

ÖSTERREICHISCHES FORUM  
**ARBEITSMEDIZIN**



ARBEITSZEIT

01/08

## **Inhalt**

Editorial 3  
*N. Winker*

Auswirkungen der Arbeitszeitgestaltung 5  
*B. Beermann*

Berufsbedingte Erkrankungen der Atemwege 12  
*D. Nowak u. P. Angerer*

Die AUVA informiert

Gesundes Büro – neue Herausforderungen  
für die Arbeitsmedizin 20  
*H. Fuchsig*

Die Arbeitsinspektion informiert

„Mit Arbeit gesund älter werden“ – das Projekt der  
Arbeitsinspektion 23

Fünftes Institutetreffen zur Grenzwertsetzung in Wien 25

Nanotechnologie, zweites Treffen der Nanotechnologie-  
Plattform 25  
*E. Huber*



UNIV.-PROF.  
DR. N. WINKER  
TU WIEN

## EDITORIAL

Aufgabe aller Präventionsarbeit ist es, Bedingungen zu schaffen, die mögliche Bedrohungen von Sicherheit und Gesundheit verhindern, vermeiden oder, wenn sie dennoch bisher unvermeidlich erscheinen, deren Folgen in einem akzeptablen Umfang beherrschen.

Denn „Prävention“, abgeleitet vom französischen Wort „preventif“ – seinerzeit eine Übernahme des lateinischen „praevenire“, also „Zuvorkommen“ (Stammform „venire“ für „kommen“ – wir erinnern uns an die Caesar nachgesagte telegrammartige Botschaft nach seinem Sieg im pontischen Krieg „veni – vidi – vici“ – „ich kam, ich sah, ich siegte!“) – soll dem Eintreten des unerwünschten Zustandes „Zuvorkommen“, ihn durch Änderung der Bedingungen (= Verhältnisprävention) und durch Einflussnahme durch unser Verhalten (= Verhaltensprävention) gänzlich verhindern oder aber zumindest in seinen möglichen Folgen kontrollieren.

Im Alltag – und nicht nur in den Medien – werden Folgen häufig mit den Ursachen verwechselt: „Mangelnde Aufmerksamkeit“ oder „Unangepasste Geschwindigkeit“ gelten in offiziellen Statistiken immer wieder als Unfallursache. Eine aktuelle Information der EU stellt die Geschwindigkeit mit der Botschaft „Runter mit dem Tempo“ in das Zentrum ihrer Bemühungen. Aber: die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges, die Aufmerksamkeit des Handelnden oder auch das „Stolpern“ oder das „Ausrutschen“ beim Gehen sind Folgen unzureichender oder bei „fertigkeitsspassierten“ Routinetätigkeiten, gänzlich fehlender Beurteilungen der Gefährlichkeiten einer Situation oder Handlung (Hacker, 1999, Rasmussen, 1986).

Nicht der plötzlich fallende Schnee oder die dann unangemessene Geschwindigkeit waren nach Ostern 2008 Ursache von Massenkarambolagen auf Autobahnen. Die (gelernte: „Bisher ist alles gut gegangen!“) massive Fehleinschätzung der tatsächlich gegebenen Gefahr, also der Kontrollmöglichkeit des Fahrzeugs unter der mehrfachen Wechselwirkung von äußeren Bedingungen, fahrphysikalischen Gesetzmäßigkeiten, erworbenener und technisch begünstigter Kontroll-Illusion und aktueller Kontrollkompetenz veranlasste die Fahrer, die Gaspedalstellung nicht zu verändern. Stellgröße, d. h., die Ursache ist also nicht die Resultante „Geschwindigkeit“, sondern das falsche Gefährlichkeitsurteil, das keine erhöhte Aufmerksamkeit einschaltet – auch sie ist also eine Folge.

Ursachenforschung an Folgen festzumachen ist nur dann gerechtfertigt, wenn – wie beim epidemiologischen Forschungszugang in der Medizin oder bei der ex-post-facto-Studie in den Sozialwissenschaften – die Frage nach den verursachenden Bedingungen aufgrund der Neuheit oder Unbekanntheit des Phänomens nicht hinreichend präzise formuliert werden kann oder sich ein Experiment aus ethischen Gründen verbietet. Forschungsstrategisch fragt man dann: Welche Zustände oder Bedingungen hängen mit dem Auftreten von Krankheiten oder gesellschaftlichen Erscheinungen zusammen? Dass die Umkehrung des scholastischen Prinzips „post hoc, ergo propter hoc“ (etwa: danach, also deswegen) zu unzulässigen Kausal-schlüssen führt, betonte bereits Albertus Magnus (1193–1280).

### Prävention bedarf eines „ganzheitlichen“ Ansatzes

Die Forderung nach einer ganzheitlichen Sicht war das zentrale Postulat der europäischen Rahmenrichtlinien zum Arbeits- und Gesundheitsschutz aus den 90er Jahren. Sie stellte insofern einen Neuanfang dar, als sie

- die Anpassung der Arbeit an den Menschen forderte („adapting work to men“) und
- die Regeln zum Schutz des Arbeitenden über das bisherige Primat der Arbeitssicherheit hinaus und ausdrücklich auf die physische und psychische Gesundheit erweiterte.

Damit stellen sich dem traditionell eher technisch ausgerichteten Arbeitnehmerschutz – typischerweise in vielen Ländern wie auch in Österreich der Sicherheitstechnik

subsumiert – deutlich erweiterte Aufgaben: sie fordern den Brückenschlag zu Disziplinen, hinsichtlich derer es noch heute Gräben und Klüfte gibt. Wie gerade gegenüber der Psychologie.

Sicherheit und Gefahr in Mensch-Maschine-Systemen entstehen aus der Interaktion von Menschen mit Maschinen unter den definierten Bedingungen einer Organisation. Dabei wird der Arbeitnehmerschutz traditionell als eine aufsichtliche Aufgabe verstanden, die von sicherheitstechnischen Fachkräften mit Hilfe von Begehungen und Audits erfüllt wird.

Mensch-Maschine-Systeme werden üblicherweise mit Hilfe der Systemkomponenten „Technik – Organisation – Mensch“ modelliert. Kommt es in solchen Systemen zu Störungen oder Schadensfällen, dann wird die Ursache in der Regel einer dieser Komponenten, also der technischen, organisatorischen oder personbedingten Systemvariabilität, zugewiesen. Dabei überwiegt die Tendenz, im Zweifelsfall bei den so genannten „verhaltensbedingten“ Ursachen fündig zu werden. Diese „Erklärung“ beruht aber auf mehreren analytischen Fehlern, sie beziehen sich zum Einen auf unzutreffende Modellannahmen hinsichtlich der Mensch-Maschine-Systeme, zum Anderen auf vorwissenschaftliche Annahmen über die angeblich so unzuverlässige Systemkomponente Mensch. Die Modellierung des „Verhaltens“ von Mensch-Maschine-Systemen anhand der drei Systemkomponenten Technik, Organisation und Person ist zwar überaus plausibel, sie ist aber zugleich zu simpel: für keine der drei Komponenten darf angenommen werden, dass aus dem bestimmungsgemäßen Funktionieren zum Zeitpunkt  $t_1$  eine sichere, bestenfalls einer zufälligen Schwankung um einen Sollwert unterworfenen Annahme über ihr Funktionieren zum Zeitpunkt  $t_2$  abgeleitet werden kann.

Es muss zusätzlich mit systematischen Veränderungen in der Zeit bei allen Komponenten gerechnet werden: für die Komponente „Technik“ betrifft dies beispielsweise den Verschleiß (daher gibt es die organisatorische Untereinheit „Instandhaltung“), die „Organisation“ ist Veränderungen unterworfen, die seit einigen Jahren mit dem Begriff der Organisationsentwicklung oder des „organisationalen Lernens“ umschrieben werden. Systematische Veränderungen der Komponente „Mensch“ bezeichnen wir beispielsweise als „Lernen“ – eine zentrale Fähigkeit des Menschen, die seine relative situative Anpassungsfähigkeit erklärt.

Damit wird deutlich, die übliche dreidimensionale Modellierung des Verhaltens von Technik, Organisation und Mensch ist unzureichend: Sie muss um eine vierte Dimension ergänzt werden, mit der die systematischen Veränderungen in der Zeit modelliert werden können.

Diese Ursachenerklärungen werden durch den Artikel von Fr. B. Beermann, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, „Auswirkungen der Arbeitszeitgestaltung“ erweitert, da die Flexibilisierung der Arbeitszeit zu einem Leitgedanken (EG-Richtlinie 93/104/EG) auf EU-Ebene geworden ist.

Eindeutige Untersuchungsergebnisse belegen den Einfluss der Dauer der Arbeitszeit auf das Unfallrisiko; so nimmt das Unfallrisiko mit der 8. Stunde exponentiell zu. Es wird damit gezeigt, dass der in Europa zu beobachtende Trend zur Verlängerung der Arbeitszeiten, der sowohl aus betrieblichen Interessen aber auch aufgrund individueller Präferenzen motiviert ist, für den Bereich des Arbeitnehmerschutzes nicht unproblematisch ist. Weiters gibt es deutliche Hinweise dafür, dass sich die Verlängerung der Arbeitszeit ungünstig auf die Arbeitsleistung aber auch auf die Gesundheit auswirkt.

In einem weiteren Artikel wird von D. Nowak, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität Innenstadt/München, im Artikel „Berufsbedingte Erkrankungen der Atemwege“ auf die obstruktiven Atemwegserkrankungen wie Asthma bronchiale und COPD, die eine Prävalenz von 5 – zu 10 % in der erwachsenen Allgemeinbevölkerung aufweisen, dargestellt; wobei 9–15 % aller Krankheitsbilder bei Erwachsenen einen konkreten Arbeitsplatzbezug aufweisen.

In dem vorliegenden Artikel wird wegen der häufigen praktischen Bedeutung zunächst orientierend auf Inhalationsintoxikationen, im Folgenden dann ausführlicher auf die chronische Bronchitis durch Arbeitseinflüsse und auf die klassischen obstruktiven Atemwegserkrankungen mit Arbeitsplatzbezug eingegangen.



BEATE BEERMANN  
BUNDESANSTALT FÜR  
ARBEITSSCHUTZ UND  
ARBEITSMEDIZIN  
FRIEDRICH-HENKEL-  
WEG 1–25  
44149 DORTMUND

**Betriebe wollen flexible  
Arbeitszeiten nutzen,  
um ihre Wettbewerbs-  
fähigkeit zu verbessern**

**Höchst Arbeitszeit von  
12,25 Stunden täglich  
möglich**

**Unterschiedliche Ar-  
beitszeitarrangements**

## AUSWIRKUNGEN DER ARBEITSZEITGESTALTUNG

Der Gestaltung der Arbeitszeit kommt nicht nur im Hinblick auf die Arbeitsbedingungen eine zentrale Stellung zu, sondern durch die Festlegung der Arbeitszeit wird gleichzeitig der zeitliche Rahmen für Regeneration, Freizeit und gesellschaftliche Aktivitäten bestimmt. Aspekte der Arbeitszeit, die im Mittelpunkt von gesetzgeberischen Regelungen stehen, sind die Dauer, die Lage und die Verteilung der Arbeitszeit. In der Vergangenheit bezogen sich Dauer, Lage und Verteilung der Arbeitszeit in erster Linie auf kurze Zeiträume, den Arbeitstag bzw. die Arbeitswoche. Die veränderten gesellschaftlichen Bedingungen und der Wandel der Arbeitswelt führen heute dazu, dass Arbeitszeitgestaltung zunehmend auch unter dem Aspekt der monatlichen, jährlichen oder auch der Lebensarbeitszeit diskutiert wird.

Heute wird auch auf EU-Ebene zunehmend die Flexibilisierung der Arbeitszeit zu einem Leitgedanken (EG-Richtlinie 93/104/EG). Betriebe wollen flexible Arbeitszeiten nutzen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Für Beschäftigte stellen erweiterte Spielräume bei der Zeitgestaltung eine Möglichkeit dar, Beruf und private Interessen besser zu vereinbaren. Diese Diskussion wird immer weniger unter der Perspektive der Arbeitsbelastung geführt. Der betriebliche Nutzen und die individuellen Interessen der Beschäftigten – gewünscht werden Zeit für die Familie, Kinderbetreuung, Fort- und Weiterbildung und individuelle Freizeitgestaltung – stehen zunehmend im Vordergrund, führen aber auch zu einer durchaus kritischen Entwicklung in der Arbeitszeitlandschaft.

Mit dem technologischen und gesellschaftlichen Wandel der letzten Jahre hat die starre ‚Normalarbeitszeit‘ zwischen 6.00–18.00 Uhr an fünf Tagen in der Woche an Bedeutung verloren. Sie stellt lediglich noch einen ‚Normwert‘ dar, an dem abweichende Arbeitszeiten gemessen werden. Abweichende Formen der Arbeitszeit werden dann häufig als flexible Arbeitszeiten im Sinne der Abweichung von der ‚Normalarbeitszeit‘ beschrieben. Darüber hinaus findet sich der Begriff der

„flexiblen Arbeitszeiten“ als im Wesentlichen am betrieblichen Bedarf orientierte Form der Arbeitszeitfestlegung. Durch die Ausweitung von Betriebs- und Servicezeiten soll die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe verbessert werden. Gleichzeitig soll die ‚Individualisierung‘ der Arbeitszeit eine bessere Anpassung an die Wünsche und Bedürfnisse des einzelnen Arbeitnehmers schaffen.

Um die Möglichkeiten einer flexiblen Gestaltung zu verbessern, wurden im Rahmen der EU-Arbeitszeitrichtlinie Vorgaben gemacht, die es den Nationalstaaten erlauben, die Arbeitszeit in einem hohen Maße an die nationalen, strukturspezifischen Anforderungen anzupassen. So wurde z. B. auf die Definition einer täglichen Höchst arbeitszeit verzichtet. Eine Beschränkung der täglichen Höchst arbeitszeit ergibt sich lediglich aus der Festlegung der Ruhe- und Pausenzeiten. Nach sechs Stunden Arbeitszeit wird eine Pause von mindestens 30 Minuten notwendig, nach neun Stunden nochmals zusätzlich eine Pause von 15 Minuten. Die Ruhezeit zwischen den einzelnen Arbeitsphasen muss 11 Stunden betragen. Daraus abgeleitet ist eine Höchst arbeitszeit von 12,25 Stunden täglich möglich. Die wöchentliche Arbeitszeit ist mit 48 Stunden im Durchschnitt festgelegt. Abweichungen können in einem definierten Zeitraum ausgeglichen werden.

