Möglichkeiten und Grenzen in der Prävention von arbeitsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankungen

X. Baur, V. van Kampen

Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin, Bochum

Prävalenz und Inzidenz arbeitsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen haben sich weltweit auf einem hohen Niveau eingependelt. Sie sind teils allergischer (BK 4301), teils chemisch-irritativer oder toxischer Genese (BK 4302, die meisten BK 1315-Fälle [Isocyanat-Erkrankungen]).

Ursächliche Allergene und Irritanzien

In Abb. **1a** und **b** sind die krankheitsauslösenden Allergene und Irritanzien der 1998 anerkannten Berufskrankheitsfälle der Häufigkeit nach aufgelistet. Unter den 1428 Fällen der ersteren Gruppe dominieren mit 46% Mehl und Backwaren, gefolgt neuerdings von Naturkautschuk (Latex) und Pflanzen (Abb. **1a**). Chemisch-irritativ bedingte Erkrankungen (n = 334) gehen v. a. auf Schweiß-, Schneid- und Gießrauche, Lösungs- und Verdünnungsmittel, Friseurarbeitsstoffe sowie Lacke zurück (Abb. **1b**). Isocyanate (BK 1315) verursachten bei weitgehend gleichbleibendem Trend 75-mal Erkrankungen, die vorwiegend in der Kunststoffherstellung, in Lackierereien und in chemischen Betrieben auftraten. An einer BK 4301 erkrankten in erster Linie Beschäftigte in Bäckereien und Konditoreien sowie im Gesundheitswesen (Abb. **2a**), an einer BK 4302 bevorzugt Schweißer, Chemiebetriebswärter und Friseure (Abb. **2b**), an einer BK 1315 v. a. Warenmaler/-lackierer, Kunststoffverarbeiter und Chemiebetriebswerker (Abb. **2c**).

Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen

Neue Studien belegen sowohl für Allergene als auch für chemisch-irritativ und toxisch wirkende Arbeitsstoffe Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen, z.T. auch Dosis-Wirkungs-Beziehungen [5]. Kürzlich wurde dies eindrucksvoll für Sensibilisierungen gegen Bäckereistaub, Weizenmehlallergene, Isocyanate, Latexallergene, das Backmittelenzym α-Amylase und Rattenurinprotein dokumentiert [3,4,9,10,12,13]. Dabei verschieben sich die Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen um so mehr in den Niedrigkonzentrationsbereich (bis hin zu ng/m^3), je reiner die aerosolisierten Allergene sind [2] (Abb. **3**). Es gibt dabei Hinweise auf Lowest Observed Adverse Effect Levels (LOAEL), unterhalb denen kein erhöhtes Erkrankungsrisiko festzustellen ist. Eine Belastungsreduktion führt demnach zu einem Rückgang berufsbedingter obstruktiver Atemwegskrankheiten im Sinne der Zielsetzung der Primär- und Sekundärprävention. Bisher berücksichtigen Regelungen bezüglich der Arbeitshygiene und arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen diese neuen Kenntnisse nicht im erforderlichen Umfang. Nach der aktuellen Gefahrstoffliste nach § 4 a der Gefahrstoffverordnung [11] sind 36 verschiedene Arbeitsstoffe sowie zusätzlich alle Isocyanate mit R 42 („Sensibilisierung durch Einatmung möglich") und 193 Arbeitsstoffe bzw. deren Zubereitungen mit R 37 („reizt die Atemwege") zu kennzeichnen.

Möglichkeiten der Prävention

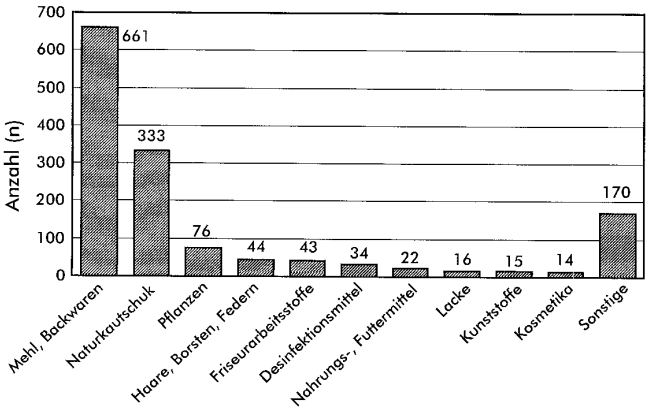

Abb. 1a Fälle mit bestätigtem BK 4301-Verdacht (allergische obstruktive Atemwegskrankheiten; BK-DOK 1998).

