur pandemischen und saisonalen Grippe: (14.11.2010) [http://www.rki.de/clin\\_151/nn\\_1960670/SharedDocs/FAQ/Neue-Grippe/FAQ008.html](http://www.rki.de/clin_151/nn_1960670/SharedDocs/FAQ/Neue-Grippe/FAQ008.html)
6. RKI: Rückblick: Epidemiologie und Infektionsschutz im zeitlichen Verlauf der Influenzapandemie (H1N1) 2009. Epidemiologisches Bulletin 21: 191-197 (2010)
7. Influenza News Forum (14.11.2010) <http://www.flutrackers.com/forum/showthread.php?t=118250>

**Anschrift des Verfassers**

Dr. Jan Leidel  
Aachener Str. 1313  
50859 Köln

## II. Infektiologische Probleme

### Zum Problem der nosokomialen HBV- und HCV-Infektion

F. Hofmann

Für die Beschäftigung von infektiösem Personal, insbesondere Ärzten, die parenteral Erreger wie das Hepatitis B-Virus (HBV) und das Hepatitis C-Virus (HCV) auf ihre Patienten übertragen können, gibt es bislang keine gesetzlichen Regelungen, obwohl - anders als bei HIV, wo es nur außerordentlich wenige Übertragungsfälle gegeben hat - bislang (bei sicherlich hoher Dunkelziffer) mehr als 1.000 Patienten betroffen waren (Tab. 1, S. 152-154 und Tab. 2).

Zeitraum der Übertragung	Literatur	Tätigkeit	Land	HBV-Übertragung		HBV-Status	HBe-Ag
				Fälle	Rate		
1968-1969	1	Krankenschwester	USA	11		C	?
1971-1974	2	Kieferchirurg	USA	55		C	0
1973	3	Zahnarzt	USA	13		C	?
?	4	Kieferchirurg	USA	43		C	?
1973-1977	5	Allgemeinarzt	CH	36 (+5 mittelbar)		C	0
1974-1975	6	Inhalationstherapeut	USA	4	23,8% (4 von 17)	C	0
1974-1975	7	Lungenfunktionslaborant	USA	6		P	?
1976-1977	8	Allgemeinchirurg	GB	5		C	0
1976	9	Zahnarzt	D	10 (+2 mittelbar)		?	?
1976-1979	10	Gynäkologe	GB	9	0,9% (9 von 1.020)	C	0
1977-1979	11	Kieferchirurg	USA	52	10,2% (52 von 511)	C	?
1978	12	Gynäkologe	GB	8	0,8% (9 von 1.190)	C	0
1978	13	Herz-Thorax-Chirurg	N	5 (+6 mittelbar)	7%	P	?
1978-1979	14	Gynäkologe	USA	5			0
1979	15	Kieferchirurg	USA	62	10,9% (62 von 570)	C	0
1979	16	Kardiotechniker	NL	6	0,9% (4 von 438)	C	0
1979	17	Zahnarzt	USA	6	0,8% (6 von 764)	P	?
1979	18	Herz-Thorax-Chirurg	NL	4		P	?
1979-1980	19	Gynäkologe	USA	4	0,3% (4 von 1.425)	C	0
1979-1981	7	Kardiotechniker	NL	11		C	0

Zeitraum der Übertragung	Literatur	Tätigkeit	Land	HBV-Übertragung		HBV-Status	HBe-Ag
				Fälle	Rate		
1980	20	Kieferchirurg	USA	3		C	0
1980	21	Zahnarzt	USA	4		C	0
1980-1982	14	Gynäkologe	USA	5			0
1980-1983	22	Herz-Thorax-Chirurg	GB	5		C	?
1980-1983	22	Kardiotechniker	GB	6		N	0
1983-1984	8	Herz-Thorax-Chirurg	GB	4		C	0
1983-1984	14	Gynäkologe	GB	6	2,8% (6 von 211)	N	0
1983-1985	23	Zahnarzt	USA	24	3,2%	C	0
1983-1989	8, 24	Allgemeinchirurg	GB	3		C	0
1984	25	Zahnarzt	USA	9		C	0
1985-1986	26	Zahnarzt	USA	3		C	0
1986	8	Gynäkologe/Herz-Thorax-Chirurg/ Allgemeinchirurg	GB	3		C	0
1986-1987	8	Unbekannt	GB	4			?
1987	27	Gynäkologe	GB	22	8,5% (22 von 247)	C	0
1987-1988	7, 8	Herz-Thorax-Chirurg	GB	17	6,1% (17 von 279)	C	0
1988	28	Allgemeinchirurg	GB	1		C	neg.*
1990	8	Herz-Thorax-Chirurg	GB	5		C	0
1990-1993	29	Herz-Thorax-Chirurg	GB	20		C	0
1991	30, 31	Orthopäde	CAN	4		C	?
vor 1992	32	Herz-Thorax-Chirurg	D	6		C	0
1992-1997	33	EEG-Laborant	CAN	75		C	0
1992-1992	34	Akupunkteur	GB	2	0,7%	C	0
1992	35	Herz-Thorax-Chirurg	USA	19	13,1% (19 von 144)	P+N	0
1993	28	Gynäkologe	GB	3	5,3% (3 von 57)	C	neg.*
1993	28	Gynäkologe	GB	3	5,3% (3 von 57)	C	neg.*
1994	28	Gynäkologe	GB	1	1,2% (1 von 86)	C	neg.*
1994	28	Urologe	GB	1	4,8% (1 von 21)	C	neg.*
1994-1995		Allgemeinchirurg	GB	1	0,3% (1 von 390)	C	0
1995	36	Allgemeinchirurg	GB	2	12,5% (2 von 16)	C	0
1996	37	Orthopäde	GB	1		C	neg.*
1999	38	Herz-Thorax-Chirurg	D	46		C	0

## II. Infektiologische Probleme

Zeitraum der Übertragung	Literatur	Tätigkeit	Land	HBV-Übertragung		HBV-Status	HBe-Ag
				Fälle	Rate		
1999	39	Chirurg	NL	28 (?)	28 (?) von 1.562	C	0
1999	40	Herz-Thorax-Chirurg	GB	2	1,5%	C	
<b>Summe</b>				<b>706</b>			

HBe-Ag = Hepatitis B e antigen; C = HBV-Carrier; P = Prodromalstadium der HBV-Infektion; N = nach akuter HBV-Infektion: \* = „Precore-Mutante“

**Tab. 1: Fälle nosokomialer HBV-Übertragungen 1968 bis 2001**

Jahr der Veröffentlichung	Literatur	Beruf	Anzahl infizierter Patienten	Land
1995	41, 41	Herzchirurg	1 von 278	GB
1996	43	Herzchirurg	5 von 84 als Operateur 0 von 138 bei Assistenz	E
1998/2005	44	Anästhesist	276	E
1999	45, 46	Gynäkologe	8 von 4.500	GB
2000	45	Chirurg	3 von 1.900	GB
2000	47	Chirurg	1 von 723	GB
2000/2002	48, 49	Anästhesist	1 von 348	USA
2000	50	Anästhesiepfleger	5	L
2001	51	Chirurg	1 von 228	GB
2002	52	Gynäkologe	1 von 2.286	D
2002	53	Orthopäde/Traumatologe	1 von 207	D
2002	54, 55	Herzchirurg	3 von 886	USA
2003	56	Orthopäde	0 von 1.068	
2005	57	Anästhesist	3	D
2005	58	Hausangestellte	3	E
2005	59	Anästhesist	1	GB
2006	60	Anästhesist	33 von 1.200	IL
2007	61	Herzchirurgiemitarbeiter	1	F
2008	62	Herzchirurg	2 von 456	S

**Tab. 2: Fälle von HCV-Übertragungen auf Patienten durch infektiöses medizinisches Personal**

Die ersten Berichte von HBV-Infektionen durch infektiöses medizinisches Personal wurden im Übrigen schon während der 1970er Jahre veröffentlicht, nachdem es durch die Weiterentwicklung der serologischen Diagnostik möglich geworden war, den Nachweis hierfür zu erbringen. So infizierte beispielsweise ein HBeAg-positiver Schweizer Landarzt im Zeitraum von 1973 bis 1977 mindestens 36 seiner Patienten - und diese wiederum mindestens fünf Angehörige [5]. Auch im Zeitalter der HB-Impfung wird von solchen Fällen berichtet. Eine ausführliche Analyse eines solchen Falles aus den USA stellten HARPAZ et al. [35] vor, der auch vom Robert Koch-Institut kommentiert wurde [63]. Was die HCV-Übertragung anlangt, so wurden die ersten Fälle verständlicher Weise erst in den 1990er Jahren bekannt, da der Erreger erst kurz zuvor entdeckt worden war.

### **Tätigkeiten der Indexpersonen**

In den allermeisten Fällen handelte es sich bei den Indexpersonen, von denen die Übertragungsfälle ausgingen, um chirurgisch oder zahnmedizinisch/kieferchirurgisch tätige Ärzte [64]. Seither sind keine weiteren Übertragungen in der letztgenannten Gruppe bekanntgeworden, was von den Autoren einiger Reviews auf die im Zuge der HIV-Epidemie verschärften Hygieneregeln (insbesondere das Verwenden von Handschuhen) sowie einen höheren HBV-Durchimpfungsgrad beim Personal zurückgeführt wird [64].

### **HBV-Status des Personals**

Die meisten bekannten Übertragungsfälle geschahen durch chronisch infiziertes Personal. Allerdings wurden auch Infektionen im Prodromalstadium und unmittelbar nach durchgestandener Erkrankung nachgewiesen.

Zusätzlich zum HBsAg spielt der Nachweis von HBeAg eine wesentliche Rolle bei der Einschätzung des HBV-Übertragungsrisikos nach einem Blutkontakt. Es ist bekannt, dass nach Stichverletzungen an Kanülen, die mit dem Blut HBeAg-positiver Patienten kontaminiert waren, in 40% der Fälle eine Infektion Ungeschützter zu erwarten ist, wenn keine prophylaktischen Maßnahmen erfolgen. Bei Abwesenheit von HBeAg und alleinigem Vorliegen von HBsAg beim „Spender“ ist das Infektionsrisiko deutlich geringer [65].

Bis 1996 war - soweit untersucht und angegeben - in nahezu jedem Fall HBeAg-positives Personal die Quelle von nosokomialen Infektionen des Patienten durch Beschäftigte. Im Vereinigten Königreich und in den USA entscheidet deshalb heute vor allem der Nachweis von HBeAg darüber, ob chronisch Infizierte weiterhin Tätigkeiten mit Übertragungsrisiken durchführen dürfen [66, 67].

## II. Infektiologische Probleme

---

Nach ersten Hinweisen durch BELL et al. [64] wurde im Januar 1997 erstmals zusammenfassend von nosokomialen HBV-Infektionen durch HBeAg-negatives Personal im Vereinigten Königreich berichtet [68]. Demnach hatten in den vergangenen zehn Jahren vier Ärzte mit HBsAg-Träger-Status und negativem HBeAg bei operativen Eingriffen jeweils ein bis drei Patienten infiziert. Bei allen Ärzten und den von ihnen infizierten Patienten wurde eine Mutation auf dem Codon 28 der precore-Region des HBV-Genoms entdeckt, die bewirkt, dass zwar (zumeist) Antikörper gegen HBeAg (Anti-HBe) gebildet werden können, nicht jedoch HBeAg selbst. Die Virusreplikation bleibt dabei erhalten. Die bei den Ärzten mittels PCR gemessenen HBV-DNA-Spiegel lagen mit Werten von 250.000-1.000.000 Viruskopien/ml eher niedrig [69]. Mittels Hybridisationstechnik konnte nur bei einem der vier Ärzte HBV-DNA nachgewiesen werden.

### Übertragungsraten

In einigen Untersuchungen wurde versucht, die Zahl der tatsächlich infizierten Patienten unter sämtlichen Behandelten zu ermitteln. Die höchste Übertragungsrate von 13,1% wurde im oben beschriebenen Fall des Herz-Thorax-Chirurgen festgestellt. Bei der Untersuchung von 247 Patienten eines infektiösen Gynäkologen wurden 22 (8,5%) und bei der Testung von 279 Patienten eines weiteren Herz-Thorax-Chirurgen 17 Infizierte (6,1%) entdeckt. Anikterische HBV-Infektionen können häufiger als ikterische chronisch verlaufen, werden aber seltener diagnostiziert. In den drei obigen Fällen betrug die Raten der anikterischen Verläufe bei HBV-Infizierten 68, 71 und 77%.

Die Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten hat vor einigen Jahren Empfehlungen zur Beschäftigung von HBV-infektiösen Personen herausgegeben, die vom Robert Koch-Institut publiziert wurden. Auch in Nordrhein-Westfalen gibt es inzwischen Empfehlungen zur Beschäftigung von HBV-infektiösen Mitarbeitern im Gesundheitsdienst [70].

Danach sind folgende **Maßnahmen** zu treffen:

- kontinuierliche **arbeitsmedizinische Betreuung** einschließlich **Überprüfung des HBV-Serostatus und der Hepatitis B-Impfung aller nichtimmunen Tätigen** gemäß § 15 BiostoffV und G 42 sowie aller nichtimmunen Medizin- und Zahnmedizinstudenten;
- regelmäßige **Unterweisung des Personals** insbesondere im Hinblick auf die konsequente Durchführung der erforderlichen Hygiene- und Vorsichtsmaßnahmen, z.B.
- das Tragen doppelter Handschuhe bei operativen Eingriffen,
- den Gebrauch von Schutzkleidung, Schutzbrille, Maske und Visier (VBG 103, § 7; BioStoffV),

- die Verwendung adäquater Gefäße zur Entsorgung von infektiösem Material und infektiösen Gegenständen (z.B. Kanülenabwurfbehälter);
- das schnelle **Umsetzen neuer Erkenntnisse zur Reduzierung des Infektionsrisikos** für Patienten wie für Personal (z.B. Anwendung handschuh-schonender Techniken);
- besondere **Vorsichtsmaßnahmen bei Tätigkeiten mit erhöhter Übertragungsgefahr** („verletzungsträchtige Tätigkeiten“) wie z.B.
  - Operationen in beengtem Operationsfeld,
  - Operieren mit unterbrochener Sichtkontrolle,
  - Operationen mit langer Dauer,
  - Operationen, bei denen mit den Fingern in der Nähe scharfer/spitzer Instrumente gearbeitet wird,
  - Operationen mit manueller Führung bzw. Tasten der Nadel,
  - Verschluss der Sternotomie und vergleichbare verletzungsträchtige Tätigkeiten.

Zu Tätigkeiten mit erhöhter Übertragungsgefahr sollten nur Personen herangezogen werden, die Immunität gegen HBV besitzen, entweder als Folge einer ausgeheilten Infektion oder nach erfolgreicher HB-Schutzimpfung. Sie sollten zunächst nicht von Personen mit Nachweis von Markern der HBV-Infektiosität ausgeübt werden. HBsAg-positive Personen sind akut oder chronisch mit HBV infiziert. Ihr Blut bzw. Serum muss als potenziell infektiös angesehen werden.

Der Grad der Infektiosität kann in weiten Bereichen schwanken. Hochinfektios sind im allgemeinen HBeAg-positive Personen bzw. Personen mit hochpositivem HBV-DNA-Nachweis in einem Test mit angemessener Nukleinsäure-Amplifikationstechnik. Die bei Tätigkeiten mit erhöhter Übertragungsgefahr zu treffenden Maßnahmen zur Infektionsprävention sollten durch ein Gremium vor Ort definiert und überwacht werden, das auch zur Einsatzmöglichkeit der HBV-infizierten Person Stellung nimmt. Diesem Gremium sollten beispielsweise angehören:

- der Krankenhaushygieniker,
- der Betriebsarzt,
- die Fachkraft für Arbeitssicherheit,
- ein Infektiologe, medizinischer Mikrobiologe/klinischer Virologe,
- der behandelnde Arzt des betroffenen Mitarbeiters und
- der Amtsarzt sowie
- ein Vertreter des Arbeitgebers/der ärztlichen oder ggf. der Pflegedienstleitung (je nach Zuständigkeit). Außerhalb der stationären Versorgung kann die Einsatzmöglichkeit einer HBV-infizierten Person durch eine Kommission bei der Landesärztekammer oder im Rahmen der Ermittlungspflicht durch die öffentliche Gesundheitsbehörde festgelegt werden. In Zweifelsfällen kann die Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung

## II. Infektiologische Probleme

---

der Viruskrankheiten eingeschaltet werden. Wichtig sind die regelmäßige **Verlaufskontrolle** und die adäquate **Beratung des Betroffenen** über moderne Methoden der HB-Therapie einschließlich der etwaigen Einleitung von **Behandlungsmaßnahmen** zur Therapie der chronischen HBV-Infektion. Zum Schutz von Patienten bzw. ihres Umfelds sind **Rückverfolgungsuntersuchungen** („look back“) bei den Patienten zu initiieren, die von potenziellen HBV-Überträgern behandelt wurden. In allen Fällen eines bekanntgewordenen HBV-Infektionsrisikos empfiehlt es sich, das zuständige Gesundheitsamt zu informieren.

Wie das Verfahren in der Praxis funktionieren kann, zeigt das Beispiel Bremen, wo die DVV-Empfehlungen modifiziert in Form so genannter „Fallkonferenzen“ umgesetzt wurden [71].

### Literatur

1. GARIBALDI, R.A., RASSMUSSEN, C.A., WILLIAM, A.W., GREGG, M.B.: Hospital-Acquired Serum Hepatitis-Report of an Outbreak. JAMA (219)12: 1577-1579 (1972)
2. RIMLAND, D., PARKIN, W.E., MILLER, G.B., SCHRACK, W.D.: Hepatitis B-Outbreak to an Oral Surgeon. New England Journal of Medicine 296(17): 953-958 (1977)
3. LEVIN, M.L., MADDREY, W.C., WANDS, J.R., MENDELOFF, A.L.: Hepatitis B Transmission by Dentists. JAMA 228(9): 1139-1140 (1973)
4. GOODWIN, D., FANNIN, S.L., McCracken, B.B.: An oral surgeon related hepatitis B outbreak. California Morbidity 14: 1 (1976)
5. GROB, P. J., BISCHOF, B., NAEFI, F.: Cluster of hepatitis B transmitted by a physician. Lancet 2(8257): 1218-1220 (1981)
6. SNYDMAN, D.R., HINDMANN, S.H., WINELAND, M.D., BRYAN, J.A., MAYNARD, J.E.: Nosocomial Viral Hepatitis B - A cluster among Staff with Subsequent Transmission to Patients. Annals of Internal Medicine 85(5): 573-577 (1976)
7. PRENTICE, M.B., FLOWER, A.J., MORGAN, G.M., NICHOLSON, K.G., RANA, B., FIRMIN, R.K., MITCHELL, C.J.: Infection with hepatitis B virus after open heart surgery. British Medical Journal 304(6829), 761-764 (1992)
8. HEPTONSTALL, J.: Outbreaks of hepatitis B virus infection associated with infected surgical staff. Communicable Disease Report, CDR Review 1(8): R81-R85 (1991)
9. SONNTAG, H., ALBERS, K.A., GÄRTNER, H.: Überwachung der Virushepatitiden in Schleswig Holstein. Bundesgesundheitsblatt 22: 224-228 (1979)
10. N.N.: Acute hepatitis B following gynaecological surgery. Journal of Hospital Infection 9(1): 34-38 (1987)
11. REINGOLD, A.L., KANE, M.A., MURPHY, B.L., CHECKO, P., FRANCIS, D.P., MAYNARD, J.E.: Transmission of hepatitis B by an oral Surgeon. Journal of Infectious Diseases 145(2): 262-268 (1982)
12. N.N.: Acute hepatitis B associated with gynaecological surgery. Lancet 1(8158): 1-6 (1980)

13. HAEREM, J.W., SIEBKE, J.-C., ULSTRUP, J., GEIRAN, O., HELLE, I.: HBsAg transmission from a cardiac surgeon incubating hepatitis B - Resulting in chronic antigenemia in four patients. *Acta Medica Scandinavica* 210(5): 389-392 (1981)
14. LETTAU, L.A., SMITH, J.D., WILLIAMS, D., LUNDQUIST, W.D., CRUZ, F., SIKES, R.K., HADLER, S.C.: Transmission of Hepatitis B with Resultant Restriction of Surgical Practice. *JAMA* 255(7): 934-937 (1986)
15. AHTONE, J.L., GOODMAN RA, FINTON RJ, Smith JD, McKinley TW: Hepatitis B association with an oral surgeon in atlant. In: Program and abstracts: 109<sup>th</sup> annual meeting of the Public Health association. Washington, DC, American Public health association (1981)
16. COUTINHO, R.A., ALBRECHT VAN LENT, P., STOUTJESDIJK, L., MEERBURG-SNARENBERG, P., COUROUCÈ-PAUTY, A.M., VAN DIJK, B.A., KLOEK, J.: Hepatitis B from doctors. *Lancet* 1(8267): 345-346 (1982)
17. HADLER, S.C., SORLEY, D.L., ACREE, K.H., WEBSTER, H.M., SCHABLE, C.A., FRANCIS, D.P., MAUNARD, J.E.: An outbreak of hepatitis B in a dental practice. *Annals of Internal Medicine* 95(2): 133-138 (1981)
18. COUTINHO, R.A., ALBRECHT VAN LENT, P., STOUTJESDIJK, L., MEERBURG-SNARENBERG, P., COUROUCÈ-PAUTY, A.M., VAN DIJK, B.A., KLOEK, J.: Hepatitis B from doctors. *Lancet* 1(8267): 345-346 (1982)
19. CARL, M., BLAKEY, D.L., FRANCIS, D.P., MAYNARD, J.E.: Interruption of hepatitis B transmission by modification of a gynaecologist s surgical technique. *Lancet* 1(8274): 731-733 (1982)
20. GOODMAN, R.A., AHTONE, J.L., FINTON, R.J.: Hepatitis B transmission from dental personnel to patients. Unfinished business. *Annals of Internal Medicine* 96(1): 119 (1982)
21. AHTONE, J.L., GOODMAN, R.A.: Hepatitis B and dental personnel: transmission to patients and preventions issues. *Journal of the American Dental Association* 106(2): 219-221 (1983)
22. POLAKOFF, S.: Acute hepatitis B in patients in Britain related to previous operations and dental treatment. *British Medical Journal* 293(6538): 33-36 (1986)
23. SHAW, F.E., BARRETT, C.L., HAMM, R., PEARE, R.B., COLEMANN, P.J., HADLER, S.C., FIELDS, H.A., MAYNARD, J.E.: Lethal outbreak of hepatitis B in a dental practice. *JAMA* 255(23): 3260-3263 (1986)
24. N.N.: Surgeons who are hepatitis B carriers. *British Medical Journal* 303(6795): 184-205 (1991)
25. Centers for Disease Control (CDC): Hepatitis B among Dental Patients - Indiana. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 34 (5): 73-75 (1985)
26. N.N.: Leads from the MMWR. Outbreak of hepatitis B associated with an oral surgeon. *JAMA* 257(13): 1709 (1987)
27. WELCH, J., WEBSTER, M., TILZEY, A.J., NOAH, N.D., BANTVALA, J.E.: Hepatitis B Infections after gynaecological surgery. *Lancet* 1(8631): 205-207 (1989)
28. N.N.: Transmission of hepatitis B to patients from four infected surgeons without hepatitis B e antigen. The Incident Investigation Teams and other. *New England Journal of Medicine* 336(3), 178-184 (1997)
29. HEPTONSTALL, J.: Lessons from two linked clusters of acute hepatitis B in cardiothoracic surgery patients. *Communicable Disease Report/CDR Review* 6(9), R119-R125 (1996)
30. JOHNSTON, B.L., LANGILLE, D.B., LEBLANC, J.C., LEE, S.H., MacDONALD, S., GROSS, M. et al.: Transmission of Hepatitis B related to orthopedic surgery. Abstract

## II. Infektiologische Probleme

---

- A52. Conference on Prevention of Transmission of Bloodborne Pathogens in Surgery and Obstetrics. Centers for Disease Control, Atlanta (1994)
31. Division of Nosocomial and Occupational Infections, Bureau of Infectious Diseases, Laboratory Center for Disease Control, Health Protection Branch, Health Canada: Proceedings of the Consensus Conference of Infected Health Care Workers - risk for transmission of bloodborne pathogens. Canada Communicable Disease Report 24(Suppl. 4: i-iii): 1-25 (1996)
  32. UY, A., WUNDERLICH, G., OLSEN, D.B., HEERMANN, K.-H., GERLICH, W.H., THOMSEN, R.: Genomic variability in the preS1 region and determination of routes of transmission of hepatitis B virus. Journal of General Virology 73(Pt 11): 3005-3009 (1992)
  33. JOHNSON, I.: Hepatitis B - EEG clinics outbreak investigations, Final report. Toronto, Ontario Ministry of Health (1997)
  34. WALSH, B., MAGUIRE, H., CARRINGTON, D.: Outbreak of hepatitis B in an acupuncture clinic. Communicable Disease and Public Health 2(2): 137-140 (1999)
  35. HARPAZ, R., VON SEIDLEIN, L., AVERHOFF, E.M., TORMEY, M.P., SINHA, S.D., KOTSOPOULOU, K., LAMBERT, S.B., ROBERTSON, B.H., CHERRY, J.D., SHAPIRO, C.N.: Transmission of Hepatitis B Virus to Multiple Patients from a Surgeon without Evidence of Inadequate Infection Control. New England Journal of Medicine 334(9): 549-554 (1996)
  36. MUKERJEE, A.K., WESTERMORELAND, D., REES, H.G.: Response to the discovery of two practising surgeons infected with hepatitis B. Communicable Disease Report/CDR Review 6(9): R126-R128 (1996)
  37. HALLE, M.: Patients want ban on operations by doctors with hepatitis B. British Medical Journal 313(7057): 576 (1996)
  38. N.N.: 13 Hepatitis-B-Fälle im Aachener Klinikum - Spur führte zum Herzspezialisten. Kardiologische Nachrichten 4: 6 (1999)
  39. SHELDON, T.: Dutch consider obligatory testing of surgeons for hepatitis B. British Medical Journal 319(7219): 1219 (1999)
  40. MOLYNEAUX, P., REID, T.M.S., COLLACOTT, I., McINTYRE, P.G., DILLON, J.F., LAING, R.B.S.: Acute hepatitis B in two patients transmitted from an e antigen negative cardiothoracic surgeon. Communicable Disease and Public Health 3(4): 250-252 (2000)
  41. DUCKWORTH, G.J., HEPTONSTALL, J., AITKEN, C.: Transmission of hepatitis C virus from surgeon to a patient. Communicable Disease and Public Health 2(3): 188-192 (1999)
  42. N.N.: Hepatitis C virus transmission from health care worker to patient. Communicable Disease Report. CDR Weekly 5(26): 121(1995)
  43. ESTEBAN, J.I., GOMEZ, J., MARTELL, M., CABOT, B., QUER, J., CAMPS, J., GONZALES, A., OTERO, T., MOYA, A., ESTEBAN, R., GUARDIA, J.: Transmission of hepatitis C virus by a cardiac surgeon. New England Journal of Medicine 334(9): 555-560 (1996)
  44. BOSCH, X.: Newspaper apportion blame in Spanish hepatitis scandal. Lancet 355(9206): 818 (2000)
  45. N.N.: Two hepatitis C lookback exercises - national and in London. Communicable Disease Report. CDR Weekly 10(14): 125, 128 (2000)
  46. N.N.: Hepatitis C lookback exercise. Communicable Disease Report. CDR Weekly 10(23): 203, 206 (2000)
  47. N.N.: Hepatitis C lookback in two trusts in the south of England. Communicable Disease Report. CDR Weekly 11(21) (2001)

48. BROWN, P.: Surgeon infects patients with hepatitis C. *British Medical Journal* 319(7219): 1219 (1999)
49. GARFEIN, R.S., CODY, S., NAINAN, O.V., MEYERS, H., BELL, B.P., MEEKS, E.L., MOUZIN, E., SHAPIRO, C.N., PITT, H., ALTER, M.J., MARGOLIS, H.S., VUGIA, D.J.: Provider-to-patient hepatitis C virus (HCV) transmission from an HCV-infected anaesthesiologist. *Antiviral Therapy* 5 (Suppl. 1): 58 (2000)
50. CODY, S.H., NAINAN, O.V., GARFEIN, R.S., MEYERS, H., BELL, B.P., SHAPIRO, C.N., MEEKS, E.L., PITT, H., MOUZIN, E., ALTER, M.J., MARGOLIS, H.S., VUGIA, D.J.: Hepatitis C virus transmission from an anaesthesiologist to a patient. *Archives of Internal Medicine* 162(3): 345-350 (2002)
51. ROSS, R.S., VIAZOV, S.O., GROSS, T., HOFMANN, F., SEIPP, H.M., ROGGENDORF, M.: Transmission of hepatitis C virus from a patient to an anesthesiology assistant to five patients. *New England Journal of Medicine* 343(25): 1851-1854 (2000)
52. ROSS, R.S., VIAZOV, S., THORMÄHLEN, M., BARTZ, L., TAMM, J., RAUTENBERG, P., ROGGENDORF, M., DEISTER, A.: Risk of hepatitis C virus transmission from an infected gynecologist to patients: results of a 7-year retrospective investigation. *Archives of Internal Medicine* 162(7): 805-810 (2002)
53. ROSS, R.S., VIAZOV, S., ROGGENDORF, M.: Phylogenetic analysis indicates transmission of hepatitis C virus from an infected orthopaedic surgeon to a patient. *Journal of Medical Virology* 66(4): 461-467 (2002)
54. N.N.: Surgeon-to-patient HCV infections raise questions. *Hospital employee health* August 2002: 88-90 (2002)
55. RABIN, R.: Early signs of illness - Documents: Surgeon told hospital that he had hepatitis C in 1995 (2002)
56. ROSS, R.S., NIEDERAUS, C., VIAZOV, S., ROGGENDORF, M.: Lack of hepatitis C virus transmission from an infected anaesthesiologist. *Jahrestagung der Gesellschaft für Virologie, Abstractband*, 179 (2003)
57. STARK, K., HÄNEL, M., BERG, T., SCHREIER, E.: Nosocomial transmission of hepatitis C virus from an anaesthesiologist to three patients - epidemiologic and molecular evidence. *Archives of Virology* 151(5): 1025-1030 (2005)
58. FORNS, X., MARTINEZ-BAUER, E., FELIU, A., GARCIA-RETORTILLO, M., MARTIN, M., GAY, E., NAVASA, M., SANCHEZ-TAPIAS, J.M., BRUGUERA, M., RODES, J.: Nosocomial Transmission of HCV in the Liver Unit of a Tertiary Care Center. *Hepatology* 41(1): 115-122 (2006)
59. MAWDSLEY, J., TEO, C.G., KYI, M., ANDERSON, M.: Anesthetist to patient transmission of hepatitis C-virus associated with non exposure-prone procedures. *Journal of Medical Virology* 75(3): 399-401 (2005)
60. SHEMER-AVNI, Y., COHEN, M., KEREN-NAUS, A., SIKULER, E., HANUKA, N., YAARI, A., HAYAM, E., BACHMATOV, L., ZEMEL, R., TUR-KASPA, R.: Iatrogenic transmission of hepatitis C virus (HCV) by an anesthesiologist: comparative molecular analysis of the HCV-E1 and HCV-E2 hypervariable regions. *Clinical Infectious Diseases* 45(4): 32-38 (2007)
61. LOT, F., DELAROQUE-ASTAGNEAU, E., THIERS, V., BERNET, C., RIMLINGER, F., DESENCLOS, J.-C., CHAUD, P., DUMAY, F.: Hepatitis C Virus Transmission from a Healthcare Worker to a Patient. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 28(2): 227-229 (2007)
62. CARDELL, K., WIDELL, A., FRYDÉN, A., AKERLIND, B., MANSSON, A.S., FRANZÉN, S., LYMER, U.B., ISAKSSON, B.: Nosocomial hepatitis C in a thoracic surgery

## II. Infektiologische Probleme

---

- unit; retrospective findings generating a prospective study. *Journal of Hospital Infection* 68(4): 322-328 (2008)
63. N.N.: Zwei Fallberichte zur Übertragung von Hepatitisviren von Operateuren auf Patienten. *Epidemiologisches Bulletin* 28/96: 192-193 (1996)
64. BELL, D. M., SHAPIRO, C.N., CIESIELSKI, C.A., CHAMBERLAND, M.E.: Preventing Bloodborne Pathogen Transmission from Health-Care Workers to Patients - The CDC Perspective. *Surgical Clinics of North America* 75(6), 1189-1203 (1995)
65. GERBERDING, J.L.: Management of Occupational Exposures to Blood-borne Viruses. *New England Journal of Medicine* 332(7): 144-151 (1995)
66. N.N.: Recommendations for Preventing Transmission of Human Immunodeficiency Virus and Hepatitis B Virus to Patients During Exposure-Prone Invasive Procedures. *Morbidity and Mortality Weekly Report/Recommendations and Reports - Centers for Disease Control* 40(RR-8): 1-9 (1991)
67. Expert Advisory Group on Hepatitis: Protecting Health Care Workers and Patients from Hepatitis B. London, UK Health Departments (1993)
68. N.N.: Transmission of hepatitis B to patients from four infected surgeons without hepatitis B e antigen. The Incident Investigation Teams and other. *New England Journal of Medicine* 336(3), 178-184 (1997)
69. Centers for Disease Control (CDC): Hepatitis B among Dental Patients - Indiana. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 34(5): 73-75 (1985)
70. N.N.: Vermeidung von HBV-, HCV- und HIV-Infektionen in den Universitätskliniken. Düsseldorf, Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (2001)
71. WUNDERLE, W., VON SCHWARZKOPF, H.: Infektionsschutz für Beschäftigte: Ein Kooperationsfeld zwischen Betrieb und Gesundheit. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stöbel, U. (Hrsg.): *Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst*, Bd. 23. Freiburg, edition FFAS, 108-120 (2010)

### **Anschrift des Verfassers**

Prof. Dr. Dr. Friedrich Hofmann  
Bergische Universität Wuppertal  
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz  
Gaußstr. 20  
42097 Wuppertal

## Akzeptanz doppelter Handschuhe bei medizinischen Interventionen

N. Kralj, A. Wittmann, T. Hehnen

### Einführung

Die Ausführung medizinischer Interventionen, beispielsweise chirurgischer Eingriffe, ist mit vielfältigen Infektionsgefahren für die Beschäftigten und die Patienten durch Nadelstichverletzungen und Blutkontakte verbunden. Sowohl die Anzahl der Haut-Blut-Kontakte als auch das bei chirurgischen Nadelstichverletzungen übertragene Blutvolumen kann durch die Anwendung doppelter Handschuhe stark minimiert werden. Erfahrungsgemäß ist hierzulande - im Gegensatz zur Praxis z.B. in den USA - das Tragen von zwei Paar Handschuhen eher Ausnahme als Selbstverständlichkeit.

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Gründe für die schlechte Akzeptanz doppelter Handschuhe bei medizinischen Interventionen zu verifizieren und so Motivationskonzepte entwickeln zu können, die diesem Missstand entgegenwirken können.

### Material und Methoden

Die Daten wurden bei 111 Beschäftigten des Gesundheitsdienstes mittels Fragebogen gesammelt. Das Einschlusskriterium war tägliche Ausübung von Tätigkeiten in der Invasivdiagnostik oder in der Interventionsmedizin.

### Ergebnisse

60% der Befragten waren Frauen, 61% Krankenschwestern/-pfleger, 69% in der Orthopädie tätig (Tab. 1).

85% der Befragten tragen während der Ausübung ihrer Tätigkeit immer Handschuhe und die Übrigen gelegentlich. Nur 28% der Befragten tragen Handschuhe immer und 48% gelegentlich doppelt, 23% tragen Handschuhe immer einfach (Tab. 2).

Als die häufigsten Gründe dafür, warum Handschuhe nicht immer doppelt getragen werden, wurden „Tastsinnbeeinträchtigung“ und „Geschicklichkeitsbeeinträchtigung“ angegeben. Darüber hinaus finden 12 Probanden, dass die Anwendung doppelter Handschuhe zur „unnötigen Verteuerung“ führt (Tab. 3).

## II. Infektiologische Probleme

<b>Grundinformationen</b>	
Gesamtprobandenzahl	111
Frauen	66
Männer	36
Unbekannt	9
Rechtshändig	81
Linkshändig	2
Beidhändig	11
Unbekannt	16
<b>Medizinische Fachrichtung (Mehrfachnennung möglich)</b>	
Allgemeinchirurgie	61
Unfallchirurgie	76
Orthopädie	77
Abdominalchirurgie	44
Herzchirurgie	1
Neurochirurgie	21
Thoraxchirurgie	19
Gefäßchirurgie	30
Ophthalmologie	5
Radiologie	1
Gastroenterologie	3
Pulmologie	2
Kieferorthopädie	7
HNO	22
Andere	27
<b>Jetzige Tätigkeit</b>	
Facharzt/-ärztin	16
Krankenschwester/-pfleger	68
Assistenzarzt/-ärztin	1
Andere	26

**Tab. 1:** Grundinformationen zur Untersuchungsgruppe der Studie zur Akzeptanz doppelter Handschuhe bei medizinischen Interventionen - Befragung 2009, deutschlandweit (n = 111)

<b>Tragen Sie bei Ihrer Arbeit immer Schutzhandschuhe?</b>	
Immer	94
Gelegentlich	10
Selten	4
<b>Welche Handschuhmaterialien bevorzugen Sie?</b>	
Latex	86
synthetische Materialien	21
Unbekannt	4
<b>Welche Handschuhe benutzen Sie?</b>	
Immer einfach	26
Gelegentlich doppelt	53
Immer doppelt	31
Unbekannt	1

**Tab. 2: Benutzung von Handschuhen bei medizinischen Interventionen - Befragung 2009, deutschlandweit (n = 111)**

<b>Warum tragen Sie Handschuhe nicht immer doppelt?</b>	
Tastsinnbeeinträchtigung	35
Geschicklichkeitsbeeinträchtigung	29
Mit Doppelhandschuhen bin ich langsamer	5
Ich behandle in der Regel keine infektiöse Patienten	6
Das ist übertriebener Schutz	8
So wird die Umwelt unnötig belastet	5
So wird alles unnötig teuer	12
Anderer Grund	17
<b>Wann würden sie (immer) Handschuhe doppelt tragen?</b>	
Ich würde auf keinen Fall doppelt tragen	4
Nur bei infektiösen Patienten	52
Wenn sie billiger wären	13
Wenn ich mehr Zeit hätte	3
Wenn sie die Umwelt weniger belasten würden	4
Wenn sie dünner wären	21
Anderer Grund	12

**Tab. 3: Akzeptanz doppelter Handschuhe bei medizinischen Interventionen - Befragung 2009, deutschlandweit (n = 111)**

### Diskussion

Eine deutliche Verbesserung des Infektionsschutzes bei chirurgischem Personal wird - wie dies die Ergebnisse zahlreicher Studien eindrucksvoll beweisen - dadurch erzielt, dass zwei Handschuhe übereinander getragen werden. US-amerikanische Autoren z.B. ermittelten, dass doppelte Behandschuhung das Blutkontaktrisiko um den Faktor 10 senken kann. Die Blutkontakte werden dabei dadurch minimiert, dass trotz einer Perforation des Außenhandschuhs der innere Handschuh in bis zu 82% der Fälle immer noch intakt bleibt [1].

Die Qualität des Infektionsschutzes bei medizinischen Interventionen kann durch die Verwendung doppelter Handschuhe mit Indikatorsystem noch gesteigert werden. Dieses Handschuhsystem besteht aus einem farbigen Unterziehandschuh und einem neutralfarbenen Außenhandschuh. Wird der äußere Handschuh bei der Operation perforiert, so sorgt die bei jedem Eingriff vorhandene Flüssigkeit dafür, dass ein gut sichtbarer Fleck entsteht. Bemerkt ein Angehöriger aus dem OP-Team einen solchen Fleck, wird der Handschuh gewechselt und die Gefahr einer Infektionsübertragung beim Fortführen der Operation minimiert. Bei den bislang durchgeführten Studien zur frühzeitigen Entdeckung von Handschuhperforationen während operativer Eingriffe haben sich Indikatorhandschuhe als sehr effektiv erwiesen. So konnten mit Indikatorhandschuhen bis zu 100% der Perforationen unmittelbar nach ihrer Entstehung entdeckt werden [2].

In einer Metaanalyse der 18 weltweit durchgeführten Studien zur Handschuh-sicherheit wurden bei doppelter Behandschuhung im Vergleich zu einfach getragenen Handschuhen dreimal weniger Blutkontakte gefunden. Dabei konnte keine Häufung von Perforationen am Außenhandschuh festgestellt werden, die etwa auf eine Beeinträchtigung von Händesensibilität und Geschicklichkeit hindeuten würde [3]. Obwohl die Schutzwirkung doppelter Handschuhsysteme sehr einleuchtend ist, werden sie zurzeit hierzulande noch nicht routinemäßig eingesetzt. Der Hauptgrund dafür ist die vermeintliche Einschränkung der Geschicklichkeit und des Tastsinns durch die doppelte Latexschicht.

In einer an der Universität Wuppertal durchgeführten Studie konnte bei den Probanden mittels eines standardisierten neurologischen „Zwei-Punkte-Diskriminationstests“ und eines selbst entwickelten „Würfeltests“ keine signifikante Tastsinneinschränkung durch das Tragen von zwei Paar Handschuhen festgestellt werden [4]. Die Autoren einer US-amerikanischen Studie, bei der neben den Tastsinnuntersuchungen auch die Geschicklichkeit bei Operateuren getestet wurde, konnten Beeinträchtigungen nur bei den Chirurgen fest-

stellen, die auch in ihrem Alltag nur mit einfach getragenen Handschuhen operieren; sie konnten sich aber schon nach einer kurzen Zeit an die doppelten Latexmembranen gewöhnen [5].

Das routinemäßige Austauschen von Außenhandschuhen nach besonders verletzungsträchtigen Arbeitsschritten scheint sinnvoll zu sein. Solche Handschuh-verletzungsträchtige Arbeitsschritte (wie z.B. „Anwachsen“ vom Sternum, oder Perikardpräparation mittels Elektrokauter) konnten in einer eigenen Studie mittels Videoanalyse als besonders gefährlich erkannt werden [6]. Eine vergleichbare Gefährdungsbeurteilung wird durch die Biostoffverordnung gesetzlich gefordert und sollte als wichtiges Fundament für die Optimierung der Prävention von blutübertragenen Virusinfektionen bei chirurgischem Personal dienen.

#### **Literatur**

1. THOMAS, S., AGARWAL, M., MEHTA, G.: Intraoperative glove perforation - single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgraduate Medical Journal* 77(909): 458-460 (2001)
2. DURON, J.J., KEILANI, K., ELIAN, N.G.: Efficacy of double gloving with coloured inner pair for immediate detection of operative glove perforations. *The European Journal of Surgery* 162(12): 941-944 (1996)
3. TANNER, J., PARKINSON, H.: Double gloving to reduce surgical crossinfection (Cochrane Review) In: *The Cochrane Library: Issue 3, Oxford (Update Software 2003)*
4. BEIE, M., KRALJ, N., SIEKER, S., HOFMANN, F.: Infektionsschutz im Arbeitsleben. Studien zum Tastsinn bei einfacher bzw. doppelter Behandschuhung. In: SCHÄCKE, G., LÜTH, P., (Hrsg.): *Dokumentationsband über die 40. Jahrestagung der DGAUM*. Fulda, Rindt Druck 310-312 (2000)
5. NOVAK, C.B., PATTERSON, M.M., MACKINNON, S.E.: Evaluation of Hand Sensibility with Single and Double Latex Gloves. *Plastic and Reconstructive Surgery* 103(1): 128-131
6. RIEGER, M., HASSELHORN, H.M., BEIE, M., KRALJ, N., VETTER, H.D., HOFMANN, F.: Personnel-to-Patient Transmission of Hepatitis C Virus: Underestimation of Exposure. *Archives of Internal Medicine* 161(7): 2313-2316 (2000)

#### **Anschrift für die Verfasser**

Prof. Dr. med. Nenad Kralj  
Bergische Universität Wuppertal  
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz  
Gaußstr. 20  
42097 Wuppertal



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

## **Das neue System zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen: Auswirkungen der CLP-Verordnung auf den Arbeitsschutz in Kliniken**

G. Halsen

### **Die neue Einstufung und Kennzeichnung**

Im Januar 2009 wurde in Europa ein neues Einstufungs- und Kennzeichnungssystem eingeführt, das dem Global Harmonisierten System (GHS) der Vereinten Nationen Rechnung trägt. Die europäische CLP-Verordnung (Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures - CLP-VO) über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen löst die Stoff- und Zubereitungsrichtlinien ab [1]. Als Folge müssen Regelwerke weitgehend geändert, zum Teil auch außer Kraft gesetzt werden. Wesentliche Elemente der CLP-VO sind:

#### **Neue Piktogramme, Gefahrenklassen und -kategorien, Gefahren- und Sicherheitshinweise (H-Sätze, P-Sätze)/Beispiele:**

- Alle Gasflaschen, auch nicht-explosive Gase, gehören zur neuen Gefahrklasse „Gase unter Druck“ und werden mit dem Gasflaschenpiktogramm gekennzeichnet.
- Atemwegssensibilisierende Stoffe werden aufgrund ihrer systemischen Wirkung mit dem Symbol „Mensch“ und dem Signalwort „Gefahr“ - hautsensibilisierende Stoffe mit dem Symbol „Ausrufezeichen“ und dem Signalwort „Achtung“ ausgewiesen.
- Der Totenkopf steht nur noch für akut toxische Stoffe. Krebserzeugende Gefahrstoffe sind genauso wie krebverdächtige oder atemwegssensibilisierende mit dem Symbol „Mensch“ zu kennzeichnen. Diese Nivellierung macht es schwierig, den Anwender weiterhin anhand des Produktetiketts angemessen zu informieren. Ein Rückschluss auf die spezifische Gefährdungsart ist nur durch den H-Satz möglich.
- Beachtet werden sollte auch, dass sich die Zuordnung der Kategorien der CMR-Stoffe (cancerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) geändert hat. Hier besteht Verwechslungsgefahr.

