

**Ärztliche
Mitteilungen
bei Vergiftungen
1997**

**Ärztliche Mitteilungen
bei Vergiftungen nach
§16e Chemikaliengesetz
1997**

Vierter Bericht der „Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen“ im
Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin

A. Hahn, H. Michalak, K. Begemann, G. Heinemeyer, U. Gundert-Remy

Impressum

Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 1997

Herausgeber: bgvv-Pressestelle

Redaktion: Dokumentations- und Bewertungsstelle für
Vergiftungen des BgVV

Auflage:

Satz und Druck:

Der Druck erfolgte auf chlorfrei gebleichtem Papier

ISBN

ISSN

Inhaltsverzeichnis

1 VORWORT	6
2 EINLEITUNG	7
2.1 Bewertung der Mitteilungen.....	8
2.1.1 Einzelfallbewertung	8
2.1.2 Bewertung von gehäuften Meldungen, z.T. retrospektiv	8
3 ERGEBNISSE	9
3.1 Meldungen seit 1990	9
3.2 Aufgliederung der Mitteilungen nach auslösendem Agens.....	10
3.3 Aufgliederung der Mitteilungen nach meldender Stelle	10
3.4 Bewertung des Kausalzusammenhanges	11
3.5 Vergiftungshergang	11
3.6 Expositionsort.....	12
3.7 Dauer der Exposition.....	12
3.8 Wichtige Produkte bzw. Gruppen auslösender Noxen.....	12
3.9 Auslösende Noxen bei Umwelt-Fällen.....	13
3.10 Schweregrad der Gesundheitsstörung	13
3.11 Ausgang der Gesundheitsstörung	14
4 AUSGEWÄHLTE TOXIKOLOGISCHE FRAGESTELLUNGEN	16
4.1 Verbraucherbereich	16
4.1.1 Risikomanagement des BgVV bei Lampenölvergiftungen in Deutschland.....	16
4.1.2 Flammschutzmittel in Babymatratzen	18
4.1.3 Polystyrol in Stillkissen.....	19
4.1.4 Tenside	21
4.1.5 Allergien durch Chemikalien	22
4.1.6 Kasuistiken	23
4.1.6.1 Verwendung von Lederimprägnierspray.....	23
4.1.6.2 Bleivergiftungen.....	24
4.1.6.3 Isopropanol.....	26
4.1.6.4 Haarfärbemittel	26
4.2 Umweltbereich	27
4.2.1 Formaldehyd - Xylol - Toluol	27
4.2.2 Diskonebel.....	30
4.2.3 Kasuistiken	31
4.2.3.1 Außenimprägnierung von Mauerwerk	31
4.2.3.2 Unklare Gesundheitsbeschwerden nach Innenraumexposition.....	32
4.3 Arbeitsplatz	33
4.3.1 Lacke/Lösemittel	33
4.3.2 Kasuistiken	34
4.3.2.1 Metallrauch bei Schweißarbeiten.....	34
4.3.2.2 Trifluoressigsäure.....	35
4.3.2.3 Klebstoff auf heißer Oberfläche.....	35
4.4 Industriestör- und Transportunfälle.....	36
4.5 Vergiftungen durch Pflanzen.....	38
5 MITTEILUNGEN BEI VERGIFTUNGEN MIT PESTIZIDEN	41
5.1 Übersicht über Mitteilungen zu Organophosphaten und Pyrethroiden	41
5.2 Kasuistiken	46
6 PERSPEKTIVEN	48

7 ANHANG	49
7.1 Spektrum der Mitteilungen bei Vergiftungen	49
7.2 Meldeformular	52
7.3 Giftinformationszentren in der Bundesrepublik Deutschland.....	54
7.4 Umweltambulanzen	55
8 LITERATUR	57

Danksagung:

Unser Dank für die gute Zusammenarbeit gilt insbesondere unseren Dokumentationsassistentinnen Frau H. Altmann und Frau A. Hörenz.

1 Vorwort

Der vierte Bericht der „Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen“ setzt die Reihe der Broschüren des BgVV fort, die speziell den medizinischen Aspekten des gesundheitlichen Verbraucherschutzes gewidmet ist. Da die Broschüre eine zunehmende Resonanz bei niedergelassenen Ärzten, Krankenhäusern, Gesundheitsämtern, Arbeitsmedizinern u.a. gefunden hat und häufig sogar als ergänzendes Unterrichts- oder Weiterbildungsmaterial für Ärzte angefordert wurde, haben wir die bisherige Gliederung weitgehend beibehalten.