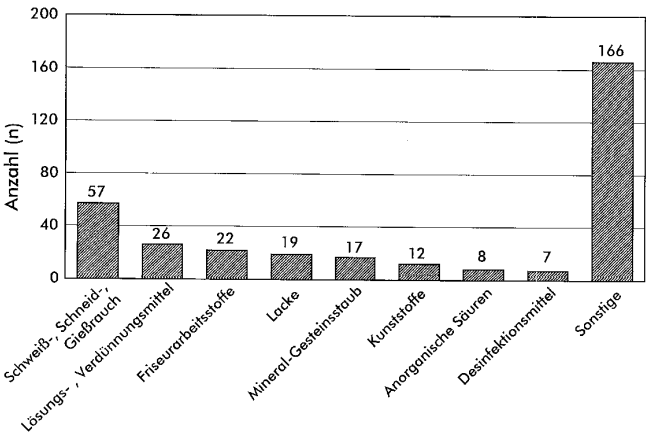

Abb. 1b Fälle mit bestätigtem BK 4302-Verdacht (chemisch-irritative obstruktive Atemwegskrankheiten; BK-DOK 1998).

Pneumologie 2000; 54: 32–36
© Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York
ISSN 0934-8387

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

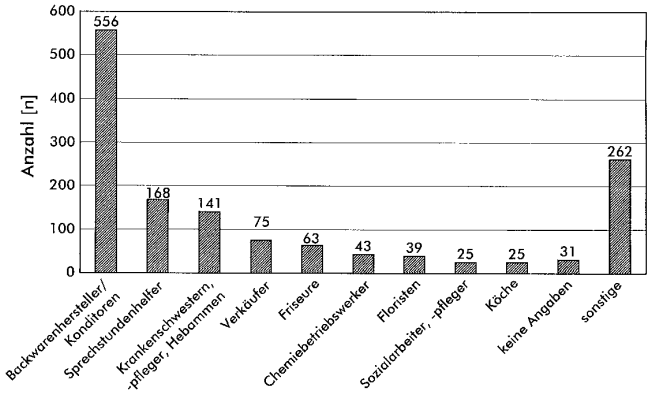

Abb. 2a Fälle mit bestätigtem BK 4301-Verdacht (allergische obstruktive Atemwegserkrankung; gesamt = 1428; BK-DOK 1998).

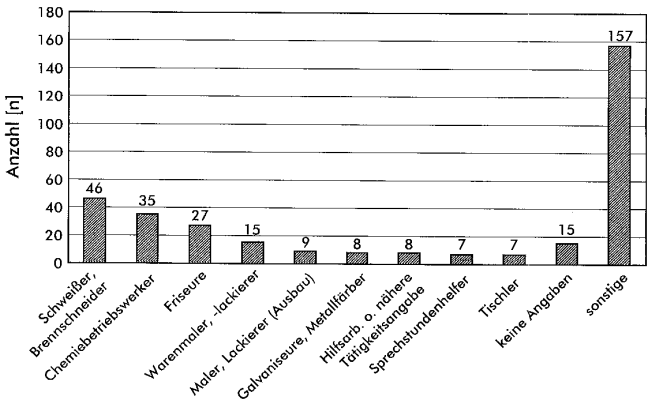

Abb. 2b Fälle mit bestätigtem BK 4302-Verdacht (chemisch irritative obstruktive Atemwegserkrankung; gesamt = 334; BK-DOK 1998).

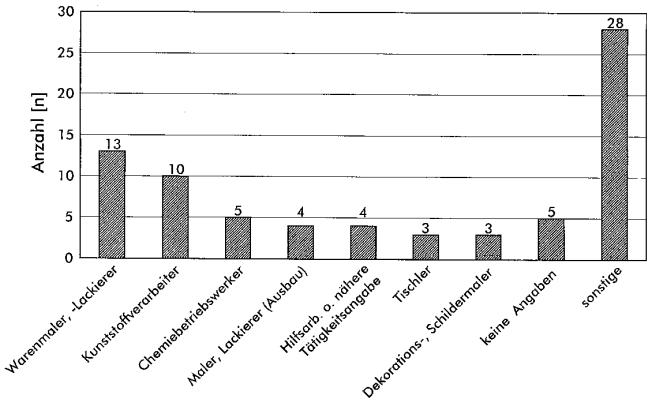

Abb. 2c Fälle mit bestätigtem BK 1315-Verdacht (Isocyanate; gesamt = 75; BK-DOK 1998).