#### **Geänderte Einstufungskriterien:**

Durch Änderung des Schwellenwertes für die akute Toxizität von Stoffen ergeben sich Verschiebungen von gesundheitsschädlich zu akut toxisch. Die Einstufungsgrenzen für reproduktionstoxische und hautreizende Stoffe in Gemischen wurden gesenkt. Obwohl sich an den Rezepturen und ihren intrinsischen Eigenschaften nichts ändert, werden dadurch insgesamt mehr Produkte als gefährlich und auch als giftig zu kennzeichnen sein. Damit nimmt auch die Zahl der Gefahrstoffe zu, denen Schwangere nicht ausgesetzt

sein dürfen. Irritationen bei nicht identischen Einstufungen nach altem und neuem System sind absehbar. Welche Konsequenzen die formale Anwendung der Einstufungskriterien und die neu zu prüfende Eigenschaft „Metallkorrosivität“ auf die Kennzeichnung von Reinigungsmitteln haben, wird in einem Artikel des Industrieverbandes Körperpflege- und Waschmittel e.V. deutlich gemacht [2]: Bisher nicht kennzeichnungspflichtige Produkte müssten das Symbol „Ausrufezeichen“ tragen und Alltagsprodukte wie Allzweckreiniger oder Handgeschirrspülmittel wären als ätzend zu kennzeichnen. Es ist zu erwarten, dass die Hersteller von Reinigungsmitteln erst spät auf die CLP-VO umstellen werden.

Die neue Kennzeichnungspflicht gilt für Stoffe ab dem 01.12.2010, für Stoffgemische ab dem 01.06.2015. Für Hersteller und Handel existieren Übergangsfristen. Bis 2015 enthalten die Sicherheitsdatenblätter die Einstufung nach dem alten und nach dem neuen System. Für den betrieblichen Arbeitsschutz bedeutet das eine lange Übergangszeit bis 2017, in der Gebinde mit alter und neuer Kennzeichnung gleichzeitig im Einsatz sind. Es existiert Schulungsbedarf und auch Erklärungsbedarf bei Umstufungen. In vielen Bereichen sind Anpassungen erforderlich:

- Gefährdungsbeurteilungen,
- Gefahrstoffverzeichnisse,
- Betriebsanweisungen,
- Unterweisungsmaterialien,
- Explosionsschutzdokumente,
- Regelungen zum Mutterschutz,
- Lagerung, innerbetriebliche Kennzeichnung, Abgabe an Dritte.

### **Hilfestellungen zur praktischen Umsetzung**

In der Übergangszeit mit beiden Kennzeichnungssystemen und teils divergierenden Einstufungen wie „gesundheitsschädlich“ und „giftig“ für identische Produkte stellt sich bei der Gefährdungsbeurteilung die Frage, welche gefährliche Eigenschaft zugrunde zu legen ist und welches Schutzniveau eingehalten werden muss. Der Gesetzgeber hat daher festgelegt, dass das nationale Gefahrstoffrecht noch bis zum 01.06.2015 auf den alten Einstufungen basiert. Maßnahmen und Vorgehensweisen erläutert eine Bekanntmachung des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales [3]. Für Kliniken empfiehlt sich folgender Einstieg:

1. Zunächst sollten alle Beschäftigten über die grundsätzlichen Änderungen informiert werden.
2. Die betriebliche Umstellung sollte erst erfolgen, wenn Herstellereinstufungen nach CLP-VO vorliegen. Selbsteinstufungen nach „Überset-

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

zungsprogrammen“ erfordern Spezialwissen. Liefert der Hersteller ein Produkt mit neuer Kennzeichnung, sind vorrangig zu aktualisieren:

- Gefahrstoffverzeichnis: Zusätzliche Spalte mit neuer Einstufung anlegen.
- Gefährdungsbeurteilung für betrieblich eingeführte (alte) Produkte: Überprüfung hinsichtlich neuer Gefahren.
- Gefährdungsbeurteilung für neue Produkte: Maßnahmen mindestens nach alter Einstufung.
- Unterweisung und Betriebsanweisung, ggf. auch parallel „alt“ und „neu“.

Allgemeines Informationsmaterial ist verfügbar [4-8]. Poster sind bei der BGW kostenlos erhältlich. Die Broschüre „Gefahrstoffe im Krankenhaus“ nimmt Bezug auf die CLP-VO [9].

#### **Sicherheitsdatenblätter: Zugriff nur bedingt möglich**

Grundlage für die individuelle Gefährdungsbeurteilung sind die Sicherheitsdatenblätter. In einer Recherche des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) im Juni 2010 wurde der Datenbestand des Informationssystems für Sicherheitsdatenblätter (ISI-Datenbank) daraufhin überprüft, inwieweit die Hersteller bereits auf CLP-VO umgestellt haben. Es zeigte sich, dass bisher nur Firmen mit großer Anzahl an Reinstoffen (z.B. Merck) Daten nach dem neuen System zur Verfügung stellen. Die Übersichtlichkeit war sehr unterschiedlich, teils fehlte die Codierung der H- und P-Sätze, was die Übertragung in das Gefahrstoffverzeichnis erschwert. Auch qualitativ wiesen viele Sicherheitsdatenblätter Mängel auf: Es wurden falsche Signalworte, zu viele Sicherheitshinweise (P-Sätze) und auch weiterhin voneinander abweichende Herstellereinstufungen für identische Gefahrstoffe angegeben. Eine Auswertung der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) bestätigt diese Ergebnisse. Im Rahmen eines Projektes zur Bestandsaufnahme der Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in Kliniken wurden ebenfalls im Juni ca. 500 Sicherheitsdatenblätter aus 13 Kliniken gesichtet. Lediglich zehn enthielten bereits eine CLP-Kennzeichnung, darunter vier Stoffgemische wie Desinfektionsmittel, Fixierung, Benzin und sechs Reinstoffe wie Analysenchemikalien, Zitronensäure, Ammoniaklösung, Alkohole. Bezogen auf die Gefahrenzuweisung ist für Desinfektionsmittel ansatzweise eine Tendenz von reizend hin zu ätzend feststellbar. Der Zugriff auf Herstellerinformationen ist bisher nur bedingt möglich. Für die Umstellung in den Kliniken bedeutet dies, dass sich der Übergang voraussichtlich sehr langsam vollziehen wird.

**Stoffe: GESTIS-Stoffdatenbank empfehlenswert**

Für Stoffe existiert eine harmonisierte Einstufung (Anhang VI Teil 3 Tabelle 3.1 der CLP-VO). Die Überführung der harmonisierten Einstufungen des Anhangs I der Stoffrichtlinie [10] in entsprechende Einstufungen nach CLP-VO war jedoch nicht für alle Eigenschaften eindeutig möglich. Die CLP-VO behilft sich hier mit dem Prinzip der MindestEinstufung. Danach gilt zunächst die weniger stringente Einstufung für Klassen, für die keine einfache Übertragung in das CLP-System möglich war. Verfügt der Hersteller jedoch über Daten, die zu einer strengeren Einstufung führen, muss er die Einstufung entsprechend diesen Informationen anpassen. Dies ist z.B. bei der akuten Humantoxizität der Fall. Die Sicherheitshinweise, P-Sätze, sind nicht mehr Bestandteil der harmonisierten Einstufung und müssen generell vom Hersteller ergänzt werden. Für die Praxis ist bei Stoffrecherchen weiterhin die GESTIS-Stoffdatenbank empfehlenswert [11]. CLP-Einstufungen sind hier bereits vollständig eingearbeitet. Für Quecksilber, das vor allem im zahnärztlichen Bereich Anwendung findet, gilt ab dem 01.12.2010 eine verschärfte Einstufung mit „sehr giftig“ und dem Gefahrenhinweis „Kann das Kind im Mutterleib schädigen“. Die Broschüre der BGW und die Betriebsanweisung sind nach CLP-VO aktualisiert [12]. Die bisher beschriebenen Schutzmaßnahmen sind weiterhin ausreichend. Ergänzend müssen die betrieblichen Regelungen zum Mutterschutz überprüft werden, da werdende Mütter fruchtschädigenden Stoffen nicht ausgesetzt sein dürfen. Die Beurteilung, ob Tätigkeiten am Behandlungsstuhl für Schwangere möglich sind, wird dabei vornehmlich durch andere Gefährdungen bestimmt.

**Zukünftige Entwicklung**

Die CLP-VO machte es erforderlich, das Schutzmaßnahmenkonzept der bisherigen Gefahrstoffverordnung zu überarbeiten. Bislang bestimmte die Kennzeichnung direkt die Zuordnung zu einer Schutzstufe und damit zu entsprechenden Schutzmaßnahmen. Nach dem aktuellen Referentenentwurf soll in Zukunft wieder die Gefährdung, die durch beide Komponenten - die Kennzeichnung und die konkrete Tätigkeit - bestimmt ist, über die Auswahl der Maßnahmen entscheiden [13].

**Literatur**

1. Regulation (EC) NO. 1272/2008 of the European Parliament and of the council of 16. December 2008 on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures amending and repealing Directives 67/548 EEC and 1999/45/EC and amending Regulation (EC) NO. 1907/2006
2. BEFORT, O.; BLOCK, Ch., BETSCH, R., FÖRSTER, R.-U., GLASSL, B., KLEIN, H.-J., KLINDT, Z., SPECKMANN, H.-D.: Was ändert sich für Reinigungsmittel durch das

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

- Global Harmonisierte System (GHS) zur Einstufung und Kennzeichnung? SÖFW-Journal 133(5): 1-7 (2007)
3. Bekanntmachungen zu Gefahrstoffen (BekGS) 408: Anwendung der GefStoffV und TRGS mit dem Inkrafttreten der CLP-Verordnung. GMBI. Nr. 2-4, S. 65-77 (2010)
  4. REACH-CLP: Helpdesk der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA) (02.11.2010) <http://www.reach-clp-helpdesk.de>
  5. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV): Arbeitshilfen zur EU-GHS-Verordnung (03.11.2010) [http://www.dguv.de/ifa/de/fac/ghs\\_verordnung/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/de/fac/ghs_verordnung/index.jsp)
  6. Umweltbundesamt: Das neue Einstufungs- und Kennzeichnungssystem für Chemikalien nach GHS - kurz erklärt. Leitfaden zur Anwendung der GHS-Verordnung - überarbeitet 17.11.2009 (03.11.2010) <http://www.umweltdaten.de/publikationen/pdf-l/3332.pdf>
  7. Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI): Gefahrstoffinformationssystem Chemie (03.11.2010) <http://www.gischem.de>
  8. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW): Gefahrstoffe: GHS/CLP-Verordnung - was ist neu? (03.11.2010) <http://www.bgw-online.de>
  9. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV): Gefahrstoffe im Krankenhaus: Pflege- und Funktionsbereiche; Best.-Nr. DGUV-I 8596. (2010 - kurz vor Veröffentlichung)
  10. Directive 67/548/EEC on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances of 27.06.1967 (ABl. EG L 196 vom 16.08.1967 und ihre Änderungen)
  11. Institut für Arbeitsschutz (IfA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV): GESTIS-Stoffdatenbank (03.11.2010) <http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/stoffdb/index.jsp>
  12. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW): Quecksilber in Zahnarztpraxen - GP 4, 01.08.2010 (03.11.2010) <http://www.bgw-online.de>
  13. Kabinettsfassung des Entwurfs einer Verordnung zur Neufassung der Gefahrstoffverordnung und zur Änderung sprengstoffrechtlicher Verordnungen vom 21.7.2010 (03.11.2010) [http://www.bmas.de/portal/47040/property=pdf/2010\\_07\\_21\\_gefahrstoff.pdf](http://www.bmas.de/portal/47040/property=pdf/2010_07_21_gefahrstoff.pdf)

#### **Anschrift der Verfasserin**

Dr. Gabriele Halsen  
BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Grundlagen der Prävention und Rehabilitation  
Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie  
Bonner Str. 337  
50968 Köln

## Aktuelle Konzepte zur Bewertung der Exposition gegenüber cmr-Arzneimitteln

C. Hadtstein, U. Eickmann, A. Heinemann, F. Hofmann

### 1. Einleitung

Der berufliche Umgang mit Arzneistoffen und Arzneimitteln wird von den Beschäftigten im Gesundheitsdienst nur selten als eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen angesehen. Dies liegt zum einen daran, dass arbeitsschutzrelevante Informationen von den Herstellern und Lieferanten in der Regel nicht mitgeliefert werden. Zum anderen unterliegen Arzneimittel bezüglich der Kennzeichnung und des in Verkehr Bringens nicht dem Gefahrstoffrecht, sondern dem Arzneimittelrecht, so dass eine entsprechende Sicherheitskennzeichnung auf den Verpackungen fehlt. Es besteht daher die Gefahr, dass eine ungewollte Exposition gegenüber Arzneistoffen bzw. -mitteln bei Beschäftigten im Einzelfall lokale oder systemische Reaktionen auslösen kann. Eine umfangreiche Recherche nach Arzneistoffen mit sensibilisierenden oder canzerogenen, mutagenen bzw. reproduktionstoxischen (kurz: cmr) Eigenschaften führte jüngst zu einer Liste mit ca. 500 Wirkstoffen, für die ein begründeter Verdacht besteht, dass sie eine oder mehrere der genannten Eigenschaften aufweisen [1,2]. Die Tatsache, dass viele der identifizierten Wirkstoffe zu den 20 verordnungstärksten Arzneistoffgruppen gehören, unterstreicht die Tragweite der Rechercheergebnisse.

Somit ist davon auszugehen, dass viele nützliche Substanzen auch ohne eine explizite Kennzeichnung der Verpackung cmr-Stoffe sind. Welches Risiko von diesen intrinsischen Eigenschaften ausgeht, ist zurzeit noch unklar und wird von verschiedenen Betroffenen ganz unterschiedlich eingeschätzt. Eine stoffliche Belastung verlangt nicht nur das Vorhandensein eines Gefahrstoffes, sondern auch eine konkrete inhalative, dermale oder orale Exposition eines Beschäftigten, die u.a. von der Art und Häufigkeit einer Tätigkeit abhängt [3]. Die Bewertung einer stofflichen Gefährdung gelingt folglich am besten mit einer Quantifizierung der Exposition und des daraus folgenden Risikos. Zytostatika als hochwirksame Arzneistoffe, die im Rahmen der Krebsbehandlung eingesetzt werden, sind aufgrund ihrer cmr-Eigenschaften bereits früh in den Fokus des Arbeitsschutzes gerückt [4]. In der Folge wurden zahlreiche Methoden zur Expositionsmessung und verschiedene Ansätze zur Bewertung des Risikos beim beruflichen Umgang mit Zytostatika entwickelt. Auch wenn das heutige Arbeitsschutzniveau in den Apotheken in Deutschland und vielen anderen Ländern recht hoch ist, so besteht dennoch der Bedarf, das potenzielle Restrisiko an Krebs zu erkranken, abzuschätzen, um eine berufliche Gefähr-

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

derung des Apothekenpersonals und der medizinisch-pflegerischen Beschäftigten durch Zytostatika qualifiziert diskutieren zu können.

Nachfolgend werden daher verschiedene Bewertungsansätze für Zytostatika-Belastungen dargestellt und konkrete Aussagen für einzelne Wirkstoffe abgeleitet. Dies umfasst auch einen Vergleich der Aussagen der verschiedenen Ansätze. Soweit möglich, werden die Aussagen mit den Erkenntnissen aus Untersuchungen zum Biomonitoring verglichen.

## 2. Grundlagen-Erfassung der Expositionssituation

Bereits 1970 wurde der Umgang mit Zytostatika als mögliche Ursache von Gesundheitsschäden beim Krankenhauspersonal zur Diskussion gestellt [4]. Im Rahmen der in der Folgezeit durchgeführten Arbeiten wurden verschiedene Methoden zur Expositionsermittlung entwickelt.

So besteht grundsätzlich die Möglichkeit, durch ein Umgebungsmonitoring die externe Belastung sowie durch ein Biomonitoring die innere Belastung und Beanspruchung der Beschäftigten nach beispielsweise einer dermalen oder inhalativen Aufnahme festzustellen. Eine gute Übersicht der Ergebnisse des Umgebungs- und Biomonitorings gibt die Übersichtsarbeit von TURCI et al. [5].

Im Rahmen verschiedener Expositionsstudien zeigte sich, dass ein Nachweis der sehr schwer flüchtigen Zytostatika in Luftproben im Rahmen eines Monitorings des Arbeitsplatzes schwierig ist, so dass diese Methode nur selten zum Nachweis der Zytostatika führte [6-13]. Obwohl die Bestimmung von Gefahrstoffen in der Luft an vielen anderen Arbeitsplätzen als wesentliche Ermittlungsmaßnahme für die Einhaltung der Sicherheit der Beschäftigten angesehen wird [14], hat sich die Methode daher für die heutigen Zytostatika in Apotheken als nicht geeignet erwiesen.

Zur Erfassung der dermalen Exposition gibt es bislang nur einzelne Untersuchungen, deren Autoren aber darauf hinweisen, dass bei Tätigkeiten mit Zytostatika auch im Bereich der Pflege eine Gefährdung gegeben ist [15].

- **Biomonitoring:** Bei den Verfahren des Biomonitorings wird biologisches Material (Urin, Blut) einer exponierten Person untersucht. Werden dabei Spuren von Zytostatika oder ihrer Metabolite analysiert, handelt es sich um ein Belastungsmonitoring. In der Regel wird dabei der Gehalt an Cyclophosphamid, Ifosfamid, 5-Fluorouracil (in Form eines Abbauproduktes), Methotrexat und der Pt-Zytostatika (Cis-, Car-

bo-, Oxaliplatin) im Urin bestimmt. Beim Beanspruchungsmonitoring werden genotoxische Schäden als Folge der Exposition ermittelt. Die Ergebnisse entsprechender Untersuchungen sind jedoch widersprüchlich, denn die Einflussgrößen auf dieses Monitoring sind vielfältig und zum Teil der privaten Lebensführung zuzurechnen (z.B. Ernährungsgewohnheiten, Rauchen etc.) [5].

- **Umgebungsmonitoring:** Die Analyse der Umgebungsbelastung mittels Wischproben konnte sich in den letzten Jahren als ein stabiles, einfach durchzuführendes und kostengünstiges Verfahren des Zytostatikamonitorings etablieren. Dabei wird vorausgesetzt, dass durch eine Vermeidung von Zytostatikaspuren in der Arbeitsumgebung die innere Belastung der Beschäftigten verringert werden kann. Die aktuellsten und umfangreichsten Ergebnisse von Umgebungsuntersuchungen mittels Wischproben in deutschen Apotheken hat die MEWIP-Studie hervorgebracht. Dabei wurden 130 Zytostatika zubereitende Apotheken wiederholt auf Rückstände von acht verschiedenen Substanzen an drei Orten untersucht [16].

### 3. Ansätze zur Bewertung der Messungen

Die Bewertung von Expositionsinformationen und Belastungswerten wird dadurch erschwert, dass es in Deutschland keine offiziellen Grenzwerte als Beurteilungskriterien einer zulässigen oder nicht zulässigen Exposition bzw. Belastung gegenüber Zytostatika gibt.

Als Hilfestellung zur Bewertung einer Exposition wird im Folgenden ein Überblick über

- Benchmarking-Systeme von Analyselaboren (Kap. 3.1),
- Grenzwerte in der pharmazeutischen Industrie (Kap. 3.2),
- Risikobewertung beim Umgang mit Kanzerogenen in Deutschland (Kap. 3.3)

gegeben.

#### 3.1 Benchmarking-Systeme von Analyselaboren

Spezialisierte Labore, insbesondere in Europa, verfügen mittlerweile über Ergebnisse von mehreren tausend Zytostatika-Umgebungsmessungen. Die Labore nutzen die in großen Datenbanken hinterlegten Messergebnisse, um den Einrichtungen einen überbetrieblichen Vergleich im Rahmen eines so genannten „Benchmarkings“ zu ermöglichen [16, 17]. Durch den Vergleich der Daten eines Analysenlabors können viele Einflussgrößen durch die Anwendung der identischen Methode ausgeglichen werden. So ist ein Vergleich

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

der Ergebnisse aus verschiedenen Einrichtungen (z.B. Apotheken, Krankenhäuser), von verschiedenen Probenahmeorten (z.B. Boden vor der Zytostatika-Sicherheitswerkbank, meist benutzte Arbeitsfläche im Zubereitungsraum), und zum Teil auch über eine größere zeitliche Spanne möglich. Die von den Laboren postulierten Orientierungswerte für die maximal akzeptable Umgebungsbelastung sind dabei von den Perzentilen der Messwertverteilungen abgeleitet.

Auf Basis der Ergebnisse der MEWIP-Studie [16] wurde ein substanz- und ortsspezifischer Orientierungswert von  $0,1 \text{ ng/cm}^2$  vorgeschlagen. Der Wert wurde abgeleitet vom 90. Perzentil aller in der Studie gesammelten Analyseergebnisse. In Abbildung 1 sind der substanzunspezifische Wert sowie die 90. Perzentile der vier am häufigsten detektierten Substanzen (5-Fluorouracil, Gemcitabin, Ifosfamid, Cyclophosphamid) einzeln dargestellt.

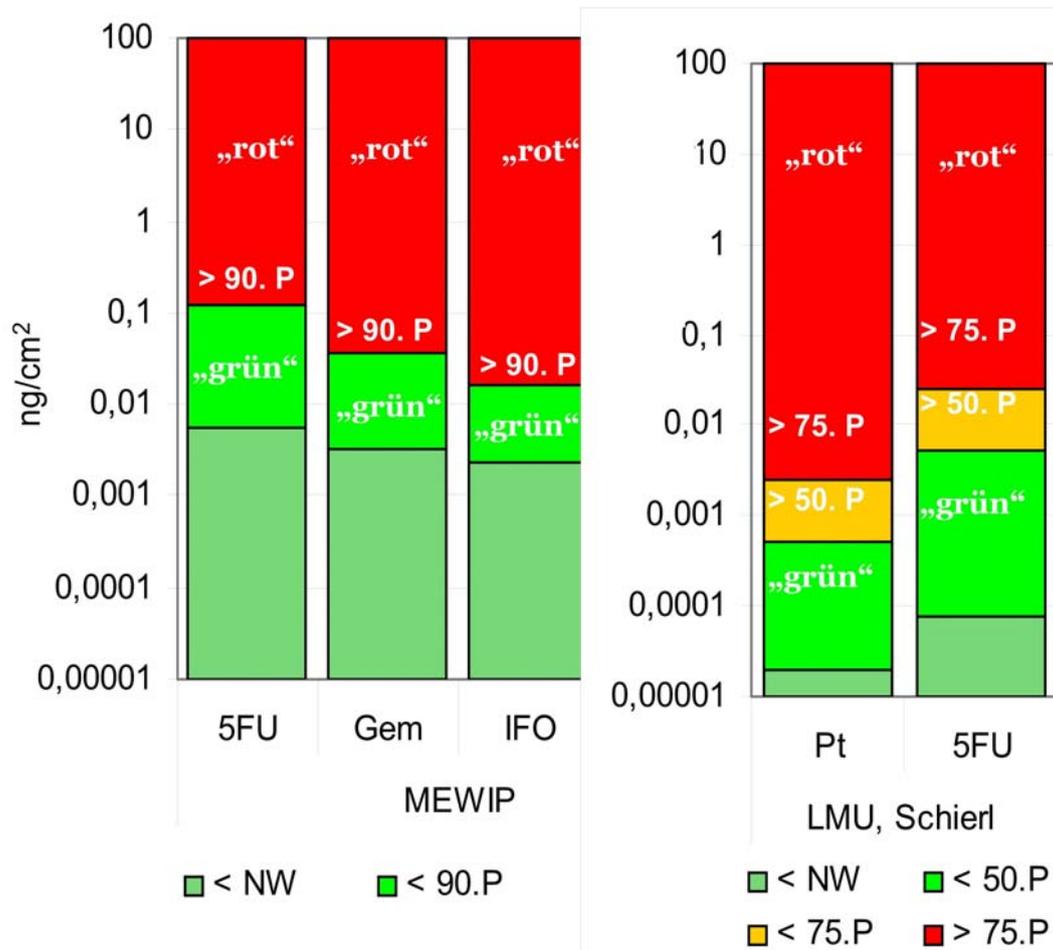


Abb. 1: Graphische Darstellung der Benchmarking-Systeme [16, 17] für die Ergebnisse des Umgebungsmonitorings auf Zytostatika

Für Platin und 5-Fluorouracil wurden parallel Orientierungswerte auf Basis der Bestimmungsgrenze sowie des 50. und 75. Perzentils von SCHIERL et al. vorgeschlagen [26].

Die genannten Orientierungswerte unterscheiden sich beim Übergang vom akzeptablen zum kritischen Bereich um den Faktor 3 (5-FU) bis 25 (Platin) (Abb. 1).

### 3.2 Grenzwerte für Arzneistoffe in der pharmazeutischen Industrie

Die pharmazeutische Industrie erkannte bereits frühzeitig, dass ihre Mitarbeiter einem Gesundheitsrisiko ausgesetzt sind und dass die berufliche Exposition gegenüber aktiven pharmazeutischen Inhaltsstoffen („Active Pharmaceutical Ingredients“, API) kontrolliert werden muss [18].

Liegen weit reichende Daten aus klinischen und präklinischen Studien vor, so ist die Ableitung substanzspezifischer „no observable adverse effect levels“ (NOAEL) möglich, auf deren Basis unter Berücksichtigung verschiedener Sicherheitsfaktoren dann substanzspezifische Expositions-Grenzwerte („Occupational Exposure Limits“, OEL) bestimmt werden können. Leider sind diese substanzspezifischen Werte in erster Linie zum firmeninternen Gebrauch bestimmt und werden nur selten publiziert.

Mehrfach veröffentlicht sind hingegen Modelle des „Control Banding“ aus der pharmazeutischen Industrie. Beim Control Banding werden die Ausprägungen der gesundheitsschädlichen Effekte (akut, chronisch, letale Dosen etc.) kategorisiert und die Substanzen entsprechend ihrer Eigenschaften den unterschiedlichen Kategorien zugeteilt. Den definierten Gefahrenkategorien sind Arbeitsschutzmaßnahmen (z.B. Lüftungstechnik, Arbeiten im geschlossenen System, persönliche Schutzausrüstung etc.) zugeordnet und auch Expositions-Grenzwerte, die messtechnisch überprüft werden können [19-21]. In Deutschland wurde ein derartiges Klassifikationssystem von der BG Chemie für die pharmazeutischen Unternehmen veröffentlicht [22]. In den Modellen der pharmazeutischen Industrie sind auch konkrete Vorgaben für cmr-Substanzen enthalten.

Im Rahmen des Control Bandings werden insbesondere technische Schutzmaßnahmen genannt, die zur Einhaltung von Staubrichtwerten angewendet werden sollen. Je nach angewendetem Modell und der Kategorisierung der cmr-Substanz liegen die Staubrichtwerte für cmr-Substanzen in der Atemluft zwischen  $1\text{-}100\mu\text{g}/\text{m}^3$  über acht Stunden [23-25].

Natürlich ist die mögliche Staubentwicklung in der pharmazeutischen Industrie, wo in der Regel gleich mehrere Kilogramm hochwirksamen Arzneistoff-

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

pulvers verarbeitet werden, nicht mit der bei der Zytostatikazubereitung in Apotheken zu vergleichen.

In der pharmazeutischen Industrie wurde das Wischprobenmonitoring als einfache Methode erkannt, um die Belastung der Arbeitsumgebung zu ermitteln. Aus diesem Grund finden sich in Publikationen über Control Banding Modelle auch Hinweise zu Richtwerten für die Ergebnisse von Umgebungsuntersuchungen mittels Wischproben [23]. Die Herleitung dieser Richtwerte wurde bisher nicht publiziert. Es handelt sich dabei um ein stark vereinfachtes Modell, bei dem eine akzeptable tägliche Aufnahmemenge („Acceptable Daily Intake“, ADI) der Substanz auf einer Fläche erlaubt wird, die dem Abdruck einer Hand (100cm<sup>2</sup>) entsprechen soll („Acceptable Surface Level“, ASL).

$$\text{ASL [ng/cm}^2\text{]} = \text{ADI [ng/100cm}^2\text{]} \text{ (Gleichung 1)}$$

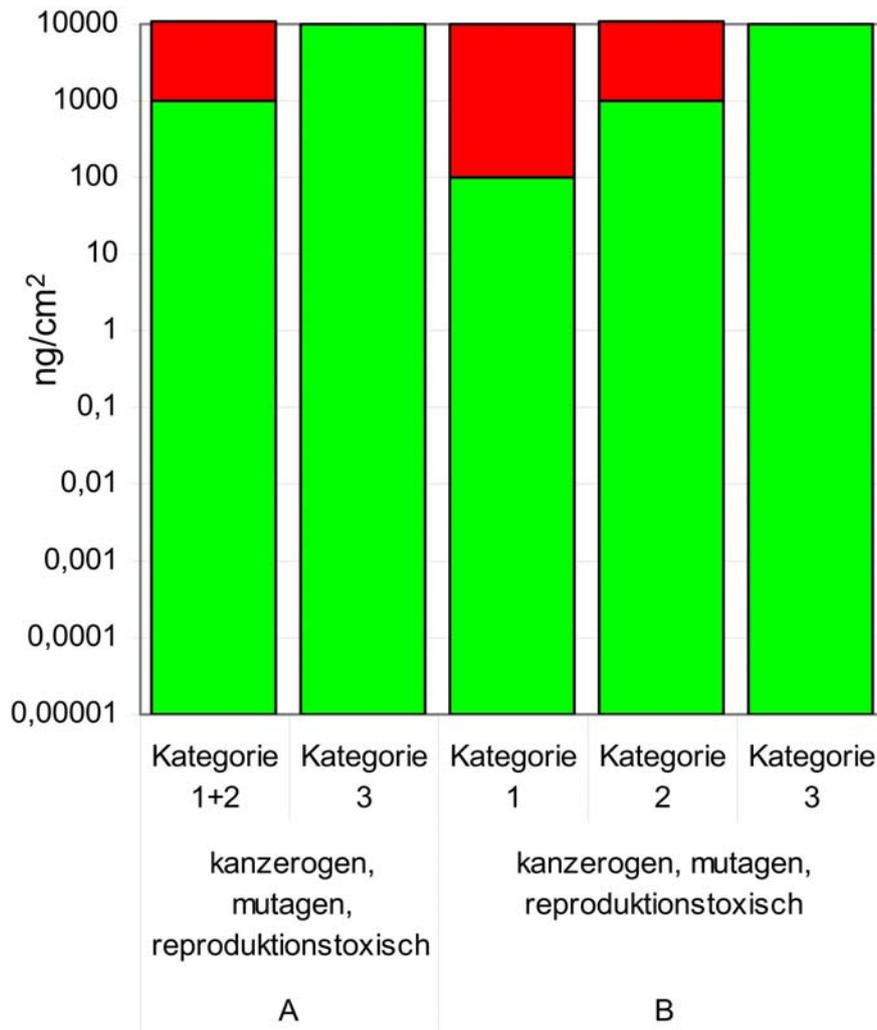


Abb. 2: Firmeninterne akzeptable Oberflächenbelastungen für cmr-Substanzen in der pharmazeutischen Industrie - A nach [24], B nach [23]

Da die abgeleiteten Richtwerte in der pharmazeutischen Industrie für Arzneistoffe praktisch angewendet werden, sollen sie mit dem Ansatz der Benchmarking-Methoden verglichen werden (Abb. 2).

Es ist zu erkennen, dass die Richtwerte aus der pharmazeutischen Industrie (Abb. 2) für cmr-Substanzen mindestens um den Faktor 1.000 über den Richtwerten der Benchmarking-Systeme liegen (Abb. 1).

### 3.3 Normative Ansätze der Risikobewertung

In Deutschland wurde mit der Novellierung der Gefahrstoffverordnung 2004 gesundheitsbasierten Arbeitsplatzgrenzwerten für Gefahrstoffe ein besonderes Gewicht gegeben und daher die Technischen Richtkonzentrationen (TRK-Werte) der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) gestrichen.

TRK-Werte gaben die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz an, die mit dem Stand der Technik unterschritten werden konnten. TRK-Werte wurden für verschiedene cmr-Stoffe angegeben, da nach damaligen Vorstellungen über die Wirkmechanismen von Kanzerogenen keine gesundheitsbasierten maximalen Arbeitsplatz-Konzentration-(MAK-)Werte festgelegt werden konnten [25].

Der TRK-Wert hat sich am Stand der Technik orientiert und nicht an gesundheitsbasierten Daten. Daher konnte auch bei der Einhaltung der Werte eine Beeinträchtigung der Gesundheit des Menschen nicht ausgeschlossen werden.

Da ein großer Bedarf an Vergleichswerten zur Beurteilung von cmr-Substanzen in der Arbeitsumgebung besteht, bestimmte der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) im November 2007 die Festlegung von Risikogrenzen für Karzinogene. Es wurde ein Ampel-Modell definiert, nach dem stoffspezifische Lebensarbeitszeit-Krebsrisiken bewertet werden können [26].

Akzeptanzrisiko ab 2018	<b>Akzeptanzrisiko</b>	<b>Toleranzrisiko</b>	
4 : 100.000	4 : 10.000	4 : 1.000	
Bereich 1	Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3

**Tab. 1:** Darstellung der Lebensarbeitszeitriskien, entsprechend dem risikobasierten Grenzwertkonzept für krebserzeugende Gefahrstoffe [26]

In Tabelle 1 ist das Ampel-Modell grafisch dargestellt. Der Übergang vom Bereich 1 („grün“) zum Bereich 2 („orange“) wird dabei als Akzeptanzrisiko definiert und liegt bei einem Lebensarbeitszeitrisiko von 4:10.000 bis zum

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

Jahr 2018, danach von 4:100.000. Der Übergang vom Bereich 2 („orange“) zu Bereich 3 („rot“), d.h. zum nicht akzeptablen Bereich, wird dabei als Toleranzrisiko von 4:1.000 definiert [27].

Das Akzeptanzrisiko wurde abgeleitet von dem kleinsten tödlichen Unfallrisiko in der gewerblichen Wirtschaft mit vier Todesfällen pro 10.000 Beschäftigte im Einzelhandel [27].

Das Lebensarbeitszeitrisiko beschreibt das Risiko einer Person, durch die berufliche Exposition nach Ausführung einer Vollzeittätigkeit über 40 Jahre an Krebs zu erkranken. Zur besseren Einordnung der Lebensarbeitszeitrisiken sei angemerkt, dass das natürliche Krebsrisiko aktuell in Deutschland bei ca. 4:10 liegt [28]. Das bedeutet, dass grundsätzlich 400 von 1.000 Personen natürlicher Weise an Krebs erkranken. Vier der 1.000 Personen erkranken im Bereich des Toleranzrisikos aufgrund ihrer beruflichen Exposition gegenüber Kanzerogenen.

Bisher fehlen jedoch weitestgehend die stoffspezifischen Lebensarbeitszeitrisiken, die mit dem Modell des Akzeptanz- und Toleranzrisikos verglichen werden könnten.

Im Jahr 2001 wurde für sechs Zytostatika (Cisplatin, Cyclophosphamid, Etoposid, 5-Fluorouracil, Melphalan, Methotrexat) in Deutschland der Versuch unternommen, das berufliche Risiko beim Umgang mit diesen Substanzen abzuschätzen [29].

Dabei konnte ein spezifisches Risiko für die insgesamt im Arbeitsleben kumulativ aufgenommene Substanzmenge konkret nur für zwei Substanzen ermittelt werden:

- Cyclophosphamid: 2:1.000.000 pro mg Substanz;
- Etoposid: 2-5:1.000.000 pro mg Substanz.

Bei den Werten handelt es sich um so genannte „Unit Risks“. Dies sind Abschätzungen des Krebsrisikos einer Substanz, die mit Hilfe mathematischer Modelle aus tierexperimentellen und epidemiologischen Daten extrapoliert werden. Ein „Unit Risk“ gibt das geschätzte zusätzliche Krebsrisiko je Aufnahme von 1mg des betrachteten Kanzerogens an. Die Extrapolation von „Unit Risks“ auf sehr niedrige Expositionen ist nicht unumstritten [29]. Abgeleitet von den Erkenntnissen können für Cyclophosphamid die entsprechenden täglichen Aufnahmemengen im Bereich des Toleranz- und Akzeptanzrisikos angegeben werden (Tab. 2).

Substanz	Lebensarbeitszeitrisiko		kumulativ aufgenommene Substanzmenge	abgeleitete ADI	entsprechende renale Elimination
	Akzeptanzwert				
Cyclophosphamid	Akzeptanzwert	$4 \cdot 10^{-4}$	200mg	20.833ng/d	ca. 2.000ng/24h
	(ab 2018)	$4 \cdot 10^{-5}$	20mg	2.083ng/d	ca. 200ng/h
	Toleranzwert	$4 \cdot 10^{-3}$	2000mg	208.333ng/d	ca. 20.000ng/24h

**Tab. 2: Tägliche Aufnahmemenge, entsprechend dem Akzeptanz- und Toleranzrisiko für Cyclophosphamid (die Lebensarbeitszeit entspricht fünf Tagen pro Woche, über 48 Wochen pro Jahr und 40 Jahren)**

Das Ausmaß der täglichen Aufnahmemenge (ADI) kann im Rahmen eines Biomonitorings untersucht werden. Geht man davon aus, dass der Mensch aufgenommenes Cyclophosphamid zu ca. 10% renal ausscheidet [30], so resultiert die maximale tägliche Aufnahmemenge aus dem Akzeptanz- und Toleranzrisiko in 2.083-20.833ng Cyclophosphamid im 24 Stunden Sammelurin.

Substanz	Ergebnis
Azathioprin [31]	$4 \times 10^{-5}$ für 40 Jahre beruflicher Exposition gegenüber $0,005\text{mg}/\text{m}^3$ $4 \times 10^3$ für 40 Jahre beruflicher Exposition gegenüber $0,5\text{mg}/\text{m}^3$
Bleomycin [32]	Das Komitee ist der Auffassung, dass aufgrund unzureichender Daten es nicht möglich ist, das zusätzliche Lebenszeit-Krebsrisiko zu bestimmen.
Cisplatin [33]	$4 \times 10^{-3}$ für 40 Jahre beruflicher Exposition gegenüber $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ $4 \times 10^{-5}$ für 40 Jahre beruflicher Exposition gegenüber $0,05\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mitomycin C [34]	Das Komitee ist der Auffassung, dass aufgrund unzureichender Daten es nicht möglich ist, das zusätzliche Lebenszeit-Krebsrisiko zu bestimmen.
Procarbacin HCl [35]	$4 \times 10^{-5}$ für 40 Jahre beruflicher Exposition gegenüber $0,002\text{mg}/\text{m}^3$ $4 \times 10^3$ für 40 Jahre beruflicher Exposition gegenüber $0,2\text{mg}/\text{m}^3$

**Tab. 3: Expositionswerte für Zytostatika, entsprechend dem Akzeptanz- und Toleranzrisiko aus den Niederlanden**

In den Niederlanden werden im Auftrag des „Health Councils“ vom „Dutch Expert Committee on Occupational Standards“ (DECOS) bereits seit 1993 Lebensarbeitszeit-Krebsrisiken auch für die Exposition gegenüber genotoxischen Substanzen berechnet. Im Zuge dieser Entwicklung wurden die in Tabelle 3 aufgeführten Zytostatika betrachtet. Bei den Werten handelt es sich um Exposi-

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

tionswerte für Luftmessungen, die den zugehörigen Lebensarbeitszeitrisiken entsprechen.

Die für Cisplatin ermittelten Werte ermöglichen es, die Platinausscheidung von Personen zu berechnen, die entsprechende Dosen aufgenommen haben. Die renale Ausscheidung für Cisplatin, Carbo- und Oxaliplatin liegt bei ca. 90% [36]. Da der Platiningehalt von Cisplatin 65% beträgt, entspricht das Akzeptanzrisiko einer Platin-Ausscheidung von ca. 290ng/d (das Toleranzrisiko entspricht ca. 29.000ng/d).

Substanz	Lebensarbeitszeitrisiko		ADI [n/d]	entsprechende renale Platin Elimination [ng/24h]
Cisplatin	Akzeptanzbereich	$4 \times 10^{-4}$	5.000	ca. 2.900
	(ab 2018)	$4 \times 10^{-5}$	500	ca. 290
	Toleranzbereich	$4 \times 10^{-3}$	50.000	ca. 29.000

**Tab. 4:** Ableitung des Platin-Gehalts im 24h-Sammelurin, entsprechend den Akzeptanz- und Toleranzwerten des Lebensarbeitszeitrisikos für Cisplatin [33]

Personen, die beruflich mit Zytostatika umgehen, arbeiten in der Regel nicht ausschließlich mit Cisplatin, sondern auch mit den anderen Platin-Derivaten (Carbo- und Oxaliplatin), die ebenfalls zur Platinausscheidung im Urin führen können. Gewichtsmäßig ist der Platin-Anteil bei den Derivaten unterschiedlich, jedoch enthalten sie alle jeweils ein Platin-Molekül.

Geht man nun davon aus, dass die Derivate je Platin-Molekül, d.h. je Verknüpfungsmöglichkeit mit der DNA, das gleiche Krebsrisiko wie Cisplatin haben, so kann man die Platin-Ausscheidungen mit dem Krebsrisiko von Cisplatin stellvertretend für die Platin-Zytostatika insgesamt vergleichen.

## 4. Diskussion

Die Betrachtung der verschiedenen Ansätze zur Gefährdungsbeurteilung führt zu sehr unterschiedlichen Informationen über akzeptable Umgebungsbelastungen bzw. abgeleitete akzeptable Dosen an inkorporierten Zytostatikamengen. Die Benchmarking-Modelle benennen Flächenbelastungen in der Größenordnung von  $\text{pg}/\text{cm}^2$  bis  $\text{ng}/\text{cm}^2$  als technisch erreichbare Belastungen, während risikobezogene Betrachtungen Zytostatika-Inkorporationen bis zu  $200\mu\text{g}/\text{d}$  tolerieren. Es ist davon auszugehen, dass Belastungen in dieser Höhe

nur bei wesentlich höheren Flächenbelastungen der Umgebung zu erreichen sind, somit erscheint die aktuelle Belastungssituation in deutschen Apotheken von weniger als  $0,1\text{ng/cm}^2$  unkritisch.

Die hier angesprochenen Benchmarking-Modelle der Analyselabore haben keinen toxikologischen Ansatz und berücksichtigen auch nicht die Expositionsmöglichkeiten in Abhängigkeit von den untersuchten Orten und Gegenständen, obwohl der Ursprungsort der Zytostatika einen entscheidenden Einfluss auf die tatsächliche Belastung der Menschen hat.

Praktisch besteht ein Unterschied hinsichtlich der potenziellen Gefahr für die Mitarbeiter zwischen Zytostatikaspuren, die auf dem Fußboden detektiert wurden und Belastungen auf Gegenständen, die berührt werden. Außerdem gilt es zu berücksichtigen, welche Schutzkleidung in den untersuchten Bereichen getragen wird. So sind gleich hohe Werte aus dem Herstellungsraum oder dem Inneren der Werkbank häufig wesentlich unkritischer zu bewerten als Substanzrückstände von Arbeitsplätzen, an denen ohne jegliche Schutzvorkehrungen gearbeitet wird, wie z.B. ein Dokumentationsplatz oder auch Räume außerhalb des Zytostatika-Bereichs.

Zudem ist zu bedenken, dass die Benchmarking-Systeme dynamisch sind. Die Werte können durch stetige Optimierung der Arbeits- und Analyseverfahren sinken, so dass ein Wert, der heute noch im „grünen Bereich“ liegt, in zehn Jahren vielleicht als kritisch bewertet werden kann, ohne dass sich die von der Substanz ausgehende Gefährdung geändert hat. Gleichzeitig kann die Anwendung des Systems in einer Region, in der nicht so hohe Schutzstandards wie in Deutschland gelten, zu insgesamt höheren Werten führen, so dass die Werte eines dort ermittelten „grünen Bereichs“ in Deutschland im kritischen Bereich liegen würden.

Ein Vorteil des Benchmarkings ist, dass es einen Vergleich der Ergebnisse des Umgebungsmonitorings erlaubt, die mit dem aktuellen Stand der Technik erreicht werden können. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass in der Schweiz, einem Land mit einem üblicherweise ähnlich hohen Schutzstandard wie in Deutschland, in einer der MEWIP-Studie sehr ähnlichen Studie (57 Einrichtungen, 11 analysierte Zytostatika, fünf Probenahmeorte) vergleichsweise höhere Werte für die Oberflächenkontaminationen gemessen worden sind [16, 37].

Wie schon oben erwähnt, liegen die flächenbezogenen Richtwerte für cmr-Substanzen aus der pharmazeutischen Industrie mindestens um den Faktor 1.000 über den Richtwerten der Benchmarking-Systeme. So wird beispielsweise der absolute Spitzenwert von knapp  $2.000\text{ng/cm}^2$  Gemcitabin, der auf

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

einer Kühlschrantür in der MEWIP-Studie gefunden wurde [16], entsprechend den Richtwerten in der pharmazeutischen Industrie als unkritisch bewertet. Die Ableitung der Kriterien für die Wischtests erfolgt jedoch auf Basis eines sehr stark vereinfachten Modells (Gleichung 1).

Um die anhand des risikobasierten Grenzwertkonzeptes („Ampel-Modell“) berechneten Konzentrationen für Cyclophosphamid im 24-Stunden-Urin (Tab. 4) mit der tatsächlichen Belastung der Mitarbeiter zu vergleichen, kann man die Ergebnisse von Biomonitoring-Untersuchungen analysieren. Die Konzentrationen von Cyclophosphamid im Urin der Mitarbeiter liegen dank konsequenter Umsetzung der nationalen Arbeitsschutzvorschriften in Deutschland meist unterhalb der analytischen Nachweisgrenze. PETHRAN berichtete zuletzt 2003 über die Ergebnisse einer größer angelegten Studie in Deutschland [36]. Dabei wurde nur eine geringe Anzahl positiv auf Cyclophosphamid getesteter Urinproben gefunden. In einem ersten Durchgang wurden nicht mehr als 10% positive Proben identifiziert. Die wenigen positiven Werte lagen zwischen 50 und 760ng/l Cyclophosphamid im Urin. Nimmt man als „worst case“-Betrachtung an, dass diese Werte die Konzentration eines 24 Stunden-Sammelurins (1,5 l) sind, so entspricht dies einer Ausscheidung von ca. 1.140ng/24h. Im Vergleich mit den von den Krebsrisiken abgeleiteten Ausscheidungsraten (Tab. 2), zeigt sich, dass selbst der Spitzenwert deutlich unterhalb des Akzeptanzrisikos liegt (4:100.000 ab 2018, entsprechend ca. 2.000ng/24h).