Im Anhang finden Sie wieder das nach Produktgruppen geordnete Spektrum der Mitteilungen bei Vergiftungen seit Bestehen der Meldepflicht, den Meldebogen und aktualisierte Adressen, Telefon- und FAX- Nummern der deutschen Giftinformationszentren und Umweltmedizinischen Beratungsstellen. Die Ergebnisse der Auswertungen der Mitteilungen wurden durch weitere Grafiken ergänzt und die toxikologischen Arbeitsfelder stärker in die Bereiche: Verbraucher, Umwelt, Arbeitsplatz sowie Industriestör- und Transportunfälle strukturiert. Als fachlicher Schwerpunkt wurden in diesem Bericht auch Erkenntnisse zu einzelnen Stoffen in einem fachlichen Zusammenhang wie z. B. Flammschutzmittel in Babymatratzen, Diskonebel, Übersicht über Mitteilungen zu Organophosphaten und Pyrethroiden dargestellt. Erstmals wurden auch die Themen Allergien durch Chemikalien bzw. Vergiftungen und Allergien durch Pflanzen bearbeitet, wobei erwähnt werden soll, daß im § 18 des Chemikaliengesetzes Vergiftungen mit giftigen Pflanzen und Tieren speziell als zu meldende Fälle benannt sind. Wie gewohnt finden Sie exemplarische Kasuistiken zu Stoffen oder Produkten, die wir mit wichtigen zusätzlichen Hinweisen und aktueller Literatur versehen haben.

Um dem Ziel des Chemikaliengesetzes zu genügen, den Bürger vor unerwünschten gesundheitlichen Wirkungen von Chemikalien zu schützen, wollen wir weiterhin alle wichtigen Informationen, die in Kooperation mit den meldenden Ärzten entstanden sind, so rasch wie möglich analysieren und in Form von kasuistischen Darstellungen und statistischen Auswertungen der Fachöffentlichkeit wieder zur Verfügung stellen.

Wir danken allen Kolleginnen und Kollegen herzlich, die uns in dieser Aufgabe unterstützen und sich in der täglichen Belastung im ambulanten und stationären Bereich oder im öffentlichen Gesundheitsdienst nicht nur die notwendige Zeit für die Dokumentation, sondern oftmals auch die Zeit für die so wichtigen, weiteren Recherchen nehmen. Wir bitten Sie um Ihre konstruktive Mitarbeit und möchten Sie ermuntern, Ideen, Hinweise, Verbesserungen und Kritik zu äußern, die wir gerne aufnehmen, und stehen Ihnen auch gerne bei speziellen toxikologischen Fragestellungen zur Verfügung!

2 Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland hat der Gesetzgeber mit dem **Chemikaliengesetz (ChemG) 1982** die Grundlagen geschaffen, nach denen chemische Stoffe einheitlich bewertet und ihre Einstufung geregelt werden. Neben der Bewertung chemischer Stoffe aufgrund tiertoxikologischer Prüfungen wächst zunehmend die Bedeutung humantoxikologischer Daten. Chemische Stoffe werden nicht wie Arzneimittel systematisch am Menschen geprüft. Die Extrapolation aus tiertoxikologischen Daten ermöglicht eine Abschätzung der gesundheitlichen Auswirkungen auf den Verbraucher. Humantoxikologische Erkenntnisse, wie sie aus Vergiftungsfällen gewonnen werden, ergänzen die Daten aus dem Tierversuch und haben daher eine große Bedeutung für eine realistische Einschätzung der Gefährdung der menschlichen Gesundheit [22, 28, 30, 34].

Zum 1. August 1990 wurde bei der ersten Novellierung (§ 16e ChemG) eine Meldepflicht für Vergiftungen durch die behandelnden Ärzte eingeführt, die Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen (Giftinformationszentren) wurden verpflichtet, ihre Erkenntnisse mitzuteilen, und die Hersteller oder Vertreiber von Produkten haben nach der Gesetzeslage Rezepturen mit gefährlichen Stoffen zu melden. Aufgrund einer Änderung der Giftinformationsverordnung wurde das Meldeverfahren erleichtert, indem die Mitteilungen mit einem vereinfachten Meldebogen oder durch anonymisierte Epikrisen, Obduktionsberichte und sogar mittels Telefon oder FAX erfolgen können.

Wer als Arzt zur Behandlung oder Beurteilung der Folgen einer Erkrankung hinzugezogen wird, bei der zumindest der **Verdacht** besteht, daß sie auf Einwirkungen chemischer Stoffe oder Produkte zurückgeht, ist verpflichtet, der Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) wesentliche Informationen wie Angaben zum Patienten, zur Exposition und zum Krankheitsgeschehen mitzuteilen.