Primärprävention

Diese umfasst

1. Elimination der Schadstoffbelastung, u.a. a) Austausch gegen gesundheitlich unbedenkliche Produkte; b) veränderte Zubereitung, z.B. den Einsatz flüssiger, pastöser oder granulierter anstelle pulverförmiger Stoffe.
2. Reduktionen der Schadstoffbelastung durch a) Kapselung der Anlagen; b) Verwendung staubgeminderter Produkte; c) Anwendung belastungsmindernder Bearbeitungsverfahren; d) technische Maßnahmen, z.B. Luftabsaugung; e) arbeitsorganisatorische Maßnahmen, z.B. Aufenthalt in größerem Abstand von der Staubquelle.

Sekundärprävention

Hierzu gehören

1. persönliche Schutzmaßnahmen, vor allem Atemschutzgeräte;
2. allgemeine arbeitsmedizinische Betreuung und spezielle Vorsorgeuntersuchungen.

Unterweisung und Schulung des Personals

Wissensvermittlung, Erzielen von Einsicht und Motivation in fach- und sachgerechten Unterweisungen und Schulungen sind elementare, oft aber vernachlässigte Voraussetzungen einer effizienten Prävention.

Beispiel konkreter Präventionsmaßnahmen: Mehlstaub in Backbetrieben

Primärprävention, d.h. Schadstoffreduktion (in Anlehnung an das Amt für Arbeitsschutz der Freien und Hansestadt Hamburg 1998 [1], sowie an den Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik 1996 [15]):

- räumliche Trennung der Produktionsräume von Bereichen ohne Mehlstaubbelastung;
- Mehlsilo statt Sackware;
- möglichst geschlossene Systeme von der Mehllagerung bis zur Teigbereitung;
- bei einer Menge von mehr als 300 kg Mehl pro Tag ist an der Entstehungsstelle abzusaugen;
- bei manueller Teigaufbereitung kein Mehl in der Handwurftechnik als Trennmittel verwenden;
- Einstäuben von Arbeitstischen, Tüchern, Körben usw. mit staubarmen Mehlen, Stärke oder Maismehl;
- dichtschließender Deckel an Knetmaschinen mit einem Bottichdurchmesser von mehr als 510 mm;
- Anlagen kapseln;
- muss Mehl als Trennmittel verwendet werden, hat dieses durch Auflegen und Verreiben auf der Oberfläche, Auftragen mittels einer Rolle zu erfolgen; alternative Trennmittel sind Stärke, Maismehl, staubarme Trennmehle, ölhaltige Trennmittel;
- die Zugabe von Backmitteln sollte ohne Staubentwicklung erfolgen;
- flüssige pastöse oder körnige Backmittel sind zu bevorzugen;
- Wrasen und Fettdämpfe aus Backöfen und Fettbackgeräten dürfen nicht in den Atembereich der Beschäftigen gelangen. Geeignete Absaugeinrichtungen sind erforderlich;
- für die Räume, Einrichtungen und Maschinen ist ein Reinigungsplan zu erstellen (u.a. Reinigung mit Spezialfegern, geeigneten Saugern, Nassreinigungsmaschinen mit rotierenden Bürsten, kein Ausblasen mit Druckluft).

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Sekundärprävention

- Atemschutzgeräte sind anzuwenden, wenn Primärprävention nicht ausreichend möglich ist und generell von besonders empfindlichen Personen.
- Arbeitsmedizinische Betreuung (ASiG; [14]), Vorsorge und spezielle Untersuchungen: Beratung hat Vorrang. Einzelheiten s. Unfallverhütungsvorschrift Betriebsärzte, VBG 123, BG-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 23 „obstruktive Atemwegserkrankungen", G 27 „Isocyanate" und G 24 „Hautkrankheiten" [8].