Für Platin zeigte die erwähnte Arbeit von PETHRAN et al. [36] außerdem maximale Platin-Ausscheidungen von 78ng/g Kreatinin. Unter der Annahme einer Kreatinin-Ausscheidung von 1,5g pro Tag bedeutet dies eine Ausscheidung von 117ng Platin pro Tag. Dieser Wert liegt auch unter den Ausscheidungen, die dem strengeren Akzeptanzrisiko ab dem Jahr 2018 entsprechen (ca. 290ng/d, siehe auch Tab. 3).

Nach dem Vergleich der Cyclophosphamid- und Platin-Ausscheidungen mit den entsprechenden Risikowerten erscheint das Risiko beim Umgang mit Zytostatika in deutschen Krankenhaus- und Offizinapotheken unter den heute angewendeten Schutzvorkehrungen sehr gering.

Die Berechnung der „Unit-Risks“ ist nicht unumstritten, zudem treten Schwankungen in der realen täglichen Exposition auf, so dass die abgeleiteten Werte lediglich als Orientierungsgrößen zu verstehen sind.

Da die Risikoabschätzungen für Cyclophosphamid und Cisplatin als gentoxische Kanzerogene vorgenommen wurden, handelt es sich praktisch um „worst-case“-Betrachtungen. Des Weiteren trifft die Annahme, dass eine Person über 40 Jahre mit Zytostatika umgeht, nur auf einen Bruchteil der

Beschäftigten zu. So konnte im Rahmen der MEWIP-Studie ermittelt werden, dass weniger als 20% der Mitarbeiter über zehn Jahre in Zytostatika belasteten Bereichen gearbeitet haben [16].

## 5. Folgerungen für die Praxis

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass verschiedene Vergleichswerte zur Bewertung von Monitoring-Ergebnissen zur Verfügung stehen.

Für die Bewertung von Zytostatikarückständen in der Arbeitsumgebung können Benchmarking-Systeme herangezogen werden. Dabei handelt es sich um dynamische Systeme, die die mit den aktuellen Schutzmaßnahmen erreichbaren Belastungswerte abbilden. Die in Deutschland publizierten Werte liegen insgesamt im Bereich von Pikogramm bis Nanogramm pro Quadratzentimeter und beziehen sich auf unterschiedliche Perzentile vorliegender Messwerte (50., 75. oder 90. Perzentil).

Ebenfalls zur Bewertung von Umgebungsbelastungen können Vergleichswerte aus der pharmazeutischen Industrie herangezogen werden. Die dort angewendeten akzeptablen Oberflächenbelastungen liegen im Bereich von Mikrogramm pro Quadratzentimeter. Prinzipiell liegen diesen Werten toxikologische Betrachtungen zugrunde. Die Ableitung der Wischtestkriterien von den akzeptablen täglichen Aufnahmemengen der Arzneistoffe erscheint jedoch stark vereinfacht.

Hinsichtlich der Bewertung von Belastungs-Monitorings ist die Festlegung von Akzeptanz- und Toleranzrisiken wegweisend. Cyclophosphamid und Cisplatin gehören zu den wenigen Substanzen, für die es bereits Krebsrisikoabschätzungen gibt, auf deren Basis konkrete Überwachungswerte abgeleitet werden können. So liegen die akzeptablen täglichen Aufnahmemengen im Bereich von Mikrogramm. Da es sich bei den Substanzen um zwei gentoxische Zytostatika handelt, kann die Betrachtung der Substanzen praktisch als „worst-case“-Abschätzung für den Umgang mit Zytostatika angesehen werden.

Luftmessungen haben sich für die Ermittlung und Bewertung der Umgebungsbelastung und der Exposition der Beschäftigten bei der Zytostatikazubereitung als nicht sinnvoll herausgestellt, weil sie nur einen wenig relevanten Expositionsweg kontrollieren können.

Bei Einhaltung der heute in Deutschland gültigen Arbeitsschutzstandards [38] kann man davon ausgehen, dass die Zytostatika-Rückstände in der Arbeitsumgebung unterhalb von  $0,1 \text{ ng/cm}^2$  gehalten werden können [16]. Die innere

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

Belastung der Beschäftigten liegt daher weit unterhalb des heute gültigen Akzeptanzrisikos von 4:10.000.

Allerdings gibt es neben den Zytostatika viele weitere Arzneistoffe/-mittel mit cmr-Eigenschaften, für die die Arbeitsschutzmaßnahmen in den Betrieben noch verbessert werden müssen [1]. Für eine Quantifizierung der mit den Tätigkeiten verbundenen Risiken fehlen momentan noch die notwendigen Expositionsdaten und die Informationen über die „Unit-Risks“. Hier liegt offensichtlich ein weites Feld für zukünftige Forschungstätigkeiten.

#### Literatur

1. HADTSTEIN, C.: Untersuchung zum Umgang mit Gefahrstoffen in Apotheken - unter Berücksichtigung von Substanzen mit kanzerogenen, mutagenen, reproduktionstoxischen und sensibilisierenden Eigenschaften. Freiburg, edition FFAS (2010)
2. 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 (2009)
3. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 400 „Gefährdungsermittlung“ (Stand: 03/2003)
4. YAFFE, S.J.: Possible hazards of handling anti-neoplastic drugs. *Pediatrics* 46(5): 823 (1970)
5. TURCI, R., SOTTANI, C., SPAGNOLI, G., MINOIA, C.: Biological and Environmental Monitoring of Hospital Personnel Exposed to Antineoplastic Agent: A Review of Analytical Methods. *Journal of Chromatography. B, Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences* 789(2): 169-209 (2003)
6. DeWERK, N.A., WADDEN, R.A., CHIOU, W.L.: Exposure of hospital workers to airborne antineoplastic agents. *American Journal of Hospital Pharmacy* 40(4): 597-601 (1983)
7. SESSINK, P.J.M., ANZION, R.B., VAN DER BROEK, P.H.H., BOS, R.P.: Detection of contamination with antineoplastic agents in a hospital pharmacy department. *Pharmaceutisch Weekblad. Scientific Edition* 14 (1): 16-22 (1992)
8. McDEVITT, J.J., LEES, P.S.J., McDIARMID, M.A.: Exposure of hospital pharmacists and nurses to antineoplastic agents. *Journal of Occupational Medicine* 35(1): 57-60 (1993)
9. SESSINK, P.J.M., BOER, K.A., SCHEEFHALS, A.P.: Occupational exposure to antineoplastic agents at several departments in a hospital: environmental contamination and excretion of cyclophosphamide and ifosfamide in urine of exposed workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 64(2): 105-112 (1992)
10. SESSINK, P.J.M., WITTENHORST, B.C.J., ANZION, R.B.M., ROB, R.P.: Exposure of pharmacy technicians to antineoplastic agents: Reevaluation after additional protective measures. *Archives of Environmental Health* 52(3): 240-244 (1997)
11. NYGREN, O., LUNDGREN, C.: Determination of platinum in workroom air and in blood and urine from nursing staff attending patients receiving cisplatin chemotherapy. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 70(3): 209-214 (1997)

12. MINOIA, C., TURCI, R., SOTTANI, C., SCHIAVI, A., PERBELLINI, L., ANGELERI, S., DRAICCHIO, F., APOSTOLI, P.: Application of high performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry in the environmental and biological monitoring of healthcare personnel occupationally exposed to cyclophosphamide and ifosfamide. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 12(20): 1485-1493 (1998)
13. KIFFMEYER, T.K., KUBE, C., OPIOLKA, S., SCHMIDT, K.G., SCHOPPE, G., SESSINK, P.J.M.: Vapour pressures, evaporation behaviour and airborne concentrations of hazardous drugs: implications for occupational safety. *Pharmaceutical Journal* 268(7188): 331-337 (2002)
14. EICKMANN, U.: Methoden der Ermittlung und Bewertung chemischer Expositionen an Arbeitsplätzen. Reihe: Fortschritte in der Präventiv- und Arbeitsmedizin. Landsberg/Lech, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH, ecomed MEDIZIN (2008)
15. FRANSMAN, W., VERMEULEN, R., KROMHOUT, H.: Occupational Dermal Exposure to Cyclophosphamide in Dutch Hospitals: A Pilot Study. *The Annals of Occupational Hygiene* 48(3): 237-244 (2004)
16. HEINEMANN, A., EICKMANN, U., KIFFMEYER, T.K., TÜRK, J., STÜTZER, H., HAHN, M., HADTSTEIN, C.: Monitoring-Effekt-Studie für Wischproben in Apotheken (MEWIP) Abschlussbericht. Köln, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) (2008)
17. SCHIERL, R., BÖHLANDT, A., NOWAK, D.: Empfohlene Grenzwerte für Zytostatika-Kontaminationen. *Deutsche Apotheker Zeitung* 149(8): 54-57 (2009)
18. TEICHMANN, R.F., FALLON, F., BRANDT-RAUF, P.W.: Health effects on workers in the pharmaceutical industry. A review. *The Journal of the Society of Occupational Medicine* 38(3): 55-57 (1988)
19. DOLAN, D.G., NAUMANN, B.D., SARGENT, E.V., MAIER, A., DOURSON, M.: Application of the threshold of toxicological concern concept to pharmaceutical manufacturing operations. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 43(1): 1-9 (2005)
20. NAUMANN, B.D., SARGENT, E.V.: Setting occupational exposure limits for pharmaceuticals. *Occupational Medicine* 12(1): 67-80 (1997)
21. NAUMANN, B.D., SARGENT, E.V., STARKMAN, B.S., FRASER, W.J., BECKER, G.T., KIRK, G.D.: Performance-based exposure control limits for pharmaceutical active ingredients. *American Industrial Hygiene Association Journal* 57(1): 33-42 (1996)
22. N.N.: Merkblatt: Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen in der pharmazeutischen Industrie (M 057). Heidelberg, Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie (1999)
23. NAUMANN, B.D.: Control Banding in the Pharmaceutical Industry. Annual Meeting of the Australian Institute of Occupational Hygienists Inc. 2005 (07.12.2010) <http://www.aioh.org.au/downloads/documents/ControlBandingBNaumann.pdf>
24. BINKS, S.: Approaches to setting „in-house“ Exposure Limits. Manchester, UK Workplace Exposure Limits Conference (2005) (12.11.2008) [http://www.rsc.org/images/WELsSeminarDec05\\_tcm18-84202.pdf](http://www.rsc.org/images/WELsSeminarDec05_tcm18-84202.pdf)
25. BLOME, H., PFLAUMBAUM, W., BERGES, M.: Von den Technischen Richtkonzentrationen zu den Arbeitsplatzgrenzwerten der neuen Gefahrstoffverordnung. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft* 65(1/2): 23-30 (2005)
26. SMOLA, A., KLEIN, H.: Risikobasiertes Grenzwertkonzept für krebserzeugende Stoffe. Editorial. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft* 68(7/8): 281 (2008)
27. BENDER, H.F.: Ergebnisse der Projektgruppe Risikoakzeptanz des AGS. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft* 68(7/8): 287 (2008)

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

28. HUSMANN, G., KAATSCH, P., KATALINIC, A., BERTZ, J., HABERLAND, J., KRAY-WINKEL, K., WOLF, U.: Krebs in Deutschland 2005/2006: Häufigkeiten und Trends (7. Ausg.). Robert Koch-Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister Deutschland e.V. (Hrsg.): Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin (2010) (07.12.2010) <http://www.ekr.med.uni-erlangen.de/GEKID/Doc/KID2010.pdf>
29. ROLLER, M., EICKMANN, U., NIES, E.: Krebsrisiko durch den beruflichen Umgang mit Zytostatika- quantitative Betrachtungen (BIA- Report 5/2001). Sankt Augustin, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) (2001)
30. ENSSLIN, A.S., STOLL, Y., PETHRAN, A., PFALLER, A., RÖMMELT, H., FRUH-MANN, G.: Biological monitoring of cyclophosphamide and ifosfamide in urine of hospital personnel occupationally exposed to cytostatic drugs. *Occupational and Environmental Medicine* 51(4): 229-33 (1994)
31. Health Council of the Netherlands: Dutch Expert Committee on Occupational Standards (DECOS): Azathioprine: Health-based calculated occupational cancer risk values. The Hague: Health Council of the Netherlands (1999) (07.12.2010) <http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/OSH@04.PDF>
32. Health Council of the Netherlands: Dutch Expert Committee on Occupational Standards (DECOS): Bleomycin: Health-based calculated occupational cancer risk values. The Hague: Health Council of the Netherlands (2004) (07.12.2010) <http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/04@04OSH.pdf>
33. Health Council of the Netherlands: Dutch Expert Committee on Occupational Standards (DECOS): Cisplatin: Health-based calculated occupational cancer risk values. The Hague: Health Council of the Netherlands (2005) (07.12.2010) <http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/05@03OSH.pdf>
34. Health Council of the Netherlands: Dutch Expert Committee on Occupational Standards (DECOS): Mitomycin C: Health-based calculated occupational cancer risk values. The Hague: Health Council of the Netherlands (2004) (07.12.2010) <http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/04@05OSH.pdf>
35. Health Council of the Netherlands: Dutch Expert Committee on Occupational Standards (DECOS): Procarbazine hydrochloride: Health-based calculated occupational cancer risk values. The Hague: Health Council of the Netherlands (1999) (07.12.2010) <http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/OSH@14.PDF>
36. PETHRAN, A., SCHIERL, R., HAUFF, K., GRIMM, C.-H., BOOS, K.-S., NOWAK, D.: Uptake of antineoplastic agents in pharmacy and hospital personnel. Part I: Monitoring of urinary concentrations. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 76(1): 5-10 (2003)
37. KÄSLIN, E.: Oberflächenkontamination beim Umgang mit Zytostatika im Gesundheitswesen (Dissertation). Luzern (2009)
38. HEINEMANN, A.: BGW Themen: Zytostatika im Gesundheitsdienst (M 620). Hamburg, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)

#### **Anschrift für die Verfasser**

Dr. res. sec. Claudia Hadtstein  
Sandstr. 81  
47443 Moers

## Mit dem SiGeKo durch den OP

U. Matern, M. Scherrer, W. Kliem-Kuster

Die langjährige Erfahrung im Krankenhaus machte deutlich, dass es im OP zahlreiche Dinge gibt, die die Sicherheit und Effizienz beeinträchtigen.

Dies betrifft bei Weitem nicht nur die ergonomischen Defizite der chirurgischen Instrumente, die von unserer und anderen chirurgischen Gruppen, sowie ergonomisch ausgebildeten Designern in den letzten Jahren hinreichend beschrieben und international publiziert worden sind [1, 2].

Seit Einführung der internationalen Normen-Standards für die Gebrauchstauglichkeit (engl. Usability) der Medizinprodukte tritt dieses für Krankenhäuser und Medizinproduktehersteller neue Thema langsam in den Fokus. Usability-Engineering und Usability-Tests nach IEC EN DIN 60601-1-6 und IEC EN DIN 62366 werden von verschiedenen spezialisierten Dienstleistern angeboten und gehören bei einigen Herstellern inzwischen zum Standard. Die Erkenntnis, dass einfach zu bedienende Geräte einen großen Nutzen für die Krankenhausbetreiber und Anwender bringen, muss bei diesen noch wachsen. Zeitersparnis, weniger Schulungsmaßnahmen und eine erhöhte Patientensicherheit sind wesentliche Vorteile [3, 4, 5].

Unabhängig von diesen ergonomischen Defiziten im Krankenhaus gibt es im OP weitere sicherheitskritische Gegebenheiten, die an anderen Arbeitsplätzen oder auch auf einer Baustelle nicht hingenommen würden. Um dies zu verifizieren, haben wir - Safety 5 und wwH-c GmbH - im Juni 2010 einen uns vorher nicht bekannten OP-Trakt im Südwesten Deutschlands auditiert und dabei die gleichen Maßstäbe angelegt, die ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) auf einer Baustelle anwendet. Im Folgenden werden einige der gefundenen Auffälligkeiten beschrieben und durch allgemeine Kenntnisse aus anderen OPs ergänzt.

### Infektionsprävention beginnt bereits in der Umkleide

Wie in fast allen OP weltweit üblich hängt die Bereichskleidung der verschiedenen Ärzte auch hier dicht gedrängt nebeneinander (Abb. 1). Dazwischen findet sich zusätzlich Straßenkleidung. In einer Zeit, in der über die Folgen nosokomialer Infektionen, multiresistenter Keime, Händehygiene im Krankenhaus und Patientensicherheit ausgiebig diskutiert wird, könnte es einen Gedanken wert sein, sich über die Verbreitung von Keimen durch diese Art von Kontakt Gedanken zu machen. Infektionsprävention fängt bereits bei

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

der Planung einer ordentlich dimensionierten Personalumkleide an - lange bevor man über deren Schleusenfunktion diskutiert.



**Abb. 1:** „Infektionsprävention“ beginnt in der Umkleide

Als Nächstes ist eine Reihe von Desinfektionsmittel- und Seifenspendern aufgefallen, die derartig ungeschickt angebracht sind, dass eine hygienisch einwandfreie Nutzung nicht möglich ist (Abb. 2).



**Abb. 2:** Einige Varianten ungeschickt aufgehängter Desinfektionsmittelspender

Sie hängen zu hoch; normal gewachsenes Personal kann die Armhebel nicht erreichen. Andere hängen an der Wand hinter einer „Küchenzeile“ und können nur betätigt werden, wenn man sich Kasack und Hose an der „Spüle“ nass macht, mitgebrachte Partikel dort abklatscht oder neue aufnimmt. In jedem Fall kann dies umgangen werden, indem der Armhebel mit den Händen bedient wird. Der Desinfektionsmittelspender wird somit von der Infektionswegsperrung zum Keimspender und möglichen Überträger von Infektionserregern. Desinfektionsmittel- und Seifenspender sollten bereits bei der Einrichtungsplanung berücksichtigt und der Hausmeister beim Anbringen der Spender nicht allein gelassen werden, sondern von einer hygienisch geschulten Fachkraft begleitet werden [6].

### **Der Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung**

Das bleihaltige Inlay der Röntgenschürzen bricht, wenn man es oft knüllt, knautscht oder faltet. Schade, dass dies dem medizinischen Personal nicht beizubringen ist, zumindest nicht wenn es um seine Röntgenschürzen geht. Diese hängen, wie in allen Kliniken, wie nasse Waschlappen an den Haken oder lagen „sorgfältig“ zusammengelegt auf den OP-Hockern - eine Röntgenkontrolle, wieweit die Schürzen ihre Funktion noch erfüllen, war leider nicht möglich [7].

Im Gegensatz zu den Röntgenschürzen gibt es gegen das Herabfallen schwerer Gegenstände überhaupt keinen Schutz für die Füße. In jeder Produktionsstätte, in der schwere Gegenstände gehoben, getragen und montiert werden, sind Schuhe mit Stahlkappen vorgeschrieben. Dies gilt offensichtlich nicht für OP-Schuhe. Dabei gehören die Anbauteile und Lagerungshilfen eines OP-Tisches durchaus in die Kategorie schwerer und potenziell fallender Gegenstände [8].

Auch gegen den chirurgischen Rauch, der bei thermischer Destruktion von Gewebe entsteht - wie z.B. HF-chirurgischen oder Laser-Anwendungen - gibt es bisher keine befriedigende Lösung. Der für den OP typische Mund-Nasen-Schutz ist überhaupt kein Schutz. Chirurgischer Rauch ist eine Mischung aus Gasen und Partikeln, die infektiös, Schleimhaut reizend und cancerogen sind. Neben Alveolen-gängigen Feinstäuben sind verschiedene organische Verbindungen wie Benzol, Styrol, Aldehyde, Xylol typische Inhaltsstoffe. Dieser warme Rauch steigt trotz „Laminar Airflow“ (RLT/TAV nach DIN 1964-4 [9]) bis in die Nasenhöhe des OP-Teams (Abb. 3). Bei Umluftanlagen wird er zudem im Raum angereichert, da die H13-Filter der Umluftanlage sowohl die Gase als auch Viren nicht absorbieren können.



**Abb. 3: Der chirurgische Rauch in der Nase des OP-Teams - kein Schutz durch Mund-Nasen-Maske**

Zum Teil werden von den OP-Teams noch die normalen Sekretsauger benutzt, um den Rauch zu eliminieren. Dies ist nur bedingt wirksam, da der Rauch in diesen Sekretfallen nicht absorbiert wird und ungefiltert hinten aus dem Gerät wieder in den OP geblasen wird - ein Verfahren, das nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) nicht zulässig ist [10]. Modernere HF-Geräte verfügen inzwischen über eine modular zukaufbare lokale Rauchgasabsaugung mit einem Aktivkohlefilter, Ultra Low Penetration Air-(ULAP)-Filter zur Elimination von Gasen, Aerosolen und Viren. Diese Geräte sind auch als eigenständige Lösungen zu kaufen. Leider besitzen jedoch nicht alle diese Geräte eine Filterstandsanzeige, so dass das OP-Personal nicht weiß, wann der Filter gewechselt werden muss (in der Regel nach ca. 52 Betriebsstunden [11]), um die Schutzwirkung zu besitzen. Um sich sicher vor den Alveolen-gängigen Partikeln zu schützen, müsste das OP-Team zusätzlich dicht sitzende FFP3-Masken (Abb. 4) tragen, die alle Partikel bis auf Virengröße (20-300nm) filtern [12]. Jedoch erhöhen diese Filter den Atemwiderstand deutlich.

Schulung, Kontrolle und Sanktion durch die OP-Leitung können den Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung und deren Anwendung ggf. positiv beeinflussen und zur Sicherheit beitragen. Wenn es dagegen gar keine persönliche Schutzausrüstung gibt, wie im Falle der OP-Schuhe, kann man jedem Nutzer nur raten aufzupassen, damit ihm nichts auf die Füße fällt.



**Abb. 4:** FFP3-Masken verschiedener Hersteller - das „schicke“ Aussehen ist weniger das Problem als der hohe Atemwiderstand

### Weitere Möglichkeiten, sich selber und anderen zu schaden

Seit Jahren werden Stolperfallen durch herumliegende oder hängende Kabel und Schläuche bemängelt. Diese verbinden die in Wänden oder Deckenstativen befindlichen Steckdosen mit medizintechnischen Geräten oder letztere mit dem Patienten bzw. den chirurgischen Instrumenten. Die Bewegung im OP wird dadurch nicht nur für die Mitarbeiter sondern auch die Patienten gefährlich.

Noch effektiver kann man Schaden anrichten, wenn man von einem „Tritt“ - oder auch „Stufe“ genannt - fällt. Dabei können Instrumente im Patienten unkontrollierte Bewegungen machen oder besagte Kabel und Schläuche aus ihren Verankerungen gerissen werden. Das Potenzial der Verletzungsmöglichkeiten ist ebenso unbeschreiblich wie die eigenen Erlebnisse hierzu.

Dagegen sind kleinere Rempelen mit Deckenstativen, Monitoren und OP-Leuchten doch eher harmlos. Vielleicht wird etwas unsteril oder es entsteht eine kleine Beule oder Platzwunde. Es kommt durchaus vor, dass Chirurgen erst Mitarbeiter versorgen müssen, bevor sie sich dem eigentlichen Patienten auf dem OP-Tisch widmen können [13].

An scharfkantigen und überstehenden Schrauben oder nicht geglätteten Kanten von Edelstahlmobiliar kann man sich Handschuhe oder Finger aufreißen.

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

---

Die Verschlüsse der OP-Tisch-Anbauteile sind geeignet, sich die Finger einzuklemmen oder zu quetschen.

Die Funktionstüchtigkeit eines HF-Gerätes und der Handschuhe kann man leicht testen, indem man zum Koagulieren eine unisolierte Pinzette verwendet; damit hat man nicht nur beim Handschuh einen durchschlagenden „Erfolg“. 16-48% der Handschuhe sind nach der OP undicht [14]. 1,5% dürfen - normativ geregelt - bereits original verpackt defekt sein [15].

Dagegen scheint Lärm im OP zunächst keine Gefahrenquelle zu sein. Wenn ein Unfallchirurg oder Orthopäde ein Knie- oder Hüftgelenk ersetzt, kommt es beim Sägen, Bohren und Hämmern lokal zu einer Geräuschemission von 95-100dB(A). In drei Meter Entfernung sind es noch 80-88dB(A) [16]. Werte von um 108dB(A) sind keine Seltenheit, wobei Spitzenwerte von 140dB(A) erreicht werden [17]. In der BGR/GUV-R 194 wird ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von 85dB(A) bzw. einer Höchstbelastung von 137dB(C) von einer Gehörgefährdung ausgegangen und ein Gehörschutz ab 80dB(A) empfohlen [18].

#### **Flucht und Rettungswege**

Mitarbeiter von der Arbeitssicherheit bemängeln des öfteren Besucherstühle, Drucker und Kopierer oder auch nur die schöne Topfpflanze auf dem Büroflur, weil sie den Flucht- und Rettungsweg behindern. Sie verweisen auf die Technische Regel für Arbeitsstätten „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ [19]. Im OP aber gibt es diese Notwendigkeit offensichtlich nicht. Alles Mögliche wird hier abgestellt bzw. regelrecht gelagert und versperrt den Fluchtweg. Allerdings kennt besagte Regel auch nicht den Fall, dass einer der Flüchtenden auf einem OP-Tisch oder einer OP-Liege transportiert wird und somit mehr lichte Breite benötigt als die festgelegten 120cm [19]. In dem von uns besuchten Krankenhaus wurde auf dem Fluchtweg auch noch ein kleines „Büro“ zur Dokumentation eingerichtet.

Brennbare Materialien wie Müll, Papier etc. sollten auf dem OP-Flur logischerweise auch nicht gelagert werden, ganz abgesehen davon, dass der Müll aus hygienischer Sicht hier nichts neben chirurgischen Geräten zu suchen hat.

#### **Zugangsberechtigung zum OP - Wer darf eigentlich rein?**

Dass im OP jedermann - ob ungebeten oder als Gast - eintreten und herumgehen kann, ist aus Gründen der Patientensicherheit nicht ohne Weiteres zu

empfehlen. „Um chirurgische Patienten nicht zu gefährden, ist richtiges Verhalten im OP oberstes Gebot. Ein sicherer und steriler Eingriff lässt sich nur gewährleisten, wenn sich alle Beteiligten im OP strikt an dort bestehende Regeln halten.“ [20] Als Eintrittsqualifikation empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH) deshalb den Erwerb des „OP-Führerscheins®“ (<http://www.op-fuehrerschein.de>). Wer diesen eintägigen Kurs besucht hat kennt die Grundlagen der Krankenhaushygiene, weiß wie man sich richtig einschleust, die Hände korrekt desinfiziert und sich so im OP bewegt, dass man nichts und niemanden gefährdet - eine Eintrittsqualifikation, die Krankenhäuser zur Pflicht machen sollten (Abb. 5).



Abb. 5: Der „OP-Führerschein®“ als sichtbares Zeichen für Kompetenz im OP

## Schlussfolgerung

Einige der für den SiGeKo offensichtlichen Mängel wären leicht und kostenneutral zu beheben. Dazu zählt der Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung und das korrekte Anbringen von Seifen- und Desinfektionsmittelspendern. Die Zugangsberechtigung ist auch kostenneutral zu ändern.

Etwas teurer wird es, wenn man zusätzliche Schutzausrüstung wie z.B. Rauchgasabsaugung mit dem notwendigen Verbrauchsmaterial beschaffen und kontinuierlich für den funktionstüchtigen Zustand durch Filterwechsel sorgen muss.

Richtig teuer sind Umbaumaßnahmen oder die Erkenntnis, dass auf der vorhandenen Fläche die Umsetzung hygienischer Maßnahmen gar nicht möglich ist. Typische Fehler wie z.B. zu kleine Umkleiden können nur bei der Neuplanung und durch innovative Konzepte vermieden werden.

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

---

Am teuersten sind allerdings Fehler, die die Gesundheit der Patienten betreffen und über die Presse bekannt werden. Das Image einer Klinik ist dann schnell und nachhaltig gefährdet.

Würden am Arbeitsplatz „OP“ die gleichen Kriterien angewandt wie auf einer Baustelle oder einem „normalen“ Arbeitsplatz im Büro oder in der Industrie müssten OP bis zur Mängelbeseitigung geschlossen bleiben.

#### **Literatur**

1. MATERN, U., KONECZNY, S., SCHERRER, M., GERLINGS, T.: Arbeitsbedingungen und Sicherheit am Arbeitsplatz OP. Deutsches Ärzteblatt 103(47): A 3187-3192 (2006)
2. MATERN, U., KONECZNY, S.: Safety, Hazards and Ergonomics in the Operating Room. Surgical Endoscopy 21(11): 1965-1969 (2007)
3. MATERN, U., BÜCHEL, D.: Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten. In: KRAMME, R. (Hrsg.): Medizintechnik (4. Aufl.). Heidelberg, Springer (im Druck)
4. BÜCHEL, D., SCHERRER, M., MATERN, U.: Über die Entwicklung von intuitiven, sicheren und effizienten Medizinprodukten. In: HERMENEIT, A., STEFFEN, A., STOCKHARDT, J. (Hrsg.): Medizinprodukte planen, entwickeln, realisieren. Köln, TÜV Media (2009)
5. BÜCHEL, D., SCHERRER, M., MATERN, U.: Validierung medizinischer Geräte auch unter Berücksichtigung des Menschlichen Faktors. In: HERMENEIT, A., STEFFEN, A., STOCKHARDT, J. (Hrsg.): Medizinprodukte planen, entwickeln, realisieren. Köln, TÜV Media (2009)
6. SCHERRER, M.: Krankenhaushygiene und Baumaßnahmen. Krankenhaushygiene up2date 4(4): 333-344 (2009)
7. Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung (Röntgenschutzverordnung - RöV) vom 30.04.2003 (BGBl. I S. 604)
8. Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit BGR 191: Benutzung von Fuß- und Beinschutz, Ausgabe Juli 2000. Aktualisierte Fassung Oktober 2001 (05.11.2010) <http://www.die-eventgmbh.de/downloads-dat/dokumente/bgr191.pdf>
9. DIN 1946-4: Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens. Berlin, Beuth Verlag (2008)
10. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom 18.12.2008 (BGBl. I S 2768)
11. ATMOS MedizinTechnik: Abbrandprodukte in der Laser- und HF-Chirurgie. (05.11.2010) <http://www.atmosmed.com/assets/adb/38/38d77bd675f89d7a.pdf>
12. POPP, W., HANSEN, D.: Schutz vor Papillomaviren im OP-Saal. Hygiene & Medizin 31: 220-221 (2006)
13. Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit BGR 193: Benutzung von Kopfschutz, Ausgabe Januar 2000. Aktualisierte Nachdruckfassung Januar 2006 (05.11.2010) [http://www.dguv.de/psa/de/regelwerk/bgr\\_193.pdf](http://www.dguv.de/psa/de/regelwerk/bgr_193.pdf)
14. WHYTE, W.: The role of clothing and drapes in the operating room. Journal of Hospital Infection 11(Suppl. C): 2-17 (1988)

15. DIN EN 455-3, 2007-03: Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch - Teil 3: Anforderungen und Prüfung für die biologische Bewertung; Deutsche Fassung EN 455-3 (2006)
16. WILLET, K.: Noise-induced Hearing loss in orthopedic staff. *Journal of Bone and Joint Surgery* 73-B(1): 113-115 (1991)
17. LOVE, H.: Noise exposure in the orthopedic operating theatre: a significant health hazard. *ANZ Journal of Surgery* 73(10): 836-838 (2003)
18. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV): BGR/GUV-R 194: Benutzung von Gehörschutz, September 2008 (05.11.2010) [http://www.dguv.de/psa/de/regelwerk/bgr\\_194.pdf](http://www.dguv.de/psa/de/regelwerk/bgr_194.pdf)
19. Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ (GMBI. Nr. 45 vom 28.09.2007, S. 902)
20. Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH): „OP-Führerschein“ für mehr Patientensicherheit: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie unterstützt Training von korrektem Verhalten im Operationssaal (Pressemitteilung), November 2009 [http://www.thieme.de/specials/presseservice/dgch/meldungen/2009/op\\_fuehrerschein.html](http://www.thieme.de/specials/presseservice/dgch/meldungen/2009/op_fuehrerschein.html) (06.11.2010)

**Anschrift für die Verfasser**

PD Dr. med. Ulrich Matern  
wwH-c GmbH  
Ernst-Simon-Str. 16  
72072 Tübingen

#### Chirurgische Rauchgase - Gefährdungen und Schutzmaßnahmen

U. Eickmann, M. Falcy, I. Fokuhl, M. Rügger, M. Bloch

Seit vielen Jahren sind chirurgische Verfahren bekannt, bei denen durch Hitzeeinwirkung oder durch Ultraschall Gewebe schonend zertrennt, verschorft oder Blutungen gestillt werden können. Dazu gehören Arbeiten mit elektrochirurgischen Geräten wie z.B. Elektrokaatern bei der Tumorentfernung (beispielsweise Peritonektomie) [1], Laparoskopie und andere endoskopische Eingriffe [2] sowie Arbeiten mit dem Laser wie z.B. Excimer-Laser in der Ophthalmologie [3] oder mit dem Ultraschallskalpell. Hinzu kommen besondere Tätigkeiten wie z.B. das Entfernen von Knochenzement mit Ultraschalleinrichtungen in der Revisionsendoprothetik [4].

Alle diese Verfahren erzeugen Rauche, von denen man aufgrund von in vitro Versuchen und einzelnen Tierexperimenten annehmen muss, dass von ihnen gesundheitsschädliche Auswirkungen auf das exponierte OP-Personal ausgehen können. Die Rauche stellen eine Mischung von gas- und dampfförmigen sowie partikulären Schadstoffen dar, deren Zusammensetzung je nach Verfahren sowie der Art der Anwendung und des Eingriffes sehr unterschiedlich ausfällt.

Trotz dieses Befundes werden die entstehenden Schadstoffe in vielen gesundheitsdienstlichen Einrichtungen nicht als ein Arbeitsschutzproblem wahrgenommen und werden empfohlene Schutzmaßnahmen nur unvollkommen in der Praxis umgesetzt. Daher hat eine Arbeitsgruppe der Sektion Gesundheitswesen der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) auf der Grundlage einer umfassenden Literaturrecherche eine Gefährdungsbeurteilung der Tätigkeiten mit einer Entstehung von chirurgischen Rauchgasen vorgenommen und eine gemeinsame Position zu den notwendigen Schutzarbeiten erarbeitet.

Die nun entstandene Arbeit [5] beschreibt einerseits die Zusammensetzung und Wirkung chirurgischer Rauchgase, deren Auswirkungen auf den Menschen sowie die Einflussgrößen auf die Belastung der Beschäftigten. Anschließend widmet sich die Arbeit der Exposition gegenüber chirurgischen Rauchgasen sowie den notwendigen Schutzmaßnahmen bei den oben genannten Tätigkeiten.

### **Zusammensetzung chirurgischer Rauchgase**

Die Rauche, die bei einer chirurgischen Inzision oder einem Eingriff mit Hilfe eines Lasers erzeugt werden, bestehen aus einer komplexen Mischung biologischer, zellulärer, partikelförmiger und gas- bzw. dampfförmiger Substanzen. Exponierte Beschäftigte berichten über deutliche Geruchsbelästigungen während der Arbeit [6-8]. Häufig ist die Rauchgasbelastung erheblich, denn im Laufe verschiedener chirurgischer Eingriffe wie z.B. zur Krebsverkleinerung kann die Resektion eines Tumors, des parietalen Bauchfells, verschiedener innerer Organe sowie die Elektrokoagulation von Tumorknötchen an der Oberfläche des viszeralen Bauchfells zwischen zwei und 12 Stunden dauern, womit eine langdauernde Exposition gegenüber chirurgischem Rauch bestehen kann [9]. Dieses mit der Elektrokoagulation kombinierte Verfahren wird in der Vorbereitung auf hyperthermische Chemotherapien angewandt und setzt eine große Menge Rauch frei.

Je nach eingesetztem Verfahren und behandeltem Gewebe unterliegt die quantitative Zusammensetzung des Rauches großen Schwankungen [10]. Insgesamt handelt es sich um eine große Menge an Wasserdampf (bis zu 95%), anorganische und organische Schadstoffe, sehr feine partikuläre Substanzen und auch biologische Schadstoffe.

### **Toxische Eigenschaften und Wirkungen am Menschen**

Chirurgischer Rauch kann dosisabhängig Symptome einer akuten Intoxikation in Form von Kopfschmerzen, Schwächegefühl, Übelkeit, Muskelschwäche sowie auch Reizungen der Augen und der Atemwege verursachen. Insbesondere Asthmatiker reagieren recht häufig empfindlich auf eingeatmete Partikel.

Ferner kann der Rauch einen unangenehmen Geruch hervorrufen, der vom Personal häufig als störend beschrieben wird, und den Operateur in seiner Sicht auf den OP-Bereich behindern.

Details zur Toxikologie und Wirkung einzelner Inhaltsstoffe von Rauchgasen und des gesamten Rauchgasgemisches sind in [5] gesammelt und aufbereitet worden. Die gesammelten Daten zeigen unzweifelhaft, dass aufgrund von in vitro Untersuchungen und Tierversuchen ein fundiertes toxikologisches Wissen bezüglich der Gefährdung von OP-Rauchen vorhanden ist. Die praktischen Auswirkungen dieses Wissens auf das exponierte OP-Personal sind bisher aber kaum bzw. nur in geringem Ausmaß belegt worden. Das führt bei Vielen dazu, dass die Umsetzung der Erkenntnisse und der daraus sich ergebenden Maßnahmen nur zögerlich an die Hand genommen wird. Diese

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

---

abwartende Haltung wird zusätzlich durch vielerorts fehlende konkrete Vorgaben der für die Arbeitssicherheit verantwortlichen Behörden begünstigt. Es geht letztendlich um die Frage, ob Maßnahmen zur Verminderung einer Gesundheitsgefahr für Arbeitnehmende erst bei Vorliegen ausreichender und kohärenter wissenschaftlicher Daten ergriffen werden sollen, einschließlich solcher aus epidemiologischen Studien, oder ob vielmehr ein präventives Vorgehen gemäß dem Vorsorgeprinzip angezeigt ist. Da dieses wesentlich weiter geht und im Vergleich mit einem „post hoc“ Vorgehen mit Mehraufwand verbunden ist, werden rasch Kostenfragen und solche der Verhältnismäßigkeit ins Spiel gebracht. Es handelt sich deshalb auch um einen politischen Prozess, der in den einzelnen Ländern unter Umständen unterschiedlich beurteilt wird.

Fest steht, dass die Exposition gegenüber OP-Rauchen aufgrund von gut belegten toxikologischen Daten mit ernsthaften gesundheitlichen Gefahren einhergehen kann. Mit den folgenden Ausführungen soll deshalb aufgezeigt werden, was zur Verminderung dieser Gefahren zu unternehmen ist. Es versteht sich von selbst, dass dies unter Respektierung der nationalen Gesetzgebungen zu erfolgen hat.

#### **Schutzmaßnahmen**

Zur Vermeidung der Exposition gegenüber chirurgischen Rauchgasen bieten sich die klassischen Schutzmaßnahmen an, die auch an technischen Arbeitsplätzen zur Expositionsvermeidung oder -reduzierung eingesetzt werden. An medizinischen Arbeitsplätzen ist zudem auch die Reihenfolge der Wahl von Schutzmaßnahmen im Sinne der Europäischen Arbeitsschutzrichtlinie zu beachten, d.h. zuerst die Vermeidung einer Gefährdung (Substitution), dann der Einsatz von technischen Schutzmaßnahmen (Kapselung der Gefahr, Lokalabsaugungen), dann der Einsatz organisatorischer Schutzmaßnahmen (Trennung von Mensch und Gefahr), und erst zuletzt der Einsatz persönlicher Schutzmaßnahmen (Atemschutzmaske etc.).

#### **Technische Schutzmaßnahmen**

Die Absaugung von chirurgischen Rauchgasen an der Entstehungsstelle ist die technisch sinnvollste Schutzmaßnahme. Dabei lassen sich folgende Empfehlungen formulieren:

##### **a) Chirurgische Absaugsysteme**

Wenn die Menge des chirurgischen Rauches gering ist, sollte ein chirurgisches Absauggerät mit einem zwischengeschalteten Einmalfilter verwendet werden, um den Rauch aus dem Operationsfeld zu entfernen [2, 11, 12]. Der zwi-

schengeschaltete Filter soll eine Kontamination der Absaugleitungssysteme und deren Korrosion verhindern. Die klassischen Wandabsaugungen sind in der Regel nicht leistungsstark genug, größere Mengen an Rauchgasen abzusaugen. Hier sollten eigenständige (mobile) Rauchabsaugsysteme verwendet werden, die eine über zwanzigfach höhere Absaugleistung aufweisen können. Während die chirurgischen Absaugsysteme Saugleistungen von bis zu 100l/min aufweisen, liegen sie bei eigenständigen Systemen in der Größenordnung m<sup>3</sup>/min (vgl. Abschnitt b).

### **b) Mobile Rauchgasabsaugungen**

Individuelle Rauchgasabsaugungen werden von den Herstellern sowohl für die Laserchirurgie als auch die Elektrochirurgie angeboten. Diese Systeme bestehen in der Regel aus

- dem eigentlichen Absauggerät,
- dem Filtersystem für partikuläre und gas-/dampfförmige Substanzen,
- einem Schlauch, der mit dem Handstück oder einem Absaugrohr verbunden ist,
- dem Handstück oder dem Absaugrohr.

Das **Absauggerät** muss für eine angemessene Absaugleistung unter Betriebsbedingungen sorgen. Dabei werden ca. 0,5-0,75m/s (entsprechend 100-150Fuß/Minute) als eine ausreichende Absauggeschwindigkeit an der Düse angesehen [13]. Bei einem Düsendurchmesser von 20mm entspricht dies einem Luftvolumenstrom von ca. 0,6-0,9m<sup>3</sup>/h, bei einem Durchmesser des Absaugrohres von 100mm liegt er bei ca. 15-20m<sup>3</sup>/h. Wie bei einem Staubsauger wird die Absaugleistung durch ein rotierendes Turbinenrad erreicht und sie hängt von dem Widerstand in der Absaugleitung und im Filtersystem ab. Verstopfungen in den Leitungen können die Absaugleistung deutlich reduzieren. Bei der Auswahl des Gerätes sollte man auch auf den Geräuschpegel achten, der sowohl durch das Aggregat selbst als auch durch den Absaugvorgang entstehen kann.

Bei den üblichen Absaugsystemen mit Luftrückführung sollte das **Filtersystem** sowohl partikelförmige als auch gas-/dampfförmige Substanzen reduzieren können. Während in der Literatur Absaugeinrichtungen mit Aktivkohlefiltern und Ultra Low Penetration Air-(ULPA)-Filtern empfohlen werden [2], haben sich diese Empfehlungen bisher nicht in den normativen Vorgaben durchsetzen können. Die NIOSH-Publikation von 1998 empfiehlt High Efficiency Particulate Air-(HEPA)-Filter, drängt aber nicht zu Aktivkohlefiltern. Die Norm DIN EN 60601-2-22 (Beiblatt 1) empfiehlt ULPA-Filter, die bei einer Partikelgröße von mindestens 0,1µm einen Rückhaltewirkungsgrad von mindestens 99,999% aufweisen. Diese Forderung entspricht einer Expositionsbewertung, die eine Gefährdung besonders durch partikuläre Substanzen sieht. Allerdings

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

---

wurden bei der Empfehlung des NIOSH (1998) noch keine Expositionen gegenüber ultrafeinen, im Nanometerbereich angesiedelten Partikeln berücksichtigt. Hier steht eine endgültige Bewertung der Exposition wegen des noch mangelhaften toxikologischen Wissens weiterhin aus.

Werden allerdings chirurgische Rauchgase regelmäßig in schlecht gelüfteten Räumen freigesetzt wie z.B. in Praxis- oder Ambulanzräumen mit nur natürlicher Lüftung, kann es wegen der Geruchsbelästigung und wegen der Freisetzung auch gas- und dampfförmiger Pyrolyseprodukte sinnvoll sein, den Einsatz von Aktivkohlefiltern in den Aussaugeinrichtungen vorzusehen.

Austauschbare Filter sollten regelmäßig kontrolliert und entsprechend den Herstellerempfehlungen gewechselt werden. Da die Partikelfilter unter Umständen biologisch aktive Zellen oder Zellbruchstücke speichern, sollte ein Filterwechsel unter hygienischen Mindestanforderungen ablaufen [2]. Dies umfasst die Verwendung von Einmalhandschuhen und das Ablegen der gebrauchten Filter in Plastiktüten zur weiteren Abfallentsorgung. Im Rahmen des Abfallmanagements sollte auf der Grundlage einer Bewertung der anfallenden Operationen entschieden werden, ob die Filter als allgemeiner Abfall oder als gefährlicher, evtl. infektiöser Abfall angesehen werden müssen. (Hinweis: In Deutschland gibt es z.B. die Abfallbezeichnung AS 15 02 02 „Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfiler a.n.g.), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“.)

**Schlauch und Absaugdüse** bzw. Handstück stellen einen zusätzlichen, die Absaugleistung reduzierenden Widerstand dar. Sie sollten daher in Länge und Form für den speziellen Einsatz angepasst sein. Der Erfassungsgrad einer Rauchabsaugung ist umso größer, je näher die Düse an der Entstehungsstelle des Rauches positioniert ist (kleiner 5cm). Dies spricht einerseits für die Verwendung von Handstücken mit einer integrierten Absaugung. Andererseits kann die Integration die Handhabbarkeit des Handstückes erschweren und die Akzeptanz einer Absaugung bei den Chirurgen reduzieren.

#### **c) Technische Raumlüftungen**

Medizinische Behandlungsräume verfügen in der Regel über eine technische Raumlüftung nach nationalen Vorgaben, die den dort notwendigen hygienischen Bedürfnissen Rechnung tragen (z.B. DIN 1946 Teil 4). OP-Lüftungen müssen beispielsweise die Keim- und Partikelanzahl in der Luft reduzieren und gleichzeitig die entstehende Wärmelast und die Gefahrstoffemissionen sicher aus dem Raum abführen. Dies kann über verschiedene Luftzufuhr- und -ableitsysteme erfolgen, etwa über deckennahe Lufteinleitungen und bodennahe Luftauslässe, oder über Laminarflow-Decken, die über dem OP-Feld angebracht sind und eine turbulenzarme Luftströmung von oben nach unten

garantieren sollen. Dabei werden große Luftmengen benötigt, die etwa bei 1.000-2.000m<sup>3</sup>/h Frischluft liegen. Dies entspricht einem stündlichen Luftwechsel von ca. 10 bis 20.