Meldepflichtig nach dem Chemikaliengesetz sind Erkrankungen oder Verdachtsfälle von Vergiftungen durch folgende Stoffe:

- Chemische Stoffe und Produkte, die im Haushalt verwendet werden, z. B. Wasch- und Putzmittel, Hobby- und Heimwerkerartikel
- Schädlingsbekämpfungsmittel
- Pflanzenschutzmittel
- Holzschutzmittel
- beruflich verwendete Chemikalien
- gesundheitsschädigende chemische Stoffe in der Umwelt und
- Pflanzen/Tiere.

Wirkungen von Stoffen bzw. Produkten umfassen nicht nur die klassische Vergiftung, sondern auch das Auftreten von Gesundheitsbeeinträchtigungen überhaupt (z.B. Allergien). Selbst wenn bei einer bestimmten Exposition keine Symptome aufgetreten sind, dient diese Information u.U. zur besseren Risikoabschätzung eines Stoffes oder eines Produktes. Die Erkennung solcher Risiken bedarf einer sorgfältigen individuellen Prüfung und Bewertung [28, 29, 56]. Nur so kann ein realistisches Gesundheitsrisiko für einzelne Stoffe herausgearbeitet werden.

2.1 Bewertung der Mitteilungen

2.1.1 Einzelfallbewertung

Beim Auftreten von Gesundheitsbeeinträchtigungen im Zusammenhang mit Chemikalien sollten immer folgende Kriterien überprüft werden:

- Besteht eine zeitliche Assoziation zwischen der Exposition und dem Auftreten von gesundheitlichen Beeinträchtigungen?
- Sind die gesundheitlichen Symptome aufgrund anderer Berichte als Folge der Einwirkung der betreffenden Chemikalie bekannt?
- Treten die Symptome bei Reexposition wieder auf?

So wird der räumliche und zeitliche Zusammenhang zwischen der Exposition und dem Auftreten von Symptomen geprüft, wobei auch Spätschäden beachtet werden müssen. Die Mitteilungen werden dann einer der folgenden Kategorien zugeordnet:

- Kein räumlicher und/oder zeitlicher Zusammenhang
- Zusammenhang vorhanden
- Nicht beurteilbar.

Besteht ein räumlicher und zeitlicher Zusammenhang, wird die aufgetretene Symptomatik differenzierter überprüft. Dazu gehört die genaue Kenntnis der Produktrezeptur einschließlich der toxikologischen Bewertung der Bestandteile und die Berücksichtigung von Grunderkrankungen bzw. Differentialdiagnosen. Das erneute Auftreten bzw. das verstärkte Auftreten von Symptomen durch eine wiederholte Exposition (Reexposition, Rechallenge) belegt den kausalen Zusammenhang zwischen Stoffwirkung und Symptomatik noch deutlicher. Dabei müssen andere Ursachen ausgeschlossen werden, z.B. Symptome, die eindeutig Ausdruck einer Grunderkrankung sind, und jede Krankheitsverschlechterung ist sorgfältig zu prüfen.

Auf diese Art und Weise werden alle Fälle in der Dokumentations- und Bewertungsstelle bewertet, wobei je nach Datenlage der Kausalzusammenhang zwischen Exposition und der aufgetretenen Gesundheitsstörung folgendermaßen zugeordnet wird.

- „Sicher“ für das Ereignis:
Art- und Zeitverlauf sind typisch und wahrscheinlich und/oder durch Reexposition wiederholbar (d.h. „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“). Erhöhte Konzentration des Stoffes oder seiner Metaboliten wurde im biologischen Material nachgewiesen.
- „Wahrscheinlich“ für das Ereignis:
Art und Zeitverlauf sind typisch und wahrscheinlich.
- „Möglich“ für das Ereignis:
Art und Zeitverlauf sind nicht typisch, andere Ursachen sind denkbar.

2.1.2 Bewertung von gehäuften Meldungen, z.T. retrospektiv

Die systematische Aufbereitung der vorhandenen Meldungen läßt erkennen, ob bestimmte Symptome nach Exposition mit bestimmten Chemikalien gehäuft auftreten. Durch eine derartige retrospektive Sicht kann gelegentlich die primäre Einstufung des Einzelfalles als korrekturwürdig erkannt und ggf. eine Änderung der Einstufung des Zusammenhangs von „möglich“ zu „wahrscheinlich“ vorgenommen werden.