Was das Kriterium der Dauer der Arbeitszeit betrifft, so sind die folgenden Arbeitszeitarrangements von besonderem Interesse im Hinblick auf die Sicherstellung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes:

- Überstunden und lange Arbeitszeiten
- flexible bzw. nicht vorhersehbare Arbeitszeiten
- unterschiedliche Schichtsysteme, insbesondere bei der Einbeziehung von Nacharbeit
- „compressed work-week“ – nennenswert sind hier die 12-Stunden-Schichten.

In Deutschland ist diese Tendenz zur Abweichung von der Normalarbeitszeit seit

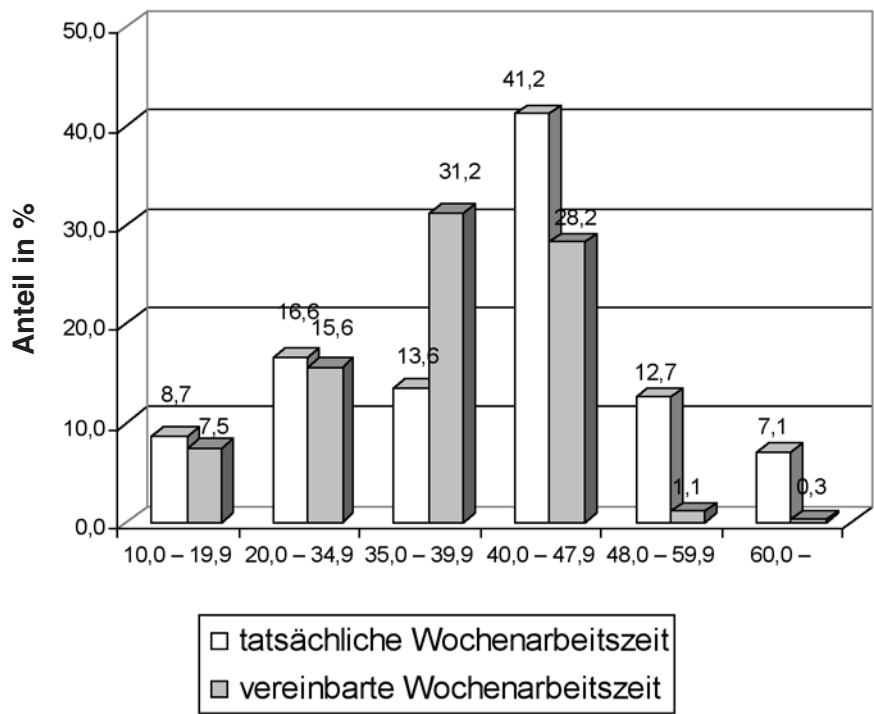


Abb. 1: Vereinbarte und tatsächliche Wochenarbeitszeit

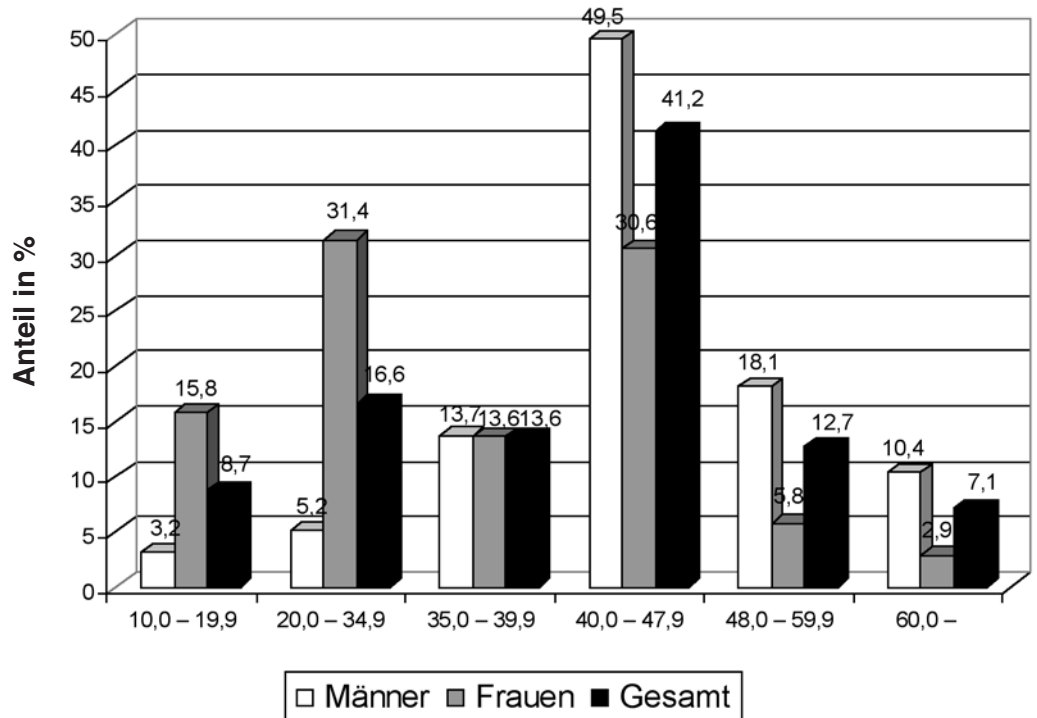


Abb. 2: Tatsächliche Wochenarbeitszeit nach Geschlecht

**Tariflich vereinbarte Arbeitszeiten weichen von den tatsächlichen Arbeitszeiten ab**

**Arbeitszeiten von Frauen liegen deutlich niedriger als bei Männern**

längerem zu beobachten. So zeigen die Ergebnisse der repräsentativen BIBB/BAuA Beschäftigtenbefragung 2006<sup>1</sup> die Diversifizierung der Arbeitszeitnutzung. Sehr auffällig ist dabei, dass die tariflich vereinbarten Arbeitszeiten deutlich von den tatsächlichen Arbeitszeiten abweichen.

Es zeigen sich deutliche Unterschiede bei den Arbeitszeiten von Frauen und Männern. Während knapp die Hälfte der Frauen unter 35 Stunden erwerbstätig ist – über ein Viertel sogar in Arbeitsverhältnissen unter 21 Wochenstunden – sind

annähernd 90 % der männlichen Beschäftigten über 35 Wochenstunden beschäftigt – und fast ein Fünftel arbeitet 45 Stunden und mehr.

Neben dem Geschlecht stellt die Qualifizierung einen wesentlichen moderierenden Faktor bezogen auf die Diversifizierung der Arbeitszeit dar. Hochqualifizierte geben deutlich längere Arbeitszeiten an als der Durchschnitt (Wagner, 2001). Dieser Trend zur Ausweitung der Arbeitszeiten bei den Hochqualifizierten hat dazu geführt, dass sie heute längere Arbeitszeiten

## Trend zur Ausweitung der Arbeitszeiten bei Hochqualifizierten

## Lange Arbeitszeiten beeinträchtigen Leistung und Gesundheit

## Nicht nur die Betriebe, sondern auch die Beschäftigten sehen Vorteile

## Höhere physische und psychische Belastungen bei Beschäftigten mit langen Arbeitszeiten

ten haben als dieses noch Mitte der 80er Jahre der Fall war (Caruso et al., 2006).

Aus der Ausweitung der Arbeitszeit ergibt sich für den Betrieb der Vorteil, flexibler auf Nachfrageschwankungen reagieren zu können. So können z. B. durch Mehrarbeit nicht kalkulierte Kundenaufträge direkt abgearbeitet werden. Daneben ist der Ausgleich von Fluktuation und Fehlzeiten ein häufig genannter Grund für längere Arbeitszeiten. Die schnelle Durchführung von Projektarbeit und die damit verbundene Reduktion von Produktentwicklungszeiten und die generell kleinere Stammebelegschaft mit entsprechend geringeren Lohnnebenkosten sind weitere Vorteile, die sich aus der Nutzung von Mehrarbeit für den Betrieb ergeben.

Aus der Sicht der Beschäftigten ergeben sich Vorteile durch zusätzliche Mehrarbeit, gerade durch die flexible Nutzung dieser Zeiten für private Interessen und durch die z. T. zusätzlich gezahlte Vergütung. Dabei kommt – wie bei der Schichtarbeit – den Zuschlägen, die über die Grundvergütung hinaus gezahlt werden, besondere Bedeutung zu. Dieser Vorteil geht heute durch die Ausweitung der zuschlagsfreien Arbeitszeitkorridore zunehmend verloren. Die Komprimierung von Arbeitszeit auf wenige Arbeitstage, wie es z. B. bei den 12-Stunden-Schichten geschieht, bringt für die Beschäftigten darüber hinaus den Vorteil, die Anzahl der Fahrten zur Arbeit reduzieren zu können.

Unter dem Gesichtspunkt des Arbeits- und Gesundheitsschutzes für die Beschäftigten stellen insbesondere die Formen der Arbeitszeit, bei denen die Arbeitszeit besonders lang sind oder aber in die für Leistung ungünstige Zeiten, wie z. B. die Nacht verschoben werden ein besonderes Gefährdungsrisiko mit besonderen Gestaltungsanforderungen dar. Dagegen sind Arbeitszeitmodelle, die z. B. mit reduzierter Anzahl von Arbeitszeit einhergehen eher gesundheitlich zuträglich.

## Empirische Ergebnisse zu den Wirkungen langer Arbeitszeiten

Aus methodischer Sicht ergeben sich sowohl bei der Analyse der Auswirkungen unregelmäßiger Arbeitszeiten (z. B. Schichtarbeit, flexible Arbeitszeitformen), als auch bei der Betrachtung der Auswir-

kungen langer Arbeitszeiten, Probleme durch die vielfach bestehenden Konfundierungen mit anderen Belastungsfaktoren und die Vielzahl externer Einflussgrößen. Trotzdem kann auf der Basis vorliegender Untersuchungsergebnisse als gesichert angesehen werden, dass Zusammenhänge zwischen langen Arbeitszeiten und folgenden Faktoren bestehen:

- Ermüdung und Erschöpfung
- gesundheitliche Beeinträchtigungen bzw. Befindlichkeitsstörungen
- Leistungsminderung
- erhöhtes Unfallrisiko

Dabei ist eine deutliche Interaktion mit den Arbeitsbedingungen, aber auch individuellen Faktoren anzunehmen (Spurgeon, 2003; Caruso et al., 2006).

## Arbeitsbedingungen

Untersuchungen haben ergeben, dass die Schwere der Arbeitstätigkeit nicht negativ mit der Arbeitszeit korreliert (BiBB/BAuA Erwerbstätigenbefragung). Ganz im Gegenteil, wie Tabelle 1 und 2 zeigen, sind die Beschäftigten mit langen Arbeitszeiten sowohl was die physischen, als auch die psychischen Belastungen am Arbeitsplatz betreffen, zum Teil in einem höheren Ausmaß betroffen als die Beschäftigten mit niedrigeren Arbeitszeiten.

Die Beschäftigten, die angeben, besonders lange Arbeitszeiten zu haben, sind, wie die Tabelle 1 und 2 zeigen, bezogen auf ihre Arbeitssituation, nicht weniger belastet als Beschäftigte mit kürzeren Arbeitszeiten. Eine Betrachtung des Ausmaßes psychischer Belastungen zeigt vielmehr, dass der Anteil von Beschäftigten, die „Stressfaktoren“ ausgesetzt sind, in den Gruppen mit hohen Arbeitszeiten häufiger vertreten sind.

## Gesundheitliche Beeinträchtigungen

Folgerichtig kommt es auch bei den Personen mit langen Arbeitszeiten verstärkt zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen, wobei zwischen kurzfristigen Befindlichkeitsstörungen und manifestierten Erkrankungen zu unterscheiden ist.

Tab. 1: Psychische Arbeitsanforderungen nach der tatsächlichen Wochenarbeitszeit

Arbeitsanforderungen „häufig“	10– 19,9	20– 34,9	35– 39,9	40– 47,9	48– 59,9	60–
Termin- und Leistungsdruck	28,9	41,7	44,8	57,0	<b>70,8</b>	<b>76,7</b>
Arbeitsdurchführung in Einzelheiten vorgeschrieben	21,7	23,9	27,9	23,4	19,2	16,8
Arbeitsgang wiederholt sich bis in alle Einzelheiten	64,3	57,9	57,1	48,4	42,2	43,2
neue Aufgaben	22,4	32,9	33,8	41,5	<b>50,8</b>	<b>49,3</b>
Verfahren verbessern; Neues ausprobieren	16,5	23,5	24,4	28,3	<b>36,3</b>	<b>40,3</b>
bei der Arbeit gestört; unterbrochen (Kollegen, schlechtes Material, Maschinenstörungen, Telefon)	35,4	49,7	46,2	51,0	<b>54,4</b>	<b>51,9</b>
Stückzahl, Mindestleistung, Zeit vorgeschrieben	28,7	38,7	38,0	38,9	41,6	39,4
nicht Gelerntes/nicht Beherrschtes wird verlangt	25,8	35,2	36,5	36,1	32,0	29,5
verschiedene Arbeiten/Vorgänge gleichzeitig im Auge behalten	14,1	22,2	24,6	23,7	25,1	22,6
kleiner Fehler – großer finanzieller Verlust	43,1	50,9	47,2	48,5	48,3	<b>56,0</b>
sehr schnell arbeiten	24,2	34,3	36,9	37,3	38,0	35,1

Tab. 2: Körperliche Arbeitsbedingungen nach der tatsächlichen Wochenarbeitszeit

Arbeitsbedingungen „häufig“	10– 19,9	20– 34,9	35– 39,9	40– 47,9	48– 59,9	60–
Arbeit im Stehen	63,4	55,0	62,6	55,6	51,3	53,4
Arbeit im Sitzen	41,4	54,6	46,3	53,7	61,3	62,5
Heben/Tragen schwerer Lasten (M.: > 20 kg; F.: > 10 kg)	16,7	19,7	24,8	23,5	23,2	<b>28,7</b>
Rauch, Staub, Gase, Dämpfe	7,9	8,4	16,0	15,6	15,3	17,3
Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit, Zugluft	15,6	13,7	20,5	22,3	<b>25,5</b>	<b>32,6</b>
Öl, Fett, Schmutz, Dreck	12,9	9,3	21,5	19,8	17,7	23,4
Zwangshaltung (gebückt, hockend, kniend, liegend)	12,7	12,2	15,6	15,5	13,1	13,9
Erschütterungen, Stöße, Schwingungen	1,7	1,5	4,1	4,9	<b>7,4</b>	<b>9,4</b>
grelles Licht, schlechte Beleuchtung	5,2	7,2	10,3	9,4	<b>11,6</b>	<b>12,7</b>
gefährliche Stoffe, Strahlung	2,8	4,8	8,3	7,2	7,7	9,2
Schutzkleidung, -ausrüstung	10,4	13,1	28,2	24,0	21,0	22,3
Lärm	11,2	15,8	29,8	27,2	26,4	24,1
Mikroorganismen (Krankheitserreger, Bakterien, Schimmelpilze, Viren)	5,6	10,2	9,4	6,1	6,2	9,7

**Gesundheitliche Beschwerden steigen mit zunehmender Arbeitszeit**

In einer von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin durchgeführten Untersuchung zum Zusammenhang von Gesundheit und Wohlbefinden an Bildschirmarbeitsplätzen berichteten die Beschäftigten, die angaben häufiger Überstunden zu machen, auch über ausgeprägtere Beschwerden (Ertel u. a., 1994).