Geringe Mengen an Rauchgasen werden von technischen Lüftungen dieses Ausmaßes schnell aus dem Raum geführt. Es kommt zu keiner relevanten Anreicherung der Rauchgase in den einzelnen Arbeitsbereichen.

Die technischen Raumlüftungen in OP sind bei den oben genannten Frischluftmengen ca. 20 bis 40 mal leistungsfähiger als eine mobile Rauchgasabsaugung. Eine wesentliche Beeinflussung der Raumlüftung durch die Rauchgasabsaugung sollte daher unter diesen Umständen nicht zu erwarten sein.

#### **d) Absaugung von Rauch aus Endoskopen**

Eine Absaugung von Rauchen aus Körperhöhlen, z.B. bei endoskopischen Eingriffen, ist technisch aufwändig. Diese Rauchgase stellen kein arbeitsmedizinisches Problem für die behandelnden Personen dar, sondern sind wegen der Beeinflussung der Sicht bei den endoskopischen Behandlungen eher ein Problem für den Chirurgen, welches im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht weiter behandelt werden soll.

#### **Überwachung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen**

Eine Überwachung der getroffenen Schutzmaßnahmen hilft, den Schutzstandard der Beschäftigten zu sichern. Daher sollten die Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen (z.B. Lüftungseinrichtungen, Absaugeinrichtungen) und das Verhalten der Beschäftigten in regelmäßigen Abständen kritisch überprüft werden. Weiterhin sollte regelmäßig überprüft werden, ob die Gefährdungsbeurteilung als Entscheidungsgrundlage für die getroffenen Maßnahmen noch aktuell ist und ob sie die realen Verhältnisse vor Ort ausreichend berücksichtigt.

#### **Organisatorische Schutzmaßnahmen**

Es bietet sich an, durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen wie z.B. die Erstellung wirksamer Arbeitspläne dafür zu sorgen, dass eine möglichst effektive Trennung eines Großteils der Beschäftigten und der entstehenden chirurgischen Rauchgase erreicht wird.

Die Beschäftigten in Operationseinheiten können sich am besten vor chirurgischen Rauchgasen schützen, wenn sie über die Entstehungsmechanismen des Rauches, die dadurch bestehenden Gefährdungen und die möglichen Schutzmaßnahmen informiert sind. Bei den regelmäßigen **arbeitsschutzbezogenen Unterweisungen** sollten daher auch diese Themen aufgeführt und die Einflüsse der verschiedenen Expositionsdeterminanten besprochen werden.

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

---

Einige Hersteller von Rauchgasabsaugungen bieten zu diesen Zwecken Lehrmaterialien an, die für diese Unterweisungen genutzt werden können.

Arbeitsschutzunterweisungen sollten erstmalig vor Beginn der Tätigkeit eines Beschäftigten durchgeführt werden, ebenso bei wesentlichen Änderungen in Arbeitsabläufen und ansonsten regelmäßig, z.B. jährlich und in Übereinstimmung mit den nationalen Vorgaben. Dies kann auch eine schriftliche Dokumentation der Unterweisung beinhalten.

#### **Persönliche Schutzmaßnahmen**

##### **a) Bei chirurgischen Eingriffen**

Sind eine wirksame Absaugung und eine ausreichende Raumlüftung vorhanden, besteht keine Notwendigkeit, persönliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Vielmehr bestimmen dann allein die hygienischen Anforderungen an die Durchführung chirurgischer Eingriffe, welche persönlichen Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten erforderlich sind.

Der normale medizinische Mundschutz (surgical mask) stellt eine hygienische Maßnahme dar, die gegenüber gas- oder dampfförmigen Substanzen keinen adäquaten Schutz bietet. Er hält auch keine kleinstskaligen Partikel zurück, die bei Pyrolysevorgängen entstehen können. Ebenso ist dieser Mundschutz kein geeignetes Mittel, um sich gegen biologische Risiken (Viren, Zellteile) zu schützen.

Persönliche Schutzmaßnahmen gegenüber chemischen und/oder biologischen Gefährdungen müssen vielmehr in Europa der europäischen PSA-Richtlinie entsprechen und die dort genannten Anforderungen erfüllen, insbesondere den Nachweis der Einhaltung technischer Standards [14]. Geeigneter Atemschutz vor partikulären Komponenten der chirurgischen Rauchgase sind Masken mindestens der Schutzklasse FFP2. Gas- und dampfförmige Komponenten können nur durch geeignete Aktivkohlefilter zurückgehalten werden.

##### **b) Bei Wartungsarbeiten**

Da die Partikelfilter der Rauchgasabsaugungen unter Umständen biologisch aktive Zellen oder Bakterien und Viren mit unterschiedlicher Lebensdauer speichern, sollte ein Filterwechsel unter Berücksichtigung der üblichen hygienischen Maßnahmen und unter Verwendung von Einmalhandschuhen ablaufen.

### **Arbeitsmedizinische Vorsorge**

Zurzeit verfügt die Arbeitsmedizin nur über sehr wenige Kriterien für eine medizinische Vorsorge bei den hier präsentierten Tätigkeiten und Expositionen. Bis jetzt sind praktisch keine Erkrankungen durch OP-Rauche bekannt geworden, und es ist fraglich, ob solche in Zukunft überhaupt fassbar werden. Dies scheint zurzeit eher nicht der Fall zu sein. Eine spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung mit dem Ziel einer Früherkennung OP-Rauch induzierter Erkrankungen ist deshalb weder sinnvoll noch möglich.

Vorsorgeprogramme, die im Wesentlichen auf die Exposition gegenüber chirurgischen Rauchgasen ausgerichtet sind, werden nach unseren Kenntnissen nirgends routinemässig durchgeführt.

Da aber in vielen Ländern regelmäßig allgemeine arbeitsmedizinische/ betriebsärztliche Untersuchungen durchgeführt werden, kann man sie dazu nützen, das Rauchgas-exponierte Personal ärztlich zu überwachen, um evtl. auftretende Gefährdungen frühzeitig erkennen und in geeignetem Sinne intervenieren zu können. Sinnvoll ist außerdem, dass Personen mit individueller Prädisposition - etwa einer kompromittierten Immunabwehr oder allenfalls vorbestehender Atemwegserkrankungen - im Rahmen dieser Untersuchungen erkannt und von Expositionen gegenüber chirurgischen Rauchgasen ferngehalten werden könnten. Eine solche Vorsorgeuntersuchung müsste sich vorwiegend auf das Erheben der entsprechenden Anamnese, einen klinischen Status und allenfalls die Durchführung ausgewählter Laboruntersuchungen sowie einer Spirometrie beschränken.

Man darf aber davon ausgehen, dass im Rahmen der in den meisten Institutionen des Gesundheitswesens üblichen Eintritts- und Kontrolluntersuchungen des Personals auch auf die Belange der Exposition gegenüber chirurgischen Rauchgasen eingegangen wird oder eingegangen werden könnte. Dieses ist das unseres Erachtens zurzeit sinnvollste Vorgehen.

#### **Literatur**

1. ANDREASSON, S.N., ANUNDI, H., SAHLBERG, B., ERICSSON, C.-G., WÄLINDER, R., ENLUND, G., PAHLMAN, L., MAHTEME, H.: Peritomy with high voltage electrocautery generates higher levels of ultrafine smoke particles. *European Journal of Surgical Oncology* 35(7): 780-784 (2008)
2. BALL, K.: Controlling Surgical Smoke: A Team Approach. Information Booklet. Phoenix, IC Medical Inc. (2004)
3. AMERICAN SOCIETY OF OPHTHALMIC REGISTERED NURSES (ASORN): Recommended Practices for Laser Refractive Surgery. Dubuque, Kendall/Hunt (2002)

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

---

4. ALDINGER, P.R., KLEINE, H., GOEBEL, A., EICKMANN, U., BREUSCH, S.J.: Schadstoffemissionen bei der Entfernung von Knochenzement mit Ultraschallgeräten in der Revisionsendoprothetik. *Biomedizinische Technik* 46 (10): 287-289 (2001)
5. EICKMANN, U., FALCY, M., FOKUHL, I., RÜEGGER, M.; BLOCH, M.: Chirurgische Rauchgase - Gefährdungen und Schutzmaßnahmen (erhältlich unter [www.issa.int](http://www.issa.int)). Hamburg, Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit (2010)
6. KING, B., McCULLOUGH, J.: Health Hazard Evaluation Report 2000-0402-3021. Inova Fairfax Hospital Falls Church, Virginia (2006)
7. KING, B., McCULLOUGH, J.: Health Hazard Evaluation Report 2001-0066-3019. Morton Plant Hospital Dunedin, Florida (2006)
8. KING, B., McCULLOUGH, J.: Health Hazard Evaluation Report 2001-0030-3020. Carolinas Medical Center Charlotte, North Carolina (2006)
9. SUGARBAKER, P.H.: Peritonectomy procedures. *Surgical Oncology Clinics of North America* 12 (3): 703-727 (2003)
10. AL SAHAF, O.S., VEGA-CARRASCAL, I., CUNNINGHAM, F.O., MCGRATH, J.P., BLOOMINGFIELD, F.J.: Chemical composition of smoke produced by high-frequency electrosurgery. *Irish Journal of Medical Science* 176(3): 229-232 (2007)
11. DIN EN 60601-2-22: Medizinische elektrische Geräte - Teil 2-22: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale für chirurgische, therapeutische und diagnostische Lasergeräte (IEC 76/314/CDV: 2005)
12. DIN EN 60601-2-22 Beiblatt 1: Sicherheit von Lasereinrichtungen - Leitfaden für die sichere Anwendung von Laserstrahlung am Menschen (2007)
13. NIOSH 1998: Control of Smoke From Laser/Electric Surgical Procedures. DHHS (NIOSH) Publication No. 96-128. (1998)
14. PSA-Richtlinie 89/686/EWG; Richtlinie 89/686/EWG des Rates vom 21.12.1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen, Amtsblatt Nr. L 399 vom 30/12/1989 S. 0018 - 0038

#### **Anschrift für die Verfasser**

PD Dr.-Ing. Udo Eickmann

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheit und Wohlfahrtspflege

Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie

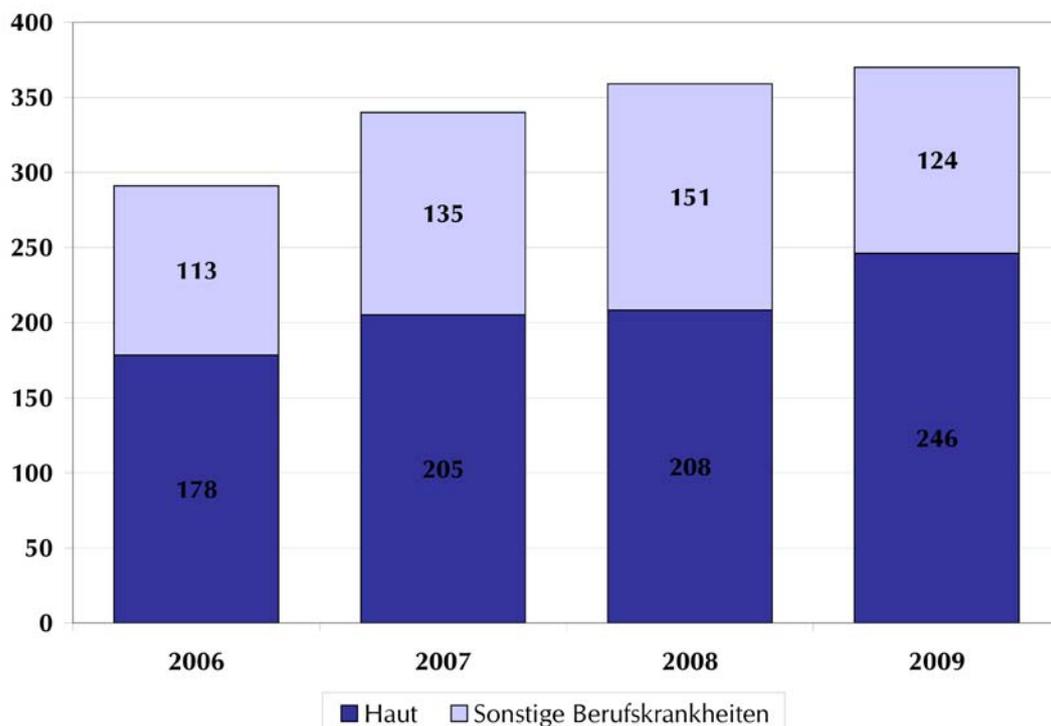
Bonner Str. 337

50968 Köln

## Händehygiene und Hautschutz in physiotherapeutischen Berufen

### A. Morch-Röder

Berufsbedingte Handekzeme rangieren an oberster Stelle in der Liste der Verdachtsanzeigen auf eine Berufskrankheit bei Beschäftigten in Gesundheitsberufen. Betroffen sind hiervon auch Beschäftigte aus physiotherapeutischen Berufen. Aus den Arbeitsbereichen von Physiotherapeuten, Krankengymnasten, Masseuren und medizinischen Bademeistern machen allein berufsbedingte Hauterkrankungen ca. 60% aller Verdachtsmeldungen aus. Für das Jahr 2009 wurden bei der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) 246 neue Verdachtsfälle mit Hauterkrankungen aus diesen Tätigkeitsfeldern erfasst.



**Abb. 1:** BK-Verdachtsmeldungen in physiotherapeutischen Berufen (Physiotherapeuten/Krankengymnasten, Masseure, medizinische Bademeister)

Hinsichtlich der tatsächlichen Inzidenz und Prävalenz von berufsbedingten Hauterkrankungen kann nach Expertenmeinung von einer hohen Dunkelziffer ausgegangen werden [1-3].

In physiotherapeutischen Berufen besteht eine erhebliche Feuchtbelastung, die bei der Entstehung von irritativen Handekzemen, vor allem bei Personen mit atopischer Disposition, eine bedeutende Rolle spielt und darüber hinaus

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

---

Sensibilisierungen gegenüber berufstypischen Noxen begünstigt. Hinzu kommt die häufige mechanische Belastung der Hände durch Massagen und Einreibungen.

Häufige Händewaschprozeduren sind eine der Hauptursachen für die Überforderung der Hautbarriere und Wegbereiter irritativer Hautschäden. Untersuchungen zufolge werden von Masseuren und medizinischen Bademeistern Händewaschungen bis über 20 mal am Tag vorgenommen [4]. Ein Händehygiene- und Hautschutzkonzept, das im Wesentlichen auf folgenden vier Schwerpunkten basiert, kann insbesondere für bereits hauterkrankte Mitarbeiter empfohlen werden:

- Durchführung einer hautschonenden Händehygiene,
- Meidung von berufstypischen Noxen,
- Verwendung von Handschuhen in bestimmten Arbeitssituationen,
- Regelmäßige Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegecreme.

#### **Hautschonende Händehygiene**

Nachweislich [5] ist die Händedesinfektion die effektivste Methode, um Keime sicher auf den Händen zu eliminieren und damit Infektionsketten zu unterbrechen. Diversen Studien zufolge ist - im Vergleich zum Hände waschen - die alkoholische Händedesinfektion auch wesentlich hautschonender [6-8]. Die Hautlipide werden zwar auch durch das Händedesinfektionsmittel emulgiert, verbleiben aber im Gegensatz zur Händewaschung, bei der die Lipide abgespült werden, substantiell auf der Haut.

Auch nach Massagen sollten die Hände mit einem trockenen Einmaltuch abgewischt und anschließend desinfiziert werden. Dass die Händedesinfektion auch ohne vorheriges Abwaschen des Massageproduktes voll wirksam ist, zeigen aktuelle Studienergebnisse [9].

**Fazit:** Reduzierung des Händewaschens durch konsequente Händedesinfektion bei nicht sichtbar kontaminierten Händen.

#### **Meidung berufstypischer Noxen**

Zu den berufstypischen Noxen in diesen Arbeitsbereichen zählt der intensive Kontakt mit in Massageprodukten und anderen Zubereitungen enthaltenen Duftstoffen, ätherischen Ölen sowie Konservierungsstoffen. Sensibilisierungen gegen diese Substanzen werden durch die überdurchschnittliche Feucht-

belastung begünstigt [10]. Der Zusammenhang zwischen der beruflichen Tätigkeit und dem erhöhten Sensibilisierungspotenzial gilt als evident [4, 11].

**Fazit:** Verwendung von Massageprodukten, die frei von Duftstoffen, ätherischen Ölen sowie problematischen Konservierungsstoffen sind.

### **Verwendung von Handschuhen in bestimmten Arbeitssituationen**

Zur Vermeidung des hautirritierenden Effekts von Reinigungs- und Flächendesinfektionsmitteln wird das Tragen von Schutzhandschuhen empfohlen [2, 3]. Dies gilt auch für den häuslichen Bereich: beispielsweise wird Hautirritationen vorgebeugt, indem beim Abwaschen Haushaltshandschuhe verwendet werden.

Von der BGW wird bei bereits vorgeschädigter Haut das Tragen von Handschuhen mit Baumwollunterziehhandschuhen bei Massagen oder Einreibungen empfohlen, wenn Massageprodukte mit Duft-, Konservierungsstoffen oder ätherischen Ölen eingesetzt werden. Die durch langes Tragen von Schutzhandschuhen hervorgerufene Okklusionswirkung führt zur Beeinträchtigung der Hautbarriere. WETZKY et al. weisen allerdings darauf hin, dass sich dieser Effekt später einstellt als bislang vermutet [12]. Dennoch sind die Tragezeiten so kurz wie möglich zu halten. Einen protektiven Effekt gerade bei längeren Handschuhtragezeiten und bereits beeinträchtigtem Hautzustand bietet das Unterziehen von Baumwollhandschuhen [13].

**Fazit:** Hände vor Feuchtigkeit, Irritanzien und potenziellen Allergenen sowie vor Kontakt mit Blut, Sekreten und Ausscheidungen durch Handschuhe schützen; evtl. Baumwollhandschuhe unterziehen.

### **Regelmäßige Anwendung von Hautschutz- und Hautpflegecremes**

Raue und rissige Haut auf den Händen, entstanden nach immer wiederkehrenden Arbeitsabläufen mit mechanischer und erhöhter Feuchtbelastung, können die Entstehung subtoxisch-irritativer Hautveränderungen begünstigen. Aus diesem Grund sollten Hautschutz und Hautpflege systematisch und konsequent stattfinden, was für den Erfolg dieser Maßnahmen entscheidend ist. [14, 15].

Bei der Auswahl der Produkte sollte auf eine geringe Sensibilisierungspotenz der Inhaltsstoffe geachtet werden.

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

**Fazit:** Regelmäßig Hautschutzcreme und Hautpflegecreme anwenden, dabei auf gleichmäßige Verteilung auf allen Handbereichen achten.

Die Empfehlungen der BGW sind in kurzer, knapper und verständlicher Form in dem Hautschutz- und Händehygieneplan für Beschäftigte in der Physiotherapie zusammengefasst [16].

#### Literatur

1. DIEPGEN, T.L., SCHMIDT, A.: Werden Inzidenz und Prävalenz berufsbedingter Hauterkrankungen unterschätzt? *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* 37(10): 477-480 (2002)
2. WESSBECHER, R., SCHRÄGLE, J., BUHLES, N.: Masseur, medizinische Bademeister und Physiotherapeuten - im Spiegel der Berufsdermatologie. *Dermatologie in Beruf und Umwelt* 57(2): 65-73 (2009)
3. WESSBECHER, R., SCHRÄGLE, J., BUHLES, N.: Hautbelastungen bei Masseuren, medizinischen Bademeistern und Physiotherapeuten. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* 44 (9): 471-477 (2009)
4. GEIER, J., UTER, W., LESSMANN, H., SCHNUCH, A.: Forschungsvorhaben „Frühzeitige Erkennung allergener Stoffe bei beruflicher und nicht beruflicher Exposition (FaSt)“. *Abschlußbericht des IVDK 192-205* (2001)
5. KRAMER, A., JÜNGER, M., KAMPF, G.: Hygienische und dermatologische Aspekte der Händedesinfektion und der prophylaktischen Hautantiseptik. *Hautarzt* 56(8): 743-751 (2005)
6. LÖFFLER, H., KAMPF, G.: How irritant are alcohols? *Journal of Hospital Infection* 70 (S1): 44-48 (2008)
7. HÜBNER, N.O., KAMPF, G., LÖFFLER, H., KRAMER, A.: Effect of a 1 min hand wash on the bactericidal efficacy of consecutive surgical hand disinfection with standard alcohols and on skin hydration. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 209(3): 285-291 (2006)
8. JUNGBAUER, F.H.W., VAN DER HARST, J.J., GROOTHOFF, J.W., COENRAADS, P.J.: Skin protection in nursing work: promoting the use of gloves and hand alcohol. *Contact Dermatitis* 51(3): 135-140 (2004)
9. KONITZKI, B.: *Dissertationsarbeit (noch unveröffentlicht)*. Universität Greifswald, Institut für Hygiene und Umweltmedizin (2010)
10. WESSBECHER, R., STRAUBE, M., SZLISKA, C., SCHWANITZ, H.J.: Anamneseauxilium und gewerbedermatologische Beurteilung bei medizinischen Bademeistern, Masseuren und Physiotherapeuten. *Hautarzt* 49(12): 912-919 (1998)
11. WESSBECHER, R., BAUR, X., MOLL, I., LATZA, U.: Allergische und irritative Haut- und Atemwegserkrankungen bei Masseuren und medizinischen Bademeistern. *Hautarzt* 56(7): 665-672 (2005)
12. 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)
13. RAMSING, D.W., AGNER, T.: Effect of glove occlusion on human skin (II) Long-term experimental exposure. *Contact Dermatitis* 34(4): 258-262 (1996)

14. KAMPF, G., ENNEN, J.: Regular use of a hand cream can attenuate skin dryness and roughness caused by frequent hand washing. BMC Dermatology 6:1 (2006) (04.11.2010) <http://www.biomedcentral.com/1471-5945/6/1>
15. WILLIAMS, C., WILKINSON, S.M., MCSHANE, P., LEWIS, J., PENNINGTON, D., PIERCE, S., FERNANDEZ, C.: A double-blind, randomized study to assess the effectiveness of different moisturizers in preventing dermatitis induced by hand washing to simulate healthcare use. British Journal of Dermatology 162(5): 1088-1092 (2010)
16. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW): Hautschutz- und Händehygieneplan für Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten in Krankenhaus, Praxis und Wellnessbereich - TP-HSP-3.8000, 17.06.2009 (04.11.2010) <http://www.bgw-online.de>

**Anschrift der Verfasserin**

Alexandra Morch-Röder

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Berufsdermatologie Interventionsstrategien

Spichernstr. 2-3

10777 Berlin

## Kontaminationen durch Platin-Zytostatika bei HIPEC-Verfahren

A. Böhlandt, J. Novotná, R. Schierl

### Einleitung

Die Hypertherme Intraoperative Intraperitoneale Chemotherapie (HIPEC) ist eine relativ neue, viel versprechende Krebstherapie mit guten Langzeit-Überlebensraten für Patienten mit peritonealer Karzinomatose, einer aggressiven, auf das Abdomen begrenzten Metastasierungsform bei gastrointestinalen und gynäkologischen Tumoren [1-8]. Sie beinhaltet eine Kombination aus aggressiver chirurgischer Entfernung des makroskopisch sichtbaren Tumors und der anschließenden hyperthermen intraperitonealen Spülung mit einer antineoplastischen Lösung [9, 10]. Die Indikation für eine HIPEC-Behandlung wird streng nach spezifischen Kriterien gestellt.

Man unterscheidet zwischen dem offenen, dem geschlossenen und einem halboffenen HIPEC-Verfahren. Beim offenen Verfahren verteilt der Chirurg manuell und kontinuierlich die erwärmte Zytostatika-Spüllösung (41-43°C), die über Zu- und Ablaufschläuche eingebracht und entfernt wird, im Abdomen des Patienten [11]. Die geläufigste offene Technik ist die so genannte „coliseum“-Technik [12, 13]. Für die geschlossene Methode werden intraoperativ die Zu- und Ablaufschläuche in das Abdomen eingelegt, das Abdomen dann chirurgisch verschlossen und die Katheter an das HIPEC-Gerät angeschlossen.

Obwohl keine suffizienten Daten zur Überlegenheit einer der Methoden hinsichtlich Erfolg, Morbidität und Schutz des Personals vorliegen, wird in Deutschland inzwischen vor allem die geschlossene Technik angewendet. Üblicherweise werden für das HIPEC-Verfahren die Zytostatika Mitomycin C, Cisplatin und Doxorubicin eingesetzt. Aber auch neuere Substanzen wie Oxaliplatin und Irinotecan wurden mit guten Ergebnissen eingeführt. Dies alles sind Substanzen mit zellzyklus-unabhängiger Wirkung, die sich im Vergleich zu ihrer intravenösen Gabe pharmakokinetisch vorteilhaft verhalten, wenn sie direkt in die Peritonealhöhle eingebracht werden und deren zytotoxischen Effekte durch Wärme verstärkt werden [14]. Hyperthermie erhöht außerdem die Penetration einiger Substanzen in das Tumorgewebe [15] und entfaltet auch selbst zytotoxische Wirkung [16].

Viele Zytostatika zählen zu den CMR-Arzneimitteln (cancerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) und ein Grenzwert für potenzielle Schädigungen kann somit nicht festgelegt werden. Üblicherweise wird mit solchen Lösungen in Bereichen gearbeitet, in denen strenge Sicherheitsvorschriften einzuhalten

sind, wie z.B. Sicherheitswerkbänke und spezielle Schutzkleidung. Mit Einführung der HIPEC verlagert sich der Umgang mit Zytostatika in den Operationssaal, in dem solch strenge Sicherheitsvorkehrungen während des HIPEC-Verfahrens nicht in dem Maße eingehalten werden können. Aufgrund der deutlichen Zunahme der HIPEC-Technik in der Krebstherapie rückt daher die potenzielle Gefährdung des Operationspersonals in den Fokus. Mögliche Kontaminationswege sind hierbei - neben der unabsichtlichen Aufnahme durch Verschlucken oder Stichverletzungen - die inhalative Inkorporation und die dermale Absorption. Mittels biologischem und Umgebungsmonitoring konnte eine innere Aufnahme für Personen, die beruflich mit der Herstellung und Anwendung von Zytostatika befasst sind, gezeigt werden. So konnten wir in vorausgegangenen Studien mittels unserem etablierten Wischprobenverfahren deutliche Kontaminationen in Apotheken und Krankenhausstationen finden, die Zytostatika herstellten bzw. verabreichten [17]. Auch im Urin von Apothekenpersonal, das in der Zytostatikazubereitung arbeitete, konnten Spuren der verarbeiteten zytotoxischen Substanzen oder ihrer Metaboliten nachgewiesen werden [18, 19]. Um das potenzielle Risiko einer dermalen Exposition des Personals bei Zubereitung und Verabreichung von Zytostatika zu erfassen, sind Untersuchungen auf Kontamination und Permeabilität der Schutzhandschuhe, die für solche Tätigkeiten getragen werden von großer Bedeutung. In vitro und in vivo Studien zur Permeabilität von Handschuhen gegenüber zytotoxischen Substanzen ergaben teils kontroverse Ergebnisse [10, 20-23].

Für die Zytostatika-Applikation mittels HIPEC-Verfahrens wurden bereits Richtlinien erlassen [24, 25], aber Risikoabschätzungen, die auf realen Expositionsbedingungen basieren, sind bisher noch spärlich bzw. werden in der Literatur kontrovers diskutiert [22, 26]. Aus Deutschland ist bisher nur eine einzige Studie veröffentlicht, die sich mit einem umfassenderen Sicherheitsmonitoring für Mitomycin C (Luft-, Wisch-, und Plasmaproben) unter HIPEC-Anwendungen befasst [10]. Da alle Probenergebnisse unterhalb der substanzspezifischen Nachweisgrenze ( $1\mu\text{g MMC/l}$ ) lagen, wurde auf eine geringe Gefährdung des OP-Personals geschlossen. Allerdings können Kontaminationen in geringeren Konzentrationen dadurch nicht ausgeschlossen werden, weshalb sensitivere Nachweisverfahren vorteilhaft sind.

Platinhaltige Zytostatika - wie Cis- oder Oxaliplatin - werden inzwischen ebenfalls häufig in der HIPEC-Technik eingesetzt. Da wir über ein etabliertes Wischprobenverfahren und eine standardisierte Analyseverfahren mit sehr sensitiven Nachweisgrenzen für Platin ( $0,01\text{ng/Probe}$ ) verfügen [17, 27], war es das Ziel unserer Studie, die potenzielle Exposition (Kontamination) in Operationssälen durch platinhaltige Zytostatika unter realen OP-Bedingungen zu untersuchen. Mittels Wischproben wurden sowohl definierte Oberflächen

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

---

im OP-Bereich als auch Handschuhe der Chirurgen und der Perfusionisten beprobt. Zusätzliche Luft- und Urinproben werden derzeit noch bearbeitet.

#### **Wischprobennahme und Analyse**

Es wurden Krankenhäuser in ganz Deutschland kontaktiert, die die HIPEC-Technik einsetzen. Um vergleichbare Bedingungen zu gewährleisten, wurden nur Behandlungen einbezogen, in denen das System „ThermoChem™ HT-1000“ (Vertrieb in Deutschland: Kardialgut GmbH, München) zum Einsatz kam. Insgesamt wurden während 19 HIPEC-Behandlungen in sechs Krankenhäusern 151 Wischproben von definierten Flächen sowie 51 Wischproben von Handschuhen genommen.

Die Wischproben wurden gemäß unserem bewährten Wischprobenverfahren durchgeführt, das wir in Kooperation mit der BGW entwickelt haben. Mittels unseres Wischprobensets wurden die Wischproben vor Ort von unserem Studienpersonal oder vom OP-Personal nach einem festgelegten Schema durchgeführt [17]. Für jede Wischprobe wurden drei mit Salzsäure (0,1% HCl, suprapur) benetzte Filter verwendet und in Probengläsern bei 4°C gelagert. Um Kreuzkontaminationen zu vermeiden, wurde für jede Wischprobe ein neues Paar Handschuhe verwendet. Als Wischprobenorte wurden fünf repräsentative Flächen in unmittelbarer Nähe zum OP-Feld (HIPEC-Bereich) festgelegt. Hierfür wurden vor allem Oberflächen gewählt, die vom Perfusionisten während der HIPEC z.B. bei Einstellung und Regulierung der Flussgeschwindigkeit des Chemotherapeutikums sowie bei bedarfsgerechter Positionierung des HIPEC-Geräts häufig berührt wurden:

- Reglerknopf am HIPEC-Gerät (5x5cm),
- links auf der Oberfläche des HIPEC-Geräts (10x40cm),
- rechts auf der Oberfläche des HIPEC-Geräts (10x40cm),
- Reservoir des HIPEC-Geräts (5x5cm),
- Fußboden unterhalb des HIPEC-Geräts (20x30cm).

Die Wischprobennahme wurde sowohl vor (Gerät: n = 36, Boden: n = 8) als auch nach der HIPEC-Durchführung (Gerät: n = 73, Boden: n = 15) durchgeführt. Um einen Überblick über die Kontamination im OP zu bekommen, wurden noch vereinzelt zusätzliche Wischproben von anderen Flächen genommen (z.B. Touchscreen-Monitor, Türklinke).

Um Hinweise über die dermale Aufnahme platinhaltiger Zytostatika zu erhalten, wurden die Handschuhe der Chirurgen sowie der Perfusionisten auf Kontamination und Permeabilität untersucht. Dazu wurden Wischproben sowohl der äußeren als auch der inneren Handschuhpaare genommen (kom-

plette Oberfläche bzw. Finger). Da in der Regel während der HIPEC-Technik zwei Paar Handschuhe übereinander getragen werden, wurden zur Bestimmung der Permeabilität sowohl äußerer als auch innerer Handschuh eines Trägers analysiert, sofern dies die Operationsbedingungen zuließen. In der Regel trugen die Perfusionisten Chemoprotect latexfreie Schutzhandschuhe (z.B. Codan) oder puderfreie Untersuchungshandschuhe aus Latex (Peha-soft, Hartmann) als äußeres Paar und Digitil N puderfreie Handschuhe aus Nitril (Hartmann) oder puderfreie Untersuchungshandschuhe aus Latex (Peha-soft, Hartmann) als inneres Handschuhpaar. Die Chirurgen trugen sowohl für das offene als auch für das geschlossene HIPEC-Verfahren Biogel Latex Handschuhe (Diagnostic Mölnycke Health Care) oder Chemoprotect latexfreie Schutzhandschuhe (Codan) als äußeres Paar und Biogel Latex Handschuhe (Diagnostic Mölnycke Health Care) als inneres Handschuhpaar. Insgesamt wurden nach Abschluss der Zytostatika-Perfusion bzw. nach Handschuhwechsel (nach ca. 30 Minuten) 27 Handschuhpaare beprobt und 45 Wischproben von äußeren und inneren Handschuhpaaren (innen und/oder außen) nach oben erwähnter Methode [17] analysiert. Davon stammten neun Proben von äußeren Handschuhpaaren (fünf von der Außenseite und vier von der Innenseite) und zwei Proben von inneren Handschuhen (eine von der Außenseite und eine von der Innenseite) der Chirurgen. Von den Perfusionisten wurden 23 Wischproben vom äußeren Handschuhpaar (12 von der Außenseite und 11 von der Innenseite) und 11 Wischproben vom inneren Handschuhpaar (vier von der Außenseite und sieben von der Innenseite) analysiert. Um die Innenseite der Handschuhe zu beproben wurde der Handschuh vorsichtig ausgezogen und auf einer sauberen Unterlage ausgebreitet.

Zusammen mit dem Wischprobenprotokoll wurden die Probengefäße dann über Nacht gekühlt zur Analyse ins Labor des Instituts für Arbeits- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München zurückgesendet.

Die analytischen Bedingungen für Platin wurden an anderer Stelle eingehend beschrieben [17, 27] und werden daher im Folgenden nur kurz erläutert. Für die Platin-Analytik wurde 1ml der 0,1%igen HCl-Lösung genommen und ein Aliquot einem UV-Aufschluss unterzogen. Die Bestimmung der Platin-Konzentration erfolgte anschließend mittels Inversvoltammetrie unter strenger interner und externer Qualitätssicherung, wobei die Bestimmungsgrenze bei 0,01ng/Probe lag.

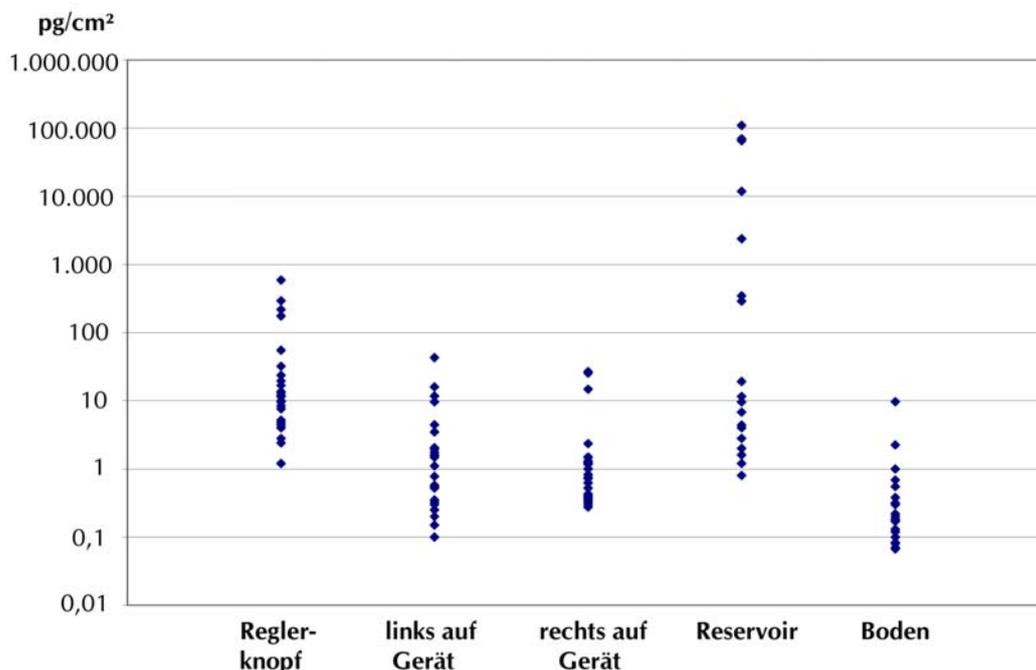
Die statistischen Auswertungen erfolgten mit dem Computerprogramm „SPSS 17.0 für Windows®“. Die Normalverteilung der Daten (Platin-Konzentration auf Oberflächen) wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Test überprüft. Da die Daten nicht normal verteilt waren, werden Perzentile dargestellt.

## Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 151 Wischproben während 19 HIPEC-Verfahren in sechs Kliniken auf Platin untersucht. 109 dieser Wischproben wurden vom HIPEC-Gerät (ThermoChem™ HT-1000) und 23 vom Boden im Operationssaal genommen. Die anderen 19 Wischproben stammten von anderen Flächen wie z.B. Türklinke oder Touchscreen-Monitor. Drei der HIPEC-Therapien wurden in offener (coliseum) Technik und 16 im geschlossenen Verfahren vorgenommen. Zusätzlich wurden insgesamt 51 Wischproben von Handschuhen der Chirurgen und Perfusionisten analysiert. Aufgrund der sehr sensitiven Analyse-methode konnte in allen Wischproben Platin-Konzentrationen nachgewiesen werden.

### Wischproben vom HIPEC-Gerät und vom Boden

Alle Platin-Konzentrationen in Wischproben vom HIPEC-Gerät und Boden im Operationssaal (n = 132) lagen über der Bestimmungsgrenze (0,01ng/Probe). Die Ergebnisse zeigten eine große Bandbreite und lagen zwischen 0,07 und 110.000pg/cm<sup>2</sup> für die fünf definierten Oberflächen (s. Abb. 1).



**Abb. 1:** Logarithmische Darstellung der Platinkonzentrationen von 132 Wischproben

Die Höchstwerte der Platin-Analyse sind hierbei auf dem Reservoir (110.000 pg/cm<sup>2</sup>) sowie auf dem Regulationsknopf (592pg/cm<sup>2</sup>) des HIPEC-Geräts zu finden. Im Vergleich der Mediane und der 75. Perzentile (Tab. 1) zeigen sich

ebenfalls die vergleichsweise hohen Belastungen des Reservoirs und des Regulationsknopfes am HIPEC-Gerät.

	Minimum	25. Perzentile	Median	75. Perzentile	Maximum
<b>Wischproben vor HIPEC (n = 44)</b>					
Reglerknopf (n = 9)	1,2	4	10	13,2	592
Oberfläche auf HIPEC-Gerät, links (n = 11)	0,15	0,35	1,5	5,8	43
Oberfläche auf HIPEC-Gerät, rechts (n = 8)	0,3	0,66	1,2	1,5	26,8
Reservoir (n = 8)	1,2	1,5	1,8	5,7	348
Boden im Operationsaal (n = 8)	0,07	0,1	0,12	0,17	0,32
<b>Wischproben nach HIPEC (n = 88)</b>					
Reglerknopf (n = 19)	2,4	6,4	13,2	23,6	218
Oberfläche auf HIPEC-Gerät, links (n = 19)	0,1	0,34	0,55	1,7	11,7
Oberfläche auf HIPEC-Gerät, rechts (n = 17)	0,28	0,4	0,63	1,3	25,5
Reservoir (n = 18)	0,8	2,2	5,4	1860	110000
Boden im Operationsaal (n = 15)	0,07	0,16	0,22	0,62	9,7

**Tab. 1: Platinkonzentrationen (pg/cm<sup>2</sup>) der Wischproben vom HIPEC-Gerät und vom Boden im Operationsaal vor und nach der HIPEC-OP**

Auch sind bei diesen beiden Probenahmestellen die Werte nach Abschluss der HIPEC in der Regel höher als vor Durchführung der Zytostatika-Perfusion. Bei der Analyse der Platin-Wischproben des linken und des rechten Rands auf der Oberfläche des HIPEC-Geräts stellen sich die Unterschiede der Werte vor und nach der HIPEC-Durchführung nicht so eindeutig dar.

Verglichen mit den Ergebnissen des Oberflächen-Monitorings in Krankenhäusern und Apotheken, die Zytostatikallösungen zubereiten oder anwenden [17], sind die Kontaminationen in den HIPEC-Operationssälen generell niedriger und zeigen somit den offensichtlich hohen Hygienestandard in den Operationssälen deutscher Krankenhäuser auf. Tabelle 2 verdeutlicht, dass die extrem hohen Platin-Konzentrationen auf der Oberfläche des Reservoirs zwischen 2.384 und 110.000pg/cm<sup>2</sup> in der Regel dann auftreten, wenn zum Auffüllen des Chemotherapie-Reservoirs Perfusorspritzen anstelle von Infusionsbeuteln an den Zufüllschlauch konnektiert werden. Dies wurde in drei

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

der von uns untersuchten Kliniken in insgesamt 12 HIPEC-Verfahren so gehandhabt.

	Wischprobennahme	n	Minimum	Median	Maximum
Perfusorspritze	vor HIPEC	3	1,2	2	348
	nach HIPEC	11	2	11880	110000
Infusionsbeutel	vor HIPEC	5	1,2	1,6	9,6
	nach HIPEC	7	0,8	2,8	4

**Tab. 2: Platinkonzentrationen in Wischproben ( $\text{pg}/\text{m}^2$ ) von der Oberfläche des Reservoirs bei unterschiedlicher Zugabe (Spritze oder Beutel) der Zytostatiklösung**

Vermutlich wurde die Injektion mit zu hohem Druck durchgeführt, so dass die zytotoxische Lösung seitlich austrat und auf die Oberfläche des Reservoirs gelangte. Trotz fachgerechter Entfernung nach den krankenhausspezifischen Hygienevorschriften konnten auf dem Reservoir und dem kompletten HIPEC-Gerät sowie auf dem Boden Platin-Kontaminationen nachgewiesen werden, auch wenn die Konzentrationen direkt nach Desinfizierung des Geräts niedriger waren als unmittelbar nach der Perfusion. Nichtsdestotrotz geben die Platin-Belastungen auf dem HIPEC-Gerät, die vor Beginn der Chemotherapie-Perfusion gefunden wurden, zu denken. Möglicherweise müssen Hygienevorschriften und Reinigungsschemata entsprechend angepasst werden. Über die Handschuhe des Perfusionisten ist eine Verschleppung der Kontamination auf die gesamte Oberfläche des HIPEC-Geräts sowie auf andere Oberflächen möglich. Zudem muss in Betracht gezogen werden, dass gereinigte, aber immer noch kontaminierte HIPEC-Geräte in Lagerräumen oder anderen Bereichen außerhalb des Operationssaals gelagert werden, wo sie möglicherweise ohne Handschuhe vom Personal angefasst werden.

Die Wischproben vom Boden im OP wurden in unmittelbarer Nähe zum OP-Tisch bzw. unter dem Reservoir genommen. In der Analyse der Platin-Konzentrationen zeigten sich im Vergleich vor/nach HIPEC-Perfusion an identischen Flächen in der Regel höhere Werte nach Abschluss der HIPEC-Perfusion als zu Beginn. Insgesamt ist die Platin-Kontamination des Bodens niedriger als die der anderen Wischorte. Auch im Vergleich mit Wischproben-Ergebnissen von Böden in Zytostatika-Apotheken sind die Kontaminationen insgesamt geringer [17]. Sie liegen zwischen  $0,08$  und  $0,32\text{pg}/\text{cm}^2$  Platin vor der HIPEC (Median  $0,18\text{pg}/\text{cm}^2$ ) und zwischen  $0,07$  und  $9,7\text{pg}/\text{cm}^2$  Platin nach dem HIPEC-Verfahren (Median  $0,22\text{pg}/\text{cm}^2$ ). Die beiden Höchstwerte auf dem OP-Boden wurden nach einer HIPEC-Perfusion gemessen, bei der durch leichte Leckage am Katheter während einer Reposition (schlechter Rückfluss) Chemotherapie-

Lösung auf den Boden tropfte. Die Platin-Konzentration von 9,7pg/cm<sup>2</sup> auf dem Polyvinylchlorid-(PVC)-Boden wurde direkt nach der HIPEC gemessen, während der das Zytostatikum abtropfte. Trotz Reinigung und Desinfektionsmaßnahmen wurden vor dem nächsten HIPEC-Verfahren drei Tage nach dem Ereignis noch 2,3pg/cm<sup>2</sup> an derselben Stelle gefunden. In einem Fall wurde eine Platin-Kontamination auf dem ThermoChem™ HT-1000 und auf dem Boden nachgewiesen, obwohl während dieser HIPEC-Durchführung keine platinhaltigen Lösungen appliziert wurden. Dies ist vermutlich auf insuffiziente Reinigung nach vorausgegangener HIPEC mit platinhaltigen Zytostatika zurückzuführen.

### Wischproben von Handschuhen

Die Bestimmung der Permeabilität verschiedener Handschuh-Materialien gegenüber diversen antineoplastischen Substanzen erbrachte in zahlreichen Studien zum Teil kontroverse Ergebnisse. Einige Autoren berichten von Impermeabilität verschiedener Handschuhmaterialien gegenüber diverser Zytostatika [10, 20, 21]. Im Rahmen einer anderen Studie konnte hingegen eine geringe aber signifikante Permeabilität unter „dynamischen Bedingungen“ (Dehnung, Reibung, Zug) für alle untersuchten Handschuhmaterialien gegenüber mindestens einer Substanz nach einer Stunde in vitro Exposition nachgewiesen werden [23]. Allerdings können Ergebnisse von in vitro Messungen keine realen HIPEC-Bedingungen widerspiegeln (z.B. Hyperthermie, kontinuierliche manuelle Bewegung der Chemotherapie-Lösung während der offenen HIPEC). Deshalb wurden hier unmittelbar nach der HIPEC-Perfusion Wischproben von Handschuhen des Perfusionisten und des Chirurgen genommen, sofern die Operationsbedingungen dies zuließen.

	Perfusionist				Chirurg			
	n	Minimum	Median	Maximum	n	Minimum	Median	Maximum
Äußeres Paar, Außenseite	n=12	0,02	0,19	73,6	n=5	0,03	40	729
Äußeres Paar, Innenseite	n=11	0,02	0,04	0,63	n=4	0,07	0,34	5,35
Inneres Paar, Außenseite	n=4	0,04	0,08	0,91	n=1	34,9	-	-
Inneres Paar, Innenseite	n=7	0,01	0,08	0,66	n=1	15	-	-

Tab. 3: Platinkontamination auf Handschuhen von Perfusionisten und Chirurgen

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

Insgesamt konnten so 45 Wischproben von 27 Handschuhpaaren analysiert werden, von denen sechs Paare von Chirurgen und 21 Paare von Perfusionisten stammten (Tab. 3).