Unterweisung und Schulung des Personals

Beschäftigte sind über mögliche Gefahren durch Mehlstaub, den staubarmen Umgang mit Mehlen und über die Reinigung, Desinfektion und Schädlingsbekämpfung zu unterweisen. Die Unterweisung hat in angemessenen Zeitabständen mindestens einmal jährlich sowie vor Aufnahme der Tätigkeit zu erfolgen.

Einstufung, Kennzeichnungspflicht und Grenzwerte von gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen

Laut Gefahrstoffliste nach § 4 a der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sind Stoffe mit R 42 zu kennzeichnen und mit dem Gefahrensymbol Xn zu versehen, wenn „Sensibilisierung durch Einatmen möglich ist". Hiermit sind im Einzelnen festgelegte Regularien des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz verbunden. Welche Stoffe diese Kennzeichnung erhalten, wird heute auf der Ebene der Europäischen Union festgelegt. Derzeit zählen hierzu u. a. alle Isocyanate, Maleinsäureanhydrid, Trimellitsäureanhydrid, Ethylendiamin, Hexamethylentetramin, Piperazin, Nickelsulfat, Cobalt, Glutaraldehyd, fungale α-Amylase, Bromelain, Cellulase (*Aspergillus niger*), Esperase, Pancreatin, Pepsin, Trypsin aus Rinderpankreas und vom Schwein, Alkalase (Waschmittelprotease), Proteasen (*Bacillus subtilis*).

Es gibt eine Reihe atemwegssensibilisierender Arbeitsstoffe, die bisher nach dieser Übereinkunft nicht kennzeichnungspflichtig sind, für die aber ausreichende wissenschaftliche Kenntnisse für eine derartige Wirkung vorliegen [25]. 18 hierzu zählende Stoffe wurden kürzlich in der TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe" [21] (Begründung: TRGS 908 [22]) mit dem Ziel zusammengefasst, den Informationsstand über Gefährdungen zu verbessern und eine Praxishilfe zum Nachschlagen zu bieten. Da bislang in der Gefahrstoffverordnung spezielle Umgangsbestimmungen für sensibilisierende Stoffe fehlen und das Vorhaben, einen eigenen Abschnitt für sensibilisierende Stoffe in die Gefahrstoffverordnung in Anbetracht der allgemeinen Tendenzen zur „Verschlankung der Gesetze" zunehmend schwerer durchsetzbar ist, wurden in einer weiteren technischen Regel für Gefahrstoffe, der TRGS 540 („sensibilisierende Stoffe") [19], Anforderungen an einen Standard der Arbeitshygiene, die Rangfolge der Schutzmaßnahmen sowie Empfehlungen zur arbeitsmedizinischen Betreuung formuliert. Die Anforderungen sind inzwischen sowohl auf die Stoffe, die nach § 4 a GefStoffV bereits kennzeichnungspflichtig sind, als auch auf die Stoffe, die nach TRGS 907 so zu betrachten sind „als wären sie kennzeichnungspflichtig", zu verstehen.

Derzeit existieren auf Basis der Gefahrstoffverordnung (TRGS 900) [20] Grenzwerte u. a. für folgende laut Literatur als sensibilisierend einzustufende inhalative Arbeitsstoffe (Tab. **1**): Isocyanate, Cobalt, Formaldehyd, Glutaraldehyd, Maleinsäureanhydrid und Trimellitsäureanhydrid, Holzstaub, Roggen- und Weizenmehlstaub. Auch für eine Anzahl chemisch-irritativer Arbeitsstoffe existieren entsprechende Luftgrenzwerte in der TRGS 900. Nicht für alle genannten Stoffe war die sensibilisierende bzw. chemisch-irritative Wirkung ausschlaggebend für die Grenzwertfestlegung. So gibt es keine Schwellenwertkonzentration für krebserzeugende Stoffe; die Orientierung erfolgt hier an der technischen Machbarkeit; Beispiele hierfür sind Chrom(VI)-Verbindungen (0,05 – 0,1 mg/m^3) und Holzstaub (2 mg/m^3). Auch der Grenzwert für Mehl (4 mg/m^3) versteht sich vom Ansatz her als eine „technische Richtkonzentration". Zwar liegt hier kein Hinweis auf ein krebserzeugendes Potential vor, aber die Festlegung des Mehlgrenzwertes orientierte sich an den in den Betrieben vorherrschenden Konzentrationen.