Kurzfristige gesundheitliche Beeinträchtigungen als Indikator für die Beanspruchung durch lange Arbeitszeiten werden auch in der BIBB/BAuA Erwerbstätigenbefragung aufgezeigt (Abbildung 4).

Es ist ein deutlicher Anstieg der gesundheitlichen Beschwerden nach der Arbeit in Abhängigkeit von der Dauer der Arbeitszeit

sichtbar. Dieser Zusammenhang konnte von Nachreiner et al. (2005) auch auf der Basis der Europäischen Befragung der European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2005) aufgezeigt werden. Abbildung 5 zeigt exemplarisch den deutlichen Anstieg psycho-vegetativer und musculo-skeletaler Beschwerden bei längeren Wochenarbeitszeiten deutscher Arbeitnehmer.

Schwieriger aufzuzeigen sind die langfristigen Gesundheitsstörungen bzw. die Manifestation von Erkrankungen. Hierzu ist insbesondere auf Studien aus Japan zu verweisen, wo das Phänomen der langen Arbeitszeiten als Forschungsgegenstand



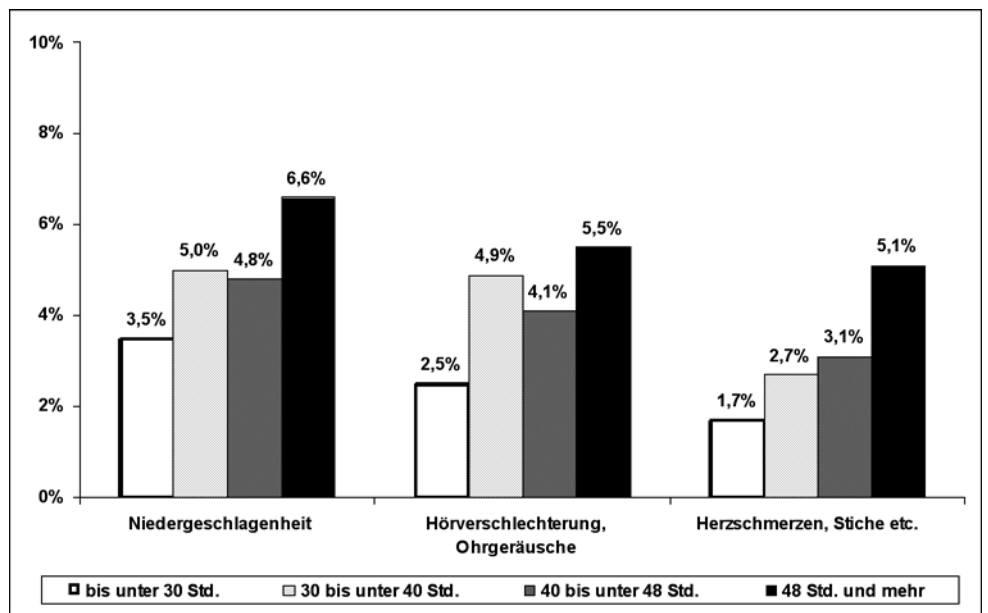
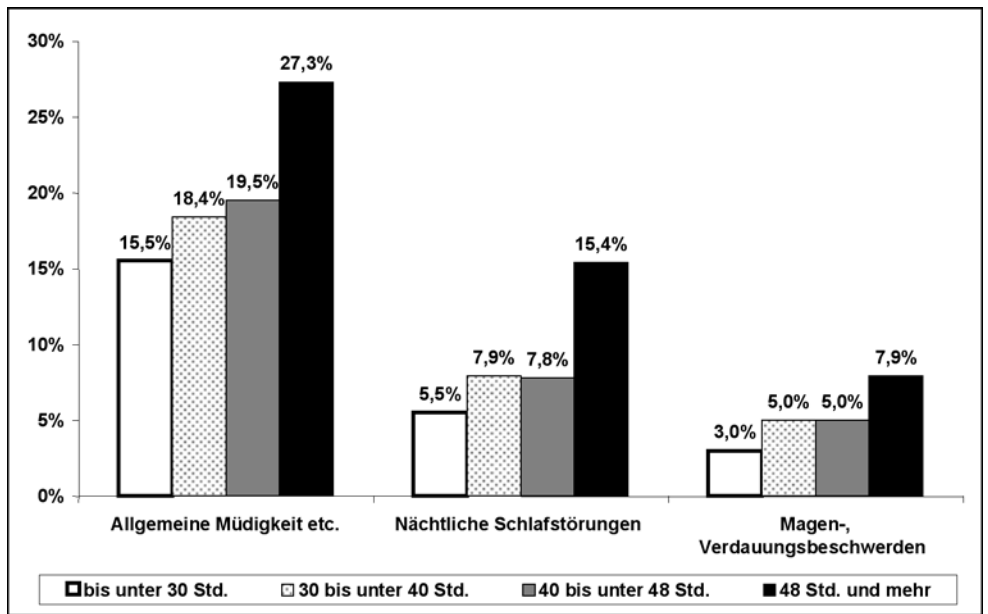


Abb. 4: Gesundheitliche Beeinträchtigungen unter Berücksichtigung der Dauer der Arbeitszeit

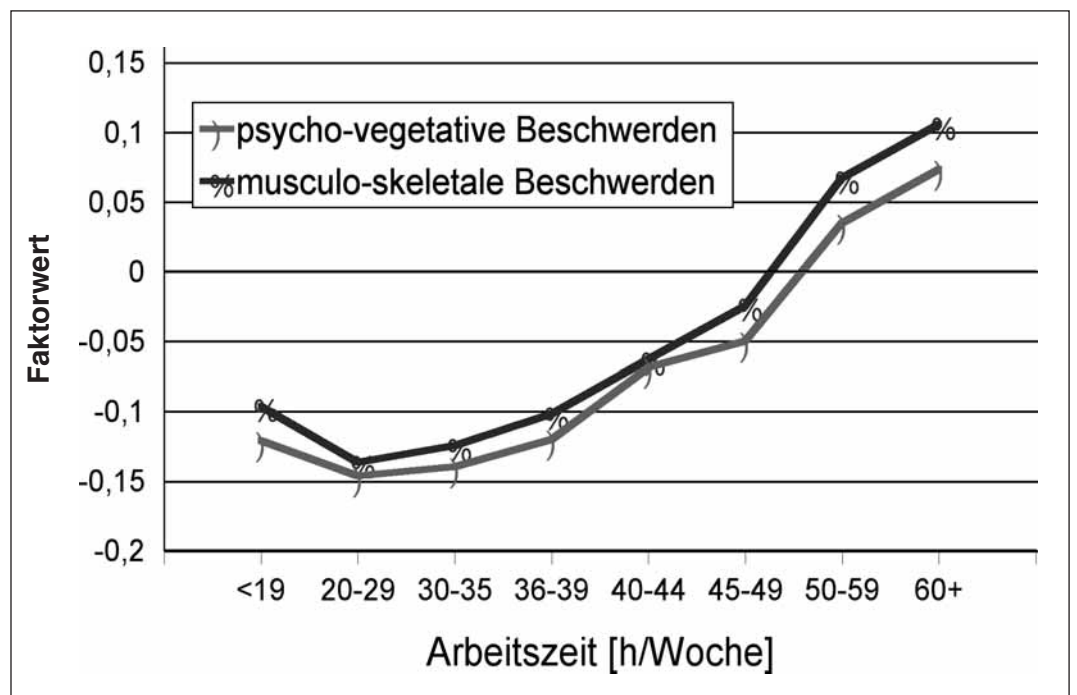


Abb. 5: Zusammenhang lange Arbeitszeiten und gesundheitliche Beschwerden (Nachreiner, 2005)

## Zusammenhang zwischen Überstunden und kardiovaskulärem Risiko

## Negative Auswirkungen für Aufmerksamkeit und Handlungsorganisation

## Das Unfallrisiko nimmt ab 8 h/Tag exponentiell zu

## Stress und Ermüdung hängen von Dauer und Intensität der Arbeit ab

seit längerem betrachtet wird, die einen Zusammenhang von Überstunden und kardiovaskulären Erkrankungen aufzeigen (z. B. Hayashi et al., 1996; Nakanishi et al., 2001).

Die Gesamtheit der verfügbaren Ergebnisse ist hinreichend, um von einem bestehenden Zusammenhang zwischen gesundheitlichen Beschwerden und überlangen Arbeitszeiten auszugehen. Dieses betrifft insbesondere Arbeitszeiten über 50 Stunden.

Generell zeigt sich auf der Basis der vorliegenden Befunde, dass der Zusammenhang zwischen gesundheitlichen Beeinträchtigungen und langen Arbeitszeiten häufig systematisch von anderen Belastungsfaktoren begleitet wird. Diese Faktoren haben in der Regel einen zusätzlich belastenden Charakter wie z. B. Zeitdruck, Karrieredruck und fehlende Personalressourcen, wobei auch die „puffernde“ Funktion von Motivation nur begrenzte Wirkung auf die physiologischen Reaktionen des Körpers hat.

## Leistungsminderung

In experimentellen Untersuchungen von Schmidtke (1965) sowie in Feldexperimenten (Luczak, 1983) wurde gezeigt, dass Ermüdung und Stresssymptome exponentiell mit der Arbeitsschwere – definiert über die Intensität und Dauer der Arbeit – verbunden sind. Diese „alten“ Ergebnisse haben auch heute noch Bestand und werden insbesondere durch Befunde aus dem Bereich der Schlafforschung gestützt. Was

den Bereich der Ermüdung und den damit verbundenen Anstieg der Wahrscheinlichkeit für Verhaltensfehler betrifft, so belegen vorliegende Untersuchungen zur psychischen Belastung, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Beanspruchung, Ermüdung und der Belastung gibt. Dabei führen lange Arbeitszeiten zu negativen Auswirkungen in den Bereichen Aufmerksamkeit und Handlungsorganisation (Semmer u. a., 1995).

## Unfälle

Eindeutige Untersuchungsergebnisse belegen den Einfluss der Dauer der Arbeitszeit auf das Unfallrisiko. Wie aus Abbildung 6 deutlich wird, nimmt das Unfallrisiko mit der 8. Stunde exponentiell zu. Diese Ergebnisse bestätigten den Zusammenhang von Unfallrisiko und Arbeitsdauer anhand unterschiedlicher Studien in drei europäischen Ländern.

Reanalysen von überbetrieblich zusammengefassten Daten zum Unfallgeschehen aus Deutschland, England und Schweden haben gezeigt, dass das Unfallrisiko für die Beschäftigten sich nach der 12. Stunde nahezu verdoppelt.

## Zusammenfassung

Den vorliegenden wissenschaftlichen Befunden zur Folge ist der in Europa zu beobachtende Trend zur Verlängerung der Arbeitszeiten, der sowohl aus betrieblichen Interessen aber auch aufgrund individuel-

### Unfallrisiko als Funktion der Dauer der Arbeitszeit

#### Zusammenfassung verschiedener Studien

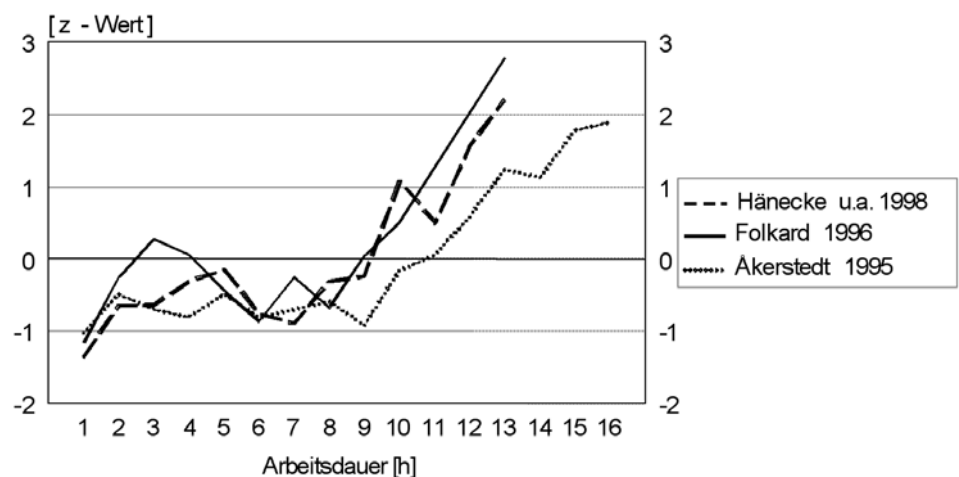


Abb. 6: Unfallrisiko als Funktion der Dauer der Arbeitszeit; Zusammenfassung verschiedener Studien (Nachreiner, 2000)

**Der Trend zur Verlängerung der Arbeitszeiten fordert den Beschäftigten-schutz**

**Leistungsabnahme und überproportionaler Anstieg von Unfällen**

**Weiterer Forschungsbedarf zur Erfassung der Problematik**

**Risiko für die Gesundheit insbesondere bei mehr als 48 h/Woche**

**Begrenzung der Arbeitszeitdauer auf aktuellem Niveau erscheint wichtig**

ler Präferenzen motiviert ist, für den Bereich des Beschäftigtenschutzes nicht unproblematisch. Es gibt deutliche Hinweise dafür, dass sich die Verlängerung der Arbeitszeit ungünstig auf die Arbeitsleistung und die Gesundheit auswirkt. Die Verlängerung der Arbeitszeit führt nicht nur zu einer Abnahme der Leistungseffektivität, sondern auch zu einem überproportionalen Anstieg von Unfällen nach der 8. Stunde. Auf der Seite der negativen Beanspruchungsfolgen ist eine deutliche Zunahme der gesundheitlichen Beschwerden in Abhängigkeit von der Arbeitszeit zu beobachten. Das betrifft insbesondere Arbeitszeiten, die länger als 48 Stunden die Woche sind. Neben diesen kurzfristigen Beeinträchtigungen weisen vorliegende wissenschaftliche Untersuchungen aus dem asiatischen Raum auch auf einen Anstieg der kardiovaskulären Erkrankungen hin.