Von 18 Handschuhpaaren konnten sowohl Außen- als auch Innenseiten beprobt werden. In der Regel tragen Chirurgen und Perfusionisten zwei Paar Handschuhe übereinander. Nach der Chemotherapie-Spülung während der offenen HIPEC konnte lediglich der äußere Handschuh des Chirurgen ausgezogen und beprobt werden; der innere Handschuh musste für die Naht steril bleiben. Während der geschlossenen Technik hat der Chirurg in der Regel keinen Kontakt zur Chemotherapie-Lösung, außer wenn bei schlechtem Fluss der Perfusionslösung ein Katheter neu positioniert werden muss. Eine Wischprobennahme vom inneren Handschuhpaar der Chirurgen konnte somit nur in einem Fall stattfinden. Der Perfusionist hingegen konnektiert und diskonnektiert die Katheter bei beiden Techniken mit dem/vom ThermoChem™ HT-1000. Beim Ausziehen des äußeren Handschuhes besteht hierbei natürlich die Gefahr der Kontamination des inneren Handschuhes. Dies geschah offensichtlich während des HIPEC-Verfahrens Nr.15 (Tab. 4): Die hohe Platin-Kontamination auf der Außenseite des inneren Handschuhpaares des Chirurgen (34,9 ng/Probe) übersteigt bei Weitem die Platin-Belastung der Innenseite des äußeren Handschuhpaares (0,07ng/Probe).

PT ng/Paar	Perfusionist				Chirurg
	1	3	4	11	
HIPEC Nr.	1	3	4	11	15
HIPEC Technik	offen	geschlossen	geschlossen	offen	offen
Äußeres Paar, außen	4,69 <sup>a</sup>	0,03 <sup>a</sup>	7,39 <sup>a</sup>	0,02 <sup>b</sup>	40,00 <sup>a</sup>
Äußeres Paar, innen	0,06	0,02	0,06	0,03	0,07
Inneres Paar, außen	0,11 <sup>c</sup>	0,04 <sup>c</sup>	0,91 <sup>c</sup>	0,04 <sup>d</sup>	34,90 <sup>d</sup>
Inneres Paar, innen	0,08	0,01	0,2	0,02	15

<sup>a</sup> Chemoprotect, latexfreie Schutzhandschuhe (steril), Codan

<sup>b</sup> Peha-soft satin, Untersuchungshandschuhe, Latex, puderfrei, Hartmann

<sup>c</sup> Digitil N, puderfrei, Nitril, Hartmann

<sup>d</sup> Biogel Latex Diagnostic Mölnycke Health Care

**Tab. 4: Platinkontamination (PT) auf äußeren und inneren Handschuhen der Perfusionisten und Chirurgen**

Die Außenseite der äußeren Handschuhe der Chirurgen wurde während fünf HIPEC-Behandlungen beprobt, davon zwei in offener (coliseum) Technik und drei in geschlossener Technik. Bei den Perfusionisten wurden insgesamt die äußeren Handschuhe während 12 HIPEC-Verfahren untersucht, von denen drei in offener Technik und neun in geschlossener Technik durchgeführt wurden. Die Platin-Konzentrationen lagen zwischen 0,01 und 729ng/Probe. Der Höchstwert von 729ng/Probe wurde auf den äußeren Handschuhen eines Chirurgen während einer geschlossenen HIPEC-Prozedur gefunden, bei der nach der Katheterspülung relativ viel Spüllösung über die Handschuhe lief. In fünf Fällen wurde sowohl Innen- als auch Außenseite beider übereinander getragener Handschuhpaare (inneres und äußeres Handschuhpaar) auf Platin-Kontamination untersucht (Tab. 4).

Aufgrund möglicher Kreuzkontaminationen beim Ausziehen der äußeren Handschuhe können die Ergebnisse der Handschuhwischproben nur eine annähernde Einschätzung der Kontamination unter realen HIPEC-Bedingungen geben. Es zeigt sich aber, dass das Tragen von doppelten Handschuhen von eminenter Bedeutung ist. Die geringe Permeabilität der äußeren Handschuhe scheint ein effektiver Schutz des Operationspersonals gegenüber der dermalen Aufnahme von Platin zu sein.

### Schlussfolgerungen

Um die Kontamination so gering wie möglich zu halten, sind folgende Empfehlungen aus unserer Untersuchung abzuleiten:

- Einsatz von Infusionsbeuteln anstatt Perfusorspritzen für die Chemotherapie-Lösung;
- gewissenhafte Reinigung und Desinfektion der HIPEC-Gerätschaften nach Abschluss des HIPEC-Verfahrens mit geeigneten Lösungsmitteln;
- das Tragen von zwei Handschuhpaaren übereinander.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass - trotz vereinzelter hoher Platin-Kontaminationen auf der Oberfläche des HIPEC-Geräts, dem Boden und auf Handschuhen - in dieser Studie nachgewiesen werden konnte, dass geringe Oberflächenbelastungen in HIPEC-Operationssälen definitiv möglich sind. Dies ist insofern bedeutsam, als der Umgang mit Zytostatika im Operationssaal relativ neu ist und weiterhin zur Diskussion steht. Mit unseren Ergebnissen konnten wir zeigen, dass die Hygienestandards beim HIPEC-Verfahren in deutschen Kliniken bereits hoch sind und mittels Wischproben effektiv überprüft werden können. Daher erweist sich das Wischprobenverfahren als eine sinnvolle Monitoring-Methode, mit deren Hilfe Kontaminationen im Operationssaal erkannt werden und Hygienebedingungen kontrolliert werden können.

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

#### Danksagung

Zum Gelingen dieser Studie trug wesentlich die hervorragende Zusammenarbeit mit der Firma Kardialgut (Herr Christopher Plechinger) bei. Darüber hinaus danken wir allen teilnehmenden Krankenhäusern für die sehr gute Kooperation und Herrn Stefan Gröbmair für die exzellente Platin-Analyse. Unser besonderer Dank gilt der BGW (Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege) für die finanzielle Unterstützung.

#### Literatur

1. ELIAS, D., LEFEVRE, J.H., CHEVALIER, J., BROUQUET, A., MARCHAL, F., CLASSE, J.M., FERRON, G., GUILLOIT, J.M., MEEUS, P., GOERE, D., BONASTRE, J.: Complete cytoreductive surgery plus intraperitoneal chemohyperthermia with oxaliplatin for peritoneal carcinomatosis of colorectal origin. *Journal of Clinical Oncology* 27(5): 681-685 (2009)
2. GLEHEN, O., KWIATKOWSKI, F., SUGARBAKER, P.H., ELIAS, D., LEVINE, E.A., DE SIMONE, M., BARONE, R., YONEMURA, Y., CAVALIERE, F., QUENET, F., GUTMAN, M., TENTES, A.A., LORIMIER, G., BERNARD, J.L., BEREDER, J.M., PORCHERON, J., GOMEZ-PORTILLA, A., SHEN, P., DERACO, M., RAT, P.: Cytoreductive surgery combined with perioperative intraperitoneal chemotherapy for the management of peritoneal carcinomatosis from colorectal cancer: a multi-institutional study. *Journal of Clinical Oncology* 22(16): 3284-3292 (2004)
3. GLOCKZIN, G., SCHLITT, H.J., PISO, P.: Peritoneal carcinomatosis: patients selection, perioperative complications and quality of life related to cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. *World Journal of Surgical Oncology* 7: 5 (2009)
4. PISO, P., BEKTAS, H., WERNER, U., SCHLITT, H.J., KIBACKA, S., BORNSCHEUER, A., MANN, M., KLEMPNAUER, J.: Improved prognosis following peritonectomy procedures and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy for peritoneal carcinomatosis from appendiceal carcinoma. *European Journal of Surgical Oncology* 27(3): 286-290 (2001)
5. STEWART, J.H. 4th, SHEN, P., LEVINE, E.A.: Intraperitoneal hyperthermic chemotherapy: an evolving paradigm for the treatment of peritoneal surface malignancies. *Expert Review of Anticancer Therapy* 8(11): 1809-1818 (2008)
6. SUGARBAKER, P.H.: Intraperitoneal chemotherapy and cytoreductive surgery for the prevention and treatment of peritoneal carcinomatosis and sarcomatosis. *Seminars in Surgical Oncology* 14(3): 254-61 (1998)
7. VERWAAL, V. J., VAN RUTH, S., DE BREE, E., VAN SLOOTEN, G.W., VAN TINTEREN, H., BOOT, H., ZOETMULDER, F.A.N.: Randomized trial of cytoreduction and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy versus systemic chemotherapy and palliative surgery in patients with peritoneal carcinomatosis of colorectal cancer. *Journal of Clinical Oncology* 21(20): 3737-3743 (2003)
8. YAN, T.D., EDWARDS, G., ALDERMAN, R., MARQUARDT, C.E., SUGARBAKER, P.H.: Morbidity and mortality assessment of cytoreductive surgery and perioperative intraperitoneal chemotherapy for diffuse malignant peritoneal mesothelioma - a prospective study of 70 consecutive cases. *Annals of Surgical Oncology* 14(2): 515-525 (2007)
9. ESQUIVEL, J., ELIAS, D., BARATTI, D., KUSAMURA, S., DERACO, M.: Consensus statement on the loco regional treatment of colorectal cancer with peritoneal dissemination. *Journal of Surgical Oncology* 98(4): 263-267 (2008)

10. SCHMID, K., BOETTCHER, M.I., PELZ, J.O., MEYER, T., KORINTH, G., ANGERER, J., DREXLER, H.: Investigations on safety of hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy (HIPEC) with Mitomycin C. *European Journal of Surgical Oncology* 32(10): 1222-1225 (2006)
11. GLEHEN, O., COTTE, E., KUSAMURA, S., DERACO, M., BARATTI, D., PASSOT, G., BEAUJARD, A.C., NOEL, G.F.: Hyperthermic intraperitoneal chemotherapy: Nomenclature and modalities of perfusion. *Journal of Surgical Oncology* 98(4): 242-246 (2008)
12. BENOIT, L., CHEYNEL, N., ORTEGA-DEBALLON, P., DI GIACOMO, G., CHAUFFERT, B., RAT, P.: Closed hyperthermic intraperitoneal chemotherapy with open abdomen: a novel technique to reduce exposure of the surgical team to chemotherapy drugs. *Annals of Surgical Oncology* 15(2): 542-546 (2008)
13. STEPHENS, A.D., ALDERMAN, R., CHANG, D., EDWARDS, G.D., ESQUIVEL, J., SEBBAG, G., STEVES, M.A., SUGARBAKER, P.H.: Morbidity and mortality analysis of 200 treatments with cytoreductive surgery and hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy using the coliseum technique. *Annals of Surgical Oncology* 6(8): 790-796 (1999)
14. URANO, M., LING, C.C.: Thermal enhancement of melphalan and oxaliplatin cytotoxicity in vitro. *International Journal of Hyperthermia* 18(4): 307-315 (2002)
15. ELIAS, D., BONNAY, M., PUIZILLOU, J.M., ANTOUN, S., DEMIRDJIAN, S., EL, O.A., PIGNON, J.P., DROUARD-TROALEN, L., OUELLET, J.F., DUCREUX, M.: Heated intra-operative intraperitoneal oxaliplatin after complete resection of peritoneal carcinomatosis: pharmacokinetics and tissue distribution. *Annals of Oncology* 13(2): 267-272 (2002)
16. SUGARBAKER, P.H.: Laboratory and clinical basis for hyperthermia as a component of intracavitary chemotherapy. *International Journal of Hyperthermia* 23(5): 431-442 (2007)
17. SCHIERL, R., BÖHLANDT, A., NOWAK, D.: Guidance values for surface monitoring of antineoplastic drugs in German pharmacies. *The Annals of Occupational Hygiene* 53(7): 703-711 (2009)
18. PETHRAN, A., SCHIERL, R., HAUFF, K., GRIMM, C.H., BOOS, K.S., NOWAK, D.: Uptake of antineoplastic agents in pharmacy and hospital personnel. Part I: monitoring of urinary concentrations. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 76(1): 5-10 (2003)
19. SESSINK, P.J., BOER, K.A., SCHEEFHALS, A.P., ANZION, R.B., BOS, R.P.: Occupational exposure to antineoplastic agents at several departments in a hospital. Environmental contamination and excretion of cyclophosphamide and ifosfamide in urine of exposed workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 64(2): 105-112 (1992)
20. CONNOR, T.H., BAREK, J., CVACKA, J., DE MEO, M., LAGET, M., MICHELON, J., CASTEGNARO, M., BENVENUTO, J.A., MONTEITH, D.K., LAIDLAW, J.L., ADAMS, S.C., MATNEY, T.S., THEISS, J.C., GARREN, L., SPORTOUCH, M.H., HANSEL, S., LUNN, G., SANSONE, E.B., ANDREWS, A.W., HELLWIG, L.C., WREN, A.E., MELIA, C.D., GARNER, S.T., DENYER, S.P.: Permeability of nitrile rubber, latex, polyurethane, and neoprene gloves to 18 antineoplastic drugs. *American Journal of Health-System Pharmacy* 56(23): 2450-2453 (1999)
21. KORINTH, G., SCHMID, K., MIDASCH, O., BOETTCHER, M.I., ANGERER, J., DREXLER, H.: Investigations on permeation of mitomycin C through double layers of natural rubber gloves. *Annals of Occupational Hygiene* 51(7): 593-600 (2007)

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

---

22. STUART, O.A., STEPHENS, A.D., WELCH, L., SUGARBAKER, P.H.: Safety monitoring of the coliseum technique for heated intraoperative intraperitoneal chemotherapy with mitomycin C. *Annals of Surgical Oncology* 9(2): 186-191(2002)
23. WALLEMACQ, P.E., CAPRON, A., VANBINST, R., BOECKMANS, E., GILLARD, J., FAVIER, B.: Permeability of 13 different gloves to 13 cytotoxic agents under controlled dynamic conditions. *American Journal of Health-System Pharmacy* 63(6): 547-56 (2006)
24. GONZALEZ-BAYON, L., GONZALEZ-MORENO, S., ORTEGA-Perez, G.: Safety considerations for operating room personnel during hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy perfusion. *European Journal of Surgical Oncology* 32(6): 619-624 (2006)
25. WHITE, S.K., STEPHENS, A.D., SUGARBAKER, P.H.: Hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy safety considerations. *AORN Journal* 63(4): 716-724 (1996)
26. CONNOR, T.H., VAN BALEN, P., SESSINK, P.J.: Monitoring for hazardous drugs in the operating room. *Annals of Surgical Oncology* 10(7): 821-822; reply 822-823 (2003)
27. ENSSLIN, A.S., PETHRAN, A., SCHIERL, R., FRUHMANN, G.: Urinary platinum in hospital personnel occupationally exposed to platinum-containing antineoplastic drugs. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 65, 339-342 (1994)

#### **Anschrift für die Verfasser**

Dr. Rudolf Schierl  
Klinikum der Universität München  
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
Ziemssenstr. 1  
80336 München

## Strahlenschutz in der Medizin - Das Vier-Personengruppen-Modell

W. Reiche

### Einleitung

In der Strahlenschutzverordnung (StrSchV) vom 01.08.2001 und der Röntgenverordnung (RöV) vom 01.07.2002 sind die Belange des Strahlenschutzes gesetzlich geregelt. Die Bedeutung des Strahlenschutzes in der Medizin wird durch einen Blick in die statistischen Daten zu den beruflich strahlenexponierten Personen verdeutlicht. Im Jahr 2007 wurden 317.000 Personen mit Dosimetern überwacht. Von diesen waren 77% im medizinischen Bereich tätig. Die kollektive Jahresdosis aller überwachten Personen betrug 45 Personen-Sv. Das entspricht einer mittleren Jahres-Personendosis von 0,14mSv. Bei 82% der überwachten Personen war die feststellbare Dosis kleiner als 0,05mSv und lag damit unter dem von Filmplaketten messbaren Bereich. Bei den übrigen 18% (57.000 Personen) wurde eine mittlere Jahres-Personendosis von 0,79mSv gemessen.

Beide Verordnungen, StrSchV und RöV, unterscheiden im wesentlichen vier Personengruppen, auf die sich beziehen:

1. Beruflich strahlenexponierte Personen und Auszubildende,
2. Patienten,
3. helfende Personen und
4. die allgemeine Bevölkerung.

### Beruflich strahlenexponierte Personen und Auszubildende

StrSchV und RöV legen für die Gruppe der beruflich strahlenexponierten Personen und Auszubildende Grenzwerte und die dosimetrischen Messverfahren fest.

	oberer Grenzwert	Kategorie A	Kategorie B	nicht beruflich strahlenexponiert und Jugendliche
effektive Dosis	20mSv	> 6mSv	1-6mSv	< 1mSv
Augenlinse	150mSv	> 45mSv	15-45mSv	< 15mSv
Haut, Extremitäten	500mSv	> 150mSv	50-150mSv	< 50mSv

Tab. 1: Grenzwerte der effektiven Dosis für beruflich strahlenexponierte Personen pro Kalenderjahr

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

Zum Zweck der Kontrolle und der arbeitsmedizinischen Vorsorge werden sie zwei Kategorien (A und B) zugeordnet (§§ 54 und 55 StrSchV, § 31 RöV) (Tab. 1 und 2).

	<b>oberer Grenzwert</b>
<b>Keimdrüsen, Gebärmutter und Knochenmark</b>	jeweils 50mSv pro Jahr
<b>Schilddrüse und Knochen</b>	jeweils 300mSv pro Jahr
<b>innere Organe</b>	jeweils 150mSv pro Jahr

**Tab. 2: Weitere Grenzwerte für Teilkörperdosen für beruflich strahlenexponierte Personen**

Beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A müssen vor Beginn und dann jeweils jährlich von einem nach StrSchV beziehungsweise RöV ermächtigten Arzt untersucht werden. Bei Überschreitungen der Dosis-Grenzwerte und auf Anordnung der Behörde, in der Regel auf Empfehlung des untersuchenden Arztes, wenn die Arbeitsbedingungen oder der Gesundheitszustand dies erfordern, können die Fristen verkürzt werden. Ebenso kann die Behörde anordnen, dass auch Personen der Kategorie B arbeitsmedizinisch zu untersuchen sind.

An Personen, die sich aus beruflichen Gründen im Kontrollbereich aufhalten, ist die Personendosis zu ermitteln (§ 40 Abs. 1 StrlSchV, § 35 Abs. 1 RöV). Dies erfolgt in der Regel durch Messung der Personendosis. Ausnahmen genehmigt die Behörde, wenn sichergestellt ist, dass eine Dosis von 1mSv pro Jahr nicht überschritten wird. Ausgenommen sind auch Patienten, die sich zu diagnostischen, interventionellen oder strahlentherapeutischen Maßnahmen in Kontrollbereichen aufhalten.

Die Personendosis wird mit einem tragbaren Dosimeter gemessen, das an einer für die Strahlenexposition repräsentativen Stelle an der Kleidung befestigt wird (Tab. 3). Am häufigsten kommen hierfür amtliche Filmdosimeter bzw. -plaketten zum Einsatz. Sie sind sowohl für Photonen- als auch für Beta-Strahlung empfindlich. Einfallende Strahlung führt zu einer Filmschwärzung und ist ein Maß für die Dosis. Diese Methode ist preisgünstig und gut dokumentierbar. Nachteilig ist die geringe Dynamik der Filmplaketten. Stabdosisimeter dagegen sind jederzeit ablesbar und werden in der Regel zur persönlichen Kontrolle von strahlenexponierten Personen verwendet. Stabdosisimeter gibt es entweder als Ionisationskammern oder auch als elektronische Dosimeter. Für die Messung von Teilkörperexpositionen (z.B. an den Händen) werden sehr oft Thermolumineszenz-Dosimeter (TLD-Dosimeter) eingesetzt.

Eine Alternative zu den herkömmlichen Filmplaketten stellen elektronische Personendosimeter dar. Diese Dosimeter weisen eine hohe Genauigkeit auf und sind jederzeit ablesbar.

Dosimeter	Messprinzip	Strahlenart/Messbereich	Vor- und Nachteile
Filmplakette	fotochemische Schwärzung	Photonen, Beta 0,1mSv bis 5Sv	dokumentierbar, unempfindlich, geringe Dynamik
Stabdosimeter	Ionisationskammer	Photonen 1 $\mu$ Sv bis 2mSv auch andere Messbereiche	empfindlich, jederzeit ablesbar, nicht dokumentierbar
TLD-Dosimeter	Thermolumineszenz	Photonen, Beta 0,1mSv bis 10Sv	geeignet für Messung von Teilkörperexpositionen (Fingerringdosimeter)
elektronische Dosimeter DIS	Ionisationskammer, Entladung eines MOSFET	Photonen, Beta 1 $\mu$ Sv bis 1SV	hohe Genauigkeit, jederzeit ablesbar, noch nicht bauartzuge- lassen

**Tab. 3: Ein Vergleich verschiedener Messmethoden in der Personendosimetrie**

Für die Einteilung beruflich strahlenexponierter Personen in die Kategorien A und B ist der Strahlenschutzbeauftragte verantwortlich. Bei der Einteilung der Kategorien wird ausschließlich die berufliche Strahlenexposition berücksichtigt. Medizinische Dosisbeiträge von Patienten oder natürliche Quellen im privaten Bereich werden nicht betrachtet. Als Grundlage für die Einteilung sind mögliche Dosiswerte (d.h. effektive Ganzkörper- und Teilkörperdosen) und nicht tatsächlich gemessene heranzuziehen. Unter dem Gesichtspunkt einer pragmatischen Anwendung des Strahlenschutzes sollten zumindestens alle Personen, die durchleuchtungs- und damit dosisintensive Untersuchungen und Interventionen durchführen, der Kategorie A zugeordnet werden. Zu solchen Röntgenanwendungen zählen die Angiographie, die Koronarangiographie, die endoskopische retrograde Cholangio-Pankreatikographie (ERCP) und durchleuchtungsintensive Interventionen wie z.B. Vertebroplastie und Verfahren zur lokalen Tumorbehandlung. Ebenso sind computertomographisch (CT)-gesteuerte Interventionen als dosisintensiv einzustufen, wenn auch die Strahlenexposition hier nicht so hoch wie bei röntgendurchleuchtungskontrollierten Interventionen ist.

Außerhalb des medizinischen Bereichs zählen zur Gruppe der beruflich strahlenexponierten Personen u.a. auch Piloten und das Kabinenpersonal in

### III. Belastungen und Beanspruchungen durch Gefahrstoffe

---

Flugzeugen. Die Strahlenexposition dieser Berufsgruppe wird durch kosmische Höhenstrahlung verursacht. Diese ist nicht gleichförmig über der Erde verteilt, sondern wird durch das Magnetfeld der Erde beeinflusst. Über den Polen ist die Höhenstrahlung mit einer Dosisleistung von 6,0-7,0 $\mu$ Sv/h am höchsten, am niedrigsten ist sie über dem Äquator mit Werten von 1,0-3,0 $\mu$ Sv/h. Daher ist die Strahlenexposition auf Flügen in der Nordhalbkugel, insbesondere zwischen Europa und Nordamerika deutlich höher im Vergleich zu Flügen von Europa zu Destinationen auf der Südhalbkugel (Tab. 4).

Strecke	Dauer (h:min)	Dosis (4/2009) $\mu$ SV
Frankfurt - London	01:20	5
Frankfurt - Mallorca	02:00	7
Frankfurt - Las Palmas	04:10	16
Frankfurt - New York	07:50	72
Frankfurt - Vancouver	10:05	89
Frankfurt - San Francisco	11:20	97
Frankfurt - Johannesburg	10:40	23
Frankfurt - Sao Paulo	12:02	20

**Tab. 4: Effektive Dosis von Flügen durch kosmische Höhenstrahlung**

Das fliegende Personal wird als strahlenexponierte Personengruppe der Strahlenschutzkategorie B zugeordnet und im Gegensatz zum Personal in der Medizin nicht mit Dosimetern sondern mit amtlich zugelassenen Rechenprogrammen überwacht. Im Jahr 2007 wurden so 34.000 Personen überwacht, deren kollektive Dosis belief sich auf 76 Personen-Sv. Das entspricht einer mittleren Jahres-Personendosis von 2,2mSv. Diese Werte sind deutlich höher im Vergleich zu den eingangs erwähnten Dosiswerten bei den mit Dosimetern überwachten Personen. Dies zeigt, dass Piloten und Kabinenpersonal trotz Eingruppierung in die Strahlenschutzkategorie B im Vergleich zu strahlenexponierten Personen in der Medizin eine relativ hoch belastete Berufsgruppe bilden.

### **Patienten**

Die Anwendung ionisierender Strahlen für diagnostische, interventionelle und therapeutische Zwecke an Patienten wird durch die StrSchV und RöV erlaubt. Im Grundsatz gilt, dass jede medizinische Strahlenexposition so gering wie

möglich zu halten ist und dass jede unnötige Strahlenexposition zu vermeiden ist. Vor jeder medizinischen Anwendung ionisierender Strahlen wird eine rechtfertigende Indikation gefordert, die von einem fachkundigen Arzt gestellt bzw. überprüft werden muss (§ 23 RöV, § 80 StrSchV). Des Weiteren gilt bezüglich der zum Einsatz kommenden Strahlendosis ein Minimierungsgebot. Alle Röntgen- und nuklearmedizinischen Untersuchungen sind dahingehend zu optimieren. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden für Röntgenuntersuchungen diagnostische Referenzwerte (DRW) (§ 2a bzw. 2c RöV) und für die Nuklearmedizin Aktivitätsreferenzwerte (ARW) (§ 81 StrSchV) eingeführt. An allen Arbeitsplätzen müssen detaillierte schriftliche Arbeitsanweisungen (so genannte standard operation procedures, SOP) für häufige Untersuchungen hinterlegt sein, damit diese immer mit gleicher Qualität und optimierter Dosis von allen Mitarbeitern zu jeder Zeit durchgeführt werden können (§ 18 Abs. 2 RöV, § 82 StrSchV). Vor jeder Untersuchung sind Patienten zu befragen, in wie weit bereits Voruntersuchungen durchgeführt wurden (§ 28 Abs. 2 RöV, § 80 StrSchV). Dies soll helfen, Doppeluntersuchungen zu vermeiden. Auf Verlangen sind Patienten Röntgenpässe auszuhändigen. Nur Ärzte mit erforderlicher Fachkunde im Strahlenschutz dürfen ionisierende Strahlen an Patienten anwenden. Dabei ist die technische Mitwirkung von medizinisch technischen Assistenten (MTA) erlaubt.

### **Helfende Personen**

StrSchV (§ 3 Abs. 24) und RöV (§ 2 Abs. 12) definieren helfende Personen als solche, „die außerhalb ihrer beruflichen Tätigkeit freiwillig oder mit Einwilligung ihres gesetzlichen Vertreters Personen unterstützen und betreuen, an denen in Ausübung der Heilkunde oder Zahnheilkunde oder im Rahmen der medizinischen Forschung radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlen angewandt werden.“ Zur Personengruppe der helfenden Personen zählen u.a. Krankenschwestern und Pfleger, Transporteure, die Patienten zu Funktionsabteilungen für diverse Untersuchungen bringen und wieder abholen, Hilfspersonal auf den Stationen und Angehörige von Patienten. Bei ihnen ist das Tragen eines amtlichen Dosimeters nicht erforderlich, es soll lediglich die Körperdosis durch Messung der Personendosis (z.B. einem Stab- oder einem elektronischen Dosimeter) oder durch Berechnungen ermittelt werden. Ein Dosisgrenzwert für helfende Tätigkeiten wird für diese im Gegensatz zu den beruflich strahlenexponierten Personen nicht vorgeschrieben. Die Dosis sollen sich an den Grenzwerten der allgemeinen Bevölkerung (1mSv/a) orientieren. Bei Unterstützung eines Patienten wird eine Dosis von einigen wenigen mSv als tolerabel angesehen. Die Strahlenexposition sollte im Einzelfall 20mSv nicht übersteigen, andernfalls muss eine ärztliche Untersuchung erfolgen.

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

---

Die jährlichen Dosen, die sich bei helfenden Personen akkumulieren können, sind nicht zu unterschätzen, was folgendes Beispiel für Transportpersonal von nuklearmedizinischen Patienten zeigt: Die Ortsdosisleistung von Patienten, denen für eine Skelettszintigraphie 740MBq  $^{99m}\text{Tc}$ -Phosphonat injiziert wurden, beträgt bei einem Abstand von einem halben Meter 52 $\mu\text{Sv/h}$  und bei einem Meter 13 $\mu\text{Sv/h}$ . Beim regelmäßigen Rücktransport solcher Patienten von der Funktionsabteilung zur Station kann sich die tägliche Dosis bei einer angenommenen Transportzeit von 15 Minuten auf 13 $\mu\text{Sv/d}$  akkumulieren. Bei 200 Arbeitstagen im Jahr würde sich die Jahres-Personendosis auf 2,6mSv/a belaufen. Beim Rücktransport solcher Patienten von Station zur Skelett-Szintigraphie drei Stunden nach Applikation des Radiopharmazeutikums (angenommen werden die gleichen Bedingungen wie beim ersten Transport) kommt es bei einer durchschnittlichen Dosisleistung von 9 $\mu\text{Sv/h}$  noch zu einer weiteren täglichen Dosis von ungefähr 2,2-4,5 $\mu\text{Sv/d}$ , hochgerechnet auf ein Jahr mit 200 Arbeitstagen sind dies zusätzlich 0,5-0,9mSv/a. Dieses Beispiel zeigt, dass helfende Personen unter Umständen Jahresdosiswerte erreichen können, die denen beruflich strahlenexponierter Personen der Kategorie B entsprechen.

Besondere Beachtung sollte schwangeren helfenden Frauen, z.B. schwangeren Krankenschwestern auf Stationen, geschenkt werden. Auch für sie schreibt die StrSchV und RöV keine Dosisgrenzwerte vor. Bei ihnen ist aber zu beachten, dass Inkorporationen von radioaktiven Stoffen ausgeschlossen sind und die Grenzwerte für ungeborenes Leben (1mSv für die gesamte Schwangerschaft) eingehalten werden. Nach Möglichkeit oder auf Wunsch kann bei schwangeren helfenden Personen die effektive Dosis ermittelt werden.

#### **Allgemeine Bevölkerung**

Die Bevölkerung, d.h. jeder einzelne ist in seiner häuslichen Umgebung, bei Flugreisen, bei Aufenthalten im Gebirge und durch Inkorporation von Radionukliden einer natürlichen Strahlenexposition ausgesetzt. In der Summe liegt die jährliche Dosis dieser natürlichen Strahlenexposition bezogen auf die Bundesrepublik Deutschland im Mittel bei ca. 2,1mSv/a. Folgende Strahlungen tragen zur natürlichen Strahlenexposition bei:

- Kosmische Strahlung: Das Ausmaß hängt in Deutschland von der Höhe über dem Meeresspiegel ab. Die Dosisleistung liegt auf Meereshöhe bei ca. 32nGy/h und auf der Zugspitze in 3.000 Meter Höhe bei ca. 128nGy/h. Die mittlere jährliche Dosis beträgt ungefähr 0,3mSv/a.
- Terrestrische Strahlung: Die terrestrische Strahlung wird im Wesentlichen durch die Radionuklide Kalium-40 und durch Zerfallsprodukte aus der Uranreihe - Uran-235 und -238 - sowie Thorium-232 verursacht. Das

Ausmaß ihrer Dosisleistung hängt stark vom Aufenthaltsort ab. Im norddeutschen Flachland liegt sie bei ungefähr 10-50nGy/h und steigt in Mittelgebirgen mit Granitsteinformationen auf bis zu 120nGy/h an. Der Mittelwert der effektiven Dosis beträgt in Deutschland ungefähr 0,4mSv/a.

- Innere Bestrahlung durch Ingestion: Pflanzliche und tierische Nahrungsmittel weisen eine radioaktive Strahlung von im Mittel 100Bq/kg auf, die im Wesentlichen auf das Radionuklid Kalium-40 zurückzuführen ist. In Deutschland trägt diese zur natürlichen Strahlenexposition ungefähr 0,3mSv/a bei.
- Innere Bestrahlung durch Inhalation: Diese wird im Wesentlichen durch die Inhalation des radioaktiven Edelgases Radon-222 verursacht und steuert bezogen auf Deutschland im Mittel ca. 1,1mSv/a bei.

StrSchV und RöV verstehen unter der allgemeinen Bevölkerung Personen, die weder Patienten sind noch als beruflich strahlenexponierte oder helfende Personen Umgang mit ionisierenden Strahlen haben (§ 46 StrlSchV, § 32 RöV). Die effektive messbare Dosis darf 1mSv/a beziehungsweise eine Teilkörperdosis für die Augenlinse von 15mSv/a und für die Haut von 50mSv/a nicht überschreiten. Zum Schutz der Bevölkerung wird staatlicherseits die Ortsdosisleistung an verschiedenen Stellen im Bundesgebiet (z.B. auf dem Schauinsland bei Freiburg und in der Nähe von Kernkraftwerken) gemessen. Zur Überwachung der Umweltradioaktivität wurde nach dem Kernkraftwerkunfall von Tschernobyl (Ukraine) das Strahlenvorsorgegesetz (StrVG) erlassen und ein integriertes Mess- und Informationssystem (IMIS) mit drei Funktionsebenen bundesweit aufgebaut. Die erste Ebene beschreibt die Datenerhebung durch Bundes-Messnetze, mobile Messeinheiten und durch Messlabors der Bundesländer. In der zweiten Funktionsebene werden die erhobenen Daten im Bundesamt für Strahlenschutz als Zentralstelle zusammengeführt und ausgewertet. Das Bundesamt für Strahlenschutz hat Bericht zu erstatten an die dritte Ebene, an das Bundesumweltministerium, dieses informiert das Parlament und die Öffentlichkeit. Mit dem IMIS soll sichergestellt werden, dass Unfälle in kerntechnischen Anlagen im In- und Ausland mit Auswirkungen auf Deutschland rechtzeitig erkannt werden und ein rascher sowie effizienter Informationsfluss möglich ist.

#### Literatur

1. SONNEK, C., BAUER, B.: Die neue Röntgenverordnung (9. Aufl.). Berlin, Hoffmann (2002)

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

---

2. KEMMER, W.: Die neue Strahlenschutzverordnung. Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) (4. Aufl.). Berlin, Hoffmann (2002)
3. KRIEGER, H.: Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes (2. Aufl.). Teubner, Wiesbaden (2007)
4. Homepage und Informationen des Bundesamtes für Strahlenschutz (04.01.2011)  
<http://www.bfs.de>
5. FOLKERTS, K.-H.: Schulungs- und Unterweisungsfolien zum Strahlenschutz (Stand: Juli 2008). Kissing, WEKA Media Verlag (2008)

#### **Anschrift des Verfassers**

Dr. med. Werner Reiche  
Leitender Arzt für Neuroradiologie und Interventionelle Radiologie  
Zentralinstitut für Radiologie (ZIR)  
Klinikum Ludwigshafen  
Bremerstr. 79  
67063 Ludwigshafen am Rhein

## **IV. Physikalische und andere Belastungen**

### **Repetitive Strain Injury (RSI) - Erkrankung, Einbildung oder gar eine neue Berufskrankheit?**

A. Wittmann

#### **Einleitung**

Repetitive Strain Injury (RSI) ist eine Sammelbezeichnung für verschiedene Beschwerden, die durch kontinuierliche Benutzung von Werkzeugen, in Verbindung mit vielen kleinen Bewegungen der Finger, der Hände und/oder der Handgelenke entstehen. Diese Bewegungen können offenbar zu Mikroverletzungen an den Muskeln und den Sehnen der Arme (bis hin zum Nacken und Schulterbereich) mit einhergehenden starken Schmerzen führen.

Die Symptome variieren von Patient zu Patient, wobei die meisten Betroffenen über mehr als ein Symptom klagen. Typische Symptome für das RSI-Syndrom sind:

- Brennen, Kribbeln, stechender Schmerz in den Fingerspitzen oder dem Unterarm,
- Schwäche, Kribbeln, Gefühllosigkeit, Anspannung und Schwere in den Händen,
- Schwerfälligkeit in den Gliedmaßen,
- Verlust der Sensibilität der Finger und so genannte „Schwere Hände“ (also die Problematik, die Hände nur schwer zu öffnen und zu schließen).

Vorhanden sein können aber auch chronisch kalte, zitternde Hände, ein Verlust der Flexibilität, Hypersensibilität, so dass auch sanfte Berührungen zu Schmerzen führen können. Schwellungen, oft verbunden mit Durchblutungsstörungen und eine Selbstmassage der betroffenen Partien durch den Betroffenen sind häufig. Manifeste Sehnenscheidenentzündung oder ein Karpal-Tunnel-Syndrom können als mögliche Endpunkte von RSI beobachtet werden [1]. Typischerweise ist RSI nicht nur vom körperlichen Schmerz geprägt sondern psychologische Gründe, beispielsweise die Angst vor Schmerzen, tragen ebenfalls zum Schmerzempfinden bei. RSI besteht primär aus Mikroverletzungen des Unterarmgewebes und umfasst Krankheitsbilder wie z.B. Kompressionssyndrome (Nerven und Blutgefäße) und Sehnen(scheiden)entzündungen. Allerdings ist eine genaue Diagnose schwierig, da Betroffene zum einen oft nicht nur von einem einzigen Krankheitsbild betroffen sind, sondern gleich von mehreren. Zum anderen lassen sich diese Mikroverletzungen mit bildgebenden Verfahren wie Röntgen- oder MRT-Aufnahmen nicht nachweisen.

## Auftreten und Probleme von RSI im Beruf

So vielfältig die Schmerzsymptomatik bei RSI ist, so vielfältig ist auch die Gruppe der Betroffenen. Neben Bürokräften und PC-/Videospielern, die durch tausendfaches Tippen und Klicken mit den Fingern gefährdet sind, können auch Fließbandarbeiter und Supermarktkassierer durch monotone Wiederholung einer Bewegung sowie Gebärdensprachdolmetscher (5.600 Fingerbewegungen pro Stunde) aber auch Musiker und alle anderen Personen mit monotonen manuellen Tätigkeiten betroffen sein.

## Historische Entwicklung

Das Phänomen RSI als Krankheit ist seit vielen Jahren bekannt, die Berichterstattung begann 1980 in Australien. Dort wurde RSI wegen des Fehlens von aussagekräftigen Ergebnissen bei Untersuchungen mit bildgebenden Verfahren und unter Druck des lokalen Arbeitgeberverbands anfangs hauptsächlich als psychosoziale Störung (dis)qualifiziert [2]. In den USA wurde zunächst noch hämisch von der „australischen Krankheit“ gesprochen, heute sind berufsbedingte Erkrankungen durch repetitive Bewegungen in den USA die häufigste berufsassoziierte Krankheit.

In Deutschland wurde vom Verwaltungsgericht Göttingen am 22.08.2006 eine Sehnenscheidenentzündung als Berufskrankheit erstmals anerkannt [3]. Die im Verfahren entschiedene Sehnenscheidenentzündung ist eine Sonderform der Repetitive Strain Injury (RSI).

In seiner Urteilsbegründung schließt das Verwaltungsgericht, dass *„Sehnenscheidenentzündungen (...) infolge langjähriger Arbeit an PC-Standardtastaturen und -mäusen eine dienstunfallrechtliche Berufskrankheit (sein können), wenn die konkret auszuführenden dienstlichen Verrichtungen eine besondere Gefährdung unabhängig von der individuellen Veranlagung typisch und in höherem Maße als bei der übrigen Bevölkerung (...) enthalten.“*

Das Verwaltungsgericht hat mit der Anerkennung der Erkrankung als „quasi-Berufskrankheit“ eine richtungsweisende Entscheidung getroffen, die mittelfristig Einfluss auf die Anerkennung von RSI als Berufskrankheit in der Bundesrepublik haben wird und eventuell auch zur Aufnahme der Erkrankung in die Liste der Berufskrankheiten führen kann.

## Forschungsergebnisse in Deutschland

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) führte in der Vergangenheit Untersuchungen zu RSI bzw. Belastungen und Beanspruchungen des Hand-Arm-Systems bzw. umfangreiche Literaturstudien zum Thema durch [4]. Diesen Untersuchungen zufolge führte insbesondere der

#### **IV. Physikalische und andere Belastungen**

---

Anstieg der Bildschirmarbeitsplätze auch zu einem Anstieg des allgemeinen Schmerzempfindens im Hand-Arm-Bereich, das prinzipiell RSI zugeschrieben werden kann.

Die Resultate der BAuA weisen darauf hin, dass es durch viel zu häufige, schnelle, sich wiederholende Bewegungen, die in Verbindung mit wenig Kraft ausgeführt werden, auch dauerhafte Schäden geben kann. Diese Problematik tritt bei Arbeiten an Bildschirmarbeitsplätzen besonders häufig auf. Betroffen sind laut BAuA-Bericht in erster Linie der Schulter-Arm-Bereich und die Lendenwirbelsäule, eine Ursache für die Ausbildung von Beschwerden seien neben der Tätigkeit Trainings- und Bewegungsmängel der Beschäftigten, ungünstige Körperhaltung, einseitige Belastung, unzureichende Arbeitsmittel sowie unzureichende Arbeitsorganisation.

Dieser Auffassung stimmt jedoch die Verwaltungsberufsgenossenschaft (VBG) nicht zu: RSI sei als Krankheit diagnostisch nicht gesichert (große Streuung der Symptome) und werde außerdem nicht nur durch berufliche Belastung ausgelöst. Tatsache ist aber, dass Entschädigungs- bzw. Rentenzahlungen für RSI die VBG und andere Berufsgenossenschaften Milliarden kosten würde (17 Millionen Beschäftigte an Bildschirmarbeitsplätzen).

Die VBG stuft Bildschirmarbeitsplätze bislang grundsätzlich als belastungsarme Arbeitsplätze ein, allerdings könne der mit diesen Tätigkeiten verbundene Bewegungsmangel oder andere Vorschädigungen Beschwerden im Bereich des Hand-Arm-Bewegungsapparates auslösen oder verschlimmern.

Weiterhin stellt die VBG fest, dass an Bildschirmarbeitsplätzen „*nachgewiesene Risikofaktoren (...) psychosoziale Belastungen, fehlende Arbeitszufriedenheit, monotone Arbeitsabläufe, ergonomische Arbeitsplatzdefizite sowie außerberufliche Faktoren*“ sind.

#### **Zusammenfassung**

Das RSI-Syndrom ist eine Erkrankung, die offenbar durch über einen längeren Zeitraum ausgeführte, vielfach schnell wiederholte, gleiche Bewegungen ausgelöst werden kann. Aufgrund der großen Anzahl exponierter Arbeitnehmer in allen Berufszweigen ist in Zukunft mit steigenden Fallzahlen zu rechnen. Anerkennungen als Berufskrankheit sind jedoch zurzeit Einzelfallentscheidungen.

**Literatur**

1. VAN TULDER, M., MALMIVAARA, A., KOES, B.: Repetitive strain injury. *Lancet* 369 (9575): 1815-1822 (2007)
2. BAMMER, G., MARTIN, B.: Repetitive Strain Injury in Australia: medical knowledge, social movement, and de facto partisanship. *Social Problems* 39(3): 219-237 (1992)
3. VG Göttingen: Anerkennung einer Sehnenscheidenentzündung als Berufskrankheit. 3 A 38/05; Urteil vom 22.08.2006 (03.01.2011) <http://www.dbovg.niedersachsen.de/Entscheidung.asp?Ind=0580020050000383%20A>
4. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA): Literaturzusammenstellung RSI Syndrom, Stand: August 2002 (03.01.2011) <http://osha.europa.eu/fop/germany/de/docs/rsi.pdf>

**Anschrift des Verfassers**

Prof. Dr.-Ing. Andreas Wittmann  
Bergische Universität Wuppertal  
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz  
Gaußstr. 20  
42097 Wuppertal

### Ergonomie (nicht nur) für Pflegeberufe - was ist zu tun?

S. Hermann

#### Einleitung

Muskel- und Skeletterkrankungen - besonders Rückenerkrankungen - sind in Deutschland in allen Einrichtungen des Gesundheitswesens überdurchschnittlich verbreitet und tragen wesentlich zu einem erhöhten Krankenstand bei (s. Tab. 1). Große Einrichtungen sind dabei in allen Versorgungsbereichen stärker betroffen; dies gilt jedoch nicht für alle Berufs- und Tätigkeitsbereiche gleichermaßen (s. Tab. 2).

	Branche „Krankenhäuser/Kliniken“	Branchendurchschnitt (gesamt)
Krankenstand gesamt nur Hochschulkliniken	5,3% 6,0%	4,9%
Betroffenenquote gesamt nur Hochschulkliniken	59,4% 60,9%	54,2%
Krankheitsdauer (Durchschnitt)	19,2 Tage	11,8 Tage
Krankheitsdauer (muskel/skelett-bezogen) je 100 Versicherte	608 Tage	556 Tage

**Tab. 1: Krankenstand in Krankenhäusern und Kliniken 2003; AOK- Versicherte im Vergleich zum Branchendurchschnitt [1]**

- Mitarbeiter in großen Krankenhäusern
- Weibliche Beschäftigte ab 35 Jahren insgesamt
- Beschäftigte im Wirtschafts- und Versorgungsbereich
- Krankenpflegehelfer (doppelt so hoch wie bei voll ausgebildetem Pflegepersonal)
- Krankenpflegepersonal ab 50 Jahre

**Tab 2: Gruppen mit auffällig hohen Krankenständen in Krankenhäusern und Kliniken; AOK- Versicherte [1]**

Für den Bereich der Pflege gilt als wissenschaftlich abgesichert, dass das gehäufte Auftreten muskulo-skelettaler Erkrankungen zu einem hohen Anteil auf den Einfluss arbeitsbedingter Belastungen zurückzuführen ist. Dabei spielen nicht nur körperliche, sondern auch psychische Faktoren eine Rolle - in welchem Ausmaß und in welchen Wechselspielen ist allerdings noch nicht abschließend geklärt. In diesem Beitrag wird ein Schlaglicht auf die hohen physischen Belastungen geworfen, von denen einige durch die Reorganisa-

tionsprozesse im Gesundheitswesen in den letzten Jahren - vor allem für Berufsgruppen außerhalb der Pflege - neu entstanden sind.