Die Einhaltung solcher nicht gesundheitsbasierter Grenzwerte schließt arbeitsbedingte Atemwegskrankheiten nicht aus. In jedem Verdachtsfall ist deshalb eine eingehende Diagnostik erforderlich.

Es liegen umfangreiche Untersuchungsdaten vor, die Grenzwertsetzungen und die zusätzliche Aufnahme in die GefStoffV von „enzymhaltigem Staub" [6] und von „Organischen land-

Tab. 1 Atemwegssensibilisierende Arbeitsstoffe mit Grenzwerten

Stoff	Kennzeichnung	Grenzwert lt. TRGS 900 (mg/m^3)
2-Aminoethanol		5,1
Chrom(VI)-Verbindungen		0,05 – 0,1
Cobalt	R 42/43	0,1 – 0,5
Cyanacrylsäuremethylester		8
Ethylendiamin	R 42/43	25
Ethylenimin		0,9
Ethylenoxid		2
Formaldehyd		0,6
Furfurylalkohol		40
Glutaraldehyd	R 42/43	0,4
Holzstäube	TRGS 907	2
Isocyanate	R 42 bzw. R 42/43	0,024 – 0,09
Maleinsäureanhydrid	R 42/43	0,4
Mehlstaub	TRGS 907	4
Methylmethacrylat		210
4-Methylmorpholin		20
Phthalsäureanhydrid	R 42/43, TRGS 907	1
Platin (Chloroplatinate)	TRGS 907	1 (0,002)
Polyvinylchlorid		5
Styrol		85
Tributylzinnoxid		0,05
Trimellitsäureanhydrid	R 42/43	0,04
Wolfram		5

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

wirtschaftlichen Aerosolen soweit sie Allergene und/oder Endotoxine enthalten“ [7] gut begründen.

Arbeitsmedizinische Betreuung und Vorsorge/spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge

Es wird empfohlen, alle laut Literatur an den Atemwegen sensibilisierend bzw. chemisch-irritativ wirkenden Arbeitsstoffe hinsichtlich der Notwendigkeit der Durchführung von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen zu überprüfen. Dies sollte erfolgen a) auf der Basis der Einstufung der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe [16], b) der Kennzeichenpflicht mit R 42 („Sensibilisierung durch Einatmung möglich“) bzw. mit R 37 („reizt die Atemwege“) [24] nach der GefStoffV, c) der Ergänzungen auf nationaler Ebene in Form Technischer Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 540 [19], 907 [21], 908 [22]).

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen verfolgen das Ziel, berufsbedingten Erkrankungen frühzeitig durch individuelle, organisatorische und arbeitshygienische Maßnahmen gegenzusteuern [17]. Erforderlich sind eine qualifizierte betriebsmedizinische Betreuung und Beratung durch erfahrene und speziell ausgebildete Ärzte und die Erarbeitung wissenschaftlich begründeter Empfehlungen für Risikokonstellationen. Die betriebsbezogenen Gefährdungs- und Belastungsanalysen sind im Rahmen von individuellen Risikoabschätzungen zu berücksichtigen.

Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 23 wird insbesondere in Bereichen, in denen Exposition gegenüber folgenden Noxen besteht, für notwendig gehalten (Empfehlungen zur Aufnahme in den Anhang VI der GefStoffV): Platinsalze, Säureanhydride, enzymhaltiger Staub, Getreide- und Futtermittelstaub, Mehlstaub, Holzstäube, Labor- und Nutztierstäube (Maus, Ratte, Meerschweinchen, Rind, Pferd), naturlatexhaltiger Staub, stark schimmelpilzhaltige Stäube, Staub von Zuckmücken und deren Larven. Untersuchungen nach G 27 (Isocyanate) sind bereits rechtsverbindlich vorgeschrieben (Anhang VI der GefStoffV).