Bei der Gesamtbeurteilung der Wirkung langer Arbeitszeiten spielt zudem die Art der Tätigkeit bzw. die Intensität der Arbeit eine entscheidende Rolle. Hohe psychische und physische Belastungen, die in der heutigen Arbeitswelt auch bei langen Arbeitszeiten die Regel sind, verschärfen das Problem. Wie die Überblicksarbeit von Caruso et al. (2006) zeigen, besteht zur konzeptionellen Erfassung der Problematik weiterer Forschungsbedarf.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Ausdehnung der Arbeitszeit über die 48-Stunden-Woche hinaus mit einem Risiko für die Gesundheit der Beschäftigten verbunden ist. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass auch in Zukunft von einer weiteren Arbeitsverdichtung bzw. Steigerung der Arbeitsintensität ausgegangen werden muss und zudem noch weitere belastende Arbeitszeitkomponenten wie Schicht- und Nacharbeit, Bereitschaftsdienste und flexible Arbeitszeitsysteme als Belastungsfaktor auftreten, muss aus Sicht des Beschäftigtenschutzes bei der Arbeitszeitgestaltung für eine Begrenzung der Arbeitszeitdauer auf aktuellem Niveau plädiert werden. Abweichungen sind nur bei besonderer arbeitsmedizinischer Überwachung zu vertreten.

### **Anmerkung**

<sup>1</sup> Die BiBB/BAuA Erwerbstätigenbefragung ist eine repräsentative Erhebung zu den Themenbereichen Arbeitsbedingungen, -belas-

tungen und Qualifizierung (siehe hierzu [www.baua/arbeitsbedingungen.de](http://www.baua/arbeitsbedingungen.de))

### **Literatur**

- BIBB/BAuA Beschäftigtenbefragung 2006, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, [www.baua/arbeitsbedingungen.de](http://www.baua/arbeitsbedingungen.de).
- Caruso, C. C., Bushnell, T., Eggerth, D., Heitmann, A., Kojola, B., Newmann, K., Roger, R. R., Steven, L. S. & Vila, B. (2006): Long Working Hours, SAFETY, and Health\_ Toward a National Research Agenda, *Amer J of Industrial Med* 49: 930–942.
- Ertel, M., Junghanns, G. & Ullsperger, P. (1997): Gesundheit am Bildschirmarbeitsplatz (GES-BI). Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin.
- EG-Richtlinie 93/104/EG des Rates vom 23. November 1993 über bestimmte Aspekte der Arbeitszeitgestaltung, *Amtsblatt Nr. L 307 vom 13/12/1993*, 0018–0024.
- European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, *European Working Conditions Surveys (EWCS)*, <http://www.eurofound.europa.eu/surveys/index.htm>
- Hayashi, T., Kobayashi, Y., Yamaoko, D. & Yano, E. 1996, Effect of overtime work on 24-hour ambulatory blood pressure, *J Occup Environ Med.* 30(10), 1007–1011.
- Luczak, H. (1983): Ermüdung. In W. Rohmert & J. Rutenfranz (Hrsg.), *Praktische Arbeitsphysiologie*. Stuttgart: Thieme, 71–86.
- Makanishi, N., Yoshida, H., Nagano, K., Kawashimo, H., Nakamura, K. & Tataru, K. (2001): Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers, *J Epidemiol Community Health*, 55(5), 316–322.
- Nachreiner, F., Akkermann, S. & Haenecke, K. (2000): Fatal accident risk as a function of hours of work. In: S. Hornberger, P. Knauth, G. Costa & S. Folkard (Eds.), *Shiftwork in the 21<sup>st</sup> Century*. Frankfurt a. Main: Lang, 19–24.
- Nachreiner, F. (2002): Arbeitszeit und Unfallrisiko. In R. Trimpop, B. Zimolong & A. Kalveram (Hrsg.), *Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit. Neue Welten – Alte Welten* (11. Workshop 2001). Heidelberg: Asanger, 5–21.
- Nachreiner, F.; Janssen, D. & Schomann, C. (2005): Arbeitszeit und Gesundheit – zu gesundheitlichen Effekten längerer Wochenarbeitszeiten. In: *Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.), Personalmanagement und Arbeitsgestaltung* (51. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Universität Heidelberg, 22.–24. März 2005) (337–340). Dortmund: GfA-Press.
- Schmidtke, H. (1965): *Die Ermüdung. Symptome – Theorien – Meßversuche*. Bern: Huber.
- Semmer, N., Bailod, J. & Bogenstätter, Y. 1995, Kürzere Arbeitszeiten führen zu höherer Produktivität. *Management Zeitschrift* 64, 6, 59–65.
- Spurgeon, A. (2003): *Working Time – Its impact on safety and health*. Geneva: ILO.
- Wagner, A. (2001): Entgrenzung der Arbeit und der Arbeitszeit? *Arbeit*, Heft 4, 2001, 365–378.



# BERUFSBEDINGTE ERKRANKUNGEN DER ATEMWEGE<sup>1</sup>

Dennis Nowak und Peter Angerer

## Zusammenfassung

Etwa 9 bis 15% aller asthmatischen Krankheitsbilder bei Erwachsenen weisen einen konkreten Arbeitsplatzbezug auf, auch die COPD hat einen – tätigkeitsbezogen sehr variablen – relevanten berufsbedingten Anteil. Akute Inhalationsintoxikationen können vorrangig sechs unterschiedliche Effekte haben: Akute toxische Bronchitis/Tracheitis, Bronchokonstriktion, Bronchiolitis obliterans, Schäden im Alveolarbereich, Lungenödem, Asphyxie. Der chronischen Bronchitis durch Arbeitseinflüsse kommt eine Warnfunktion zu. Beim Berufsasthma unterscheidet man im Wesentlichen zwischen immunologisch und vorwiegend chemisch-irritativ/toxisch wirkenden Auslösern. Die Diagnose basiert wesentlich auf der Anamnese, dem longitudinalen Funktionsverlauf einschließlich Variabilität der unspezifischen Atemwegsüberempfindlichkeit. Die Prognose ist oft ungünstig. Die chronisch-obstruktive Bronchitis und das Lungenemphysem treten als Berufskrankheit vorrangig im Bergbau auf, die chronisch-obstruktive Bronchitis aber auch nach langjähriger Exposition gegenüber chemisch-irritativen Arbeitsstoffen. Der begründete Verdacht auf eine Berufskrankheit ist meldepflichtig.

Obstruktive Atemwegserkrankungen wie Asthma bronchiale und COPD haben eine Prävalenz von je etwa 5% und bis zu 10% in der erwachsenen Allgemeinbevölkerung. 9 bis 15% aller asthmatischen Krankheitsbilder bei Erwachsenen weisen einen konkreten Arbeitsplatzbezug auf (Dewitte et al. 1994, Chan-Yeung et al. 1999). Lungen- und Atemwegserkrankungen bestimmen in Deutschland insgesamt etwa 40% des Berufskrankheitengeschehens (Nowak, 2005).

In der vorliegenden Übersicht wird wegen der häufigen praktischen Bedeutung zunächst orientierend auf Inhalationsintoxikationen, im Folgenden dann ausführlicher auf die chronische Bronchitis durch Arbeitseinflüsse und auf die klassischen obstruktiven Atemwegserkrankungen mit Arbeitsplatzbezug eingegangen.

## 1. Akute Inhalationsintoxikationen

Der Wirkungsort einer inhalativen Noxe und der Schweregrad der Schädigung werden vorrangig durch vier Faktoren beeinflusst:

- Aggregatzustand (Partikel  $\geq 10 \mu\text{m}$  wirken im Wesentlichen im Bereich der oberen Atemwege, Partikel  $< 5 \mu\text{m}$  gelangen bis in die Alveolen.)
- Wasserlöslichkeit (je besser wasserlöslich eine Substanz, umso ausgeprägter ist die Wirkung am oberen Atemtrakt; wasserunlösliche Gase entfalten ihre Wirkung besonders im Alveolarbereich.)
- Dosis (hohe Dosen gut wasserlöslicher Gase können bis in den Alveolarbereich schädigende Wirkungen entfalten.)
- pH-Wert (Säureverätzungen führen zu einer Koagulation des Atemwegsepithels, während Laugenverätzungen, vor allem durch Ammoniak, tiefe Kolliquationsnekrosen verursachen.)

Trotz der Vielfalt inhalativer Noxen lassen sich die Schädigungsmechanismen im Wesentlichen in sechs Gruppen einteilen:

### 1.1 Akute toxische Bronchitis, akute toxische Tracheitis

Gut wasserlösliche Substanzen wie Ammoniak, Chlorgas, Salzsäure und Formaldehyd führen sofort zu Reizerscheinungen im Bereich der Trachea und

DENNIS NOWAK

INSTITUT UND POLIKLINIK  
FÜR ARBEITS-, SOZIAL-  
UND UMWELTMEDIZIN  
KLINIKUM DER UNIVERSITÄT – INNENSTADT  
ZIEMSENSTR. 1, D-80336  
MÜNCHEN

DENNIS.NOWAK@MED.  
UNI-MUENCHEN.DE;  
PETER.ANGERER@MED.  
UNI-MUENCHEN.DE

**9–15% aller asthmatischen Krankheitsbilder bei Erwachsenen weisen einen konkreten Arbeitsplatzbezug auf**

**Lungen- und Atemwegserkrankungen bestimmen in Deutschland etwa 40% des Berufskrankheitengeschehens**

<sup>1)</sup> Die Arbeit lehnt sich an unser Manuskript an: Pneumologie 3 (2006) 425–437.

## Entzündliche Schleimhautveränderungen nach Inhalation wasserlöslicher Noxen

## Ausgeprägte Lungenparenchymschäden insbesondere durch lipophile Noxen

## „Reactive Airways Dysfunction Syndrome“

## Schäden im Alveolarbereich insbesondere durch Phosgen, Ozon und Partikel zwischen 0,5 und 3 $\mu\text{m}$

## Die Therapie von Inhalationstraumen richtet sich primär nach dem Wirkungsort der Noxe

Bronchien mit retrosternal brennendem Schmerz und Hustenreiz, Heiserkeit und Aphonie. Dosisabhängig führt die Inhalation gut wasserlöslicher Noxen zu entzündlichen Schleimhautveränderungen. Nach solchen Inhalationstraumen weisen die Irritant-Rezeptoren in der Submukosa vielfach eine gesteigerte Reaktionsbereitschaft gegenüber unspezifischen Noxen wie kalter Luft oder Zigarettenrauch auf.

### 1.2 Bronchokonstriktion

Eine akute Reflexbronchokonstriktion kann vor allem nach inhalativer Exposition gegenüber Schwefeldioxid und Schwefelsäure, aber auch Isocyanaten und Formaldehyd auftreten. Für das Phänomen einer persistierenden Symptomatik mit gesteigerter unspezifischer Atemwegempfindlichkeit und einer meist nur geringfügig reversiblen Obstruktion nach solchen Inhalationstraumen wurde der Begriff des „Reactive Airways Dysfunction Syndrome“ geprägt. Im Deutschen spricht man hier vom chemisch-irritativ oder toxisch ausgelösten Asthma bronchiale nach einer Inhalationsintoxikation.

### 1.3 Bronchiolitis obliterans

In seltenen Fällen können akute massive Inhalationstraumen unter anderem mit Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Ammoniak und Chlorgas verzögert, d. h. nach einer Latenzzeit von etwa drei Wochen, zu einer obliterierenden Bronchiolitis infolge überschießender Reparationsvorgänge führen, ggfs. mit einer organisierenden Pneumonie („BOOP“, Bronchiolitis obliterans mit organisierender Pneumonie). Klinisch handelt es sich um ein schweres Krankheitsbild mit Husten, Luftnot und Fieber, welches obligat steroidpflichtig ist.

### 1.4 Schäden im Alveolarbereich

Insbesondere schlecht wasserlösliche Gase wie Phosgen und Ozon sowie Partikel zwischen 0,5 und 3  $\mu\text{m}$  können die oberen Atemwege weitgehend reaktionslos passieren und zu Schäden im Alveolarbereich führen. Die Typ I-Alveolarzellen scheinen eine besondere Empfindlichkeit

aufzuweisen. Es kommt zum intraalveolären Ödem, das klinisch aber erst nach Ablauf einer – dosisabhängigen – Latenzphase in Erscheinung tritt. Eine Schädigung der Alveolarmakrophagen in ihrer Abwehrfunktion ist vermutlich für die große Zahl bakterieller Pneumonien nach Inhalationsintoxikationen verantwortlich.

### 1.5 Lungenödem

Insbesondere nach Inhalationsintoxikationen mit lipophilen Noxen wie Stickoxiden und Phosgen (seltener nach Überdosen wasserlöslicher Noxen wie Chlorgas) kann es zu ausgeprägten Lungenparenchymschäden kommen. Die gesteigerte mikrovaskuläre Permeabilität beruht zum einen auf einer direkten toxischen Wirkung der inhalierten Noxen, zum anderen auf der Aktivierung von Entzündungszellen. In ungünstigen Fällen kann sich nach einem überstandenen Lungenödem eine Bronchiolitis obliterans entwickeln.