3 Ergebnisse

3.1 Meldungen seit 1990

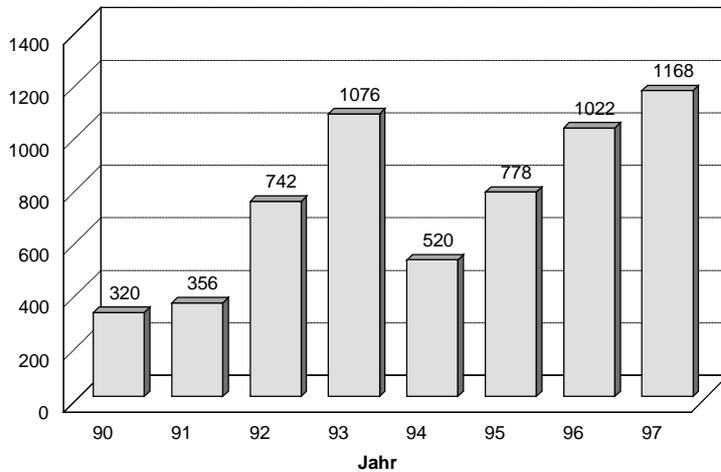


Abb. 1: Gemeldete Fälle

In der Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) sind seit 1990 5.982 Meldungen zu Vergiftungen oder Verdachtsfällen von Vergiftungen eingegangen (Abb. 1).

Auch wenn seit 1994 die Zahl der Mitteilungen nach einem deutlichen Einschnitt wieder ansteigt, so kann dieses Ergebnis nicht zufriedenstellen. In den Giftinformationszentren der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich ca. 30.000 Anfragen zu Vergiftungen mit Stoffen und Produkten beraten [33], wobei etwa 80 % der Anfragen tatsächliche oder vermutete Vergiftungen betreffen [66], die im Behandlungsfall vom Arzt gemeldet werden müßten. Die Zahl von Vergiftungen bzw. Verdachtsfällen liegt daher wahrscheinlich weit höher als die Zahl der dem BgVV zugegangenen Meldungen. Der gesetzlichen Meldepflicht wird somit noch nicht in ausreichendem Maße Genüge getan.

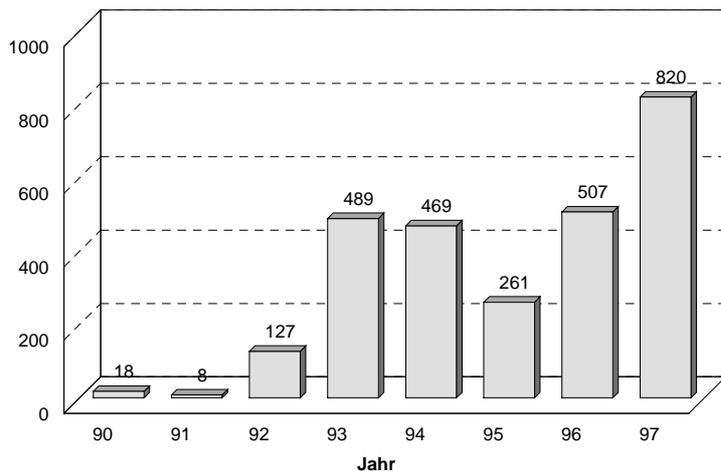


Abb. 2: Mitteilungen und Hinweise außerhalb der Meldungen nach ChemG

Neben den Meldungen nach dem Chemikaliengesetz erreichten uns im Berichtsjahr zusätzlich 820 Anfragen, oft auch telefonisch (Abb. 2). Diese Anfragen kommen nicht nur von Ärzten, sondern zunehmend auch von interessierten Bürgern, von Gesundheitsämtern und Ministerien auf Bundes- oder Länderebene. Schwerpunkte sind dabei generelle toxikologische Fragen zu aktuell öffentlich diskutierten Stoffen und Produkten, Fragen zur Häufigkeit bestimmter Vergiftungen, Stellungnahmen

oder Informationen zu unserer Arbeit. Daneben erreichen uns auch immer häufiger Anfragen zur Bewertung oder Einschätzung von Meßergebnissen von chemischen Stoffen in der Umwelt.