Grenzen der Präventionsmöglichkeiten

Der Erfolg der Primär- und Sekundärprävention ist v.a. durch folgende Faktoren limitiert:
- fehlende Machbarkeit (z.B. Heu- und Getreidestaubbelastung in der Landwirtschaft);
- wirtschaftliche Gründe (so sind derzeit nach Vorschlag eines gesundheitsbasierten Mehlgrenzwertes von 0,75 mg/m^3 wegen der befürchteten Präventionskosten, z.B. in den Niederlanden, erhebliche Widerstände erkennbar);
- Unkenntnis und mangelnde Motivation bez. des Gesundheitsschutzes (Tab. **2**);
- extreme Empfindlichkeit auf Seiten des Beschäftigten, z.B. bei MCS.

Resümee

Die wesentliche Präventionsmaßnahme am Arbeitsplatz ist die Reduktion der Exposition. Das Ziel muss sein, die Belastung am Arbeitsplatz unter die Schwellenkonzentration, deren Überschreiten zu einer statistisch fassbaren Erkrankungszunahme führt, zu senken.

Tab. 2 Ergebnis einer Umfrage in 6200 englischen Unternehmen (Response 16 %) (Topping et al., Ann. Occup. Hyg. 1998, 42, 6: 357 – 366, [23])

Nur ein Drittel der Chemikalien-Anwender kennt die gesetzlichen Gesundheitsvorschriften (COSHH) und nur 50 – 60 % kennen die speziellen Grenzwerte in England (OEL)
Nur 20 % halten die Einhaltung der Grenzwerte für erforderlich
Primärprävention (Einsatz von Ersatzstoffen) erfolgt in nur 10 % der Unternehmen
Sekundärpräventive und weitere Maßnahmen: – 60 % bevorzugen persönliche Schutzmaßnahmen – 50 % machen Verfahrenskontrollen – 10 bis 43 % überwachen die Luftkonzentrationen – 25 % achten auf Wartung und Training

Risikokollektive sollten einem Screening mittels standardisierter Fragebogen, bei Auffälligkeiten auch arbeitsplatzbezogenen Lungenfunktionsmessungen unterzogen werden.

Besteht eine Tätigkeit, die für den Betroffenen ein wesentlich erhöhtes Risiko hinsichtlich einer Atemwegskrankheit aufweist, werden arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach dem relevanten berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für notwendig gehalten.

Bei bestehendem allergischen Berufsasthma ist eine vollständige Expositionskarenz erforderlich. Eine Pharmakotherapie bei fortbestehender Exposition ist von stark beschränktem Nutzen; sie hat vorübergehende Bedeutung zur Überbrückung, z.B. bis zu einer innerbetrieblichen Versetzung.

Die Grenzen der Prävention ergeben sich durch fehlende technische Machbarkeit in einigen Bereichen und v.a. durch die gegenüber dem Gesundheitsschutz oft überbetonten wirtschaftlichen Aspekte. Für hochempfindliche Personen reichen die derzeit zur Verfügung stehenden primär- und sekundärpräventiven Maßnahmen nicht immer aus. Die Ignoranz von Gesundheitsschutz-Regularien [18] darf nicht hingenommen werden. Ihr ist entgegenzutreten mit verbesserten Informationsstrategien, gezielter Förderung von Risikobewusstsein und Verantwortung, leicht verständlicher Produktkennzeich-

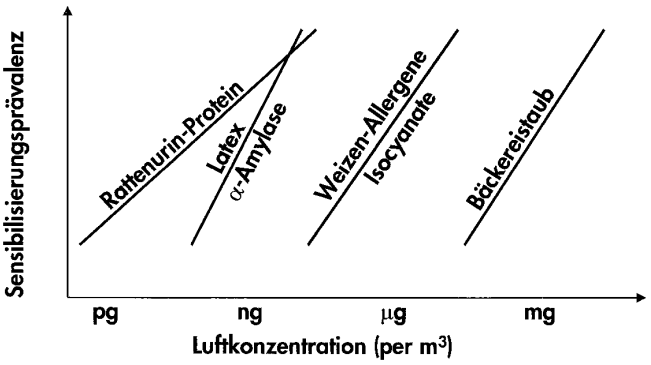

Abb. 3 Zusammenhang zwischen Luftkonzentrationsbereichen definierter Allergene und Sensibilisierungsprävalenz (Baur 1998, [2]).

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

nung und Lieferanteninformation, wenn notwendig durch Verbesserung und intensivierte Überwachung der Einhaltung von Arbeitsschutz-Vorschriften.