### 1.6 Asphyxie

Erstickungsgase hemmen den aeroben Stoffwechsel durch einen der drei folgenden Mechanismen:

- Verdrängung des Sauerstoffs in der Atemluft (z. B. Kohlendioxid, Stickstoff, Methan). Bei weniger als 14 % Sauerstoff in der Einatemluft treten erste Symptome einer Hypoxämie auf, unter 10 % Übelkeit, Krämpfe und Bewusstlosigkeit.
- Verdrängung des Sauerstoffs aus seiner Bindung am Hämoglobin (z. B. Kohlenmonoxid)
- Hemmung der Atmungsenzyme (z. B. Blausäure, Schwefelwasserstoff)

Die Therapie der Inhalationstraumen richtet sich primär nach dem Wirkort der Noxe. Hinsichtlich des praktischen Procedere bei Exposition mit einer am oberen bzw. unteren Atemtrakt angreifenden Noxe und insbesondere bei Rauchgasinhalationen sei auf (Nowak 2004, Hierl und Nowak, 2005, Nowak und Hierl 2006) verwiesen.

**Schlechte Lüftungstechnische Verhältnisse und Grenzwertüberschreitungen**

**Immunologische und nicht-immunologische Ursachen**

**Berufsasthma: die asthmatische Atemwegserkrankung wird durch eine spezifische Exposition am Arbeitsplatz verursacht**

## 2. Chronische Bronchitis durch Arbeitseinflüsse

An einer Reihe von Arbeitsplätzen kam und kommt es unter ungünstigen Lüftungstechnischen Verhältnissen bei Überschreitung gültiger Grenzwerte gehäuft zu Bronchitiden. Eine allgemein akzeptierte Kategorisierung der berufsbedingten Bronchitiden gibt es nicht. Wir unterscheiden:

1. kurzfristige Reizerscheinungen durch ungewohnte, aber dauerhaft unbedenkliche Konzentrationen von Atemtraktirritantien (z. B. Ammoniak, Schwefeldioxid, künstliche Mineralfasern unterhalb wissenschaftlich festgelegter Grenzwerte),
2. chronische Reizerscheinungen mit erhöhtem Risiko der Entwicklung eines Asthma bronchiale (z. B. durch Isocyanate, Lötrauche) und
3. chronische Reizerscheinungen mit erhöhtem Risiko der Entwicklung einer chronisch-obstruktiven Bronchitis (z. B. durch organische Stäube in der Landwirtschaft, Schweißrauche, Pyrolyseprodukte bei Feuerlösarbeiten, in der Papierherstellung und -verarbeitung).

Die berufsbedingte, nicht-obstruktive Bronchitis ist formal keine Berufskrankheit, sie sollte jedoch stets gedeutet werden als Hinweis auf

- mangelhafte arbeitshygienische Verhältnisse (Grenzwertüberschreitung? → Hinweis an Betriebsarzt, ggfs. an Gewerbeaufsicht oder Unfallversicherungsträger – cave Schweigepflicht) und
- die Gefahr der Entwicklung einer obstruktiven Atemwegserkrankung (→ Bestimmung der unspezifischen Atemwegsempfindlichkeit, longitudinale Lungenfunktionsanalysen, § 3-Anzeige erwägen).

## 3. Asthma bronchiale

Etwa 9 bis 15% der asthmatischen Erkrankungen sind beruflichen Einflüssen zuzuschreiben. Berufliche Auslöser können bei primärer Beschwerdefreiheit ein Asthma bronchiale auslösen oder ein vorbestehendes (berufsunabhängiges) Asthma verschlimmern.

Ein Berufsasthma im engeren Sinne ist eine asthmatische Atemwegserkrankung, die durch eine spezifische Exposition am

Arbeitsplatz verursacht wird. Wenn also eine vorbestehende asthmatische Atemwegserkrankung durch irritative und/oder unspezifische Einflüsse am Arbeitsplatz verschlimmert wird, sollte im pathophysiologisch-klassifizierenden Sinne nicht vom Berufsasthma gesprochen werden. In praxi ist eine solche insbesondere international übliche Differenzierung in

- „immunologic occupational asthma“
- „irritant-induced occupational asthma“
- „aggravation of pre-existing or coincident asthma“

(Mapp et al. 2005) jedoch nicht immer durchzuhalten, insbesondere wenn am Arbeitsplatz Irritantien einwirken. Im deutschen Berufskrankheitenrecht ist eine solche Differenzierung auch nicht erforderlich.

### 3.1 Ursachen

- Klinisch sind **immunologische Ursachen** dann wahrscheinlich, wenn zwischen Expositionsbeginn und Manifestation der Erkrankung eine Latenzperiode liegt und wenn die Re-Exposition gegenüber niedrigen Konzentrationen zum Wiederauftreten der Symptomatik führt. Die immunologisch vermittelten Ursachen werden wiederum in IgE-medierte (hochmolekulare wie z. B. Tierepithelien, Mehle oder niedermolekulare wie Säureanhydride, Metalle) und nicht IgE-abhängige (z. B. durch Kolophonium) eingeteilt. Bei letzteren ist der Mechanismus nicht bekannt.
- Das **nicht-immunologisch vermittelte Berufsasthma** kann in Form des „Reactive Airways Dysfunction Syndrome“ auftreten, bei dem nach einmaliger intensiver – oftmals unfallartiger – Exposition gegenüber hohen Konzentrationen irritativ wirkender Rauche, Gase oder Dämpfe (z. B. Ammoniak, Chlorgas) erstmals asthmatische Beschwerden auftreten, die oft lange persistieren. Voraussetzung für die Entstehung eines durch chemisch-toxisch oder irritative Stoffe ausgelösten Asthma bronchiale sind in der Regel relevante Überschreitungen von Grenzwerten.

Beispiele gefährdender Tätigkeiten sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Tätigkeiten mit besonderer Gefährdung für die Entstehung eines Berufsasthma (typische Beispiele)

Gefährdung vorrangig durch immunologisch wirkende Arbeitsstoffe	Gefährdungen vorrangig durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Arbeitsstoffe
Bäckerei, Konditorei, Mühle, Landwirtschaft, Gärtnerei, Plantagen-, Dock- und Lagerarbeit, Küchenbetriebe (Fleischmürber), Obstverwertung, pharmazeutische Industrie, industrielle und Forschungs-Laboratorien, Veterinärwesen, Geflügelfarmen, Futter- und Nahrungsmittelindustrie, Imkerei, Polyurethanweichschaum- und -hartschaumherstellung, Herstellung von Polyisocyanaten, Sägerei, Möbelindustrie, Friseurbetriebe	Polyurethanweichschaum- und -hartschaumherstellung, Herstellung von Polyisocyanaten, Sägerei, Möbelindustrie, Kunststoffherstellung und -verarbeitung, Herstellung und Schweißen von PVC-Folien, -Platten und -Röhren, Lötarbeiten, Elektronikindustrie, chemische und pharmazeutische Industrie, Desinfektionsmittel, Galvanisierbetriebe, Metallveredelung, Zementherstellung und -verarbeitung, Schweißen, Färberei, Textil- und chemische Industrie, Friseurbetriebe

### 3.2 Diagnostik

Zunächst sind die allgemeinen diagnostischen Prinzipien der Asthmadagnostik gültig (Buhl et al. 2006). Klinisch unterscheidet sich ein Berufsasthma zunächst nicht wesentlich vom nicht-berufsbedingten Asthma.

Die Besonderheit im vorliegenden Zusammenhang ist die Arbeitsplatzbezogenheit der Beschwerdesymptomatik. Dies mag trivial klingen, ist es aber vielfach nicht: Im einfachsten Fall schildert ein Patient einen klaren Arbeitsplatzbezug seiner Asthmabeschwerden. Hier können ein Berufsasthma im engeren Sinne oder auch ein primär nicht berufsbedingtes Asthma mit arbeitsplatzbezogener Beschwerdeverstärkung zugrunde

liegen. Die Schwierigkeit besteht darin, dass sich auch das Berufsasthma im engeren Sinne oftmals in der Nacht oder in den frühen Morgenstunden manifestiert, also außerhalb des ursächlich anzuschuldigen Arbeitsplatzes. Auch ein Berufsasthma im engeren Sinn zeigt Verschlechterungen nicht nur bei Irritantien-Exposition am Arbeitsplatz, sondern auch bei anderen Gelegenheiten, etwa bei sportlichen Aktivitäten oder bei einer privaten Passivrauchexposition. Eine diagnostische Falle des Berufsasthma besteht somit darin, dass die Patienten mitunter mehr Beschwerden außerhalb als direkt bei der Arbeit verspüren. Es ist daher die besondere Aufgabe des Arztes, diesen vom Patienten oftmals nicht direkt wahrgenommenen Kausalzusam-

**Diagnosefalle:**  
Patienten mit Berufsasthma verspüren mitunter mehr Beschwerden außerhalb als bei der Arbeit

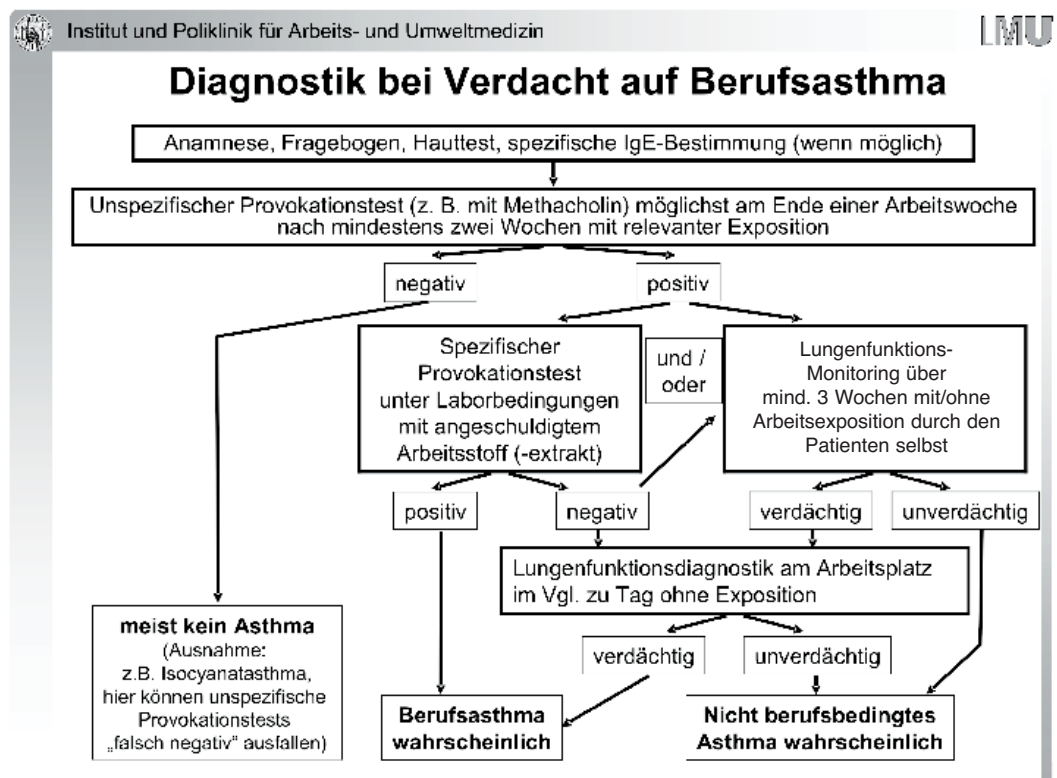


Abb. 1: Diagnostik bei Verdacht auf Berufsasthma

**Nicht die Verschlechterung des Asthma bei der Arbeit, sondern die Verringerung der Atemwegsbeschwerden in den Ferien oder an arbeitsfreien Tagen ist wichtig für die Diagnostik des Berufsasthma**

**Entscheidende Informationen liefert oft die longitudinale Dokumentation der Lungenfunktion**

**Rauchen steigert die Sensibilisierungswahrscheinlichkeit gegenüber verschiedenen hoch- und niedermolekularen Auslösern**

menhang zu erfragen. Kürzlich konnte von LeMoual et al. (2005) gezeigt werden, dass bei schwerem Asthma die Exposition gegenüber beruflichen Auslösern einen vielfach deletären Einfluss hat – ein Aspekt, auf den bislang vielfach nicht geachtet wurde.

Eine Schlüsselfrage in der Diagnostik des Berufsasthma ist daher nicht, ob das Asthma bei der Arbeit schlechter wird, sondern ob die Atemwegsbeschwerden in den Ferien oder an arbeitsfreien Tagen/Wochenenden geringer sind (Burge 1987).

Eine gedankliche Fehlermöglichkeit in der Diagnostik des Berufsasthma besteht darin, dass bei Patienten mit einem in der Hauttestung oder spezifischen IgE-bestimmung geführten Sensibilisierungsnachweis gegenüber ubiquitären Allergenen wie Hausstaubmilbe oder Pollen die Kausalität des Asthma mitunter diesen Allergenen attribuiert wird, ohne an berufliche Auslöser zu denken. Vielmehr ist das Vorhandensein einer atopischen Sensibilisierung ein Risikofaktor für eine Sensibilisierung gegenüber hochmolekularen Allergenen auch am Arbeitsplatz.

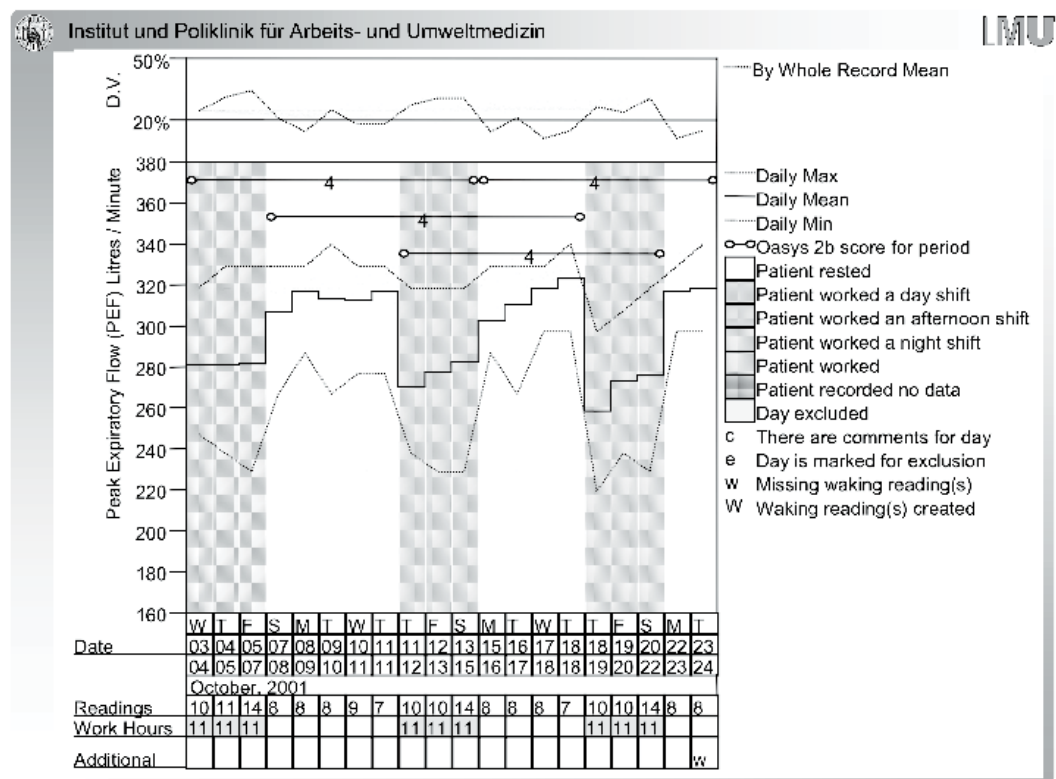
Das Rauchen steigert die Sensibilisierungswahrscheinlichkeit gegenüber verschiedenen hoch- und niedermolekularen Auslösern (Siracusa et al. 2006).