3.2 Aufgliederung der Mitteilungen nach auslösendem Agens

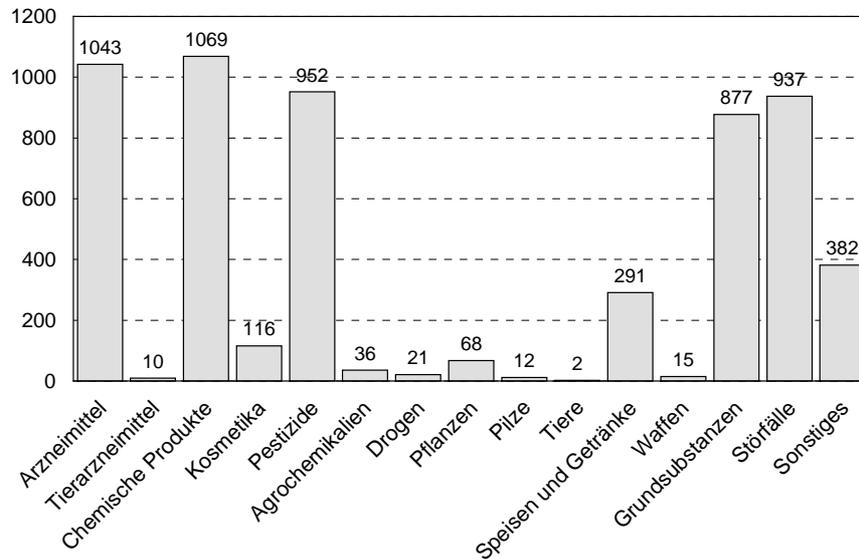


Abb. 3: Spektrum der Mitteilungen bei Vergiftungen (1990-1997)

Einen allgemeinen Überblick über das Spektrum der zu Vergiftungen führenden Produkte gibt Abbildung Abb. 3. Danach führen neben Arzneimitteln und Chemischen Produkten besonders häufig Pestizide zu Beeinträchtigungen der Gesundheit.

Wie bereits in den letzten Berichten ist eine ausführliche Zusammenstellung der Noxen in tabellarischer Übersicht im Anhang zu finden (Tab. 7). Darin sind die Fälle nach Anwendungsgruppen (Zuordnung der Noxen nach ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch) zusammengefaßt sowie nach Gesamtzahl und dem Auftreten mittlerer und schwerer Gesundheitsstörungen, jeweils für Kinder und Erwachsene, aufgeschlüsselt worden.

3.3 Aufgliederung der Mitteilungen nach meldender Stelle

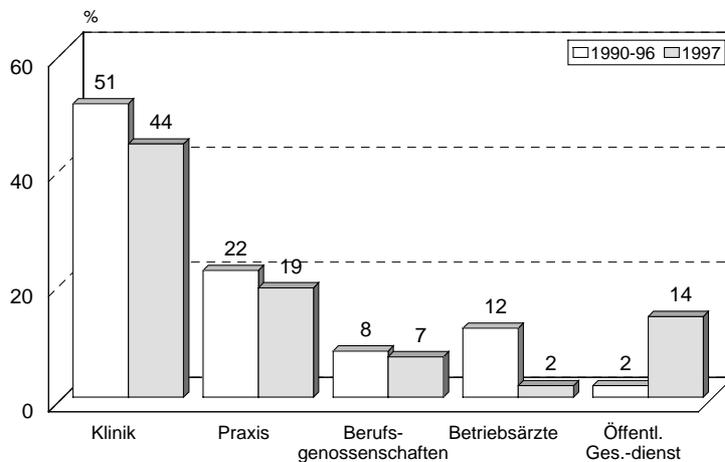


Abb. 4: Herkunft der Vergiftungsmeldungen-Vergleich 1990-96/1997

Der Anteil der Meldungen von in Kliniken tätigen und niedergelassenen Ärzten hat leicht abgenommen. Dagegen hat sich die Zahl der Meldungen durch Ärzte aus dem Öffentlichen Gesundheitsdienst deutlich erhöht (Abb. 4). Auch erreichen uns zunehmend Meldungen aus Apotheken, von der Bundesärztekammer, von Apothekerkammern und anderen (insgesamt ca. 14 %).

3.4 Bewertung des Kausalzusammenhanges

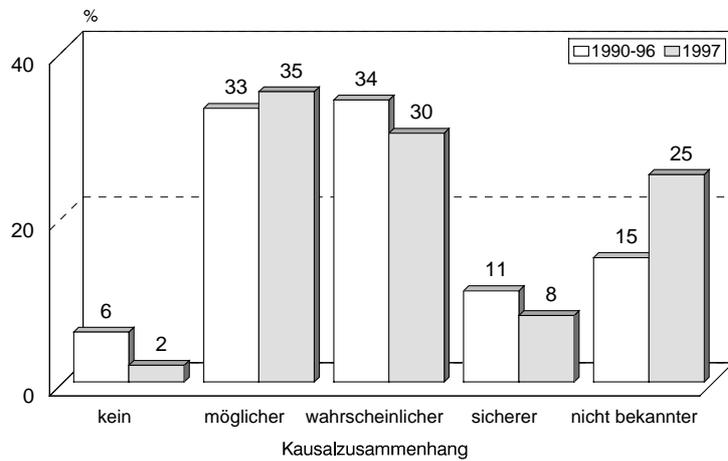


Abb. 5: Bewertung des Kausalzusammenhangs zwischen Exposition und Symptomatik-Vergleich 1990-96/1997

Eine summarische Zusammenfassung des Kausalzusammenhangs zwischen Exposition und aufgetretener Symptomatik ist Abbildung Abb. 5 zu entnehmen. Deutlich zugenommen hat der Anteil der Meldungen, bei denen der Kausalzusammenhang „nicht bekannt“ ist. Dies ist zurückzuführen auf eine deutliche Zunahme der Meldungen mit chronischer Exposition (siehe Abb. 8).