Literatur

[1] Amt für Arbeitsschutz, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales. Tips zum Schutz vor Gesundheitsgefahren in Bäckereien und Konditoreien. Freie und Hansestadt Hamburg; Merkblatt: M 21, 06/1998

[2] Baur X. Workshop „Grenzwerte für atemwegssensibilisierende Arbeitsstoffe?". Zbl Arbeitsmed 1998; 48: 438 – 441

[3] Baur X. New aspects of isocyanate asthma. Lung 1990; 168: 606 – 613

[4] Baur X, Chen Z, Allmers H, Beckmann U, Walther JW. Relevance of latex aeroallergen for health care workers. Allergology International 1996; 20: 105 – 111

[5] Baur X, Bergmann K-Ch, Kroidl R, Merget R, Müller-Wening D, Nowak D. Deutsche Gesellschaft für Pneumologie – Empfehlungen zur Prävention des Berufsasthmas. Pneumologie 1998; 52: 504 – 514

[6] Baur X, Sander I, van Kampen V. Aerogene Enzyme sind aggressive berufliche Inhalationsallergene. Dtsch Med Wschr, im Druck

[7] Baur X. Nicht allergische obstruktive Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft. Pneumologie, eingereicht

[8] Hrsg: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, St. Augustin. Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen – Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. Stuttgart: Gentner Verlag Stuttgart, 1998

[9] Cullian P, Lowson D, Nieuwenhuijsen MH, Gordon S, Tee RD, Venables KM, McDonald JC, Newmann Taylor AJ. Work related symptoms, sensitisation, and estimated exposure in workers not previously exposed to laboratory rats. Occup Environ Med 1994; 51: 589 – 592

[10] Doekes G, Houba R, Heederik D. Enzymallergie: Standards für luftgebundene Exposition am Arbeitsplatz. Zbl Arbeitsmed 48 1998; 48: 480 – 484

[11] GefStoffV (Gefahrstoffverordnung) vom 26. Oktober 1993. Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach § 4 a GefStoffV. Köln: Carl Heymanns Verlag KG, 1999. 13. Auflage

[12] Houba R. Occupational respiratory allergy in bakery workers-Relationship with wheat and fungal Amylase aeroallergen exposure. Landbouwinuniversiteit Wageningen, Department of Epidemiology and Public Health, NL (1996) (Dissertation)

[13] Houba R, Doekes G, Heederik D. Occupational respiratory allergy in bakery workers – A review of the literature. Am J Ind Med 1998; 34: 529 – 546

[14] Kliesch G, Nöthlichs M, Wagner R. ASiG, Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Kommentar. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1978

[15] Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI). Mehlstaub in Backbetrieben. Handlungsanleitung der Länderarbeitsschutzbehörden und der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten. 1996

[16] Deutsche Forschungsgemeinschaft. MAK- und BAT-Werte-Liste. Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 1999. Mitteilung 35

[17] Mehrtens G, Perlebach E. Die Berufskrankheiten-Verordnung (Loseblattsammlung). Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1997

[18] Ogden T. The sunset of exposure limits – and the dawn of something better? Ann Occup Hyg 1998; 42: 355 – 356

[19] Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 540 „Sensibilisierende Stoffe". Bundesarbeitsblatt 12, 1997. 58 – 63

[20] Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 900 „Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz". Bundesarbeitsblatt 4, 1997. 57 – 63

[21] Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe". Bundesarbeitsblatt 12, 1997. 65 – 67

[22] Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 908 „Begründung zur Bewertung von Stoffen der TRGS 907". Bundesarbeitsblatt 1, 1998. 41 – 57

[23] Topping MD, Williams CR, Devine JM. Industry's perception and use of occupational exposure limits. Ann Occup Hyg 1998; 42: 357 – 366

[24] van Kampen V, Czuppon AB, Butz M, Baur X. Atemwegsreizende Arbeitsstoffe: Kennzeichnung und diesbezügliches BK-Geschehen. Zbl Arbeitsmed 1998; 48: 34 – 46

[25] van Kampen V, Merget R, Baur X. Atemwegssensibilisierende Arbeitsstoffe: Eine Übersicht. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 1999; 34: 232 – 247

Prof. Dr. med. Xaver Baur

Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut
für Arbeitsmedizin
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1
44789 Bochum

E-mail: bgfa@bgfa.ruhr-uni-bochum.de

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.