Ein Ablaufdiagramm für eine sinnvolle **diagnostische Abklärung** gibt Abbildung 1.

Essentiell ist eine frühzeitige Lungenfunktionsdiagnostik, wobei eine normale Spirometrie (und auch Ganzkörperplethysmographie) ein Asthma bronchiale keineswegs ausschließt. Vielmehr muss frühzeitig und noch unter Arbeitsplatzbedingungen eine zunächst unspezifische Provokationstestung (mit Methacholin, Histamin, etc.) vorgenommen werden. Ist die Basis-Lungenfunktion normal und die unspezifische Atemwegsempfindlichkeit (zum Zeitpunkt, an dem der Patient am Arbeitsplatz noch exponiert ist!) regelrecht, ist in den meisten Fällen ein relevantes Berufsasthma schon einmal ausgeschlossen. Ausnahmen gelten für das Isocyanatasthma, bei welchem eine normale unspezifische Atemwegsempfindlichkeit gegeben sein kann.

Entscheidende Informationen liefert oft die longitudinale Dokumentation der Lungenfunktion. Diese erfolgt entweder konventionell als serielle spirometrische Untersuchung vor und nach den angeschuldigten Arbeitsstoffexpositionen über einen längeren Zeitraum, oder als vom Patienten selbst mehrfach täglich durchzuführende Lungenfunktionsuntersuchung mit Hilfe portabler elektronischer Kleinspirometer, ggfs. orientierend zunächst auch nur als Peak-flow-Messung. Ob eine solche serielle Messung zum Erfolg führt, hängt wesentlich von der Moti-

Abb. 2: Arbeitsplatzbezogene Peak-flow-Protokollierung: Schraffiert sind die Arbeitstage mit beruflicher Exposition gegenüber asthmaauslösenden Arbeitsstoffen. Es zeigt sich an diesen Arbeitstagen eine Verschlechterung der mittleren (durchgezogen) Peak-Flow-Werte, aber auch der Tagesmaxima (punktiertere obere Linie) und besonders der Tagesminima (punktiertere untere Linie). Diagnostisch überzeugend ist auch die an Arbeitstagen erhöhte zirkadiane Variabilität (D.V., diurnal variation) der Peak-flow-Werte, Teilabbildung ganz oben.





Die Peak-flow-Messung muss mindestens 4x täglich über einen Zeitraum von 4 Wochen mit genügenden Tagen mit und ohne Arbeitsplatzexposition erfolgen

Bronchiale bzw. nasale Provokationstestung als Goldstandard in der Diagnostik eines allergischen Asthma bronchiale bzw. einer allergischen Rhinopathie

Bei der Mehrzahl der Patienten persistiert die Symptomatik trotz Expositions-karenz

vation des Arztes, der instruierenden Arzthelferin/MTA und des Patienten ab. Die Peak-flow-Messung muss mindestens viermal täglich über einen Zeitraum von vier Wochen mit genügenden Tagen mit und ohne Arbeitsplatzexposition erfolgen, um aussagekräftig zu sein. Das Ergebnis wird graphisch aufgetragen, wobei es sich als praktisch erwiesen hat, die Kurven der Tagesmaxima, der mittleren Tageswerte und der Tagesminima über einen längeren Zeitraum jeweils miteinander zu verbinden (Abbildung 2).

Auch die longitudinale Bestimmung der Methacholinempfindlichkeit kann wichtige diagnostische Hinweise geben, etwa wenn die unspezifische Atemwegempfindlichkeit nach einer Arbeitswoche mit einem sensibilisierenden Arbeitsstoff höher ist als nach einer längeren expositionsfreien Zeit (Tabelle 2).

Oftmals kann es hilfreich sein, konsiliarisch einen Arbeitsmediziner, beispielsweise den Betriebsarzt oder eine arbeitsmedizinische Universitäts-Poliklinik, zu Rate zu ziehen, da dort vielfach spezifische Stoff- und Expositionskenntnisse vorhanden sind, die bei der Abklärung nützlich sind.

Hilfreiche Datenbanken finden sich in den MAK-Werte-Begründungen (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/>

mrwhome) und in der Gestis-Stoffdatenbank (<http://www.hvbg.de/d/bia/gestis/stoffdb/index.html>). Darüber hinaus ist die Gefahrstoffdatenbank der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie hilfreich (<http://www.gischem.de>).

Als Goldstandard der Sicherung der Diagnose eines allergischen Asthma bronchiale bzw. einer allergischen Rhinopathie gilt vielfach noch die bronchiale bzw. nasale Provokationstestung, die vom Aufwand her dem pneumologischen oder arbeitsmedizinischen Spezialisten vorbehalten ist (Arbeitsgruppe 2005).

Ein solcher Test ist dann positiv, wenn eine definierte Bronchokonstriktion nach Einwirkung einer nicht-irritativ wirkenden Konzentration gegenüber dem auslösenden Agens eintritt. Mitunter kommt es auch nur zur Erhöhung der unspezifischen Atemwegempfindlichkeit nach Exposition gegenüber einem Arbeitsstoff. Je nach Konstellation kann eine Vergleichsmessung an einem expositionsfreien Tag erforderlich sein.

### 3.3 Prognose und Therapie

Die Prognose des Berufsasthma ist oftmals ungünstig, bei der Mehrzahl der Patienten persistiert die Symptomatik trotz

Tab. 2: Darstellung des longitudinalen Lungenfunktionsverlaufs für die Dokumentation bei obstruktiven Atemwegserkrankungen mit vermutetem Arbeitsplatzbezug

Parameter	Dimension	Datum 1	Datum 2	Datum 3	...
Vitalkapazität <sub>max</sub>	L				
Einsekundenkapazität FEV <sub>1</sub>	L				
Atemwegswiderstand	kPa/l/s				
Spez. Atemwegswiderstand	kPa/s				
Intrathorak. Gasvolumen	L				
Unspez. Atemwegempfindlichkeit					
PD <sub>100</sub> SRaw, PD <sub>20</sub> FEV <sub>1</sub> *)					
mg Methacholin					
(Ruhe-pO <sub>2</sub> )	mm Hg				
(Diffusionskapazität)	ml/min/ mm Hg				
...					
...					
Exposition (was? wieviel? wobei?)					
Therapie (Name, Dosis, Uhrzeit)					

\*)PD = diejenige Provokationsdosis eines unspezifischen Bronchokonstriktors (z. B. Methacholin), die zu einem 100%igen Anstieg des spezifischen Atemwegswiderstands SRaw oder zu einem 20%igen Abfall der Einsekundenkapazität führt. Ein niedriger PD-Wert entspricht somit einer hohen Atemwegempfindlichkeit

**Die wesentliche Maßnahme zur Vermeidung von Erkrankungsfällen mit Berufsasthma ist die Minimierung der Exposition an der Quelle**

**Jugendliche mit Asthma gehen mit der gleichen Häufigkeit in Risikoberufe wie Jugendliche ohne Atemwegserkrankung**

Expositionskarenz, vielfach bleibt eine unspezifische Atemwegsüberempfindlichkeit bestehen. Die Therapie erfolgt entsprechend dem Stufenschema bei Buhl et al. (2006). Oftmals gelingt es durch geeignete Präventivmaßnahmen, bereits Erkrankte an ihrem Arbeitsplatz zu halten, ohne dass die Krankheit sich weiter verschlechtert. Dies setzt engmaschige Lungenfunktionskontrollen voraus, deren longitudinaler Verlauf sehr aussagekräftig ist.

### 3.4 Prävention

Den Kenntnisstand zur Prävention berufsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen haben wir 1998 zusammengefasst (Baur et al. 1998). Kürzlich veröffentlichten Nicholson et al. (2005) eine systematisch evidenzbasierte Literaturanalyse mit folgendem Fazit: Die wesentliche Maßnahme zur Vermeidung von Erkrankungsfällen mit Berufsasthma ist die Minimierung der Exposition an der Quelle. Eine individualmedizinische Überwachung sollte erfolgen, sobald die ersten Symptome (einschließlich Rhinitis) auftreten. Bei Beschäftigten mit gesichertem Berufsasthma sollte eine frühestmögliche Expositionskarenz erfolgen, um die Prognose zu verbessern. Eine mit der ERS und der EAACI abgestimmte Präventions-Leitlinie ist in Arbeit (Federführung: X. Baur, T. Sigsgaard). Unter praktischen Aspekten sind berufsgenossenschaftliche Initiativen polypragmatischer Präventionsprogramme sehr zu begrüßen, eine wissenschaftlich umfassende Validierung steht jedoch vielfach noch aus. Eine fundierte, evidenzbasierte Berufsberatung von Allergikern ist nicht einfach und strenggenommen unmöglich, da der positive prädiktive Wert einer vorbestehenden (klinisch manifesten) allergischen Sensibilisierung zu gering ist, um weitreichende Empfehlungen zur Berufswahl zu erlauben (Merget und Schultze-Werninghaus 1996). Radon et al. (2006) konnten in der SOLAR-Studie, welche die internationale ISAAC-Kohorte weiterführt, kürzlich zeigen, dass das Vorhandensein von Atembeschwerden praktisch keinen Einfluss auf die Berufswahl hatte, vielmehr strebten Jugendliche mit Asthma mit derselben Häufigkeit in Risikoberufe wie Jugendliche ohne Atemwegserkrankung.

## 4. Chronisch-obstruktive Bronchitis/ Lungenemphysem

Die chronisch-obstruktive Bronchitis kann in der Handhabung des deutschen Berufskrankheitenrechts unter folgenden Konstellationen als Berufskrankheit vorkommen:

- als Komplikation der Silikose (und Silikotuberkulose)
- als mitunter vom berufsbedingten Asthma bronchiale schwer abgrenzbares Zustandsbild mit geringer Reversibilität der Obstruktion, insbesondere nach langjähriger Exposition gegenüber chemisch-irritativen Arbeitsstoffen und langjährigem Krankheitsverlauf, vielfach in Kombination mit langjährigem Zigarettenrauchen
- als typische Berufskrankheit bei untertägigen Steinkohlenbergleuten nach Einwirkung einer kumulativen Feinstaubdosis von in der Regel  $100 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{Jahren}$  (entsprechend z. B. einer Exposition von  $5 \text{ mg/m}^3$  Feinstaub über 20 Arbeitsjahre je 220 Schichten zu 8 Stunden).

Das berufsbedingte Lungenemphysem kann als Komplikation einer chronisch-obstruktiven Bronchitis bei den vorstehend genannten Konstellationen oder – hiervon unabhängig – nach relevanter Cadmiumexposition (z. B. in der Herstellung von Cadmiumlegierungen oder Nickel-Cadmium-Akkumulatoren, als Goldschmied etc.) auftreten.

Prognose und Therapie unterscheiden sich nicht prinzipiell von den entsprechenden Erkrankungen ohne berufliche Auslösung.

### Literatur

- Arbeitsgruppe „Arbeitsbedingte Gefährdungen und Erkrankungen der Lunge und der Atemwege“ der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin unter Beteiligung von Baur, Haamann, Heutelbeck, Haeckel, Hallier, Kraus, Merget, Nowak, Triebig, van Kampen, Schneider, Woitowitz (2005) Arbeitsplatzbezogener Inhalationstest (AIT). Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed. 40: 260–267.
- Baur, X., K.-Ch. Bergmann, R. Kroidl, R. Merget, D. Müller-Wening, D. Nowak. (1998): Empfehlungen zur Prävention des Berufsasthmas. Wissenschaftliche Sektionen „Allergologie und Immunologie“ und „Epidemiologie, Ar-