3.5 Vergiftungshergang

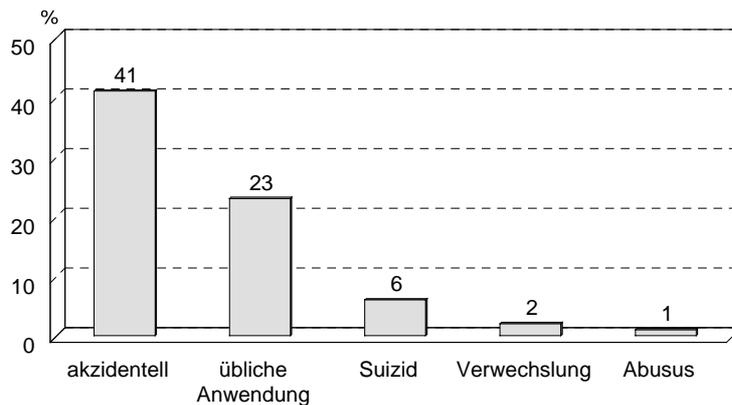


Abb. 6: Vergiftungshergang 1997

Die Mehrzahl der Fälle, 43 %, waren auf Unfälle oder -in wenigen Fällen- auf Verwechslungen zurückzuführen (Abb. 6). In 23 % der Fälle war eine übliche Anwendung, d.h. die Verwendung eines Produktes entsprechend seines bestimmungsgemäßen Anwendungsgebietes, die Ursache für das Vergiftungsgeschehen. Dabei wird jedoch nicht berücksichtigt, ob das Produkt auch sachgerecht, nach Gebrauchsanweisung, angewendet wurde. Entscheidend für die Einordnung ist der Zweck der Anwendung. In 7 % unserer Fälle führte der absichtliche Mißbrauch (Suizid, Abusus) von Stoffen oder Produkten zu entsprechenden Gesundheitsstörungen.

3.6 Expositionsort

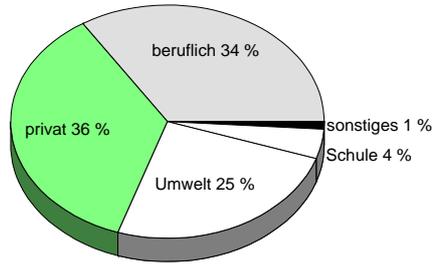


Abb. 7: Expositionsort 1997

Wenn auch der größte Teil der Vergiftungen im privaten Bereich erfolgt ist, so gibt es aber auch einen erheblichen Anteil von Vergiftungen im Arbeitsumfeld (34 %) und im Bereich der Umwelt (25 %) (Abb. 7).

3.7 Dauer der Exposition

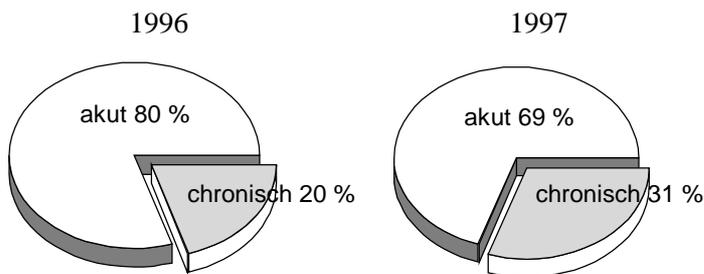


Abb. 8: Expositionsdauer

Die Zahl der Meldungen zu Fällen mit chronischer Exposition hat gegenüber den vergangenen Jahren deutlich zugenommen (Abb. 8). Ein großer Teil dieser chronischen Expositionen ist umweltbedingt.