Bekanntermaßen sind Pflegekräfte in zahlreichen Arbeitsbereichen einer Vielzahl physischer Belastungen ausgesetzt; dazu gehören neben dem ständigen „auf den Beinen sein“ vor allem das Heben, Tragen, Ziehen und Schieben schwerer Lasten, sowie Haltetätigkeiten und ungünstige Körperhaltungen. Das Handling und der Transfer von Patienten als „schwere Lasten“ wurden bisher am meisten diskutiert.

Durch hoch belastende Transfertätigkeiten bzw. solche, bei denen die Bewegung des Patienten unterstützt werden muss, sind aber auch andere Berufsgruppen in der Patientenversorgung betroffen. Erhöhte Krankenstände im Wirtschafts- und Versorgungsbereich deuten darauf hin, dass eine hohe Wahrscheinlichkeit von arbeitsbedingten Belastungen auch in diesen Bereichen vorliegt. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach ergonomischem Arbeiten also nicht nur für die Pflege und auch nicht nur für patientennahe Tätigkeiten.

Wie wird in Einrichtungen des Gesundheitswesens derzeit mit physischen Belastungen „umgegangen“? Welche Unterschiede gibt es bezüglich der Entwicklung einer „ergonomischen Kultur“ im Vergleich zu anderen Wirtschaftsbereichen? Was können wir aus schon bestehenden Handlungsansätzen im europäischen Ausland lernen? Was ist in nächster Zukunft zu tun, um auch in Deutschland eine ergonomische Kultur innerhalb des Gesundheitswesens - nicht nur für die Pflege - aufzubauen?

### **Physische Belastungen, Herausforderungen durch Reorganisationsprozesse und ergonomische Kultur im Branchenvergleich**

An vielen Arbeitsplätzen im Gesundheitswesen wird mit Risiken durch körperliche Beanspruchungen gearbeitet, ohne dass ergonomische Handlungsmöglichkeiten ausreichend in Betracht gezogen werden. Dies zeigt z.B. eine eigene europaweite Recherche im Jahr 2008 zum Umsetzungsstand von Gefährdungsbeurteilungen hinsichtlich physischer Belastungen im Gesundheitsbereich im Sinne der Lastenhandhabungsverordnung [2]. Solche Gefährdungsbeurteilungen werden nicht nur im Patientenhandling, sondern insgesamt im Gesundheitswesen seltener durchgeführt als in anderen Wirtschaftsbereichen. Besonders häufig betrifft das allerdings patientennahe Tätigkeiten, wie z.B. beim Patientenhandling. Hier wird die Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen oft auch nicht für möglich gehalten, da eine Veränderung des Vorgehens wegen therapeutischer Erfordernisse sowieso meist nicht als

#### IV. Physikalische und andere Belastungen

---

machbar gesehen wird. Für diese Einschätzung spielt eine große Rolle, dass es in Gesundheitsberufen bisher in Deutschland keine unter ergonomischen Gesichtspunkten traditionell entwickelte Handwerklichkeit gibt, die sich in Gesundheitseinrichtungen ausreichend niederschlägt. Handwerkszeug, um die eigene Arbeit praktischer und leichter zu machen, wird im deutschen Gesundheitswesen immer noch selten gezielt eingesetzt. Auch weltweit betrachtet, wird dies erst seit wenigen Jahrzehnten in wenigen Ländern systematisch entwickelt, sowohl im Hinblick auf die Entwicklung manueller Arbeitstechniken als auch auf den Hilfsmiteleininsatz. Insbesondere diese Aspekte, die einen großen Einfluss auf die Gestaltung von Arbeitsprozessen nehmen, kennzeichnen das Fehlen einer „ergonomischen Kultur“ im Gesundheitsbereich. Denn sind diese Voraussetzungen ungenügend vorhanden, finden auch Unterweisungen zur Handhabung von Lasten in nur sehr geringem Umfang statt; und um entsprechende Maßnahmen zu treffen, stehen dann auch keine hinreichend ergonomisch geeignete Ausstattung für Krankenzimmer bzw. entsprechend gestaltete medizinisch-technische Geräte zur Verfügung. Eine Arbeitswissenschaft, die sich auf die besonderen Erfordernisse der Arbeit im Gesundheitswesen spezialisiert, wurde bisher erst in einigen Ländern, z.B. in England universitär etabliert.

Zur Berufstradition in den Gesundheitsberufen gehört zudem, dass die Beschäftigung mit der eigenen Gesundheit häufig in den Hintergrund tritt und der Patient im Mittelpunkt steht. Diese Grundeinstellung bestimmt oft das Handeln in der gesamten Gesundheitseinrichtung und wirkt sich damit auf alle Arbeitsbereiche aus. So wird z.B. im innerbetrieblichen Transportdienst häufig mit vollem Körpereinsatz gearbeitet, während in anderen Wirtschaftszweigen schon lange Transporthilfen mit elektrischen Antrieben genutzt werden (z.B. Stapler, Kommissionierer oder Transportlaufbänder). Dies ist ein Defizit mit besonders ungünstigen Konsequenzen, da es sich in der Regel um lange Versorgungswege mit einer Vielzahl baulich ungünstiger Voraussetzungen handelt (z.B. unebene, voll gestellte Transportwege, Wege mit Gefälle oder Steigung, Fahrstuhlschwellen, ungünstige Türöffnungssysteme etc.). Ungünstig wirkt sich in letzter Zeit zusätzlich die Veränderung von Belieferungssystemen für die stationäre Versorgung innerhalb von Krankenhäusern aus, die im Rahmen von Reorganisationsprozessen stattfand. Solche „Schrankbelieferungen“ bewirken zwar eine Entlastung der stationären Arbeitskräfte - meist in der Pflege; andere Berufsgruppen werden jedoch in viel höherem Maß durch zunehmend größere/schwerere manuell geschobene bzw. gezogene Transportwagen belastet.

Auch medizinische und technische Weiterentwicklungen, verbunden mit einer erhöhten Arbeitsteiligkeit, bringen Veränderungen der Arbeitsplätze und Prozessgestaltungen mit sich, aus denen neue körperliche Belastungen - oft

mit einseitigen Dauerbelastungen - resultieren. Das gilt z.B. für repetitive Tätigkeiten wie das Einscannen von Laborröhrchen oder für Arbeitsplätze mit ungünstigen Körperhaltungen, verbunden mit Haltetätigkeiten in diagnostischen oder operativen Bereichen. An ihnen wird mehr als noch vor einigen Jahren ohne Tätigkeitswechsel im Tagesverlauf gearbeitet. Die Belastung wird noch stärker, wenn wichtige belastungsreduzierende Elemente fehlen: die ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes (Anordnung von Geräten, verstellbare Sitzmöbel, Einstellmöglichkeiten von Patientenliegen/OP-Tischen etc.), aber auch ein bewusster Körpereinsatz der Beschäftigten und Arbeitsrotationssysteme. Bedauerlicherweise ist dies oft der Fall.

### **Anforderungen an Handlungsstrategien und Sicherung ergonomischer Grundlagen im Patientenhandling**

Die Frage nach geeigneten Handlungsstrategien für Patientenhandling und -transfer wurde auf einem BAuA-Workshop im November 2009 mit dem Titel „Ergonomisches Patientenhandling - Aktueller Stand und Perspektiven aus europäischer Sicht“ umfassend erörtert. Dabei wurden auch Bedarfe und konkrete Anforderungen für die nächste Zukunft formuliert, z.B. die Bereitstellung von Handlungshilfen für Praktiker mit konkreten Umsetzungsempfehlungen. Allerdings fehlt derzeit für verallgemeinerbare Empfehlungen die Definition von Mindestgrundlagen für ergonomisch sicheres Arbeiten im Patientenhandling. Solche Mindestgrundlagen sind z.B. die Klärung notwendiger Handlungskompetenzen oder die Grundvoraussetzungen für eine flächendeckende Unterweisung und ein Training in ergonomischen Arbeitsweisen. Werden solche Grundlagen definiert, hat auch der Aufbau eines beruflichen Expertenwesens in Pflege und Physiotherapie für Unterweisung, Training und Beratung eine wichtige Bedeutung. Für die Umsetzung von ergonomischem Arbeiten müssen zudem Rahmenbedingungen gewährleistet werden. Eine Definition allgemeiner Rahmenbedingungen wurde bereits durch die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS, <http://www.issa.int>, Stichwort prevention > health > section resources, recommendations) zusammengestellt. Eine weitere Basis soll ein demnächst zu verabschiedender Technical Report im Rahmen einer europäischen ISO-Norm sein (TR 12296 „Patient Manual Handling in Health Care Sector“). Die europäische Arbeitsgruppe konkretisiert derzeit (Stand: Januar 2011) die notwendigen Maßnahmen für verschiedene Handlungsebenen und erstellt eine Dokumentation zum „State of the Art“.

Auf dem nationalen BAuA-Workshop wurde die TR-Initiative kontrovers diskutiert; ein entsprechender Handlungsbedarf wurde auf dem Workshop nicht durchgängig gesehen, was allerdings nicht ausreichend begründet

#### **IV.    Physikalische und andere Belastungen**

---

werden konnte. Denn es konnte nicht deutlich gemacht werden, wie mit den vorhandenen gesetzlichen Bestimmungen die ergonomischen Defizite im Patientenhandling verändert werden können. Eine mögliche Alternative zu einer Normierung durch den Arbeitsschutz könnte in einem interdisziplinär angelegten Expertenstandard zum ergonomischen Patientenhandling bestehen. Dieser müsste jedoch erst entwickelt werden. Um einen interdisziplinären Konsens über das Vorgehen herzustellen, wird mittels einer Folge von Workshops derzeit ein entsprechendes Netzwerk aufgebaut. Die innerhalb der Workshops aufgebaute Zusammenarbeit zwischen Praxis-Experten aus den Bereichen Pflege und Physiotherapie sowie aus verschiedenen Versorgungseinrichtungstypen und Experten aus dem Arbeitsschutz, den Arbeits- und den Pflegewissenschaften dient der Herstellung einer gemeinsamen Plattform für die Entwicklung dieses Expertenstandards. Arbeitsergebnisse werden an den Themeninitiativkreis (TIK) „Pflege“ von der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA, <http://www.inqa.de>) und an die mit der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutz-Strategie (GDA, <http://www.gda-portal.de>) befassten Gremien weitergeleitet. Ziel ist die Bildung von Anknüpfungspunkten an die Aktivitäten der GDA zu ihrem Arbeitsschwerpunkt Muskel- und Skeletterkrankungen in der Pflege und damit für eine Weiterverfolgung des Themas auf politischer Ebene.

#### **Strategische Ansatzpunkte für eine ergonomische Kultur und Beispiele „Guter Praxis“**

Ein möglicher Ansatzpunkt für die Entwicklung einer „ergonomischen Kultur“ im Gesundheitsbereich besteht nicht nur auf politischer Ebene, sondern auch im Aufbau eines innerbetrieblichen ergonomischen Expertenwesens in Pflege und Physiotherapie. Wege sind z.B. entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen, die sich zunächst auf Maßnahmen zur ergonomischen Gestaltung der eigenen Arbeit und einen entlastenden, rückengerechten Körpereinsatz beziehen. Das aufgebaute Expertenwissen und die erworbenen Handlungskompetenzen können für Schulung, Training und Beratung der Kollegen in der eigenen Berufsgruppe langfristig gezielt genutzt werden, aber auch bei der Schulung oder Beratung von Patienten, Angehörigen oder für den Einsatz in anderen Berufsgruppen zum Tragen kommen. Die Folge wäre eine Professionalisierung dieser „Rücken- bzw. Ergonomietrainer“, wenn diese Mitarbeiter im Aufbau ihres Expertenwissens weiter gefördert und qualifiziert werden. Dadurch kann auf der anderen Seite eine Kernkompetenz der Einrichtung entstehen, die das Leistungsspektrum des Hauses erweitert. Ein wichtiger Baustein für eine erfolgreiche betriebliche Prävention ist allerdings die gezielte Zusammenarbeit dieser Praxis-Experten mit den Akteuren des Arbeitsschutzes.

Beispiele für eine solche Professionalisierung bestehen in Deutschland bereits auf Basis des Präventionsprogramms „Rückengerechter Patiententransfer in der Kranken- und Altenpflege“ (RPT/RüPT). Ausgebildete innerbetriebliche „Instruktoren“ des Programms (Mitarbeiter aus Pflege und Physiotherapie) lehren und beraten in Schulung und Praxis auf der Grundlage von Bewegungs- und Transferprinzipien, die sich auf viele Arbeitssituationen beziehen lassen. In einigen Einrichtungen wurde die Kompetenz der Instruktoren auch außerhalb der Vermittlung und Beratung für die eigene Berufsgruppe erfolgreich genutzt. Erfahrungen liegen mit verschiedenen Berufsgruppen vor, wie z.B. aus Diagnostik, Küche, Reinigungsdienst, Labor und Krankentransport, sowie mit Taxifahrern oder Rettungsdienstmitarbeitern, Angehörigen und Patienten. Eine auf diese Tätigkeiten ausgelegte zusätzliche erweiterte Qualifizierung ist wünschenswert und für die Zukunft anzustreben.

Ein berufliches Expertenwesen zum Patientenhandling innerhalb von Pflege und Physiotherapie hat in einigen europäischen Nachbarländern bereits eine längere Tradition, z.B. in England (<http://www.nationalbackexchange.org>). Dort hat es inzwischen zu einer Professionalisierung auch in anderen Bereichen mit Lastenhandhabung geführt. Im Bereich des Patientenhandling führen die so genannten Back Care Advisor sogar situationsbezogene Gefährdungsbeurteilungen durch und dürfen verbindliche Empfehlungen hinsichtlich einzuleitender Maßnahmen aussprechen.

### **Schlussfolgerungen**

Angesichts der ergonomischen Defizite in den Berufsausbildungen der Gesundheitsberufe und des Fehlens einer ergonomischen Kultur in Gesundheitseinrichtungen kann der Aufbau von Expertenkompetenz in den Berufsgruppen Pflege und Physiotherapie ein Schlüsselement für ergonomische Veränderungen nicht nur für das Patientenhandling und die Rückenprävention in der eigenen Berufsgruppe darstellen. Es kann sich hierdurch - bei gezielter Steuerung - zusätzlich eine breiter nutzbare ergonomische Handlungskompetenz in den Einrichtungen verankern und ein Umdenken zu ergonomischen Problemlösungen in anderen Arbeitsbereichen anstoßen. Wenn es gelingt, diese Strategie in die Aktivitäten der GDA zum Handlungsschwerpunkt Pflege einzubinden, könnte dies gleichzeitig einen großen Schritt in Richtung auf ergonomische Verbesserungen und Prävention auch für die übrigen Beschäftigten im Gesundheitsbereich bedeuten. Voraussetzung hierzu ist, dass eine Gesamtstrategie mit entsprechenden Qualifizierungsmaßnahmen auf den Weg gebracht wird.

#### **IV. Physikalische und andere Belastungen**

---

##### **Literatur**

1. BADURA, B., SCHELLSCHMIDT, H., VETTER, Ch.: Fehlzeiten-Report. Gesundheitsmanagement in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen. Berlin, Springer (2004)
2. HERMANN, S.: Gefährdungsbeurteilung in Deutschland - eine Expertenbefragung zur Umsetzung der Lastenhandhabungsverordnung in der Pflege. Unveröffentlichtes Manuskript im Auftrag der BGW (2008)
3. MICHAELIS, M., HERMANN, S.: Rückenschonendes Arbeiten beim Patiententransfer - wie viel Evidenz brauchen wir? In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 23. Freiburg, edition FFAS 195-210 (2010)
4. FREITAG, S.: Messtechnische Analysen von ungünstigen Körperhaltungen in der Pflege- Kranken- und Altenpflege im Vergleich. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stößel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 22. Freiburg, edition FFAS 243-247 (2009)
5. BIBB/BAuA: Erwerbstätigenbefragung 2006 (30.01.2011) <http://www.bibb.de/de/26-901.htm> (Stichwort Ergebnisse, Arbeitsanforderungen, Körperliche Arbeitsbedingungen nach Berufsfeld)
6. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Ergonomie in Krankenhaus und Klinik - Gute Praxis in der Rückenprävention. BAuA-Quartbroschüre (1. Aufl.). Dortmund (2009)
7. Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) (Hrsg.): Ergonomisches Patientenhandling. Aktueller Stand und Perspektiven aus europäischer Sicht. Dokumentation des Workshops am 16. und 17. November 2009 in Berlin, Bd. 40. Berlin 2010

##### **Anschrift der Verfasserin**

Stella Hermann  
Firma Präventiv  
Papenkamp 9  
22607 Hamburg

## Multimodale Schmerztherapie

C. Armstrong, P. Thunert

Der größte Teil der in schmerztherapeutischen Einrichtungen versorgten Schmerzpatienten weist ein fortgeschrittenes Chronifizierungsstadium II oder III nach GERBERSHAGEN (I-III) auf. Die Mehrzahl der Patienten beklagt Schmerzen des Bewegungsapparates und davon wieder die Mehrzahl Rückenschmerzen. Eine Vielzahl der höher chronifizierten Schmerzpatienten leidet unter mehr als einem somatischen Schmerzsyndrom. Häufig sind wirbelsäulenassoziierte Schmerzen mit anderen schmerzhaften Zuständen des Bewegungsapparates und Spannungskopfschmerzen kombiniert. Daneben bestehen bei diesem Patientengut in vier von fünf Fällen eine oder mehrere psychische Komorbiditäten, in erster Linie depressive Störungen. Bei 20-30% der Patienten in einer Schmerzambulanz wird als Hauptdiagnose die anhaltende somatoforme Schmerzstörung vergeben.

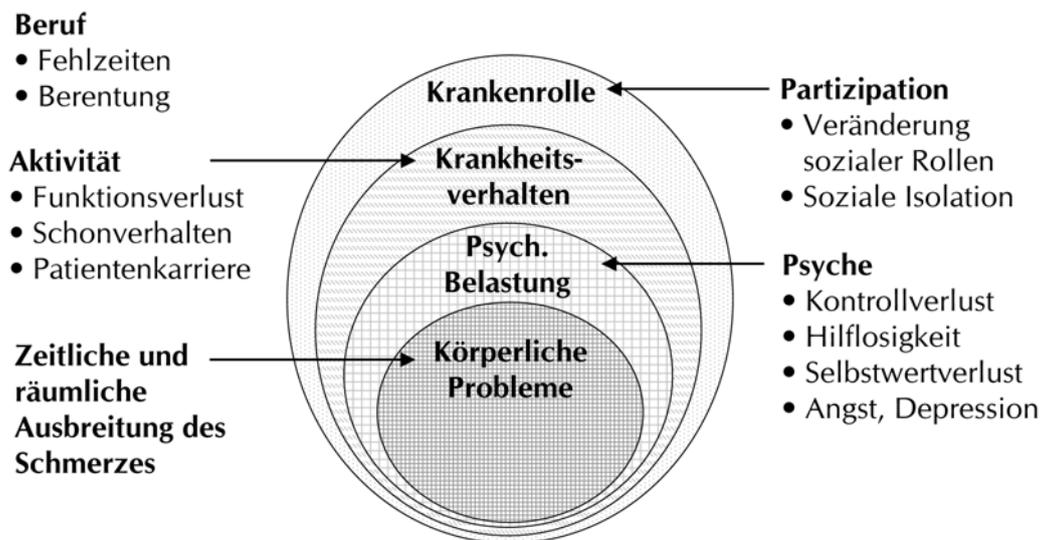


Abb 1: Der Prozess der Chronifizierung (Waddells Modell der Krankheitsfolgen)

### Arbeitsbezogene psychosoziale Risikofaktoren einer Schmerzchronifizierung

- Mangelnde soziale Unterstützung,
- Konflikte, negatives Sozialklima,
- Monotone Arbeit,
- Arbeitsstress,
- Hohe emotionale Belastungen,
- Arbeitsunzufriedenheit [1, 2],
- LINTON (2000) zufolge haben psychische Faktoren eine bessere Vorhersagekraft für die Entwicklung einer Chronifizierung von „neck and back pain“ als biomechanische Variablen [3].

#### **IV.    Physikalische und andere Belastungen**

---

Bei diesem chronifizierten Patientengut hat sich die multimodale, stationäre Schmerztherapie als Therapieverfahren der Wahl bewährt. Unter multimodaler Schmerztherapie versteht man die gleichzeitige, inhaltlich eng aufeinander abgestimmte Behandlung Schmerzkranker durch unterschiedliche therapeutische Disziplinen. Das Behandlungsteam besteht aus einem Schmerztherapeuten, Psychologen/Psychotherapeuten, Physiotherapeuten und Co-Therapeuten. Gerade diese Form der Schmerztherapie kommt bei Patienten mit chronischen Schmerzen, die nicht kausal behandelt werden können, weil die Schmerzursache nicht fassbar ist, oder aber weil eine bekannte Schmerzursache nicht beseitigt werden kann, in Frage. Die grundsätzliche Herangehensweise an das Krankheitsbild unterscheidet sich dabei erheblich vom üblichen therapeutischen Verständnis, da nicht mehr das Verändern oder Abstellen eines körperlichen oder seelischen Missstandes Ziel der Behandlung ist, sondern gemeinsam mit dem Patienten ressourcenorientiert ein günstigerer Umgang mit dem Schmerzproblem erreicht werden soll. Das setzt Zurückhaltung der beteiligten Therapeuten bei aktiver Behandlung ebenso voraus wie die Bereitschaft des Patienten, selbst an der Veränderung seiner Lebensführung zu arbeiten.

Auch die Strukturen innerhalb des Therapeutenteams müssen dieser gemeinsamen Zielsetzung angepasst werden. Die Rolle des Schmerztherapeuten beinhaltet die anamnestische grunddiagnostische Einordnung und pathophysiologische Ableitung des Krankheitsbildes, die Sichtung vorbestehender Befunde und Bewertung früherer Maßnahmen, die medikamentöse Einstellung und die Information des Patienten über das therapeutische Vorgehen sowie zu schmerzrelevanten Themen. Physiotherapeuten oder Sporttherapeuten gestalten den körperlich übenden Bereich. Dabei kommt auch medizinische Trainingstherapie zum Einsatz. Die Psychologen/Psychotherapeuten sind für die psychologische und soziale Anamnese, die Diagnostik psychischer Beeinträchtigungen und Erkrankungen sowie die Angebote der psychologischen Schmerztherapie zuständig. Das Entspannungstraining nimmt einen besonderen Stellenwert ein.

#### **Ziele psychologischer Schmerztherapie**

- Verbesserung der Selbstbeobachtung,
- Erhöhung der Selbstkontrollkompetenz,
- Akzeptanz des biopsychosozialen Schmerzmodells,
- Erkennen stress- und schmerzfördernder Faktoren,
- Optimierung des Aktivitätsniveaus,
- Verbesserung der eigenen Schmerzbewältigungsfertigkeiten,
- Aufbau und Förderung positiver, genussbetonter Aktivitäten.

Ein wichtiger Punkt der interdisziplinären Zusammenarbeit liegt in regelmäßigen Teambesprechungen, da hier Therapiehindernisse und Fortschritte

der Patienten festgehalten werden und die inhaltliche Abstimmung untereinander erfolgt.

Nahezu alle multimodal arbeitenden Schmerztherapieeinrichtungen bieten fest strukturierte Blockprogramme für geschlossene Gruppen von sechs bis zehn Patienten an. Damit wird eine sehr hohe und für die Patienten anstrengende Therapiedichte von mehr als 30 Stunden pro Woche erreicht. Die Therapiedauer beträgt ein bis fünf Wochen. Als Behandlungsvoraussetzungen sind Therapiemotivation, ausreichende körperliche Leistungsfähigkeit, ausreichende Körperwahrnehmung, Gruppenintegrationsfähigkeit und gegebenenfalls abgeschlossener Medikamentenentzug zu überprüfen und Defizite vor Therapie auszugleichen.

#### Literatur

1. RICHTER, P., KIRSCHNER, A.: Psychosoziale Arbeitsfaktoren bei der Diagnostik von Rückenschmerzen. In: Grieshaber, H., Stadel, M., Scholle H.-C. (Hrsg.): Prävention von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen. 12. Erfurter Tagung. Erfurt, Bussert und Stadel (2006)
2. LINTON, S.J.: A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine* 25(9): 1148-1156 (2000)
3. LINTON, S.J.: Occupational psychological factors increase the risk for back pain: a systematic review. *Journal of Occupational Rehabilitation* 11(1): 53-66 (2001)

#### Anschrift für die Verfasser

Dr. med. Peter Thunert  
Praxisklinik Zähringen  
Hornusstr. 18  
79108 Freiburg

### **Nachtschichtarbeit im Gesundheitsdienst - notwendiges und unumgängliches Übel?!**

G. Horst-Schaper, S. Audritz

Ohne Nachtschichtdienst im Krankenhaus und anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens ist eine kontinuierliche Patientenversorgung undenkbar. Nachtschicht wird allgemein als notwendiges Übel angesehen. 69% der Beschäftigten in der Krankenpflege arbeiten im Schichtdienst, 58% in Schichtsystemen, die die Tätigkeit im Nachtschichtdienst voraussetzen [1]. Die Gestaltung von gesundheitsgerechten Nachtdienstregelungen stellt für Betriebsärzte in Zusammenarbeit mit den Dienstplanern eine große Herausforderung dar. Im Gesundheitswesen ist das umso stärker der Fall, weil dort - anders als im industriellen Bereich - kaum kontinuierliche Drei-Schicht-Systeme mit regelmäßigen Schichtfolgen etabliert sind.

Im Rahmen des Seminars auf dem 24. Freiburger Symposium für Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst wurden Effekte und Wirkungen von Nachtschicht sowie Handlungsansätze zur Optimierung von Arbeitsbedingungen im Nachtschichtdienst dargestellt, die im Folgenden näher erläutert werden. Auf die besondere Situation und arbeitsmedizinische Bewertung des Bereitschaftsdienstes wurde nicht eingegangen.

Nachtarbeit bedeutet für den betroffenen Mitarbeiter, aus dem gewohnten Teambezug in der Tagesschicht auf einen Einzelarbeitsplatz im Nachtschichtdienst zu wechseln und stellt somit auch andere Anforderungen an die Eigenständigkeit und die Verantwortung als im Kontext der Teamarbeit des Tagesdienstes. Gleichzeitig verursacht die Nachtschicht einen Verlust von sozialen Bezügen - sowohl bezogen auf die Zugehörigkeit zu einem Team als auch außerhalb dieses Arbeitsteams. An die Betroffenen werden hohe soziale Anforderungen gestellt, die im Wesentlichen aus der Doppelbelastung zwischen Arbeit und familiären Verpflichtungen resultieren. Insbesondere im privaten Bereich werden dann meist nicht ausreichende Erholungsphasen wegen familiärer Verpflichtungen am Tag billigend in Kauf genommen.

Arbeit gegen die innere Uhr hat sowohl biologische/physiologische als auch soziale Auswirkungen.

Der Tagesrhythmus ist im Wesentlichen abhängig von Tageslicht, Geräuschkulisse, sowie sozialen und familiären Faktoren und lässt sich somit nicht komplett umstellen.

Schlafstörungen bewirken unspezifische gesundheitliche Effekte:

- Konzentrationsstörungen,
- Nervosität,
- vorzeitige Ermüdung,
- Appetitlosigkeit, Magenbeschwerden.

Wesentliche Einflussfaktoren für erhöhte Gesundheitsrisiken gehen auf den sozialen Status und die damit assoziierten Risikofaktoren wie Rauchen, Adipositas und die familiäre Situation zurück.

Schichtarbeit verändert das soziale Umfeld, es kommt zur sozialen Desynchronisation, die die schon genannten Risikofaktoren weiter verstärken kann.

Insbesondere im Gesundheitswesen sollte auch das Auftreten von Fehlern und ein erhöhtes Unfallrisiko durch Übermüdung durch entsprechende Dienstplangestaltung weitgehend reduziert werden. Im Gefolge der Diskussion um die Umsetzung des Arbeitszeitgesetzes im ärztlichen Dienst wurden mehrere Studien über den Zusammenhang zwischen erhöhter Müdigkeit und verminderter Leistungsfähigkeit besonders bei Kombinationen mit verlängerten Schichten publiziert und diskutiert. Dies gilt allerdings auch für alle anderen Beschäftigten, die zu ungünstigen Tageszeiten arbeiten und/oder mit Schichtlängen arbeiten, die über acht Stunden hinausgehen. Weiterhin ist in diesem Zusammenhang auch der Einfluss von langen Fahrzeiten zwischen Wohnort und Arbeitsplatz zu beachten.

### **Schichtdienst für Ärzte**

Schichtdienst für Ärzte war lange Zeit - mit Ausnahme der Intensivdiensten - undenkbar. Akzeptanzprobleme ergaben sich, weil Ärzte derzeit einen der wenigen Berufe mit langer akademischer Ausbildung haben, der mit Schichtdienst verbunden ist. Es wurde argumentiert, dass der Einsatz im Schichtdienst mit einem hohen Maß an Reglementierung im Widerspruch zur Tatsache steht, dass der ärztliche Beruf ein freier Beruf sei. Trotzdem gibt es inzwischen eine Reihe von Krankenhäusern, die den Bereitschaftsdienst im ärztlichen Bereich zugunsten von Schichtdienst abgeschafft haben, um die Vorgaben des Arbeitszeitgesetzes umzusetzen und gesundheitsgerechtere Arbeitszeitmodelle vor allem im Bereich der Assistenzärzte zu schaffen.

Im Städtischen Klinikum Braunschweig wurde 2007 der Bereitschaftsdienst im gesamten Haus zugunsten eines Schichtsystems abgeschafft. Stattdessen werden in diesen Bereichen 12-stündige Nachtschichten gefahren. Im Anschluss an diese Umstellung wurden Gefährdungsbeurteilungen im ärztlichen

#### **IV. Physikalische und andere Belastungen**

---

Dienst durchgeführt; dabei sind folgende Kritikpunkte der Umstellung benannt worden.

- Aufgrund der Tatsache, dass man vor Aufnahme des Nachtdienstes nicht im Tagesdienst arbeitet, wird es schwieriger, die von der Kammer geforderten Weiterbildungsinhalte in den vorgegebenen Weiterbildungszeiten zu absolvieren. In besonderem Maß klagten Angehörige chirurgischer Fächer darüber, dass es ihnen nur schwer gelingt, die vorgeschriebenen OP-Kataloge abzuarbeiten. Es wäre deshalb wünschenswert, wenn die Kammern vor dem Hintergrund der ärztlichen Arbeitszeiten eine Neubewertung der Weiterbildungskataloge durchführen würden, damit Weiterbildungsassistenten nicht in einen Interessenkonflikt kommen, wenn sie zwischen hohen Gesundheitsbelastungen bei Opt-out-Arbeitszeitmodellen zugunsten einer Regelweiterbildungszeit oder der Verlängerung der Weiterbildungszeit zugunsten von Arbeitszeitregelungen, wie sie für andere Beschäftigungsgruppen in Deutschland üblich sind, wählen müssen.
- Es wird ebenfalls bemängelt, dass der Kontakt zum Weiterbildungler durch die Schichtzeiten eingeschränkt ist und schließlich, dass die Organisation bestimmter Einsätze im OP oder im Funktionsbereich durch die Schichtdienste deutlich reduziert wird.

#### **Schichtdienst - ein Genderproblem?**

Anders als vor etwa 25 Jahren, müssen viele Frauen berufliche Verpflichtung und Familienaufgaben gleichzeitig bewältigen. Der Anteil von Teilzeitbeschäftigungen steigt seit Jahren kontinuierlich. Von den Betroffenen wird ein hohes Maß an persönlicher Flexibilität gefordert, um die Familienaufgaben mit Berufstätigkeit zu verbinden.

Dabei entsteht der Eindruck, dass Frauen soziale Vorteile oft zu Lasten ihrer persönlichen Gesundheit erkaufen. So werden Tätigkeiten als Dauernachtwache übernommen, um tagsüber für die Kinderbetreuung zur Verfügung zu stehen oder Frauen verzichten auf Erholungsphasen an Wochenenden und übernehmen Wochenenddienste, weil dann der Partner zur Kinderbetreuung zur Verfügung steht.

Erschwert wird diese Situation für die Betroffenen, weil Frauen häufiger Schlafstörungen aufweisen, die durch Schichtdienst verschlechtert werden. Im Privatbereich gelingt es ihnen anscheinend schlechter, ihr persönliches Bedürfnis nach Erholung umzusetzen.

## Arbeitszeitgesetz und demografische Faktoren

Es werden vermehrt Nachfragen auf Befreiung aus der Nachtschicht von Mitarbeitern gestellt, die älter als 50 Jahre sind. Diese Mitarbeitergruppe beruft sich auf die Regelung in § 5 Arbeitszeitgesetz, demzufolge der Mitarbeiter ein Anrecht auf Befreiung von der Nachtschicht hat, wenn er das 50. Lebensjahr überschritten hat. Weniger bekannt ist der Zusatz in diesem Paragraphen „so betriebliche Belange dem nicht entgegen stehen“. Aufgrund der Tatsache, dass das Renteneintrittsalter in den vergangenen Jahren angestiegen ist und der Anteil der Mitarbeiter jenseits von 40 Jahren in Einrichtungen des Gesundheitswesens im Zuge der demografischen Entwicklung in den kommenden Jahren überproportional zunimmt, kann auch die Organisation der Nachtschichtbesetzung in großen Krankenhäusern problematisch werden. Einrichtungen des Gesundheitswesens sind ohnehin durch den demografischen Wandel doppelt betroffen, weil nicht nur die Mitarbeiter älter werden, sondern weil sich auch die Altersstruktur der betreuten Patienten rapide verändert und der Anteil hochbetagter multimorbider Patienten ebenfalls überproportional steigt - und das in einer Situation, in der schon Ärztemangel besteht und Engpässe in der pflegerischen Versorgung abzusehen sind.

Verschärft wird die Problematik noch dadurch, dass davon auszugehen ist, dass ältere Arbeitnehmer häufiger Schlafstörungen entwickeln, weil die Anpassungsfähigkeit an Nachtarbeit und einen veränderten Schlaf-Wach-Rhythmus mit zunehmendem Lebensalter nachlässt [2].

## Nachtschicht und Gesundheitsstörungen

Bisher hatte die International Agency for Research on Cancer (IARC) eine beschränkte Evidenz für einen Zusammenhang von Krebs und Schichtarbeit beschrieben, aber keine generelle Häufung von Krebserkrankungen bei Schichtarbeit.

Im Jahr 2007 wurde dann Schichtarbeit als „wahrscheinlich krebserregend beim Menschen“ eingestuft [3]. Diese Einstufung hat zu intensiven Diskussionen unter Arbeitsmedizinern - jedoch nicht nur unter diesen [4] - geführt, wenn es um die Frage des weiteren Einsatzes von krebserkrankten Beschäftigten geht. Dargestellt wurden die Ergebnisse von insgesamt acht Studien zum Brustkrebs. In fünf davon war ein geringer Anstieg des Brustkrebsrisikos bei Schichtarbeiterinnen zu verzeichnen, in zwei neuen Studien aus den Jahren 2006 und 2007 fanden sich jedoch keine Hinweise auf ein erhöhtes Brustkrebsrisiko, eine Studie aus dem Jahr 1996 war nicht eindeutig. Die Ergebnisse der prospektiv angelegten Nurses' Health Study [5], die in den USA mit rund

#### **IV. Physikalische und andere Belastungen**

---

200.000 einbezogenen Krankenschwestern durchgeführt wurde, sind in diesem Zusammenhang besonders zu erwähnen. Auch wenn dabei berücksichtigt werden muss, dass in den USA kaum Wechselschichtmodelle gefahren werden, sondern Dauerfrüh-, -spät-, oder -nachtschichten, was die Vergleichbarkeit mit deutschen Arbeitsbedingungen einschränkt.

Die 2001 veröffentlichten Daten (NHS I) zeigen ein relatives Risiko für Frauen nach der Menopause von 1,36%, wenn 30 und mehr Jahre Nachtschichttätigkeit abgeleistet wurden. In den Daten von 2006 (NHS II) zeigt sich in der Gruppe der Frauen mit der längsten Nachtschichttätigkeit (>20 Jahre) ein relatives Risiko von 1,79.

Es wurden somit 15 und 58 Brustkrebsfälle beobachtet, insgesamt 22 mehr als im Bezug auf die Vergleichsgruppe. In der NHS I war ein Trend zum Brustkrebs in Abhängigkeit von den Jahren der Nachtschicht erkennbar ( $p=0,05$ ), dies konnte in der NHS II nicht bestätigt werden. Trotzdem wird in den sozialmedizinischen Beurteilungen nach Rehabilitationsbehandlung bei Krebs meistens eine Herausnahme aus der Nachtschicht empfohlen, ohne zu klären, ob ein Zusammenhang zwischen der Krebserkrankung und der Nachtschicht angenommen wird und ob die Herausnahme für den Rest des Berufslebens und nicht nur über eine verlängerte Rekonvaleszenzphase hinaus gelten soll.

Auch für andere Gesundheitsstörungen bestehen Korrelationen zum Einsatz in Schichtarbeit [6], wie Hinweise, dass Schichtarbeit Depression und Angst, sowie das Auftreten des Restless-Legs-Syndroms fördert. Es treten vermehrt Verdauungsstörungen, Obstipation und Diarrhoe, sowie ein erhöhtes Risiko für gastrointestinale Ulzera auf. Bei Schichtarbeitern findet sich häufiger ein metabolisches Syndrom, wobei die Kausalität allerdings noch nicht geklärt ist. Das Risiko für atherosklerotische Erkrankungen wird durch Schichtarbeit kausal erhöht und zwar einerseits durch die Förderung ungesunden Verhaltens sowie andererseits als direkte Wirkung der chronobiologischen Desynchronisation.

#### **Wie sieht eine gesundheitsgerechte Nachtschichtgestaltung aus?**

Es sollte eine möglichst geringe Anzahl der aufeinanderfolgenden Nachtschichten (maximal drei) geplant werden. In diesem Zusammenhang sollte auch darauf hingewirkt werden, dass keine neuen Arbeitsplätze für Dauernachtwachen geschaffen werden, allenfalls sollte der Einsatz als Dauernachtwache im Rahmen einer Tätigkeit von maximal 50% der Regelwochenarbeitszeit möglich sein [7, 8].

Nach einer Nachtschichtphase sollte möglichst eine lange Ruhephase gewährt werden, die auf keinen Fall weniger als 24 Stunden, besser jedoch 48 Stunden beträgt.

Geblockte Wochenendfreizeiten sind besser als einzelne freie Tage am Wochenende. Dies stellt allerdings eine erhebliche Herausforderung für die Dienstplaner im Gesundheitswesen dar. Es sollten maximal fünf bis sieben Arbeitstage in Folge gearbeitet werden und überlange Schichtfolgen, die über diesen Rahmen hinausgehen, sollten vermieden werden.

Schichtarbeiter sollten möglichst mehr freie Tage im Jahr haben als Tagarbeiter. Soweit für Beschäftigte der Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD) gilt, ist dies der Fall, hier werden bis zu sechs zusätzliche freie Tage gewährt, wenn Beschäftigte regelmäßig mehr als zwei Nachtschichten pro Monat verfahren.

Da im Gesundheitswesen keine vollkontinuierlichen Schichtsysteme wie für die Industrie geplant werden, sondern kontinuierliche Schichtsysteme, die sich der zirkadianen Rhythmik der Patienten anpassen, aber die Arbeitsfähigkeit der Einrichtung über 24 Stunden sicherstellen, ist es wenig bekannt, dass ungünstige Schichtfolgen zu vermeiden sind. Schichten sollten immer vorwärts rotieren. Damit wird auch eine ausreichende Erholzeit zwischen zwei Schichten sichergestellt.

Die Frühschicht sollte nicht zu früh beginnen, frühestens um 6.00 Uhr. Insgesamt sollten auch möglichst wenige Frühschichten hintereinander geplant werden (maximal drei). Andererseits sollte auch die Nachtschicht möglichst früh enden. Hier werden Zeiten zwischen 6.00 und 7.30 Uhr angegeben. Auch hier sollte die Zahl der Schichtfolgen hintereinander wie bei der Frühschicht beschränkt werden.

Soweit es im Gesundheitswesen möglich ist, sollte zugunsten individueller Vorlieben auf starre Anfangszeiten verzichtet werden. Die Massierung von Arbeitstagen, d.h. lange Schichtfolgen von mehr als fünf Tagen in Folge, oder von Arbeitszeiten auf einen Tag (also lange Schichten über acht Stunden hinaus) sollten begrenzt werden. Schichtpläne sollten vorhersagbar und überschaubar sein.

### **Welche Belastungen müssen in der Nachtschicht reduziert werden?**

Bei der Gestaltung von Nachtschicht sollten aber auch die Arbeitsinhalte berücksichtigt werden. Dazu gehört auch die Bewertung von Notfallsituatio-

#### **IV.    Physikalische und andere Belastungen**

---

nen. Sicherlich sind Notfälle für die Betroffenen zu jeder Tageszeit als Notfall zu werten, das Krankenhaus ist aber auf die Behandlung von Notfällen spezialisiert und somit darf nicht jede Aufnahme eines gesundheitlichen Notfalls für eine notfallmäßige Arbeitsorganisation auslösen, die regelmäßig zu Schichtverlängerungen oder Entscheidungskonflikten hinsichtlich der Arbeitsanforderungen führt.

- Deswegen ist die Organisation von Notfallaufnahmen, z.B. über eine zentrale Aufnahmestation gegenüber der Zuweisung auf einzelne freie Betten in unterschiedlichen Stationsbereichen anzustreben.
- Wenn OP-Laufzeiten verlängert werden, muss berücksichtigt werden, dass auch zu späteren Tagesstunden noch genügend Personal für die postoperative Versorgung und die Rückverlegung in den Stationsbereich zur Verfügung steht.
- Arbeiten, die während des Tagesdienstes zu erledigen sind, sollten nicht als Routinetätigkeit in die Nachtschicht verlagert werden, wie z.B. das komplette Anlegen neuer Aktenblätter für alle Patienten einer Station in der Nacht von Sonntag auf Montag.
- Zu klären ist auch die Frage, ob die Einrichtung einer verkürzten Nachtschicht zwischen 20.00 und 0.00 Uhr ausreichend Entlastungen bei hohem Arbeitsanfall in der Nachtschicht bietet oder ob es günstiger ist, diese Arbeitsbelastung auf zwei in Nachtschicht eingesetzte Personen zu verteilen.

Darüber hinaus sollten für Mitarbeiter die Rahmenbedingungen für die Arbeit verbessert werden: So sind gerade für weibliche Beschäftigte arbeitsplatznahe Parkplätze anzubieten. Attraktive Verpflegungsangebote fehlen meist auch.

#### **Handlungsoptionen**

Für Betriebsärzte besteht weiterhin hoher Beratungsbedarf gegenüber Beschäftigten und Vorgesetzten bei der Gestaltung von Schichtplänen. Die Praxis lehrt allerdings, dass von der Arbeitsmedizin eher Vorsorgeuntersuchungen im Hinblick auf Nachtschicht erwartet werden, als dass sich Betriebsärzte aktiv in die Gestaltung von Schichtplänen einbringen.

Gerade im Gesundheitsdienst, der durch das Spannungsfeld kurzfristiger Dienstplanänderungen sowohl auf Wunsch des Arbeitgebers als auch der Beschäftigten charakterisiert ist, können Betriebsvereinbarungen zur Gestaltung von Schichtdiensten konsensfähige Rahmenbedingungen schaffen.

Beispielhaft seien hier Regelungsmöglichkeiten aus bereits bestehenden Betriebsvereinbarungen genannt:

- Dienstplanerstellung mit acht Wochen Vorlauf,
- Diensteinteilung nicht mehr als fünf Tage hintereinander, darüber hinaus nur auf freiwilliger Basis,
- Nachtdienst nicht mehr als drei Tage, freiwillig bis zu sieben Tage,
- Anrecht auf Frei nach Nachtdiensten bei ein bis zwei Nächten: ein Tag, bei drei bis vier Nächten: zwei Tage; ab fünf Nächten: drei Tage,
- gleichmäßige Verteilung von Spät-, Nacht- und Wochenenddiensten, bei Teilzeitkräften anteilig,
- keine Verpflichtung, die Arbeit aus der Freizeit heraus aufzunehmen,
- kein einseitiger Freizeitausgleich,
- Einspruchsmöglichkeiten gegen den Dienstplan,
- Jeder kann einen Antrag auf familiengerechte Arbeitszeitgestaltung stellen. Ein solcher Antrag ist z.B. dann von betrieblicher Seite zu genehmigen, wenn für die anderen Mitarbeiter die Zahl der zu leistenden Spät-, Nacht- sowie Wochenenddienste nicht zwei Drittel der insgesamt zu leistenden Arbeitstage überschreitet. Der Mitarbeiter bekommt bei Genehmigung familienfreundlicher Arbeitszeiten eine schriftliche Zusage für einen Zeitraum von zwei Jahren. Die Ablehnung des Antrags ist gegenüber dem Betriebsrat zu begründen.

Ziel aller Maßnahmen zur Verhältnisprävention ist es, unvermeidliche Belastung durch Nachtschicht auf möglichst viele Schultern zu verteilen, damit die individuelle Belastung und die damit einhergehende gesundheitliche Gefährdung von Arbeitnehmer durch diese Dienstform soweit als möglich reduziert wird.

Nachtschichtbefreiungen aus medizinischer Indikation sollten von Seiten des Betriebsarztes immer dann ausgesprochen werden, wenn

- eine Schwangerschaft vorliegt oder
- es erforderlich ist, eine konsequente Pharmakotherapie oder zirkadiane Rhythmik innerhalb enger Zeitvorgaben einzuhalten.

Eine individuelle Beurteilung hinsichtlich des weiteren Einsatzes in Nachtschichten sollte erfolgen bei

- einem Alter über 50 Jahren,
- Schlafstörungen (bei der Diagnosestellung sollten die Leitlinien bezüglich des nichterholsamen Schlafs beachtet werden),
- psychiatrischen Erkrankungen,
- Diabetes Mellitus,
- Epilepsie,
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

#### **IV.    Physikalische und andere Belastungen**

---

Von den genannten Krankheitsbildern stellt insbesondere die Diagnose von Schlafstörungen eine Herausforderung für den Betriebsarzt dar. In solchen Fällen ist es schon hilfreich, wenn Aufzeichnungen über Schlafstörungen im Zusammenhang mit Schichtdienst aus früheren Gesprächen in der Arbeitsmedizin vorliegen. Hilfreich können Schlafprotokolle und der Algorhythmus [9] zur Diagnose von Schlafstörungen der Deutschen Gesellschaft für Schlafmedizin sein.