- beitsmedizin, Umweltmedizin, Sozialmedizin“ der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie. *Pneumologie* 52: 504–514.
- Baur, X. (2003): Isocyanate: Arbeitsbedingte Expositionen und Krankheitsbilder. *Pneumologie* 57: 526–531.
- Buhl, R., Berdel, D., Criée, C.-P., Gillissen, A., Kardos, P., Kroegel, C., Leupold, W., Lindemann, H., Magnussen, H., Nowak, D., Pfeiffer-Kascha, D., Rabe, K., Rolke, M., Schultze-Werninghaus, G., Sitter, H., Ukena, D., Vogelmeier, C., Welte, T., Wettengel, R., Worth, H. (2006): Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma. Herausgegeben von der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin. *Pneumologie* 60: 139–183.
- Burge, P.S. (1987): Problems in the diagnosis of occupational asthma: *Brit J Dis Chest* 81: 105–115.
- Chan-Yeung, M., Malo, J.L. (1999): Natural history of occupational asthma. In: *Asthma in the workplace*. Bernstein, I.L., Chan-Yeung, M., Malo, J.L., Bernstein, D.I. (Hrsg.). New York: Marcel Dekker, p. 129–144.
- Dewitte, J.D., Chan-Yeung, M., Malo, J.L. (1994): Medicolegal and compensation aspects of occupational asthma. *Eur Respir J* 7: 969–980.
- Hierl, T., Nowak, D. (2005): Welche Therapieoptionen sind bei der Rauchgasinhalation gesichert? *Dtsch Med Wochenschr* 130: 2912–2913.
- Kroidl, R. (2006). Grundsätze der Begutachtung. *Der Pneumologe* ®.
- Kroidl, R., D. Nowak, U. Seysen (2000): Bewertung und Begutachtung in der Pneumologie. Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie. Stuttgart: Thieme Verlag, 2. Auflage.
- LeMoual, N., Siroux, V., Pin, I., Kauffmann, F., Kennedy, S.M. (2005): Asthma severity and exposure to occupational asthrogens. *Am J Respir Crit Care Med* 172: 440–445.
- Mapp CE, Boschetto P, Maestrelli P, Fabbri LM (2005): Occupational asthma. State of the art. *Am J Respir Crit Care Med* 72: 280–305.
- Malo, J.-L., Lemière, C., Cartier, A., Chan-Yeung, M. (2006): Diagnosis and clinical assessment of occupational asthma. In: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com).
- Merget, R., Schultze-Werninghaus, G. (1996): Berufasthma: Definition – Epidemiologie – ätiologische Substanzen – Prognose – Prävention – Diagnostik – gutachterliche Aspekte. *Pneumologie* 50: 356–363.
- Nicholson, P.J., Cullinan, P., Newman, Taylor A.J., Burge, P.S., Boyle, C. (2005): Evidence based guidelines for the prevention, identification, and management of occupational asthma. *Occup Environ Med* 62: 290–299.
- Nowak, D. (Federführung) (1999): Konsensuspapier zur Begutachtung der neuen Berufskrankheit „Chronische Bronchitis/Emphysem bei Steinkohlenbergleuten ...“ (BK 4111). *Pneumologie* 53: 150–154.
- Nowak, D. (2004): Inhalative Noxen: Toxisch-irritative Gase und Aerosole. In: C. Vogelmeier, R. Buhl (Hrsg.): *Pneumologische Notfälle*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft (2004) ISBN 3-8047-1929-5, S. 305–329.
- Nowak, D. (2005): Arbeits- und umweltbedingte Lungen- und Atemwegserkrankungen, in: J. Schölmerich (Hrsg.): *Medizinische Therapie 2005/2006*, 2. Aufl., S. 1077–1084.
- Nowak, D., Angerer, P. (2003): Begutachtungsprobleme von Atemwegserkrankungen, *Med. Sach* 99: 59–65.
- Nowak, D., Hierl, T. (2006): Welche Therapieoptionen sind bei der Rauchgasinhalation gesichert? *Dtsch Med Wochenschr* 131: 1756–1757.
- Radon, K., Huemmer, S., Dressel, H., Windstetter, D., Weinmayr, G., Weiland, S., Riu, E., Vogelberg, C., Leupold, W., von Mutius, E., Goldberg, M., Nowak, D. (2006): Do respiratory symptoms predict job choices in teenagers? *Eur. Respir. J.* 27: 774–778.
- Siracusa, A., Marabini, A., Folletti, I., Moscato, G. (2006): Smoking and occupational asthma. *Clin Exp Allergy* 36: 577–584.

# DIE AUVA INFORMIERT

## Gesundes Büro – neue Herausforderungen für die Arbeitsmedizin



HEINZ FUCHSIG  
AUVA AUSSENSTELLE  
INNSBRUCK  
MEINHARDSTR. 5A  
6020 INNSBRUCK

**Mit mehr Bewegung  
am und zum Arbeits-  
platz**

Folgende Trends werden sich in den nächsten Jahren noch verschärfen und damit Handlungschancen für ArbeitsmedizinerInnen bringen:

### Das Ende billiger Energie

Der Ölpreis wird weiter steigen und die Steigerung wird nicht mehr so stark durch einen weiteren Verfall des Dollarkurses kompensiert werden (sonst fakturieren mehr und mehr Ölförderländer in Euro). Gas, dessen Nachfrage viel stärker steigt und von deren Förderländern Europa rasant abhängig wird, könnte in wenigen Jahren eine noch raschere Teuerung erleben. Andere Energiepreise wie Strom oder Fernwärme werden nachziehen – Unternehmen müssen mehr als bisher auf Energiesparen achten. Argumente pro niedrigerer Raumtemperatur im Winter – und damit höherer relativer Luftfeuchte werden leichter durchzusetzen sein.

Energiesparende Geräte reduzieren auch die Luft- und Lärmbelastung: Während „Heißläufer“ laute Ventilatoren und bis zu 10 Gewichtsprozent Flammschutzmittel enthalten und im Sommer die Kühllast erhöhen, sind energiesparende Geräte in jeder Hinsicht besser. Das muss aber einem Einkäufer erst klar gemacht werden – notfalls per Unterschriftenliste der betroffenen Mitarbeiter – eine höchst wirkungsvolle Maßnahme, wenn es der Geschäftsführung zumutbar ist – ich empfehle Unterschriften zu sammeln, trete aber nicht als Initiator auf.

Weiters tun sich damit Chancen auf, *Mitarbeiter zu mehr Bewegung* zu motivieren. Seien wir ehrlich – außer wenigen Übungen während des Kopierens etc. für ohnehin Gesunde oder ein paar Bandscheibenpatienten – so sinnvoll das ist – bringen wir die Leute bisher nicht zu viel mehr Bewegung. Stehtische wären das größte Plus für den Bewegungsapparat in

unseren Büros, das Herz-Kreislaufsystem und den Stoffwechsel trainieren wir damit nicht. Aber am Arbeitsweg, der per PKW immer teurer wird, kann per Rad oder zu Fuß (auch in 10 Minuten von und zum Verkehrsmittel) die gesundheitlich so wichtige Alltagsbewegung erledigt werden. Nebeneffekte: Stressabbau, bessere Gehirndurchblutung, Abhärtung, weniger Kaltstarts und damit enorme Schadstoffeinsparungen. Professionell vorgemacht hat das Vorarlberg seit mehr als zehn Jahren: Hier wird am meisten zur Arbeit geradelt, obwohl es am meisten regnet. In Holland wird 4-mal soviel geradelt wie bei uns. Auf ein durch Unfälle verlorenes Jahr kommen 20 durch Gesundheitseffekte gewonnene. Wolford (1600 Mitarbeiter) hat 44 % Fahrradpendler. Konzept und Bericht hierzu können Sie unter: [www.vorarlberg.at](http://www.vorarlberg.at) – Umwelt – Zukunftsbüro – Publikationen herunterladen. Siehe auch den Wettbewerb: [www.bike2business.at](http://www.bike2business.at) oder [www.mobilitaetsmanagement.at](http://www.mobilitaetsmanagement.at) (staatliche Förderungen!). Unternehmen haben durch Parkplätze meist hohe Kosten (> 1000 € pro Jahr und Stellplatz).

### Die Klimaerwärmung ist Realität

Selbst bei Erreichen des Kyoto-Zieles ist eine Erwärmung bis 2060 um durchschnittlich 2 °C nicht mehr zu verhindern; viel mehr als Kyoto ist erforderlich, um 4 °C mehr zu verhindern. 2 °C mehr bedeuten durchschnittlich mehr als 30 Hitzetage über 30 °C Lufttemperatur im Vergleich zu bisher 8 solcher Tage (im 20. Jhdt. typisch für eine Stadt in Österreich). Damit wird der Ruf nach Kühlung stark steigen. Große Glasflächen sind nur nach Süden sinnvoll und hier am besten mit einer Abschattung.

Abb. 1: Handelshaus in Innsbruck, erzeugt mit Photovoltaik 13 kW Strom seit 15 Jahren bei vollem Ausblick



### Optimierte Sehbedingungen am Arbeitsplatz schaffen

### Demographische Veränderungen

Ab 2010 werden deutlich weniger Junge auf den Arbeitsmarkt nachströmen, eine Hinaufsetzung des realen Pensionsantrittsalters auf 65 Jahre wird langfristig erzwungen werden. Wir werden ein *Viefaches an Beschäftigten über 55* haben als heute. Am stärksten von der Alterung betroffenes Organ: das Auge – langsamere Akkommodation, 3- bis 4-fach gesteigerte Blendempfindlichkeit bei 60-Jährigen gegenüber 20-Jährigen. Vor jedem Kauf von Software diese von den ältesten Nutzern testen lassen! Ich habe einmal er-

lebt, dass nach Umstellung auf SAP ein Unternehmen ungeplant 100 Flachbildschirme 19 Zoll kaufen musste – damals mit über € 1.000,- das Stück noch eine teure Sache! Wir werden also *perfekte Sehbedingungen schaffen* müssen, damit wir nicht mit Beschwerden und Leistungsmängeln im großen Ausmaß konfrontiert werden. Ältere Arbeitnehmer sind auch gegenüber akustischen Störungen empfindlicher als Junge.

Eine Lösung, die nicht nur dem Auge zu gute kommt, sondern ganz besonders dem Nacken bei Dialogarbeit Papier – Bildschirm ist das Schrägpult:

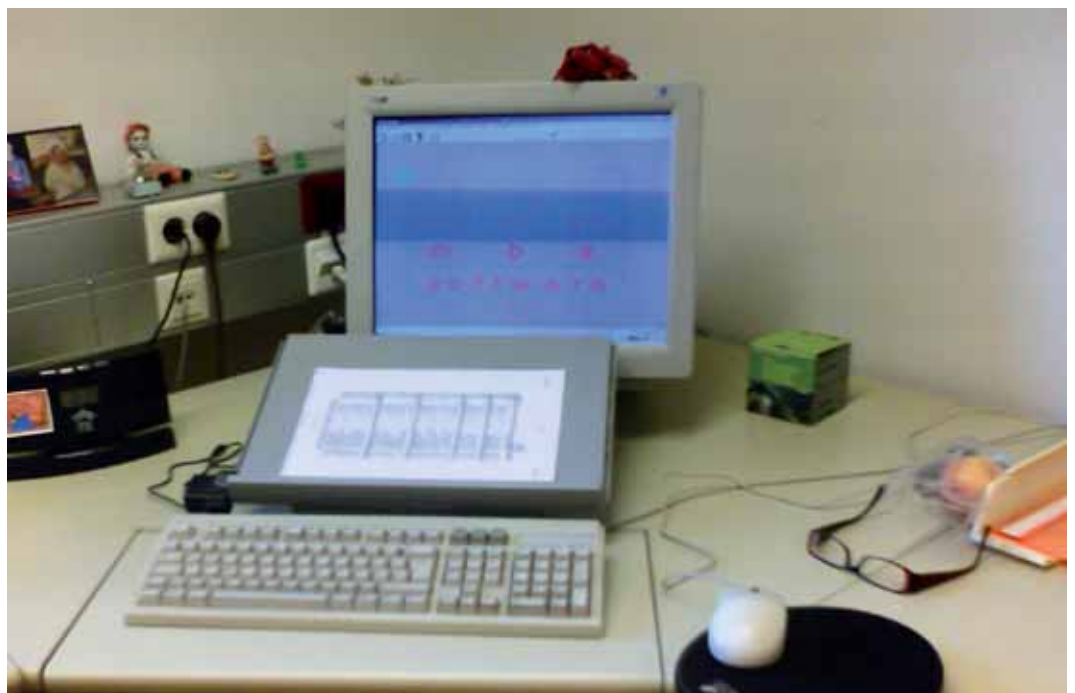


Abb. 2: Arbeitsplatz einer 55-jährigen, beidseits schulteroperiert, jetzt nahezu beschwerdefrei

Feinstaub durch  
Laserdrucker

Mehr Erkältungs-  
krankheiten bei  
trockener Raumluft

Gesundes Büro

## Neue Technologien

Im Baubereich hat die Passivhaustechnik enorme Fortschritte gebracht – so wurden bereits 2000 solcher Häuser in Österreich errichtet, auch schon Bürogebäude, Supermärkte etc. Es gilt, die Erkenntnisse und Materialien dieser technischen Revolution zu nutzen. Das EU-Parlament fordert, ab 2011 nur mehr in dieser Bauweise zu bauen. So gibt es beispielsweise Phasenspeichermaterialien, mit denen die Wärmeaufnahmekapazität einer Gipskartonwand um das 30-fache gesteigert werden kann. Paraffin, das bei 23 oder 26 °C schmilzt, nimmt bei diesem Vorgang die ganze durch Sonne oder Lüften eingebrachte Wärme auf; nachts muss dieser Vorgang durch Lüften wieder rückgängig gemacht werden, was aber mit Bruchteilen der Energiekosten und ohne Beeinträchtigung der Gesundheit im Vergleich zu Klimaanlage geschehen kann. Sehr gute Informationen zu Nachtlüftung, Tageslichtlenkung etc. findet man unabhängig unter [www.bine.info](http://www.bine.info)

**Lüften:** auch hier bringt das Passivhaus – das ja zwingend mit Lüften über Wärmerückgewinnungsgeräte verbunden ist – neue Geräte, auch für stark belegte Einzelräume oder Räume mit großer Luftbelastung (Server, ...). Bei heißen Außentemperaturen wird auch vorgekühlte Frischluft zunehmend Thema. Bauteilaktivierung („Fußbodenheizung in der Decke“) funktioniert nur bis zum Taupunkt – d. h. wenn in einen Raum Frischluft mit 30° und 60% relativer Feuchte eingebracht wird, kann die Kühldecke kaum mehr kühlen, da sie sonst nass wird. Bauteilaktivierung funktioniert also nur in Verbindung mit perfekt abgeschatteten West- und Ostfenstern und Verzicht auf Fensteröffnung bei Tropenbedingungen. Während ein Südfenster im Hochsommer maximal 200 Watt/m<sup>2</sup> Wärme einträgt, können Ost- und Westfenster 800 Watt liefern – 2 m<sup>2</sup> Glas entsprechen einem voll aufgedrehten Heizkörper.