3.8 Wichtige Produkte bzw. Gruppen auslösender Noxen

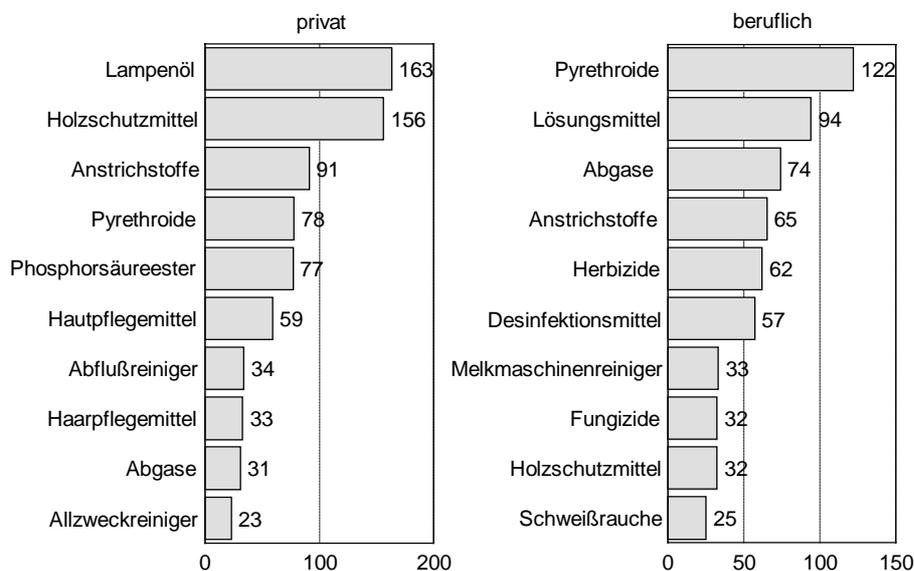


Abb. 9: Häufigste Noxen bei privater oder beruflicher Exposition (1990-1997)

Abbildung 9 zeigt die häufigsten Noxen, die im privaten bzw. beruflichen Bereich zu Vergiftungen geführt haben und dem BgVV gemeldet wurden. Auch wenn sich die Reihenfolge der 10 häufigsten Noxen gegenüber dem Vorjahr geringfügig geändert hat, führen den privaten Bereich die Lampenöle und die Holzschutzmittel an, wohingegen die Pyrethroide weiterhin im beruflichen Bereich an erster Stelle stehen.

3.9 Auslösende Noxen bei Umwelt-Fällen

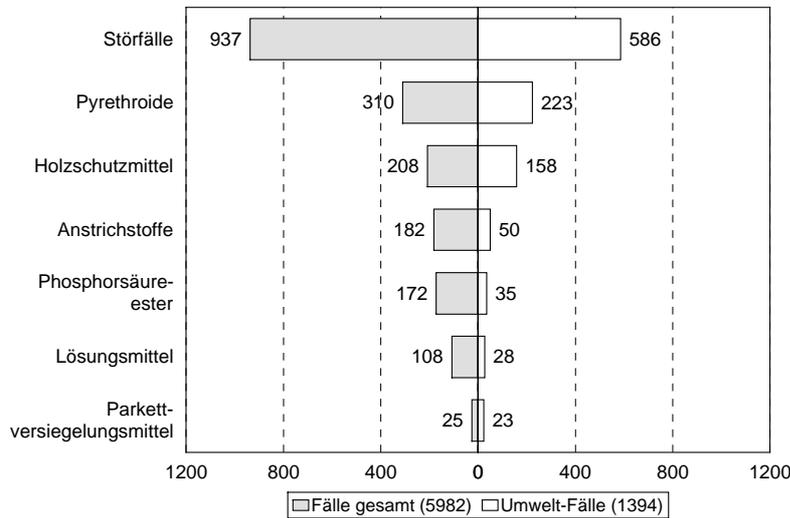


Abb. 10: Gegenüberstellung der häufigsten Noxen bei Umwelt-Fällen und Fällen insgesamt (1990-1997)

Seit 1995 zeichnet sich ab, daß Meldungen zu Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Expositionen mit Stoffen aus der Umwelt im weitesten Sinne (z.B. Nahrung, Kleidung, Gebrauchsgegenstände) einen immer größeren Raum einnehmen. Dieser Trend hat sich 1997 fortgesetzt. Das aktuelle Spektrum der aus dem Umweltbereich gemeldeten Noxen zeigt Abb. 10. Unter Umweltextposition werden lang andauernde Expositionen auch mit niedrigen Dosen, die nach einmaliger Einbringung von chemischen Produkten (z.B. bei Renovierungen) in das Lebensumfeld beginnen, verstanden. Ursache kann dabei eine durchaus ordnungsgemäße bzw. übliche Eigen- oder Fremdanwendung sein. Andere Quellen für eine Umweltextposition können industrielle Störfälle, Industrieemissionen, Bodenbelastungen, Nahrungskontaminanten usw. sein. Es erfolgt eine meist sehr schwierige, von vielen Unwägbarkeiten behaftete Bewertung dieser Meldungen.