Therapieoptionen bei Schlafstörungen sind zunächst auf der Verhaltens- und Verhältnisebene anzusiedeln. Es wird empfohlen, die Schichtplanfolge zu modifizieren und Nachtschichten stark einzuschränken, ggf. Nachtschichtbefreiung zu erwägen. Gerade in der Diskussion mit Beschäftigten über 50 ist eine Reduzierung der Nachtschichten auf maximal zwei pro Monat ein für beide Seiten gangbarer Kompromiss.

Beschäftigte sollten auch ausreichende Kenntnisse zur Schlafhygiene vermittelt bekommen, entsprechende Seminarangebote seitens der Arbeitsmedizin, in denen die Grundlagen für Schlafhygiene und Entspannungstechniken vermittelt werden, können hilfreich sein. Unter Beschäftigten ist auch die Empfehlung bei Nachtschichtarbeit auf einen biphasischen Schlafrythmus, also eine zusätzliche Kurzschlafphase vor der Nachtschicht, zu wechseln, wenig bekannt.

Licht am Arbeitsplatz hat in der Nachtschicht positive Effekte, wenn die Beleuchtung dort mehr als 2.500 Lux beträgt.

#### **Fallstricke**

Die Umsetzung von Schichtplanveränderungen kann aber auch erhebliche zusätzliche Probleme nach sich ziehen, besonders wenn die damit einhergehende Dienstenteilung erheblichen Einfluss auf Organisationsveränderungen hat. Gleiches gilt für die Teamzusammensetzung. So haben gerade nach der Abschaffung des Bereitschaftsdienstes im ärztlichen Bereich die Kollegien über Kommunikationsdefizite durch die dienstplanveränderte Anwesenheit von Ärzten geklagt.

Weiterhin sollte auch ein innerbetrieblicher Konsens hinsichtlich des Einsatzes von Schwerbehinderten im Nachtschichtdienst hergestellt werden. Oft wird nämlich die Auffassung vertreten, dass der Schwerbehindertenstatus automatisch eine lebenslange Nachtschichtbefreiung nach sich zieht. Diese Auffassung teilen die Autoren nicht: sie gehen vielmehr von einer individuellen

Einzelfallbeurteilung aus. Gelegentlich finden sich im Zuge dieses Veränderungsprozesses Besitzstände, die zuvor nicht als solche bekannt waren.

### Evaluationsmöglichkeiten

Grundsätzliche Veränderungen in der Dienstplangestaltung stellen einen erheblichen Eingriff in innerbetriebliche Organisationsabläufe dar. Für viele Beschäftigte werden dadurch vermehrt Unsicherheit und Ängste ausgelöst. Es kann darum nur empfohlen werden, diese Veränderungsprozesse umfassend zu kommunizieren. Wichtig ist in diesem Zusammenhang dann auch die Überprüfung und Bewertung der Vor- und Nachteile.

Der Pilotbetrieb über eine Klinik kann sinnvoll sein, um ein neues System zu erproben. In Gesundheitszirkeln können Veränderungsvorschläge erarbeitet werden und auf Praxistauglichkeit erprobt werden. Mitarbeiterbefragungen können zwar die Einschätzung der Belegschaft offen legen, führen aber auch bei den Betroffenen zu hohen Erwartungshaltungen hinsichtlich der Ergebnisse. Insofern sollte vor der Durchführung einer solchen Befragung schon im Vorfeld geklärt werden, welche Handlungsoptionen im Hinblick auf die erwarteten Befragungsergebnisse vorliegen.

### Literatur

1. Statistisches Bundesamt: Krankenpflege - Berufsbelastungen und Arbeitsbedingungen. STATmagazin 18.08.2009 (06.11.2010) [http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/STATmagazin/Gesundheit/2009\\_08/2009\\_08Belastung,templateld=renderPrint.psm1](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/STATmagazin/Gesundheit/2009_08/2009_08Belastung,templateld=renderPrint.psm1)
2. BEERMANN, B.: Nacht- und Schichtarbeit - ein Problem der Vergangenheit? Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 18.04.2008 (06.11.2010) <http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/672564/publicationFile/92236/artikel10.pdf>
3. STRAIF, K., BAAN, R., GROÙE, Y., SECRETAN, B., EL GHISSASSI, F., BOUVARD, V., ALTIERI, A., BENBRAHIM-TALLAA, L., COGLIANO, V.: Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. *Lancet Oncology* 8(12):1065-1066 (2007)
4. ERREN, T.C., FALATURI, P., MORFELD, P., KNAUTH, P., REITER, R.J., PIEKARSKI, C.: Schichtarbeit und Krebs - Hintergründe und Herausforderungen. *Deutsches Ärzteblatt* 107(38): 657-662 (2010)
5. SCHERNHAMMER, E.S., LADEN, F., SPEIZER, F.E., WILLETT, W.C., HUNTER, D.J., KAWACHI, I., COLDITZ, D.A.: Rotating Night Shifts and Risk of Breast Cancer in Women Participating in the Nurses' Health Study. *Journal of the National Cancer Institute* 93(20): 1563-1568 (2001)
6. ANGERER, P., PETRÜ, R.: Schichtarbeit in der modernen Industriegesellschaft und gesundheitliche Folgen, *Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin* 2: 88-97 (2010)

#### **IV. Physikalische und andere Belastungen**

---

7. Deutsche Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin e.V. (DGAUM): Leitlinie Nacht- und Schichtarbeit, Juli 2006 (06.11.2010) [http://www-dgaum.med.uni-rostock.de/leitlinien/nacht\\_schicht.htm](http://www-dgaum.med.uni-rostock.de/leitlinien/nacht_schicht.htm)
8. KOLLING, M.: Gesundheitsgerechte Gestaltung von Schichtarbeit. Bundesarbeitsblatt 1: 13-21 (2006)
9. Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM): S3-Leitlinie - Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen. Somnologie 13: 4-160 (2009)

#### **Anschrift für die Verfasser**

Dr. med. Gesa Horst-Schaper  
Städtisches Klinikum Braunschweig  
Institut für Arbeitsmedizin und Arbeitssicherheit  
Leitende Betriebsärztin  
Freisestr. 9  
38118 Braunschweig

## **V. Psychische Belastungen und Beanspruchungen**

## **Das verbesserte Gehirn - Möglichkeiten und Grenzen des pharmakologischen Neuroenhancements**

C. Normann

### **Wie häufig wird Neuroenhancement praktiziert?**

In den letzten Jahren wird der Einsatz leistungssteigernder Psychopharmaka bei Gesunden zunehmend Gegenstand einer heftigen öffentlichen Debatte. Doch wie verbreitet ist dieses Phänomen, hat es überhaupt eine relevante Verbreitung?

Für die USA existieren sehr hohe Zahlen. So geben bis zu 16% Prozent der US-Collegestudenten an, Medikamente zur Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit einzunehmen [1, 2]. Die wenigen bisher für Deutschland verfügbaren Zahlen lassen dagegen einen weitaus geringeren Gebrauch vermuten. In einer repräsentativen Umfrage, die von der Deutschen Angestellten-Krankenkasse für den DAK-Gesundheitsreport 2009 (<http://www.dak.de>) erhoben wurde, zeigte sich, dass es sich beim Neuroenhancement in Deutschland noch nicht um ein sehr weit verbreitetes Phänomen handelt. Etwa 1% der Beschäftigten zwischen 20 und 50 Jahren gaben an, häufig oder gelegentlich ihre Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz durch potente neuro- oder psychopharmakologische Medikamente zu steigern. Der Mainzer Psychiater LIEB befragte 500 Schüler und Studenten und kam ebenfalls auf 1-2% aktive Nutzer von Hirndoping. Es ist jedoch möglich, dass diese Rate in speziellen Zielgruppen deutlich höher liegt. In einer Online-Umfrage einer Freiburger Zeitschrift für Medizinstudenten gaben 4% der über 400 Teilnehmer an, schon mindestens einmal verschreibungspflichtige Medikamente zur Leistungssteigerung eingenommen zu haben und weitere 5%, dies regelmäßig zu tun. Vor kurzem beschäftigte sich ein Artikel in der Zeitschrift Nature mit dem Gebrauch von Neuroenhancern unter Wissenschaftlern [3]. Dies löste eine intensive Diskussion in einem Online-Forum der Zeitschrift aus - dort gab ein Fünftel der debattierenden Wissenschaftler an, selbst schon einmal solche Medikamente zur Steigerung ihrer kognitiven Fähigkeiten eingenommen zu haben.

Medizinstudenten, Wissenschaftler und Ärzte stellen prototypische Risikogruppen für den Gebrauch von Neuroenhancement dar: sie arbeiten häufig unter hohem Druck, Projekte wie Prüfungen, Veröffentlichungen und Anträge zeitgerecht und erfolgreich abzuschließen. Zusätzlich ist gerade im Gesundheitsbereich eine erhöhte Verfügbarkeit entsprechender Medikamente und ein Wissen um Machbares anzunehmen.

Es ist davon auszugehen, dass die meisten der Betroffenen Neuroenhancement nicht regelmäßig nutzen, sondern eher projektbezogen und unter verstärkt empfundenem Druck. Aus diesem Grund sind auch klassische Abhängigkeiten von leistungssteigernden Substanzen eher nicht zu erwarten und konnten bisher im klinischen Alltag nicht beobachtet werden. Denkbar wäre jedoch eine psychische Fixierung auf die Nutzung von Psychopharmaka in Drucksituationen.

### **Wirkungen und Nebenwirkungen von Neuroenhancern**

Der möglicherweise wachsenden Beliebtheit von Neuroenhancern steht ein Mangel an wissenschaftlichen Fakten gegenüber: selbst für inzwischen sehr verbreitete Medikamente existieren nur wenige Studien am Menschen, die zudem häufig noch ernüchternde Resultate liefern [4]. Es seien im Folgenden einige zentrale Beispiele zum Stand der Forschung an pharmakologischen Mitteln genannt, die zum Zweck des Neuroenhancements eingesetzt werden können.

#### **Lernen und Gedächtnis**

Das Gehirn des Menschen ist ein plastisches Organ, das sich morphologisch und funktionell an veränderte Umweltbedingungen anpassen kann. Bis vor einigen Jahren galt das Dogma, dass die Hirnentwicklung beim Erwachsenen abgeschlossen sei und die Anzahl der in der Entwicklung angelegten Neurone nur noch abnehmen könne. Durch die Entdeckung adulter Neurogenese zunächst in Nagern, später auch in Primaten und Menschen, konnte diese Ansicht widerlegt werden. Auch im erwachsenen Gehirn werden neue Nervenzellen gebildet und in neuronale Schaltkreise eingebaut [5]. Die Bedeutung dieses Phänomens wird jedoch dadurch eingeschränkt, dass es auf ein kleines Kerngebiet im limbischen System, den Gyrus dentatus im Hippocampus, beschränkt ist.

Neben dieser strukturellen Plastizität existieren noch andere Formen der funktionellen Plastizität. Die Übertragungsstärke von Synapsen kann langfristig verändert werden. Der kanadische Psychologe HEBB formulierte bereits 1949 in seinem Buch „The organization of behavior“, dass wiederholte Aktivierung einer synaptischen Verbindung zu einer durch Wachstumsprozesse und metabolische Veränderungen verursachten Steigerung der Effizienz dieser Verbindung führe [6]. Diese theoretische Vorhersage wurde in den 1970er Jahren durch elektrophysiologische Untersuchungen an Hirnschnitten experimentell bestätigt. BLISS und LOMO fanden 1973, dass kurze repetitive Stimulation afferenter Fasern zu einer lang anhaltenden Verstärkung der synaptischen Übertragung führt [7]. Die Autoren bezeichneten dieses Phänomen als „long-

term potentiation“ (LTP). Beim Gegenstück der LTP, der „long-term depression“ (LTD) wird die synaptische Übertragung hingegen abgeschwächt [8, 9].

Die synaptische Langzeitplastizität ist eine ubiquitär vorkommende Form der funktionellen Plastizität. Sie gilt als neurobiologisches Korrelat von Lernen und Gedächtnis [10]. In neueren experimentellen Arbeiten konnte nachgewiesen werden, dass es während einfacher Lernvorgänge zu einer LTP im Hippocampus kommt und dass eine Blockade der LTP nach dem Lernen das Gelernte wieder auslöscht [11]. In einer kaum noch zu überschauenden Anzahl von Arbeiten werden Mechanismen der synaptischen Plastizität beschrieben. Eine komplizierte Kaskade von Rezeptoren, Enzymen und Ionenkanälen ist für diese anhaltende Modulation der synaptischen Aktivität verantwortlich. In einer späten Phase der LTP kommt es auch zur Neubildung von Synapsen [12].

Durch ihre zentrale Bedeutung für Lernen und Gedächtnis stellen die verschiedenen Anteile der LTP-Kaskade den Hauptangriffspunkt vielfältiger Forschungsanstrengungen dar, die versuchen, kognitive Fähigkeiten pharmakologisch zu verbessern und „cognitive enhancers“ zu entwickeln. Vorreiter ist hier u.a. die US-amerikanische Firma Memory Pharmaceuticals der Nobelpreisträger Eric KANDEL und Walter GILBERT, die sich auf die Beeinflussung von Kalzium-Kanälen und des CREB-Proteins konzentrieren. Bislang wurde noch kein Präparat zur Verbesserung von Lernen und Gedächtnis bei Gesunden zugelassen, doch wurden für einige Substanzen vielversprechende Ergebnisse publiziert.

### Erforschte Substanzen

**Rolipram** ist ein Phosphodiesterase-Inhibitor und erhöht die intrazelluläre Konzentration des Regulatorproteins CREB, das für die LTP eine entscheidende Rolle spielt [13]. CREB steuert die Transkription von Genen, deren Produkte die Erhöhung der synaptischen Effizienz langfristig sichern. CREB wird durch zyklisches Adenosin-Monophosphat (cAMP), einen intrazellulären Botenstoff, aktiviert, der wiederum durch das Enzym Phosphodiesterase abgebaut wird. Eine Hemmung der Phosphodiesterase führt also indirekt zu einer erhöhten Verfügbarkeit von CREB. Wird CREB in Fruchtfliegen durch genetische Manipulation erhöht, lernen diese Tiere eine einfache Aufgabe in einem Durchgang, während unveränderte Kontrolltiere dafür mindestens zehn Wiederholungen benötigen [14]. Durch Gabe von Rolipram konnte bei Mäusen eine ähnliche Verbesserung der Lernfähigkeit erzielt werden [15]. Bei Ratten korrigierte Rolipram eine Verschlechterung des Gedächtnisses in Folge eines serotonergen Defizits nach Tryptophan-Depletion [16]. Verschiedene

Phosphodiesterase-Inhibitoren befinden sich derzeit in frühen Phasen der klinischen Prüfung am Menschen.

Das Anticholinergikum **Donepezil** ist zur Behandlung der Alzheimer-Demenz zugelassen. In einer doppelblinden, placebokontrollierten Studie wurde getestet, ob die Substanz die Leistungsfähigkeit älterer, im Durchschnitt 52 Jahre alter Piloten verbessern kann. Diese wurden in einem Flugsimulator vor und nach 30-tägiger Einnahme von Donepezil komplexen Flugsituationen ausgesetzt. Es zeigte sich dabei eine hochsignifikante Verbesserung der Performance in Notfallsituationen, bei der Landung oder beim Ausweichen vor anderen Flugzeugen. Die Kommunikationsfähigkeit verbesserte sich hingegen nicht [17].

Ein weiteres innovatives Therapieverfahren zur Erhöhung der Hirnplastizität sind **Ampakine**. Sie binden allosterisch an AMPA-Rezeptoren und verstärken somit die glutamaterge Aktivität im Gehirn [18]. Dadurch ist eine Verbesserung von Lernen und Gedächtnis anzunehmen. Zusätzlich erhöhen einige Ampakine die zerebrale Konzentration von Wachstumsfaktoren, insbesondere von BDNF (brain-derived neurotrophic factor). Ampakine werden derzeit in Phase-II-Studien getestet.

Diese Beispiele zeigen, dass eine pharmakologische Beeinflussung der Lernfähigkeit prinzipiell möglich erscheint. Aufgrund hoher Gewinnerwartungen der pharmazeutischen Industrie sind hier intensive Forschungsanstrengungen im Gange. Ergebnisse an größeren Kollektiven stehen jedoch noch aus. Unbekannt sind auch Nebenwirkungen, die bei pharmakologischer Manipulation von Lernvorgängen auftreten könnten. Nicht alle Lernvorgänge sind gewünscht. Niemand wünscht sich beispielsweise, traumatisierende Erfahrungen besser speichern zu können. Pharmakologische Interventionen würden jedoch Lernen und Gedächtnis vermutlich global verbessern, auch von „negativen“ Inhalten. Besondere Aufmerksamkeit muss auch darauf gerichtet sein, ob durch „cognitive enhancers“ bestimmte „erlernte“ psychische Krankheiten möglicherweise verschlimmert werden könnten, z.B. Zwangserkrankungen, Ängste oder posttraumatische Stresserkrankungen.

Massiv eingesetzt zur Gedächtnisverbesserung werden derzeit **Ginko biloba**-Präparate. In den USA wird von einem Marktvolumen von einer Milliarde US\$ pro Jahr ausgegangen, in Deutschland werden pro Jahr mindestens fünf Millionen Packungen verschrieben und noch wesentlich mehr in Apotheken oder Drogerien frei verkauft. Ginko wird eine antioxidierende Wirkung zugeschrieben. Dieser hohen Verbreitung zum Trotz gibt es jedoch keinerlei Wirksamkeitsnachweise für diese Präparate. Bei verschiedenen Demenzformen war Ginko völlig unwirksam [19]. In einer kontrollierten Studie an Ge-

sunden, die sechs Wochen Ginko oder Placebo einnahmen, fand sich ebenfalls kein Effekt auf kognitive Leistungen, Selbsteinschätzung von Lern- und Gedächtnisfunktionen oder deren Beurteilung durch nahe Angehörige [20]. Der hohe Marktanteil von Ginko-Präparaten demonstriert jedoch die enorme Nachfrage nach Substanzen, denen eine Verbesserung der Hirnleistungsfähigkeit nachgesagt wird.

### Aufmerksamkeit, Vigilanz und Kognition

Neben Lernfähigkeit und Gedächtnisleistung stellen auch Aufmerksamkeit und Vigilanz eine entscheidende Voraussetzung dafür dar, kognitive Aufgaben erfolgreich zu bewältigen. Gerichtete Aufmerksamkeit und Interesse aktivieren kognitive Ressourcen.

Die vermutlich am häufigsten eingesetzte Substanz zur Steigerung der Aufmerksamkeit ist **Koffein**. Koffein bindet an eine ganze Reihe von Rezeptoren, seine aktivierende Wirkung wird hauptsächlich auf die Erregung von Adenosin-Rezeptoren zurückgeführt [21].

**Modafinil** ist zur Behandlung der Narkolepsie und von Schlafstörungen bei Schichtarbeitern zugelassen. Ein jährlicher Umsatz von mehr als 700 Millionen US\$ weist jedoch auf einen erheblichen Gebrauch außerhalb der zugelassenen Indikation hin. Modafinil scheint vor allem eingesetzt zu werden, um Erschöpfung und Schläfrigkeit nach langen Arbeitsstunden zu vermindern und die Aufmerksamkeit länger aufrechterhalten zu können. Modafinil ist über zahlreiche Webseiten vor allem aus asiatischen Ländern erhältlich. In letzter Zeit machte die Substanz Schlagzeilen, als einige Ausdauersportler positiv auf Modafinil getestet wurden. Modafinil wurde inzwischen in die Liste der verbotenen Dopingmittel aufgenommen.

Der Wirkmechanismus von Modafinil ist unbekannt. In einer Reihe von Tiermodellen verbesserte die Substanz das Arbeitsgedächtnis und die Verarbeitung von Umweltreizen [22, 23]. In einer placebokontrollierten Studie bei 60 gesunden Erwachsenen konnte eine deutliche Leistungssteigerung in verschiedenen kognitiven Tests nachgewiesen werden [24]. Andere Autoren fanden ebenfalls eine Verbesserung des Arbeitsgedächtnisses, der Aufmerksamkeit und verschiedener anderer kognitiver Parameter [25-27]. Nicht verbessert wurden Wahrnehmungsaufgaben, Rechnen und logisches Denken [25]. In einer Studie, die eine eher geringe Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit bei Studenten zeigte, fand sich in einer Nachanalyse ein höherer Effekt bei Studienteilnehmern mit geringerem IQ, so dass auf einen Deckeneffekt bei hoher Intelligenz geschlossen wurde [28, 29]. Bei älteren

Probanden war Modafinil nur wenig effektiv [30]. Eine Reihe von Untersuchungen zeigte eine deutliche Verbesserung kognitiver Prozesse durch Modafinil nach Schlafentzug [31]. In einer Studie wurde jungen Rekruten 64 Stunden lang Schlaf entzogen. Während dieser Zeit sollten die Probanden durchgängig mentale Aufgaben lösen. Dabei verbesserten sowohl Modafinil als auch d-Amphetamin im Vergleich zum Placebo Stimmung, Reaktionszeit, logisches Denken und Kurzzeitgedächtnis und verminderten Erschöpfung und Schläfrigkeit. Modafinil wurde dabei besser vertragen als d-Amphetamin und störte nicht den nachfolgenden Erholungsschlaf [32, 33]. In einer anderen Untersuchung erhielten Ärzte nach einer Nachtschicht in einer Notaufnahme Modafinil oder ein Placebo. Unter Modafinil schnitten sie bei einer kognitiven Testung deutlich besser ab [34].

In US-amerikanischen Highschools und Universitäten ist die Einnahme von **Methylphenidat (Ritalin)** durch gesunde Kinder und Jugendliche zur Leistungssteigerung weit verbreitet, genaue Zahlen liegen jedoch nicht vor [35]. Methylphenidat ist zur Behandlung der Aufmerksamkeits-Defizit-Störung bei Kindern und Jugendlichen zugelassen.

In kontrollierten Studien konnte eine Verbesserung kognitiver Fähigkeiten bei Gesunden durch Methylphenidat nicht durchgehend nachgewiesen werden. Eine Arbeitsgruppe fand eine bessere Lösung komplexer räumlicher Aufgaben durch junge Erwachsene nach Methylphenidat-Gabe. Sollten die Versuchspersonen die Aufgabe jedoch ein zweites Mal lösen, schnitten die Probanden unter Placebo besser ab [36]. Dies weist darauf hin, dass Methylphenidat längerfristiges Lernen sogar behindern könnte. Bei älteren Menschen fand sich in einer ähnlichen Studie kein Effekt von Methylphenidat [37]. Insgesamt scheint Methylphenidat kein eigentlicher Neuroenhancer zu sein, sondern eher zu einer Fokussierung der Hirnaktivität auf spezifische Aufgaben zu führen, indem zusätzliche, „überflüssige“ Hirnaktivität unterdrückt wird.

### **Unsichere Bewertungsbasis für Nutzen und Risiken**

Hochgesteckte Erwartungen an Nachfrage und Marktchancen motivieren die Pharmaindustrie zu intensiven Forschungsanstrengungen auf dem Gebiet der „kosmetischen Psychopharmakologie“. Dem stehen gegenwärtig jedoch größtenteils sehr moderat wirksame Substanzen gegenüber, deren Effekte bei Gesunden meist nur schwer oder gar nicht nachweisbar sind. Die relativ besten Ergebnisse zur Verbesserung kognitiver Funktionen liegen derzeit für Modafinil vor.

Eine systematische Modulation der neurologischen Basis komplexer mentaler Funktionen wie Lernen, Gedächtnis, Aufmerksamkeit oder Kommunikationsfähigkeit wird so lange auf große Schwierigkeiten stoßen, wie die Neurobiologie dieser Vorgänge kaum in Ansätzen verstanden ist. Viele der zugrunde liegenden Modelle beruhen auf Ergebnissen aus Tierversuchen an Nagern oder gar an Fruchtfliegen oder Zellkulturen und sind nur schwer auf den Menschen zu übertragen. Folglich sind auch mögliche Nebenwirkungen psychopharmakologischer Eingriffe in kognitive Funktionen derzeit kaum einschätzbar.

### **Ethische Implikationen**

Von den Befürwortern des Neuroenhancements wird häufig das Selbstbestimmungsrecht des Einzelnen ins Feld geführt. Zusätzlich wird mit den Chancen des Neuroenhancement argumentiert und daraus gar eine ethische Verpflichtung zum Einsatz leistungssteigernder Substanzen abgeleitet. So wurde beispielsweise angeführt, dass die Ausbildung eines Hirnchirurgen die Gesellschaft eine große Menge Geld koste und dass von dessen Leistung Leben und Gesundheit der ihm anvertrauten Patienten abhinge. Sollten nun wirksame und nebenwirkungsarme Medikamente zur Leistungssteigerung zur Verfügung stehen, wäre es für den Hirnchirurgen nicht nur eine Option, sondern gar eine moralische Verpflichtung, diese auch einzunehmen. Ähnlich wird bereits in Streitkräften verfahren: insbesondere bei Kampfpiloten ist die Einnahme von Vigilanz und Aufmerksamkeit steigernden Medikamente seit dem Ersten Weltkrieg weit verbreitet und teilweise verpflichtend. Doch wo wird die Grenze gesetzt? Man könnte, um auf der Linie dieser Argumentation zu bleiben, anführen, dass es für die Gesellschaft auch von Vorteil wäre, wenn Fließbandarbeiter effektiver und schneller arbeiten würden und zu diesem Zweck „gedopt“ würden. Es erschließt sich aus einer solchen Zuspitzung, dass bei dieser Argumentation die Freiheit des Einzelnen, pharmakologische Eingriffe in sein Gehirn abzulehnen, schnell auf der Strecke bleiben könnte und ein indirekter Druck entsteht, Neuroenhancement zu betreiben. Zudem stellt sich die grundsätzliche Frage, ob sich der Einzelne sogar mit pharmakologischen Mitteln an eine zunehmend aversiv erlebte Ausbildungs- und Arbeitswelt anpassen sollte oder es nicht stattdessen vorzuziehen wäre, die Arbeitsbedingungen besser an die Individuen anzupassen.

Ein weiterer kritischer Punkt in der Diskussion um Neuroenhancement ist die Frage der Fairness. Ein überhand nehmender Einsatz von Doping in manchen Sportarten hat eine öffentliche Welle der Empörung ausgelöst und z.B. dem professionellen Radsport schwer geschadet. Eine Unterscheidung zwischen Doping im Sport und Hirndoping in Prüfungen oder kompetitiven

Berufssituationen erscheint argumentativ schwierig. Genauso wie im Sport wenige hundertstel Sekunden über Sieg und Niederlage entscheiden können, wäre es auch denkbar, dass eine Hirndoping-bedingte geringfügige Verbesserung des Punktwertes im Abitur über die Zuteilung eines Medizinstudienplatzes entscheidet. Dabei stellt der Gebrauch von Neuroenhancern direkt in Prüfungen wahrscheinlich eher ein geringeres Problem dar - verglichen mit dem Vorteil, der z.B. dadurch zu erlangen ist, dass ein Student während der Prüfungsvorbereitung unter Modafinil mehrere Stunden pro Nacht weniger schlafen muss und dadurch mehr Zeit zum Lernen hat als seine Kommilitonen. Der verdeckte Einsatz im Studium oder im Berufsleben stellt daher eine unfaire Handlung dar. Die Befürworter des Neuroenhancements halten es für möglich, diese Unfairness dadurch zu beheben, dass entsprechende Medikamente frei zugänglich für alle zur Verfügung gestellt würden.

In diesem Zusammenhang wird argumentiert, dass der Staat nicht das Recht habe, zu bestimmen, was der Einzelne mit seinem Körper mache und deshalb auch Neuroenhancement nicht reglementieren dürfe. Dieses Argument erscheint jedoch aus mindestens zwei Gründen naiv. Zum einen ist zu erwarten, dass eine freigegebene und weit verbreitete Nutzung von Neuroenhancern dann aufgrund eines weiter oben beschriebenen indirekten Drucks die Freiheitsrechte von Menschen massiv einschränkt, die den Gebrauch ablehnen. Zum anderen muss man von einer „Sonderstellung des Gehirns“ ausgehen. Die Funktionsweise des Gehirns ist bei Weitem nicht verstanden; weitgehende Eingriffe darin könnten Grundeigenschaften des Menschen wie Persönlichkeit, Erfahrung und Emotionalität durchgreifend beeinflussen. Deshalb mag es zwar das Recht eines jeden sein, seinen Bizeps auf alle erdenklichen Arten zu trainieren. Eingriffe in zentrale Funktionsweisen des Gehirns können jedoch nicht mit der gleichen Unbefangenheit gesehen werden.

### **Schlussfolgerungen**

Zwar handelt es sich beim Neuroenhancement zumindest in Deutschland noch nicht um ein sehr weit verbreitetes Phänomen. Dennoch erscheint eine frühzeitige und breite gesellschaftliche Diskussion darüber ratsam. Wirksamkeit und Sicherheit potenzieller Neuroenhancer sind bisher nicht ausreichend in großen klinischen Studien an Gesunden untersucht. Es besteht die Gefahr, dass der Gebrauch von Neuroenhancern bei Gesunden den Stand der Forschung überholt.

## V. Psychische Belastungen und Beanspruchungen

---

### Literatur

1. BABCOCK, Q., BYRNE, T.: Student perceptions of methylphenidate abuse at a public liberal arts college. *Journal of American Collage Health* 49(3): 143-145 (2000)
2. SCHLEIM, S., WALTER, H.: Cognitive Enhancement - Fakten und Mythen. *Nervenheilkunde* 26(1): 83-87 (2007)
3. SAHAKIAN, B., MOREIN-ZAMIR, S.: Professor's little helper. *Nature* 450(7173): 1157-1159 (2007)
4. NORMANN, C., BERGER, M.: Neuroenhancement: status quo and perspectives. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* 258(Suppl. 5): 110-114 (2008)
5. GAGE, F.H.: Mammalian neural stem cells. *Science* 287(5457): 1433-1438 (2000)
6. HEBB, D.O.: The organization of behavior: a neuropsychological theory. New York, Wiley (1949)
7. BLISS, T.V., LOMO, T.: Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetized rabbit following stimulation of the perforant path. *Journal of Physiology* 232(2): 331-356 (1973)
8. DUDEK, S.M., BEAR, M.F.: Homosynaptic long-term depression in area CA1 of hippocampus and effects of N-methyl-D-aspartate receptor blockade. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 89(10): 4363-4367 (1992)
9. NORMANN, C., PECKYS, D., SCHULZE, C.H., WALDEN, J., JONAS, P., BISCHOF-BERGER, J.: Associative long-term depression in the hippocampus is dependent on postsynaptic N-type Ca<sup>2+</sup> channels. *Journal of Neuroscience* 20(22): 8290-8297 (2000)
10. BLISS, T.V., COLLINGRIDGE, G.L.: A synaptic model of memory: long-term potentiation in the hippocampus. *Nature* 361(6407): 31-39 (1993)
11. WHITLOCK, J.R., HEYNEN, AJ, SHULER, M.G., BEAR, M.F.: Learning induces long-term potentiation in the hippocampus. *Science* 313(5790): 1093-1097 (2006)
12. TONI, N., BUCHS, P.A., NIKONENKO, I., BRON, C.R., MULLER, D.: LTP promotes formation of multiple spine synapses between a single axon terminal and a dendrite. *Nature* 402(6760): 421-425 (1999)
13. ROSE, G.M., HOPPER, A., DE VIVO, M., TEHIM, A.: Phosphodiesterase inhibitors for cognitive enhancement. *Current Pharmaceutical Design* 11(26): 3329-3334 (2005)
14. TULLY, T., BOURTCHOULADZE, R., SCOTT, R., TALLMAN, J.: Targeting the CREB pathway for memory enhancers. *Nature Reviews. Drug Discovery* 2(4): 267-277 (2003)
15. BARAD, M., BOURTCHOULADZE, R., WINDER, D.G., GOLAN, H., KANDEL, E.: Rolipram, a type IV-specific phosphodiesterase inhibitor, facilitates the establishment of long-lasting long-term potentiation and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95(25): 15020-15025 (1998)
16. RUTTEN, K., LIEBEN, C., SMITS, L., : The PDE4 inhibitor rolipram reverses object memory impairment induced by acute tryptophan depletion in the rat. *Psychopharmacology (Berl)* 192(2): 275-282 (2007)
17. YESAVAGE, J.A., MUMENTHALER, M.S., TAYLOR, J.L., FRIEDMAN, L., O'HARA, R., SHEIKH, J., TINKLENBERG, J., WHITEHOUSE, P.J.: Donepezil and flight simulator performance: effects on retention of complex skills. *Neurology* 59(1): 123-125 (2002)

18. ARAI, A.C., KESSLER, M.: Pharmacology of ampakine modulators: from AMPA receptors to synapses and behavior. *Current Drug Targets* 8(5): 583-602 (2007)
19. BIRKS, J., GRIMLEY EVANS J.: Ginkgo biloba for cognitive impairment and dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 18(2): CD003120 (2007)
20. SOLOMON, P.R., ADAMS, F., SILVER, A., ZIMMER, J., DEVEAUX, R.: Ginkgo for memory enhancement: a randomized controlled trial. *JAMA* 288(7): 835-840 (2002)
21. FERRE, S.: An update on the mechanisms of the psychostimulant effects of caffeine. *Journal of Neurochemistry* 105(4): 1067-1079 (2008)
22. BALLON, J.S., FEIFEL, D.: A systematic review of modafinil: Potential clinical uses and mechanisms of action. *Journal of Clinical Psychiatry* 67(4): 554-566 (2006)
23. MINZENBERG, M.J., CARTER, C.S.: Modafinil: a review of neurochemical actions and effects on cognition. *Neuropsychopharmacology* 33(7): 1477-1502 (2008)
24. TURNER, D.C., ROBBINS, T.W., CLARK, L., ARON, A.R., DOWSON, J., SAHAKIAN, B.J.: Cognitive enhancing effects of modafinil in healthy volunteers. *Psychopharmacology (Berl)* 165:260-269 (2003)
25. BARANSKI, J.V., PIGEAU, R., DINICH, P., JACOBS, I.: Effects of modafinil on cognitive and meta-cognitive performance. *Human Psychopharmacology* 19(5): 323-332 (2004)
26. MÜLLER, U., STEFFENHAGEN, N., REGENTHAL, R., BUBLAK, P.: Effects of modafinil on working memory processes in humans. *Psychopharmacology (Berl)* 177(1-2): 161-169 (2004)
27. RANDALL, D.C., SHNEERSON, J.M., FILE, S.E.: Cognitive effects of modafinil in student volunteers may depend on IQ. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior* 82(1): 133-139 (2005)
28. RANDALL, D.C., SHNEERSON, J.M., PLAHA, K.K., FILE, S.E.: Modafinil affects mood, but not cognitive function, in healthy young volunteers. *Human Psychopharmacology* 18(3): 163-173 (2003)
29. RANDALL, D.C., VISWANATH, A., BHARANIA, P., ELSABAGH, S.M., HARTLEY, D.E., SHNEERSON, J.M., FILE, S.E.: Does modafinil enhance cognitive performance in young volunteers who are not sleep-deprived? *Journal of Clinical Psychopharmacology* 25(2): 175-179 (2005)
30. RANDALL, D.C., FLECK, N.L., SHNEERSON, J.M., FILE, S.E.: The cognitive-enhancing properties of modafinil are limited in non-sleep-deprived middle-aged volunteers. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior* 77(3): 547-555 (2004)
31. WESENSTEN, N.J.: Effects of modafinil on cognitive performance and alertness during sleep deprivation. *Current Pharmaceutical Design* 12(20): 2457-2471 (2006)
32. BUGUET, A., MONTMAYEUR, A., PIGEAU, R., NAITOH, P.: Modafinil, d-amphetamine and placebo during 64 hours of sustained mental work. II. Effects on two nights of recovery sleep. *Journal of Sleep Research* 4(4): 229-241 (1995)
33. PIGEAU, R., NAITOH, P., BUGUET, A., MCCANN, C., BARANSKI, J., TAYLOR, M., THOMPSON, M., MACK, I.: Modafinil, d-amphetamine and placebo during 64 hours of sustained mental work. I. Effects on mood, fatigue, cognitive performance and body temperature. *Journal of Sleep Research* 4(4): 212-228 (1995)
34. GILL, M., HAERICH, P., WESTCOTT, K., GODENICK, K.L., TUCKER, J.A.: Cognitive performance following modafinil versus placebo in sleep-deprived emergency physicians: a double-blind randomized crossover study. *Academic Emergency Medicine* 13(2): 158-165 (2006)
35. TETER, C.J., MCCABE, S.E., LAGRANGE, K., CRANFORD, J.A., BOYD, C.J.: Illicit use of specific prescription stimulants among college students: prevalence, motives, and routes of administration. *Pharmacotherapy* 26(10): 1501-1510 (2006)

## **V. Psychische Belastungen und Beanspruchungen**

---

36. ELLIOTT, R., SAHAKIAN, B.J., MATTHEWS, K., BANNERJEA, A., RIMMER, J., ROBBINS, T.W.: Effects of methylphenidate on spatial working memory and planning in healthy young adults. *Psychopharmacology (Berl.)* 131(2):196-206 (1997)
37. TURNER, D.C., ROBBINS, T.W., CLARK, L., ARON, A.R., DOWSON, J., SAHAKIAN, B.J.: Relative lack of cognitive effects of methylphenidate in elderly male volunteers. *Psychopharmacology (Berl)* 168(4): 455-464 (2003)

### **Aschrift des Verfassers**

PD Dr. Claus Normann  
Universitätsklinikum Freiburg  
Abteilung für Psychiatrie und Psychotherapie  
Hauptstr. 5  
79104 Freiburg

## Chronische Überforderung durch Zielvorgaben - das Utopiesyndrom

W. Siegel

### Zielvorgaben und Zielvereinbarungen

In diesem Seminar geht es zuerst um den grundlegenden Unterschied zwischen oftmals utopischen Zielvorgaben und Zielvereinbarungen. Die Entstehung von psychischen Schäden im betrieblichen Alltag wird anhand des Utopiesyndroms aufgezeigt. Als Konsequenz wird „Der gesunde Dreisatz“ erklärt, um auch unter schwierigen Arbeitsbedingungen gesund zu bleiben.

Ich wurde zu diesem Thema von den Ausführungen **Utopiesyndrome überall im Daily Dueck 91, Mai 2009** von Professor DUECK inspiriert [1]. Sie handeln von utopischen Zielen in den Unternehmen. Ich hatte die Folgen davon in Form von psychischen Störungen aus meinem Therapiealltag sofort vor Augen.

DUECK schreibt zu Beginn des Textes: „Das Wort Utopiesyndrom habe ich bei WATZLAWICK als Kapitelüberschrift im Buch Lösungen gefunden. Es geht um das Anstreben von unerreichbaren Zielen, deren Aufstellen derzeit fast gängige Praxis ist. ‚Wir wollen Nummer 1 werden.‘ - ‚Wir werden gestärkt aus der Krise hervorgehen, indem wir von ihr enorm profitieren.‘ Und im privaten Sektor gibt es Formen wie diese: ‚Ich bin finster entschlossen, ein absolut sinnvolles Leben zu führen.‘ - ‚Ich will immer schön sein.‘ - ‚Wir wollen die ideale Liebe leben.‘ - ‚Meine Kirche ist die wahre.‘ Das Vorgehen ist einfach: Man stellt einen utopischen Wunsch auf und folgt ihm unbeirrt. Das Nachdenken über die Utopie als solche wird zum absoluten Tabu erhoben. Nun aber frisch ans Werk!“ [1].

Nun ist es ein Leichtes, das Utopiesyndrom mit seinem Streben nach unerreichbaren Zielen bei anderen Menschen zu sehen und sich darüber lustig zu machen oder sich darüber aufzuregen. Hier soll es darum gehen, dies für uns selbst zu erkennen.

### Zum Verhältnis von Zielvereinbarungen und Zielvorgaben

Zielvereinbarungen sind sehr oft geknüpft an die Vereinbarung einer variablen Vergütung. Dies kann Chancen für die Betriebe und für die Beschäftigten mit sich bringen, aber auch erhebliche Probleme, z.B. auf arbeitsrechtlichem Feld, wenn sie unzureichend vorbereitet sind, unzureichend kommuniziert werden und die Führungskräfte dafür unzureichend qualifiziert sind. Auf den Zu-

sammenhang mit der Vergütung wird hier nicht weiter eingegangen. (vgl. dazu [2]).

Es gibt auch Beschreibungen dahin gehend, welche Mitarbeiter von ihrer Psyche her besonders geeignet sind für Zielvereinbarungen. Sie sollen eine internale Kontrollüberzeugung („Ich krieg das schon in den Griff.“), ein ausgeprägtes Leistungsmotiv, eine starke Handlungsorientierung, eine geringe Prokrastinationstendenz (das ist die Neigung, Arbeit aufzuschieben), eine hohe Selbststeuerungsfähigkeit und starkes Autonomiebestreben haben. Aber von allem auch nicht zu viel, damit nicht Aktionismus und Selbstüberschätzung alles wieder kaputt machen. Der ideale Mitarbeiter wird gesucht im Interesse des Unternehmens [3].

Mein Ansatz in diesem Beitrag ist ein ganz anderer. Ich stelle die Frage: Was müssen wir für uns selbst beachten und wie können wir die Mitarbeiter unterstützen, um ein Burn-out zu verhindern?

Das Wort „Zielvorgaben“ wird in den Personalgesprächen meistens nicht benutzt. Dieses Wort macht ja offenkundig, dass hier von außen eine Vorgabe gemacht wird. Wenn das Gehirn das merkt, dass eine andere Person es steuern will, dann blockiert es und wehrt sich irgendwie dagegen.

Nur wenn schon eine gefühlsmäßige Abhängigkeit vom Vorgesetzten oder dem Betrieb besteht, wenn das Gehirn sich damit identifiziert hat, wird es ungesunde Zielvorgaben akzeptieren, weil diese ja seinem eigenen Interesse zu entsprechen scheinen. Vor allem aber wird es sich um die Erfüllung der Zielvorgaben bemühen, wenn es von Angst gesteuert ist. Angst ist ein mächtiges Eigeninteresse, was die Menschen am Arbeitsplatz sehr antreiben kann, allerdings auf Kosten der Leistungsfähigkeit.

Wenn man als Vorgesetzter in den Personalgesprächen Mitarbeiter motivieren möchte, spricht man besser von Zielvereinbarungen, was ja auch die übliche Wortwahl ist.

Nun gibt es ehrliche Zielvereinbarungen und unehrliche Zielvereinbarungen, die in Wahrheit versteckte Zielvorgaben sind. Bei ehrlichen Zielvereinbarungen interessiert sich der Vorgesetzte ehrlich für die Sicht des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin, und beide sind an der Klärung der optimalen Ziele gleichberechtigt beteiligt. Sie dienen der Abstimmung der beidseitigen Erwartungen, Möglichkeiten und Fähigkeiten, zum Ausräumen von Unklarheiten und möglichen Meinungsverschiedenheiten im Arbeitsauftrag. Die Energien sollen für das gemeinsam festgelegte Ziel fließen, nicht gestört durch offene oder verdeckte Konflikte. Gute Zielvereinbarungen ermöglichen beiden Seiten, sich

im Interesse des Unternehmens einzubringen, ohne innere Konflikte für die Mitarbeiter zu erzeugen. Wenn das gelingt, sind sie ein Instrument, um optimale Kooperation und damit Leistungsfähigkeit zu gewährleisten. Gegenseitiger Respekt ist die Grundlage.

Bei unehrlichen Zielvereinbarungen versucht der Vorgesetzte seine Zielvorgaben durchzusetzen, aber so, dass der Mitarbeiter glauben soll, er wäre beteiligt, so wie es vielleicht die Unternehmensspitze auch mit ihm gemacht hat. Sie sind also im Gegensatz zu Zielvereinbarungen einseitige Angelegenheiten. Sie werden zu einem Druckmittel, um die Unternehmensziele von der Unternehmensspitze nach unten zu den Vorgesetzten und ggf. auch zu den einzelnen Mitarbeitern durchzusetzen. Die Erfahrungen und die Sichtweise der Mitarbeiter werden dabei nicht ernst genommen.

Der Mitarbeiter wird entweder viele Energien darauf verwenden, sich dagegen zu wehren, sich zu ärgern, vermehrt krank sein, absichtlich oder aufgrund immunologischer Vorgänge. Vielleicht wird er auch Widerstände mit anderen Mitarbeitern organisieren mit und ohne Einsatz der Mitbestimmungsrechte der betrieblichen Interessenvertretung. Oder der mit dem Betrieb identifizierte Mitarbeiter wird sich bis zur Erschöpfung überarbeiten, immer aus dem Gefühl heraus, entsprechend den Zielvorgaben nicht gut genug zu sein. Darauf soll gleich genauer eingegangen werden.

Wie DUECK beschreibt, führen unehrliche Zielvereinbarungen auch auf Seiten der Mitarbeiter zu unehrlichem Verhalten.

Der Ausweg, den er aus diesem Verhalten aufzeigt, nämlich nur noch zu klagen ohne wirklich zu leiden, ist nur möglich, wenn kein innerer Konflikt mehr besteht und keine Identifikation mehr mit der Arbeit stattfindet. Wenn man wie im Krankenhaus eng zusammenarbeitet, merkt man als Kollege im Team allerdings schnell, ob jemand jammert ohne zu leiden [1].

Meine These nun ist: Die Folgen des Utopiesyndroms, innere Konflikte und ungesunde Identifikation können krank machen.

### **Wie entsteht das Utopiesyndrom?**

Das Utopiesyndrom entsteht meines Erachtens im Gehirn, dort wo Denken und Fühlen stattfindet. Ich will dies an einer Reihe von Aussagen verdeutlichen und erläutern, die der Leser gerne kritisch hinterfragen mag.

Denken ist ein materieller Prozess, der im Gehirn stattfindet. Ich finde es hilfreich, wenn wir bei der Beobachtung der eigenen Denk- und Gefühlsstrukturen direkt das Gehirn ansprechen, auch wenn es erst einmal ungewohnt ist. Damit wird der Zuhörer herausgefordert, die Aussagen selbst zu überprüfen und sie nicht einfach als beliebige Theorie abzuhaken. Im Seminar wurde über die Zustimmung und Ablehnung zu den einzelnen Thesen von den Teilnehmern auch abgestimmt, mit dem Ergebnis, dass bei zunächst mehr Einwänden am Anfang für die späteren Thesen fast völlige Zustimmung gab.