## Neue Themen

Neben der Vielzahl der psychosozialen Themen wie burn out und mobbing ist auch Feinstaub durch Laserdrucker und Kopierer derzeit ein ungesundes Thema für Büroangestellte. Rezente Studien zeigen deutliche Anstiege vor allem von Ultrafeinstäuben schon ab Inbetriebnahme dieser Geräte. Partikel müssen immer hinsichtlich ihrer Toxizität, Bioverfügbarkeit und aktiver Oberfläche betrachtet werden. Während Dieselruß von der WHO als krebserregend eingestuft wird, ist Tonerstaub dies eindeutig nicht. Es gibt auch keine Tonerlunge oder andere bekannte Krankheitsfolgen von in Kopiergeschäften Beschäftigten. Ein gewisser Healthy worker Effekt ist aber anzunehmen; in Büros liegt dieser aber nicht vor. Daher ist bei hyperreagiblem Bronchialsystem oder manifestem Asthma vor Arbeit in kleinvolumigen und schlecht belüfteten Räumen mit solchen Geräten abzuraten. Stark benutzte Geräte sollten ohnehin in extra Räumen möglichst mit künstlicher Belüftung untergebracht sein. Stärker als der Faktor Partikel dürfte aber trockene Luft dem Schreibtischtäter zusetzen: Eine aktuelle Studie zeigt, dass bei 45% RF im Vergleich zu 29% RF nur ein Drittel der Erkältungskrankheiten auftraten.

Pflanzen im Büro wurden in großen Studien (NASA, BMW) als echte Gesundheitsförderer entdeckt. Zu beachten ist allerdings eine Gesundheitsgefahr durch Schimmelbildung an Töpfen und Erde (besser: Hydrokultur) und die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit im Hochsommer. 55% Luftfeuchte statt 40% wie in den gleich mit 29 °C temperierten Nachbarbüros haben den Autor letzten Sommer nicht nur Schweißausbrüche verursacht, sondern dazu gebracht, seine große Pflanze auf Rollen zu stellen und bei Hitze in den Gang zu bringen.

Ein Konzept zur Büroplanung finden Sie unter: [www.gesundarbeiten-tirol.at](http://www.gesundarbeiten-tirol.at) – Tätigkeiten – Büro.

# DIE ARBEITSINSPEKTION INFORMIERT

## „Mit Arbeit gesund älter werden“ – das Projekt der Arbeitsinspektion



ELSBETH HUBER



**Alterskritische Tätigkeiten identifizieren und altersförderliche Arbeitsbedingungen schaffen**

**Betriebe sollen motiviert werden, die Gesundheit ihrer Beschäftigten für die Zukunft zu sichern**

Gesundheitsgefährdende Arbeitsbedingungen können das Altern der Beschäftigten beschleunigen. Umgekehrt können gesundheitsfördernde Arbeitsprozesse, mit dem Ziel „den Beschäftigten den Rücken zu stärken“, altersbedingte Abbauprozesse verzögern und die Arbeitsfähigkeit erhalten.

Gemäß § 4 Abs.2 des ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) ist bei der **Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen und Festlegen von Maßnahmen** auch das Alter der Beschäftigten zu berücksichtigen. Das Ziel ist, alterskritische Tätigkeiten zu identifizieren und altersförderliche Arbeitsbedingungen zu schaffen.

Weiters haben ArbeitgeberInnen gemäß § 6 ASchG bei der Übertragung von Aufgaben die körperliche Konstitution, das Alter, das Geschlecht, die Qualifikation zu berücksichtigen.

Die Arbeitsinspektion hat im Jahr 2007 zunächst interne Schulungen in Kooperation mit einem externen Experten zu diesem Thema durchgeführt (insgesamt haben 44 Personen teilgenommen) und es wurde mit der Durchführung der Beratungs- und Kontrollschwerpunktaktion begonnen.

Die **erste Phase der Schwerpunktaktion** startete im Oktober 2007. In 300 Betrieben unterschiedlicher Größe und Struktur wurde der Ist-Zustand erhoben. Die ArbeitgeberInnen werden in Bezug auf die demographische Entwicklung im Betrieb beraten, wobei auf die Bewusstmachung der Verpflichtung der Betriebe zur Berücksichtigung des Alters bei der Evaluierung (Ermittlung der Gefährdungen und Festlegung von Maßnahmen) besonders eingegangen wird. Es wurden alle Branchen und Betriebe mit weniger als 10, zwischen 10–50 und mehr als 50 Beschäftigten, sowie Betriebe mit einem hohen Frauenanteil aber auch hohem Männeranteil berücksichtigt.

### Ziele

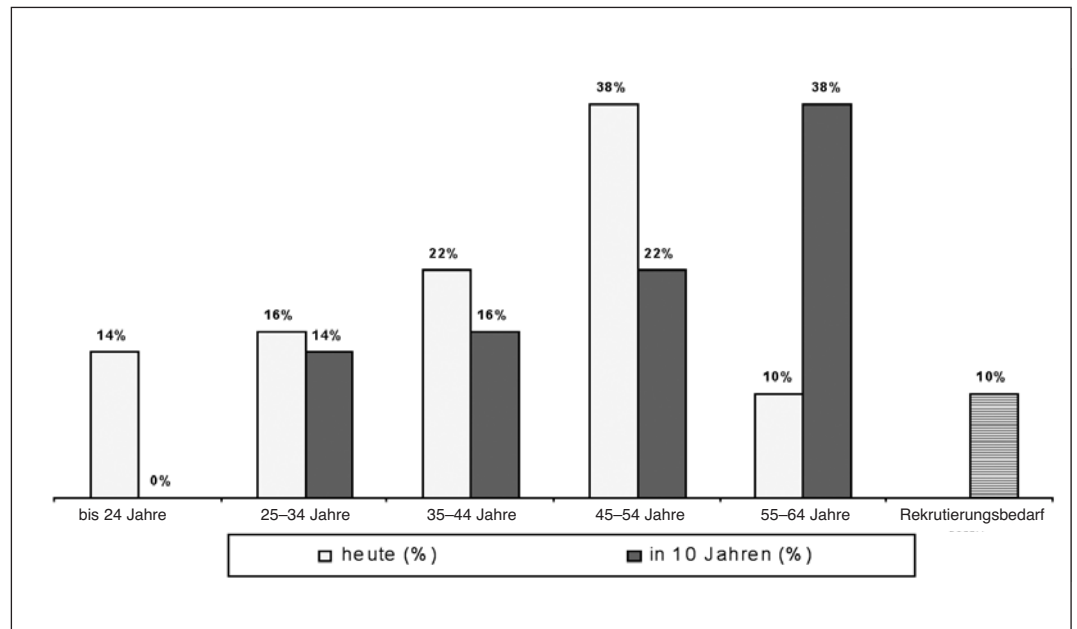
- sensibilisieren, Interesse wecken und Bewusstsein schaffen
- beraten und kontrollieren (Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen und Festlegung von Maßnahmen)
- den Betrieben ein Tool zur Verfügung stellen, welches ihnen ermöglicht, die Entwicklung rechtzeitig zu erkennen
- mit anderen Organisationen verstärkt kooperieren

### Wie können Betriebe motiviert werden?

Da die Altersverteilung nicht in jedem Betrieb oder in jeder Region (Stadt/Land) gleich ist, sondern sich sowohl in den einzelnen Branchen als auch regional unterscheidet, ist es wichtig zielgruppenorientiert vorzugehen. Mit dem Projekt der Arbeitsinspektion 2007–2008 sollen ArbeitgeberInnen und ArbeitnehmerInnen betriebsspezifische Daten zur Altersstruktur ermitteln und damit ein erster Schritt im Rahmen der Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen getan werden.

### 1. Schritt: Eine Altersstrukturanalyse durchführen

Zur Unterstützung der ArbeitsinspektorInnen und der Betriebe vor Ort wurde ein eigenes **EDV-Tool zur Durchführung einer Altersstrukturanalyse** ausgearbeitet. Dieses wird den Betrieben auch zur Verfügung gestellt und wird in Kürze auch von der Webseite der Arbeitsinspektion zum Downloaden zur Verfügung stehen. Betriebe sollen damit motiviert werden, bereits heute die Gesundheit ihrer Beschäftigten für die Zukunft zu sichern!



## 2. Schritt: Tätigkeiten identifizieren, die für Ältere besonders belastend sein können,

wie zum Beispiel: Lärm, Hitze, körperlich anstrengende Tätigkeiten, Heben und Tragen, Zwangshaltungen, Nacht- und Schichtarbeit, monotone Arbeiten ohne Einflussmöglichkeiten, Arbeit unter Zeitdruck;

**aber auch die Fähigkeiten und Kompetenzen, die im Alter zunehmen, berücksichtigen,**

wie zum Beispiel: Qualitäts-, Verantwortungsbewusstsein, Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit bei komplexeren Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, soziale Kompetenz, höhere planerische und kommunikative Fähigkeiten, Prozessorientierung, Erfahrungswissen.

Dabei sind auch geschlechtsspezifische Unterschiede zu berücksichtigen.

## 3. Schritt: alter(n)sgerechte Arbeitsplatzgestaltung

- Erleichterung der physischen Arbeit durch Einsatz technischer Hilfsmittel
- Organisation der Arbeit nach individuellen Ressourcen
- Keine Altersgrenzen für interne Karrieren, Weiterqualifizierung und Kompetenzerweiterung, altersgerechte Didaktik
- ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze, zum Beispiel Anpassung des

Arbeitsplatzes an den individuellen Aktionsradius, verstärkte Arbeitsplatzbeleuchtung (ÖNORM B 1600 und 1601; 50 % mehr bei 40–55 Jahren, 100 % mehr bei > 55 Jahren), Reduktion der Kälte- und Hitze Arbeitsplätze (24 °C statt 20 °C), Hebehilfen und Reduktion von Zwangshaltungen

- Exposition gegenüber gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen verringern
- altersgerechte Schichtpläne und Pausengestaltung
- „Bunte Generationen-Mischung“ im Team
- effiziente Erholungsmöglichkeiten durch Kurzpausen
- Förderung eines Klimas der Anerkennung und Wertschätzung verschiedener Altersgruppen
- Informationsaustausch zwischen den Generationen
- Bewusstseinsbildung bei Führungskräften

Zur Unterstützung der Schwerpunktaktion wird der Folder **„Mit Arbeit gesund älter werden!“** verteilt. Dieser steht auch allen Interessierten auf der Webseite der Arbeitsinspektion, zusätzlich zu weiteren Informationen, zur Verfügung ([http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Gesundheit/Allgemeines/altersgerechte\\_arbeitswelt.htm](http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Gesundheit/Allgemeines/altersgerechte_arbeitswelt.htm)).

Die Auswertung der Fragebogen wird Mitte 2008 erfolgen. Nach Auswertung und Vorliegen der Ergebnisse werden die Inhalte für die nächste Phase im Jahr 2008 festgelegt werden.

„Bunte Generationenmischung“

Bewusstseinsbildung bei Führungskräften

Keine Altersgrenzen für interne Karrieren, Weiterqualifizierung und Kompetenzerweiterung



## Neue Entwicklungen im Gefahrstoffbereich und in der Grenzwertfestsetzung

# Fünftes Institutetreffen zur Grenzwertsetzung in Wien

Wie bereits in der Vergangenheit berichtet, finden seit dem Jahr 2004 regelmäßig „**Institutetreffen zur Grenzwertsetzung**“ mit dem Ziel des Austausches von Erfahrungen und Informationen über neue Entwicklungen im Gefahrstoffbereich und in der Grenzwertfestsetzung statt. Die TeilnehmerInnen an diesen Treffen kommen aus Behörden, Unfallversicherungen und Forschungs-Instituten im Bereich des Arbeitsschutzes aus Deutschland, der Schweiz, Österreich und den Niederlanden.

Das diesjährige Institutetreffen findet vom 28. bis 29. April in Wien statt. Es wird von BMWA/Arbeitsinspektion gemeinsam mit der AUVA organisiert.

Themen des heurigen Treffens sind:

- Festlegung von Grenzwerten und gesundheitliches Risiko, insbesondere bei Stoffen ohne Wirkschwellen, aber auch

z.B. die Frage nach Grenzwerten für ototoxische Arbeitsstoffe.

- Die neue europäische Chemikalienpolitik mit ihren möglichen Auswirkungen auf den Arbeitsschutz steht weiters auf dem Programm. Hier wird insbesondere die Diskussion über die kommenden „Derived No Effect Levels“ unter der REACH-Verordnung und ihr Verhältnis zu den Arbeitsplatzgrenzwerten weitergeführt werden.

Weitere Themen sind Hauterkrankungen, aktuell nicht zuletzt auf Grund der Umsetzung der Europäischen Arbeitsschutzstrategie 2007–2012, die ja u. a. die Prävention von Berufskrankheiten und beruflich bedingten Erkrankungen zum Ziel hat sowie Stäube am Arbeitsplatz, wobei hier u. a. Diskussionen zu Arbeitsschutzaspekten bei Nano-Stäuben vorgesehen sind.

## Aktuelle Entwicklungen, Maßnahmen zum sicheren Umgang und Strategien auf dem Gebiet der Nanotechnologie

# Nanotechnologie, zweites Treffen der Nanotechnologie-Plattform

Am 2. April 2008 fand das zweite Treffen der österreichischen Nanotechnologie-Plattform statt. Da Maßnahmen zum sicheren Umgang mit dieser neuen Technologie am Arbeitsplatz ein wichtiges Thema ist, hat die Arbeitsinspektion an diesem Treffen im Lebensministerium teilgenommen.

Ein **Statusbericht zu aktuellen Entwicklungen in der Nanotechnologie in der EU**

**und OECD** wurde vorgestellt, darin wird ein Überblick über aktuelle Aktivitäten, Maßnahmen und Strategien bezüglich Nanotechnologie und Nanowissenschaften in verschiedenen EU- bzw. OECD-Ländern gegeben. Der Bericht wird in Kürze auf der Website des Umweltbundesamtes, [www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at), veröffentlicht werden.

## Impressum

### **Medieninhaber und Herausgeber:**

Abteilung Arbeitsmedizin der Med. Universität Wien  
Währinger Gürtel 18–20, A-1090 Wien  
Österr. Gesellschaft für Arbeitsmedizin, AMD Linz  
Kaplanhofstraße 1, A-4020 Linz

### **Redaktion:**

Dipl.-Ing. Alexander Pilger (Chefredakteur)  
Doz. Dr. Robert Winker (Stv. Chefredakteur)

Abteilung Arbeitsmedizin der Med. Universität Wien  
Währinger Gürtel 18–20, A-1090 Wien  
Tel.: 01 40 400-4718 • e-mail: [alexander.pilger@meduniwien.ac.at](mailto:alexander.pilger@meduniwien.ac.at)

### **Druck:**

Facultas Verlags- und Buchhandels AG  
Berggasse 5, A-1090 Wien  
Tel.: 01 310 53 56 • Fax: 01 310 53 56-45 • [www.facultas.at](http://www.facultas.at)

**Offenlegung nach § 25 Mediengesetz**