- **Mein Gehirn ist für mich und nicht für andere da.**

Ich meine das wortwörtlich und nicht psychologisch oder symbolisch. Jedes Gehirn arbeitet in jedem Augenblick so, wie es „glaubt“, dass es für den betreffenden Menschen am besten ist. Es ist nicht so konstruiert, dass ich funktioniere, wie meine Eltern, meine Kinder, die Lehrer, Frau Merkel, der Papst oder der Dalai Lama oder der Arbeitgeber es für richtig halten, auch wenn viele von ihnen gern direkten Zugriff auf mein Gehirn hätten, damit ich tue, was sie für richtig halten. Es kann gar nicht anders funktionieren, als für mich zu arbeiten. Die persönlichen „Programme“, die es sich zu diesem Zweck zugelegt hat, wird das Gehirn nur ändern, wenn die objektive Notwendigkeit aus den Umständen heraus entsteht, und, was mitentscheidend ist, wenn es diese Notwendigkeit zur Veränderungen subjektiv auch erkennt.

- **Mein Gehirn arbeitet niemals falsch und macht keine Fehler.**

Das Urteil „Ich habe etwas falsch gemacht.“ wird immer hinterher gefällt, niemals in dem Moment, in dem wir handeln. Wenn das Gehirn im Moment des Handelns wüsste, dass es einen Fehler macht, dann hätten wir gar nicht so gehandelt. Zwar sind wir vorher und hinterher oft ganz unsicher, ob das richtig ist, was wir tun wollen oder getan haben. Oder wir hätten gern anders gehandelt, sahen aber keine andere Möglichkeit. Also im Moment, in der Sekunde des Handelns erscheint dies als das einzig Richtige. Das Urteil - „Ich bin überfordert.“ oder „Ich werde überfordert von den Anforderungen der Arbeit.“ - ist immer eine Hinterher- oder Vorher-Betrachtung. Im Tun selbst gibt es keine Überforderung. Ich tue, was ich tun kann, mehr geht doch eh nicht. Aber: Ich kann auf der logischen Ebene wissen, dass ich etwas Falsches tue, wenn ich z.B. einer destruktiven Anordnung eines Chefs folge, aber auf der Ebene, was es für mich für Konsequenzen hat, ist es richtig dies zu tun. In diesem Sinne erscheint uns unser Handeln immer richtig.

- **Was das Gehirn nicht versteht und was nicht in das bestehende Schema passt, wird - wenn möglich - ausgeblendet.**

Um es an einem alltäglichen Beispiel deutlich zu machen: Der Raucher denkt, dass ihm jetzt die Zigarette gut tut. Das findet in diesem Moment sein Gehirn richtig und alles andere wird als Störung des Wohlbefindens ausgeblendet.

Das Ausblenden wurde ja schon tausendfach trainiert, z.B. beim Lesen der Warnhinweise auf den Schachteln. Ich glaube, dass die Warnhinweise versteckte Werbung für das Rauchen sind. Denn das Gehirn wird trainiert zur Unempfindlichkeit beispielsweise gegenüber den Worten „Rauchen kann tödlich sein“. Wenn Raucher das immer wieder lesen, wird das Empfinden für diese Tatsache abgestumpft. Die Tatsache wird in Worthülsen verwandelt und stört dann den Raucher nicht mehr. Das Ausblenden und Bagatellisieren störender Wahrheiten macht unser Gehirn gewohnheitsmäßig, um seine Handlungsfähigkeit herzustellen. Handeln ist nur möglich im Moment subjektiver Klarheit. Wenn man aber erkannt hat, dass das Gehirn seine Schlussfolgerungen immer für richtig hält, dann erst beginnt echte Selbstkritik. Ich halte inne, bevor ich handle und prüfe, was mit mir los ist. So decke ich Schritt für Schritt alles Verdrängte auf und kann ohne innere Konflikte handeln.

- **Wenn das Gehirn durch die Urteile und den Druck anderer verwirrt ist, dann erzeugt es Emotionen, um den Druck weiter zu geben.**

Bis jetzt haben wir uns mit dem Einzelgehirn beschäftigt. Aber wir sind soziale Wesen. Das Gehirn sorgt dafür, dass es uns in den sozialen Beziehungen gut gehen soll, weil wir allein gar nicht leben können. Was geschieht in uns im Austausch mit anderen Menschen? Wenn wir uns gut verstehen, gibt es kein Problem, darüber brauchen wir nicht zu diskutieren. Aber die Konflikte unter uns erzeugen Probleme für das Gehirn.

Das Gehirn wird durch die Urteile anderer verwirrt, wenn es die Botschaft erhält: So wie du funktionierst, bist du nicht in Ordnung, wenn also nicht das Handeln, sondern die Person kritisiert wird. Das Gehirn kann seine eigene Funktionsweise, also die Art und Weise wie ich bin, nicht wirklich in Frage stellen. Denn es bemüht sich doch immer um die bestmögliche Lösung. Wenn es also eine Kritik von außen nicht annehmen kann, weil sie als Kritik an der Person erscheint, dann entsteht innerlich Verwirrung, die sich als körperliches Unwohlsein zeigt, z.B. Unruhe und oder auch Blockadegefühl. Das ist einfach das sinnvolle Signal: Hier stimmt etwas nicht. Wenn der Konflikt nicht sofort geklärt wird und stattdessen innerlich immer weiter bestehen bleibt, dann erleben wir diesen Zustand als negative Emotion. Die Erinnerungen an ähnliche frühere unbewältigte Erfahrungen kommt hoch, so dass wir diesem Zustand einen Namen geben können: Angst, Wut, Ärger, Traurigkeit usw.

Wenn ich z.B. Angst habe vor dem Urteil des Chefs oder wenn ich mir Anerkennung von ihm erhoffe, dann mischt sich diese Sorge um mein Image in die sachlichen Angelegenheiten ein und verhindert ein sachliches eigenes Urteil. Dann haben wir keinen klaren Kopf mehr, wir haben innere Konflikte und werden unsachlich. Wir werden von Emotionen gesteuert. Emotionen

sind anstrengend, wenn sie uns beherrschen. Es ist die Natur der Emotionen, dass sie sich ein Opfer suchen, weil wir sie üblicherweise in uns selbst nicht aushalten.

In der Verwirrung durch Emotionen entwickeln wir utopische Vorstellungen, wie wir sie beenden können. Damit z.B. meine Angst aufhört, will ich alle Erwartungen des Chefs erfüllen. Der aber schraubt sie womöglich immer höher. Es ist utopisch, dem Chef immer gerecht werden zu wollen.

- **Die Identifikation mit den Zielen Anderer erzeugt innere Konflikte, inneren Druck und kann krank machen.**

Wenn die andere Person sehr wichtig ist in meinem Leben, dann identifiziere ich mich mit dem Urteil der Anderen und glaube schließlich, dass ich es selbst so sehe. Ich habe Ansprüche an mich selbst aufgebaut, meist ohne zu merken, dass ich den Ansprüchen Anderer gerecht werden will.

Eine Steigerung dieser Angewohnheit besteht darin, dass wir die Erwartungen anderer schon gar nicht mehr bemerken, weil wir glauben, es seien unsere eigenen Ansprüche, mit denen wir uns überfordern. Dann haben wir uns mit der Auffassung Anderer identifiziert und dadurch zugleich die vielfältigen inneren Konflikte vertieft.

Wer an seinem Arbeitsplatz mehr leisten will, als ihm möglich ist, ist in dem Dilemma der positiven Identifikation gefangen und gerät leicht ins Burn-out. Das geschieht, wenn man sich innerlich einem unbegrenzten Leistungsanspruch seines Arbeitgebers innerlich unterwirft. Auf die Angst vor der Zukunft gehe ich zum Schluss noch kurz ein. Die Angst vor der Zukunft und die Angst in den mitmenschlichen zwischenmenschlichen Beziehungen, über die wir jetzt vor allem sprechen, sind die beiden Felder, auf denen die Angst wächst.

- **Die Identifikation mit den Zielen Anderer erzeugt unberechtigte Schuldgefühle und ein unberechtigtes schlechtes Gewissen, wenn man nicht schafft, was nicht zu schaffen ist.**

Wenn wir die utopischen Anforderungen an uns, anderen oder den eigenen Ansprüchen unbedingt gerecht werden zu wollen, nicht bewältigen, dann entstehen Schuldgefühle oder ein schlechtes Gewissen. Das ist die Sorte von Schuldgefühlen und Gewissensbissen, die da sind, obwohl man niemandem Schaden zugefügt hat, im eigentlichen Sinne also von Schuld diese gar nicht auf uns geladen haben. Sie sind gekennzeichnet durch folgende Gedanken: z.B. „Ich bin nicht gut genug.“, „Ich habe mich nicht genug angestrengt.“, „Die anderen können alles besser als ich.“ Gedanken, die viele Menschen ein Leben lang verfolgen.

## Zum Verständnis des Burn-out

Ein unlösbarer Konflikt am Arbeitsplatz entsteht für mich, wenn die zu leistende Arbeit nicht zu schaffen ist, ich aber trotzdem bei meinem Anspruch bleibe, es zu schaffen. Vielleicht ist die Arbeit zu groß, z.B. zu viele Patienten für nicht ausreichendes Pflegepersonal. Vor allem wenn ich eigene Qualitätsansprüche an eine gute Pflege habe, aber die Bedingungen dafür nicht gegeben sind, wenn ich Mitgefühl für die schlecht versorgten Patienten habe, dann resultieren daraus auch Konflikte im Team, Unzufriedenheit, Angst bis hin zu Depressionen und Burn-out, also zur Unfähigkeit, weiter arbeiten zu können. Die Konflikte zwischen einem utopischen Anspruch an gute Pflege und den realen Möglichkeiten können krank machen, solange man nicht von der Realität, sondern von den eigenen Ansprüchen ausgeht.

Wenn diese inneren Konflikte anhaltend sind, entsteht das chronische Erschöpfungssyndrom, auch als eine Form von Distress zu verstehen. Es kommt zur körperlichen und geistig-psychischen Überlastung, der man durch regelmäßigen Einsatz von Beruhigungsmitteln wie Alkohol, Tranquilizer, Süßigkeiten oder auch Verbringen der gesamten Zeit am Computer entgegenzuwirken versucht, um sich selbst bloß nicht mehr zu spüren. Ungenügende Erholung bei zu wenig Schlaf, wenig Bewegung und schlechte Ernährung machen uns für Krankheiten anfällig. Immer weniger Energie für die Erholung verstärkt die Erschöpfung.

Die psychosomatischen Symptome sind:

- Geistig: Konzentrationsstörungen, Gedankenkreisen, Interesse- und Leistungsverlust;
- Körperlich: Bluthochdruck, Herzrasen, Tinnitus, Hörsturz, Luftnot, Juckreiz u.v.m.;
- Sozial-emotional: sozialer Rückzug, depressive Grundstimmung, Angst, Verlust von Selbstvertrauen.

Auf dem Freiburger Symposium 2005 habe ich Stress folgendermaßen definiert: Stress entsteht durch die Kluft zwischen meinen Erwartungen und der Realität und meinem Versuch, die Realität den Erwartungen zu unterwerfen. Wir können jetzt ergänzen: Burn-out entsteht, wenn ich die Kluft zwischen meinen Erwartungen und der Realität nicht wahrnehme und der Stress sich chronifiziert [4].

Kurz zusammengefasst besteht der wesentliche geistig-emotionale Mechanismus für das Utopiesyndrom und für die chronische Überforderung also darin: Ich möchte es jemandem Recht machen aus dem tiefen Gefühl heraus, selbst nicht gut genug zu sein. Und ich habe Angst vor der Zukunft, wenn ich

die geforderte Arbeit nicht schaffe. So entstehen Ansprüche, die uns überfordern, und hinter denen wir herhecheln bis zum Burn-out.

### **Weitermachen wie bisher?**

Die üblichen Ratschläge in dieser Situation sind: Schraube deine Ansprüche herunter. Denke mehr an dich. Nimm dir mehr Zeit für dich und tue dir etwas Gutes an, Entspannungsübungen, Autogenes Training, gehe Schwimmen. Sorge besser für dich durch gute Ernährung, mehr Freizeitaktivitäten und ein gutes Familienleben usw.

Doch warum funktioniert das so wenig? Warum ist Burn-out für immer mehr Menschen ein Problem, wenn es doch so viele gute Ratschläge gibt? Ratschläge, Vorschläge und Absichtserklärungen, das Verhalten zu verändern, funktionieren nicht, solange der innere Konflikt bestehen bleibt. Deshalb sind die üblichen Vorschläge zur Burn-out-Prophylaxe meist fruchtlos.

Wenn man etwas über Burn-out liest, wird man meist auf das Batteriemodell verwiesen. Die leere Batterie muss wieder aufgeladen werden nach Feierabend, am Wochenende und im Urlaub durch Dinge, die einem gut tun oder in der psychosomatischen Kur. Ich meine aber, wir sollten so leben, dass wir an unseren inneren Konflikten gar nicht erst ausbrennen.

Wir müssen die Gewohnheit der Identifikation beenden, die sich das Gehirn zugelegt hat, um die Erwartungen anderer und die eigenen Bedürfnisse unter einen Hut zu bekommen. Natürlich ist da erst einmal diese Angst: „Was wird aus mir werden, wenn ich den Erwartungen meines Arbeitgebers nicht gerecht werde?“ Doch wenn wir wirklich merken, dass unsere eigenen Reaktionen uns krank machen, wenn wir nicht mehr warten, dass die anderen, die Vorgesetzten usw. sich ändern, dann ändern wir uns selbst, weil wir verstehen, was in uns abläuft. Dann verlieren andere Menschen die psychische Macht über uns.

### **Anders leben und arbeiten - ohne krankmachenden Stress?**

Das Beispiel einer Patientin soll helfen, den Lösungsweg zu verdeutlichen. Krankenschwester Frau D. ist 28 Jahre alt. Mit acht Jahren wurde sie von den Eltern nach Deutschland geholt und hat vorher glücklich bei den Großeltern in der Türkei gelebt. Sie hatte es schwer mit dem Einleben in Deutschland. Dann verlor sie Vater und Schwester bei einem Unglück. Seitdem muss sie sich um die sehr großen Probleme der Mutter und ihres kranken Bruders

kümmern, weil die Mutter neben der eigenen Familie mit zwei Töchtern allein nicht klar kommt. Außerdem hat sie eigene gesundheitliche Probleme. Auf der orthopädischen Station, auf der sie arbeitet, ist sie die große Kümmerin. Das hat sie ja in der elterlichen Familie gelernt. Sie hält es nicht aus, wenn die Patienten nicht gut versorgt werden. Es ist aber nicht mehr zu schaffen. Steigende Patientenzahlen mit kürzeren Liegezeiten und weniger Personal. Sie rastet dann schon einmal aus, wirft sich das dann auch wieder vor. Vor einigen Monaten war sie wegen Burn-out auf einer vierwöchigen Kur. Das hat ihr gut getan, aber nicht lange vorgehalten, weil sich an dem Druck nichts geändert hat und er immer schlimmer wird. Vor allem hatte sie noch nicht verstanden, dass sie sich selbst verändern muss. Sie kam voll Angst vor der Zukunft und voll Angst, den Anforderungen am Arbeitsplatz nicht gewachsen zu sein, verzweifelt in meine Praxis.

Eine komplexe, psychisch belastende Situation bedeutet z.B.: gleichzeitig erhebliche Probleme am Arbeitsplatz und in der häuslichen Situation, ernsthafte gesundheitliche Beeinträchtigungen und Sorgen sowie schwerwiegende psychische Belastungen in der Vorgeschichte. Wenn man vor einer solchen Situation steht als Therapeut oder als ärztlicher Ratgeber oder auch einfach als Mitmensch, der angesprochen wird, und natürlich vor allem, wenn man selbst betroffen ist, dann wird dies als Chaos erlebt, bei dem man nicht mehr weiß, wo man mit dem so genannten Problemlösen anfangen soll.

Dann hilft es sehr, wenn man die beiden psychischen Grundmuster verstanden hat, aus denen meines Erachtens alle Probleme bestehen:

1. Das Gehirn möchte die Zukunft kontrollieren. Wir müssen begreifen, dass wir keine Kontrolle über die Zukunft haben. Weisheit ist: Ich weiß, dass ich nichts weiß.
2. Das Gehirn möchte es den anderen Menschen Recht machen, um sich sicher zu fühlen. Aber es kann nicht zwei Herren dienen. Wenn es dies versucht, wird es immer Stress und Konflikte haben.

### **Ein Lösungsvorschlag - Der gesunde Dreisatz**

Dieser Vorschlag geht von drei Vorgaben aus:

#### **1) Man kann immer nur eine Sache tun.**

Wir können immer nur einen Gedanken zur selben Zeit fassen. Wenn wir immer daran denken, was noch alles zu tun ist, dann stören diese Gedanken die Aufmerksamkeit auf das, woran man gerade arbeitet.

Frau D. hat das begriffen. Sie lässt sich nicht mehr treiben von ihren Ansprüchen, was sie noch alles schaffen will. Sie sagte auch den Kollegen. „Mein Gehirn kann immer nur eine Sache richtig tun.“ Dann waren sie verblüfft, mussten lachen und sagten dann: Stimmt, da hast du Recht. Und es wurde ruhiger und sie haben sich von der noch bevorstehenden Arbeit nicht antreiben lassen.

### 2) **Man muss immer das tun, was man selbst für richtig hält.**

In einer guten Arbeitssituation mit kooperativen Kollegen und Vorgesetzten kann man sich rasch auf Vorschläge und Anweisungen anderer einlassen, weil man weiß, dass man nicht überfordert wird. Sie stehen in Übereinstimmung mit dem, was man selbst für sinnvoll hält.

Wenn Vorgesetzte oder Ärzte inzwischen etwas von der Krankenschwester Frau D. verlangen, was sie gar nicht schaffen kann, spricht sie dies sofort an. Sie eckt mehr an, aber ärgert sich weniger. Sie weiß, dass der Druck auch auf denen lastet, ist deshalb nicht sauer auf sie, aber nimmt sich den Druck nicht mehr an. So geht es ihr nach acht Sitzungen schon deutlich besser.

### 3) **Innehalten wenn man merkt, dass man getrieben ist.**

Dies können Sie auch recht leicht anderen Menschen vermitteln, vorausgesetzt Sie haben es selbst verstanden. Man kann durch einfache Fragen, vor allem aber durch Zuhören, was der Mitarbeiter beklagt, feststellen, welche der beiden Grundängste „Hoffentlich denken die anderen nicht schlecht über mich?“ und „Ich habe Angst vor der Zukunft.“ das Hauptproblem darstellt. Oft sind sie auch miteinander verknüpft.

Zur sozialen Angst können Sie z.B. sagen: „Ihr Gehirn arbeitet sowieso immer so, wie es am besten kann. Also hören Sie mal auf, sich vorher Gedanken zu machen, wie die anderen wohl über Sie denken. Konzentrieren Sie sich auf das, was Sie tun. Und wenn man später feststellt, dass etwas nicht gut gelaufen ist, muss man es halt korrigieren. So funktionieren wir alle, also machen Sie sich nicht so verrückt.“

Zur Zukunftsangst können Sie z.B. sagen: „Niemand ist Hellseher. Versuchen Sie nicht immer alles im Voraus zu denken. Es kommt meist sowieso anders. Kümmern Sie sich um das, was im Moment zu tun ist.“

Die Sätze, wie man das Thema ansprechen kann, kann man nicht einfach als Ratschläge wiederholen und weitergeben. Nur derjenige, der begriffen hat, dass es tatsächlich so ist, wie ich es beschrieben habe, kann andere Menschen in einer glaubwürdigen Form darauf aufmerksam machen. Wir und auch unsere Patienten spüren meistens, ob ein Mensch etwas glaubwürdig sagt oder nur Floskeln wiedergibt. Wir können die Probleme anderer Menschen

nicht lösen. Wir können nur Anstöße geben, die vielleicht ungesunde Denk- und Lebensweisen in Frage stellen.

Was der Zuhörer oder Gesprächspartner daraus macht, dafür ist er oder sie selbst verantwortlich.

Der Artikel ist ungekürzt auf der Website des Autors abrufbar (<http://www.wolfgang-siegel.de/publikationen/vortraege.php>).

**Literatur**

1. DUECK, G: Utopiesyndrome überall. Daily Dueck 91, Mai 2009 (10.02.2011) [http://www.omnisophie.com/day\\_91.html](http://www.omnisophie.com/day_91.html)
2. BAUM, L.W.: Konflikte antizipieren - Risiken minimieren. In: Personalführung 6: (2007)
3. WATZKA, K.: Die „Big Six“ of Management by Objective. In: Personalführung 6: (2010)
4. SIEGEL, W.: Stress im Arbeitsleben - zur Psychologie eines gesellschaftlichen Phänomens im Wandel. In: Hofmann, F., Reschauer, G., Stöbel, U. (Hrsg.): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 18. Freiburg, edition FFAS 231-240 (2005)

**Anschrift des Verfassers**

Dipl.-Psych. Wolfgang Siegel  
Psychologische Praxisgemeinschaft in Dortmund Kirchlinde  
Frohlinder Str. 89  
44379 Dortmund



## Anhang

### Autorenverzeichnis

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang **AHRENS**  
Universität Bremen, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS)  
Linzer Str. 10, 28359 Bremen

Dipl.-Psych. Cornell **ARMSTRONG**  
Praxisklinik Zähringen  
Hornusstr. 18, 79108 Freiburg

Siegfried **AUDRITZ**  
Städtisches Klinikum Braunschweig, Betriebsrat  
Freisestr. 9, 38118 Braunschweig

PD Dr. med. Thomas **BEHRENS**, MPH  
Universität Bremen, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS)  
Linzer Str. 10, 28359 Bremen

Martine **BLOCH**  
Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)  
Rue Olivier Noyer, F - 75014 Paris

Dr. med. Antje **BÖHLANDT**  
Klinikum der Universität München, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
Ziemssenstr. 1, 80336 München

PD Dr.-Ing. Udo **EICKMANN**  
BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie  
Bonner Str. 337, 50968 Köln

Dr. med. Michel **FALCY**  
Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)  
Rue Olivier Noyer, F - 75014 Paris

Joaquín **FERNÁNDEZ-CREHUET NAVAJAS**  
Universidad de Málaga  
Cátedra de Seguridad y Salud en el Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales  
Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública  
E - 29003 Málaga

Dr. rer. nat. Inga **FOKUHL**  
BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Fischstr. 31, 27749 Delmenhorst

Isabel **GARCÍA-PLAZAS**  
IES Santa Bárbara, Departamento de Sanitaria  
Avda. Europa, 129, E - 29003 Málaga

Antonio **GARCÍA-RODRIGUEZ**

Universidad de Málaga

Cátedra de Seguridad y Salud en el Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública

E - 29003 Málaga

Rainer W. **GENSCH**

Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit

Abteilungsleiter III

Turmstr. 21, 10599 Berlin

Mario **GUTIERREZ-BEDMAR**

Universidad de Málaga

Cátedra de Seguridad y Salud en el Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública

E - 29003 Málaga

Dr. res. sec. Claudia **HADTSTEIN**

Sandstr. 81, 47443 Moers

Dr. Gabriele **HALSEN**

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Grundlagen der Prävention und Rehabilitation

Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie

Bonner Str. 337, 50968 Köln

Tristan **HEHNEN**

Bergische Universität Wuppertal

Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz

Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

Dr. André **HEINEMANN**

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Fachbereich Gefahrstoffe/Toxikologie

Bonner Str. 337, 50968 Köln

Dr. Ulrike **HEIN-RUSINEK**

Sana Kliniken Düsseldorf GmbH - Betriebsärztlicher Dienst

Gräulinger Str. 120, 40625 Düsseldorf

Stella **HERMANN**

Firma Präventiv

Papenkamp 9, 22607 Hamburg

Prof. Dr. Dr. Friedrich **HOFMANN**

Bergische Universität Wuppertal

Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz

Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

Dr. med. Gesa **HORST-SCHAPER**

Städtisches Klinikum Braunschweig, Institut für Arbeitsmedizin - Leitende Betriebsärztin  
Freisestr. 9, 38118 Braunschweig

Willfried **KLIEM-KUSTER**

SiGeKo, Safety 5  
Elbinger Weg 26, 72116 Mössingen

Dr. Dorothea **KÖSTER**

Breitensteinstr. 50  
72574 Bad Urach

Prof. Dr. med. Nenad **KRALJ**

Bergische Universität Wuppertal  
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz  
Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

Dr. Jan **LEIDEL**

Aachener Str. 1313, 50859 Köln

PD Dr. med. Ulrich **MATERN**

wwH-c GmbH  
Ernst-Simon-Str. 16, 72072 Tübingen

Dr. Dipl.-Ing. Victor Paul **MEYER**

Institut der deutschen Zahnärzte  
Universitätsstr. 73, 50931 Köln

Alexandra **MORCH-RÖDER**

BGW - Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege  
Berufsdermatologie Interventionsstrategien  
Spichernstr. 2-3, 10777 Berlin

Prof. Dr. med. Benno **NEUKIRCH**

Hochschule Niederrhein, FB Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheitswesen  
Reinarzstr. 49, 47805 Krefeld

PD Dr. Claus **NORMANN**

Universitätsklinikum Freiburg, Abteilung für Psychiatrie und Psychotherapie  
Hauptstr. 5, 79104 Freiburg

Jaroslava **NOVOTNÁ**

Klinikum der Universität München, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
Ziemssenstr. 1, 80336 München

Dr. Matthias **NÜBLING**

Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS)  
Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg

Dr. rer. nat. Iris **PIGEOT**

Universität Bremen, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS)  
Linzer Str. 10, 28359 Bremen

Dr. med. Werner **REICHE**

Leitender Arzt für Neuroradiologie und Interventionelle Radiologie  
Zentralinstitut für Radiologie (ZIR), Klinikum Ludwigshafen  
Bremerstr. 79, 67063 Ludwigshafen am Rhein

Dr. med. Martin **RÜEGGER**

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva), Abt. Arbeitsmedizin  
Fluhmattstr. 1, CH - 6002 Luzern

Dipl.-Ing. (FH) Martin **SCHERRER**

wwH-c GmbH  
Ernst-Simon-Str. 16, 72072 Tübingen

Dr. Rudolf **SCHIERL**

Klinikum der Universität München, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
Ziemssenstr. 1, 80336 München

Dr. med. Hubertus von **SCHWARZKOPF**

Klinikum Bremen-Mitte  
Betriebsärztlicher Dienst  
St.-Jürgen-Str. 1, 28177 Bremen

Dipl.-Psych. Wolfgang **SIEGEL**

Psychologische Praxisgemeinschaft in Dortmund Kirchlinde  
Frohlinder Str. 89, 44379 Dortmund

Dr. Ulrich **STÖSSEL**

Universität Freiburg, Abteilung für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie  
Hebelstr. 29, 79104 Freiburg

Dr. med. Peter **THUNERT**

Praxisklinik Zähringen  
Hornusstr. 18, 79108 Freiburg

Dr. Heidi **WICHMANN-SCHAUER**

Bundesinstitut für Risikobewertung  
Thielallee 88-92, 14195 Berlin

Dr. phil. Andrea **WITTICH**

Universitätsklinikum Freiburg, Supervisionsdienst, c/o Abteilung für Psychosomatik  
Hauptstr. 8, 79104 Freiburg

Prof. Dr.-Ing. Andreas **WITTMANN**

Bergische Universität Wuppertal  
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz  
Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

**Autorenregister der Bände 1-24**

(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  
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  
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, M. XVIII, 115  
Bergk VI, 289  
Bergmann XXI, 190, 198  
Berhanu XVI, 42  
Berlis XVIII, 143  
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  
Blechmann XVII, 67  
Bloch XXIV, 200  
Bock VI, 89  
Bobrowski XI, 182  
Böhlandt XXIV, 214  
Böttiger V, 123  
Bogdanik VI, 23  
Bolm-Audorff VIII, 27 X, 170 XVII, 12,  
194 XVIII, 39 XXI, 190, 198  
Bort VII, 154  
Bosselmann XVII, 246  
Bräuer XXIII, 34  
Brandenburg I, 31 VII 183 XIV, 26 XIX,  
167 XX, 12  
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  
Dukek I, 13 II, 69  
Dulon XVII, 44 XIX, 148, 152, 154 XXII,  
258  
Düringer V, 71, 91 VI, 233, 249 VII, 191,  
204 VIII, 246, 293  
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  
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  
Ensslin VIII, 77  
Ewen X, 146  
Exner IX, 109  
Exner-Freisfeld VII, 67 XI, 212  
Faber XXI, 162  
Falcone XII, 228  
Falcy XXIV, 200  
Feldner IV, 65  
Fellhauer V, 237  
Ferber XXII, 55  
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  
Frentzel-Beyme VI, 59  
Freude XVIII, 227  
Fritzsche XIV, 194  
Frommberger IX, 210  
Fuß XX, 190  
Gäßler XX, 130  
García-Plazas XXIV, 79  
García-Rodríguez XXIV, 79  
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  
Genz, XII, 46 XIV, 225 XV, 12, 55  
Gerdes XIX, 159  
Germann I, 58 XIV, 91  
Glatzel, Manfred IV, 57 V, 173 VI, 177  
Glatzel, Markus XV, 136  
Goedecke XVIII, 107  
Gotzmann XVIII, 50  
Graf-Deuel XIV, 91  
Graupner XXIII, 188  
Gregersen XVI, 25 XIX, 49 XXII, 258  
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  
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  
Haas XVI, 131  
Hack XXI, 168  
Hackmann XXII, 131  
Hadtstein XXII, 215 XXIII, 142 XXIV, 175  
Haeberle 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  
Hambraeus V, 123  
Hammer XXIII, 92  
Hannich IX, 228  
Harling XXI, 263 XXII, 264  
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  
Hein-Rusinek XXIV, 114  
Heisch VI, 119  
Helfrich XII, 115 XIV, 157, 162, 165  
XV, 108, 229, 225 XVI, 101  
Hemm VI, 263  
Hennig XII, 135 XIV, 140  
Hering-von-Diepenbroick XVII, 194  
Hermann XVI, 200 XXIII, 195, 211 XXIV,  
240  
Heuchert VII, 170  
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  
Hofmann 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  
Holbach IV, 87 V, 225  
Honnet XVII, 180  
Horst-Schaper XXII, 98 XXIV, 250  
Idel XV, 158  
Jablonski VI, 141 VII, 127  
Jacques VII, 12  
Jäger VI, 169 XVII, 194 XXI, 190, 198  
Jagschitz VI, 211  
Jansen XII, 176  
Jansen-Tang III, 39  
Jilg XV, 147  
Johansson V, 83, 109, 249  
Josephson V, 83, 109, 249  
Jung IX, 27  
Jungkunz IV, 87  
Kaczmarek VI, 23  
Kaluza XVIII, 227  
Kamgang VI, 249  
Kampen, v. XX, 184  
Kappstein I, 29  
Kazusiak III, 105  
Kentner VIII, 19  
Kern XV, 108 XXI, 96  
Kern, A.O. XXII, 12  
Kerschbaumer XII, 249  
Kessel XI, 182  
Ketzner III, 143  
Keul I, 11  
Kilchling I, 148 II, 157  
Kimmig XV, 194  
Kirchner XIII, 146  
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  
Knigge I, 154  
Koch, O. III, 45

- Koch, H. VII, 60  
 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  
 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  
 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  
 Kürfner XIV, 233  
 Kunze XIX, 136 XXI, 207 XXIII, 190  
 Labenz XIII, 146  
 Lademann, XI, 249  
 Ladendorf XIV, 219  
 Lahr XI, 289 XII, 204 XII, 389  
 Lange XXI, 96  
 Langer VIII, 122  
 Lehmann IV, 161 Lehnart VI, 289  
 Leibing I, 39  
 Leidel XI, 74 XXIV, 141  
 Leititis XXI, 30  
 Lenz X, 60  
 Letzel XX, 21  
 Liebsch I, 68  
 Lincke XXI, 71, 96  
 Lindinger XIX, 98  
 Linhardt XXI, 190, 198  
 Lins XXIII, 52  
 Loock 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  
 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  
 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  
 Metzing XIX, 156  
 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  
 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  
 Mühlbacher XVI, 42  
 Müller VI, 79  
 Müller, B. VIII, 305 XI, 131 XII, 65 XVI, 243 XVIII, 56 XXI, 52 XXIII, 12  
 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  
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  
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  
Oehme XV, 194  
Oestreicher IV, 57  
Pangert VI, 225 VII, 150 VIII, 206 XI, 273, 280  
Paridon XIX, 159  
Peinecke VI, 257 IX, 195 X, 245 XI, 111  
Pelz II, 143  
Peter VI, 119  
Petereit-Haack XXI, 190, 198  
Peters XIII, 111  
Petersen II, 195 IV, 161  
Pethran VIII, 77 XIII, 180  
Pfister-Wartha X, 269 XIV, 151 XIX, 185  
Piepkorn XIX, 148, 152  
Pigeon XXIV, 66  
Pitten XV, 208  
Plinske III, 21  
Plöger III, 207  
Pole V, 275  
Polenz, v. I, 17, 68 II, 161 III, 201 X, 12  
Pöllmann I, 71, 75, 94, 182 II, 73, 95, 183 III, 83 IV, 125  
Pöllmann VI, 211  
Postels-Multani XII, 168  
Postrak IV, 235  
Potreck-Rose XVI, 210  
Pott VII, 239  
Prassler V, 173  
Psick IV, 81  
Puchta IV, 235  
Quadflieg XII, 199  
Quast XVII, 147  
Rabenau XXIII, 98  
Rasenack VIII, 116 X, 76 XVII, 154  
Rauch VI, 105, 131  
Raue XII, 124  
Raulf-Heimsoth XX, 184  
Reck II, 77 V, 221  
Reiche XVII, 74 XXII, 196 XXIV, 227  
Reinke XIX, 171 XX, 82 XXIII, 34  
Remé VII, 251 VIII, 190 XVI, 79 XXI, 108  
Resch XXI, 292  
Reschauer VI, 289 IX, 59  
Reumschüssel XIV, 165 XV, 220, 225  
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  
Rittel XXII, 43  
Ritter IV, 57  
Ritz II, 21  
Rönsch-Hasselhorn XIII, 218  
Rösler XIII, 122 XXI, 12  
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  
Schardt VIII, 206  
Schauer XI, 182  
Schedlbauer XX, 12  
Scherrer XVII, 96 XVIII, 185 XXIV, 191  
Scheuch XIV, 172 XXIII, 43  
Schmidt XXIII, 150  
Schierl XXIV, 214  
Schmitt XVII, 134  
Schneider-Heeg XXII, 285  
Schnoor XIX, 148, 150, 154  
Schoeller XVIII, 20  
Schöneich XIII, 42

- Schönfeld XXII, 168  
 Schreiber XIII, 180  
 Schreinicke XIII, 38  
 Schrenk IV, 93, 99, 105  
 Schroebler XII, 77, 184 XIII, 180 XIX, 30  
 XIX, 92  
 Schüllner V, 103  
 Schulze-Röbbecke XX, 78  
 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 v. 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  
 Schweizer XII, 228  
 Schweres III, 105  
 Seide X, 199  
 Seidler XVII, 194 XXI, 190, 198  
 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  
 Siegemund XVI, 81  
 Simms XIV, 219 XIV, 180  
 Skudlik XIX, 154  
 Smola XII, 363  
 Soeder XVI, 190  
 Sommer XV, 60  
 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  
 Strandberg V, 83, 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  
 Tews I, 87  
 Theorell V, 83, 109  
 Thürauf II, 61  
 Thürmer XVIII, 180  
 Thunert XXIV, 247  
 Tiller VIII, 149, 165 XI, 178 XII, 193, 209  
 Toomingas V, 257  
 Troschke, v. III, 9 VI, 289  
 Übleis VIII, 88  
 Uphoff XVI, 118  
 Vogt XIV, 239  
 Vollmer-Kary XII, 228  
 Wäsche XI, 249  
 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  
 Weigmann XI, 249  
 Weilburg V, 145 VIII, 84  
 Weinauer IV, 87  
 Weisbrod-Frey XXI, 65  
 Weiss VI, 153

## Anhang

---

Wenz II, 99  
Westerholm XII, 274  
Wesuls XVIII, 75  
Wichmann-Schauer XXIV, 124  
Wicker XXIII, 98  
Widmer IV, 173  
Wigger XIX, 197  
Wilcke XI, 98  
Wilke 139  
Willems XIII, 122  
Windorfer XII, 222 XV, 67  
Winkler VIII, 94  
Winter de IV, 191  
Winter VII 119  
Wirsing von König XII, 168  
Wittgens II, 9, 67  
Wittich XII, 287 XIV, 194 XV, 288 XX,  
107 XXII, 307 XXIII, 28 XXIV, 22  
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  
Wobbe XXII, 264  
Wöllmer XI, 249  
Wörner VI, 241, 279  
Wokalek II, 121  
Wolf XII, 317  
Wortmann XVI, 185  
Wüstner VIII, 279  
Wunderle XXIII, 108  
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 1-24**

(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  
 Labordiagnostik X, 44  
 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  
 Analysen-Großgeräte IX, 122  
 Arbeitsbedingungen, Beurteilung XI, 23 XII, 46, XX, 218  
 Arbeitsbedingungen, Gesundheitspersonal XX, 203 XXI, 30, 39  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen I, 186 II, 15, 41 IV, 193 VII, 23, 47 XIII, 38 XVIII, 28 XX, 12, 21 XIV, 22  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen Belgien VII, 12  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen CSFR VI, 13  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen Frankreich V, 241  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen Italien V, 247  
 Arbeitsmedizin, Gesundheitswesen Schweden V, 259, 267, 277  
 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  
 Arbeitsorganisation VIII, 39 XI, 46  
 Arbeitsplatzgestaltung III, 197  
 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  
 Arbeitszeitgesetz XV, 35 XVIII, 56, 66 XXII, 98  
 Arbeitszeitrechtsgesetz IX, 46 X, 16  
 Arbeitszufriedenheit, Pflegepersonal IV, 173, 181  
 ArbMedVV XXIII, 71  
 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  
 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  
 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  
 Belastungsanalysen XIII, 64  
 Berufseinstieg XII, 77  
 Berufsgenossenschaftliche Heilverfahren II, 69  
 Berufskrankheit I, 58, 176 II, 77 III, 13, 21 IV, 223 V, 31 VI, 23 VII, 56 IX, 161 XIX, 167  
 Berufskrankheitenrecht VI, 45 VII, 154, 183 VIII, 27 XIV, 26  
 Betriebliche Gesundheitsförderung XI, 111, 114, 131 XII, 51 XXI, 52, 65, 96 XXIII, 12 XXIV, 56  
 Betriebsärztliche Tätigkeit im Krankenhaus I, 17, 22, 68 III, 185, 191 VII, 23, 47, XX, 78 XXI, 12, 71 XXIII, 28, 34

- Betriebsärztliche Betreuung, außerhalb Krankenhaus XX, 82  
Betriebsärztliche Betreuung, Problemgruppen XX, 229 XXI, 87  
Betriebsärztliche Zusammenarbeit XXII, 43  
Betriebsklima VIII, 259, 279  
Betriebsrat IX, 27  
BG-Grundsätze I, 14  
BGV A2 XIX, 171  
Bildgebende Verfahren II, 99  
Bildschirmarbeit, Beurteilung XI, 280  
Biostoffverordnung XIII, 80  
Brandschutz XII, 317  
Bundesseuchengesetz III, 33  
Burnout IV, 187 XVI, 222  
COPSOQ XXII, 258  
Chemikaliengesetz IX, 82  
Demografischer Wandel XXII, 104  
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  
DGUV V2 XXIV, 30  
Dienstplangestaltung IV, 133, 181  
Diphtherie VIII, 165 XVI, 149  
DRG-Einführung XX, 100, 102, 107, 113, 118  
DUPUYTREN'sche Kontraktur II, 95  
Durchgangsarztverfahren II, 70  
EDV, Arbeits- und Betriebsmedizin III, 237, 243 IV, 261 VI, 79 VIII, 132 IX, 76 XI, 152 XVI, 101  
Einmal-Handschuhe V, 229  
Einsatzzeit XV, 12  
Einstellungsuntersuchungen XVI, 20  
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  
Ethylenoxid IV, 37  
Evaluation IX, 59 XII, 262  
Evidenzbasierung in der Arbeitsmedizin XXIII, 52  
Expositionsanalyse zur Bandscheibenbelastung X, 209  
Formaldehyd I, 33, 110 II, 168 XXI, 143  
Fremdfirmen IX, 33  
Frühverrentung XXI, 239  
FSME XV, 194  
Führungsaufgabe, Gesundheit XVI, 25  
G42 XIII, 94  
Gefährdungsanalysen XII, 345 XIII, 64, 188 XVIII, 227 XXIII, 65  
Gefährdungsbeurteilung, Gefahrstoffe XXII, 215  
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  
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  
Gesundheitsökonomie XVIII, 12, 180 XIX, 41 XXII, 12, 30  
Gesundheitsschutz, Perspektiven XXIV, 88  
Gesundheitsverhalten II, 29 XIV, 219 XXIII, 235  
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  
Gripeschutz, H1N1 XXIV, 141  
Gummi I, 110  
Hämorrhagisches Fieber XIV, 81  
Handekzeme, berufsbedingt X, 269 XII, 405  
Handschuhe VI, 177 XII, 395 XIV, 100 XV, 208, 220, 225 XXIV, 163

- Hautarztverfahren II, 71  
Hauterkrankungen IX, 92 X, 279 XII, 405 XIV, 151 XVIII, 214 XIX, 154 XX, 178 XXIII, 150  
Hautschutz XIV, 157, 162, 165 XV, 229, 232 XIX, 165 XXI, 162 XXII, 229 XXIV, 209  
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  
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  
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  
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  
Immunprophylaxe XII, 124  
Infektiologische Untersuchungen XI, 219 XII, 160  
Infektionen, luftübertragene XVIII, 152  
Infektionen, nosokomiale XIII, 131, 155 XVIII, 107  
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  
Infektionsschutzgesetz XII, 222 XIV, 37 XV, 67  
Influenza XVI, 118 XXIII, 98  
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  
Kleinbetriebe XII, 109  
Kliniklaboratorien III, 143  
Körperschulung IX, 195 X, 245 XI, 111  
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, 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  
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  
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  
Mumps II, 157 III, 97 VII, 91  
Mutterschutz (-gesetz) V, 221 XIII, 22 XVIII, 50 XIX, 12, 176 XXIV, 114  
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  
Nosokomiale Infektionen XXIV, 152  
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  
Personalvertretung IX, 27  
Pflegedienste, Betreuung XI, 67  
Pflegepersonal, Belastungen I, 39, 46 IV, 113 IV, 173, 191 VIII, 206, 279 XXI, 21 XXII, 243  
Pflegepersonal, Bedarfsplanung XII, 131  
PIMEX VIII, 88  
Primaten-Foamyviren XII, 228  
Privatisierung XIX, 20, 30  
Prävention XII, 12 XIV, 225, 233 XVIII, 136  
Prozessoptimierung XVI, 93  
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  
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  
Reinigungsberufe VIII, 141 IX, 33, 92  
Reisemedizin VII, 97 XIV, 81 XV, 158 XVIII, 83 XX, 130 XXI, 114 XXII, 168  
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  
Schweigepflicht XIII, 12 XV, 60  
Seelsorge im Krankenhaus IX, 202  
Sicherheitstechnische Betreuung XXIII, 34  
Sozialkapital XXIII, 22  
Stich-/Schnittverletzungen XIV, 106 XXII, 189  
STIKO XV, 72 XIX, 128, 133 XXI, 125  
Strahlenschutz XIII, 162 XIV, 144 XIX, 163  
XX, 171 XXII, 196 XXIV, 227  
Stress XIII, 227 XVIII, 230 XIX, 223  
Suchtarbeit III, 233 IV, 249 VII, 226 VIII,

240 XV, 252, 263 XVI, 251 XXI, 263, 267  
Supervision IX, 228 XVI, 210 XX, 107  
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  
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  
Umweltmedizin IX, 109 XI, 39  
Umweltschutz, Krankenhaus XVIII, 185  
Unternehmensethik XXIII, 43  
Unternehmensmanagement XV, 45, 55  
Varizellen XV, 170  
Varizellen-Zoster-Virus I, 148 III, 57 IV,  
68 VII, 91  
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  
Wirbelsäulenbelastung VI, 225 VIII, 202,  
212 X, 216 XVI, 185 XXIII, 188  
Zahnarztpraxis, Hygienemanagement  
XXIV, 133

**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. Stöbel (Hg.)

**Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst**

Band 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 und 24 der Freiburger Symposien Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, edition FFAS, Freiburg 1993-2011

### **Erschienen in der Roten Reihe der FFAS**

M. Nübling

**Tätigkeitsprofil und berufliches Infektionsrisiko bei Kanalarbeitern unter besonderer Berücksichtigung der Hepatitis A**, edition FFAS, Freiburg 2000

M. Beie

**Technischer Infektionsschutz - Untersuchungen zum beruflichen Risiko durch blutübertragene Infektionserreger für Beschäftigte des Gesundheitswesens**, edition FFAS, Freiburg 2001

N. Kralj

**Sicherheitstechnische und immunologische Prävention berufsbedingter Hepatitis B-Virus-Infektionen unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes persönlicher Schutzausrüstungen**, edition FFAS, Freiburg 2001

H.-M. Hasselhorn

**Prävention von Diphtherie im Kontext des Arbeitsschutzes**, edition FFAS, Freiburg 2002

A. Wittmann

**Verletzungen an spitzen und/oder scharfen Gegenständen im Gesundheitsdienst - Ein Beitrag zur Abschätzung der Risiken**, edition FFAS, Freiburg 2006

Claudia Hadtstein

**Untersuchungen zum Umgang mit Gefahrstoffen in Apotheken unter besonderer Berücksichtigung von Substanzen mit kanzerogenen, mutagenen, reproduktionstoxischen und sensibilisierenden Eigenschaften**, edition FFAS, Freiburg 2010

### **Darüber hinaus ist erschienen**

F. Hofmann

**Die Pest in St. Urban** (Roman) edition FFAS 2007

F. Hofmann

**Schatten über St. Urban** (Roman) edition FFAS 2007

### **Bestelladresse:**

**FFAS, Postfach 5171, 79018 Freiburg, Fax: 0761/83432, [www.ffas.de](http://www.ffas.de)**