3.10 Schweregrad der Gesundheitsstörung

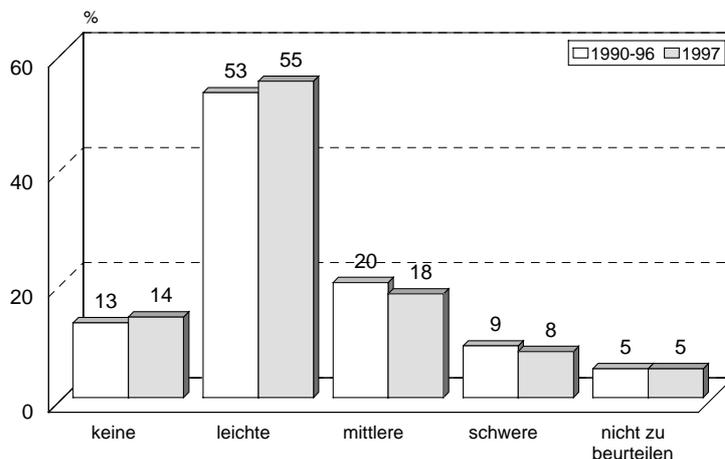


Abb. 11: Schweregrad der Gesundheitsstörung - Vergleich 1990-96/1997

Wie bereits in den vergangenen Jahren liegt in der Mehrzahl der gemeldeten Fälle, ca. 70 %, keine oder nur eine leichte Gesundheitsstörung vor (Abb. 11).

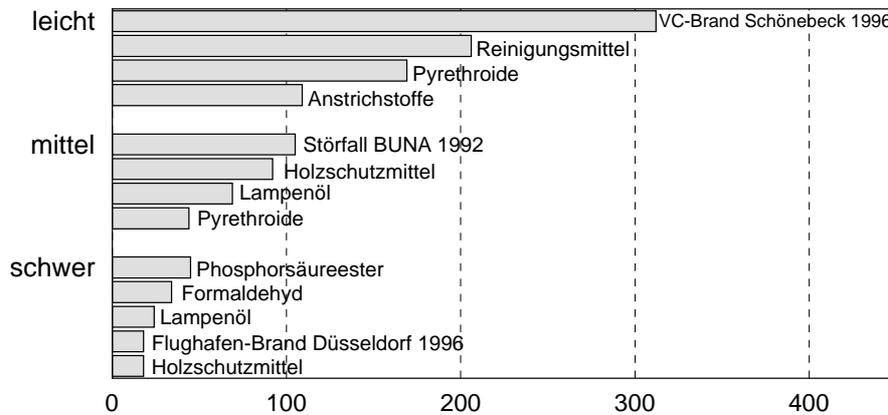


Abb. 12: Häufigste Noxen, nach Schweregrad der Gesundheitsstörung aufgliedert

Abbildung Abb. 12 zeigt die häufigsten Noxen, unterteilt nach Schweregrad der beschriebenen Gesundheitsstörung. Wie eine Aufarbeitung des VC-Transportunfalles in Schönebeck ergeben hat, konnten in 312 Fällen die gesundheitlichen Beeinträchtigungen als „leicht“ eingeschätzt werden (s. Kap. 4.4). Schwere Gesundheitsstörungen werden weiterhin bei Lampenöl-Ingestionen dokumentiert (s. Kap. 4.1.1).

3.11 Ausgang der Gesundheitsstörung

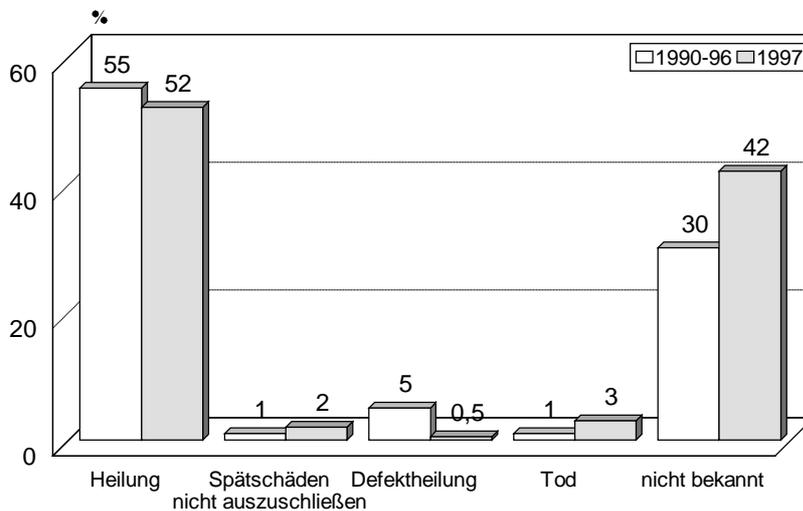


Abb. 13: Fallausgang - Vergleich 1990-96/1997

Der Fallausgang drückt den vom behandelnden Arzt eingeschätzten Krankheitsverlauf aus. Diese Einschätzung erfolgt zum Zeitpunkt der Meldung.

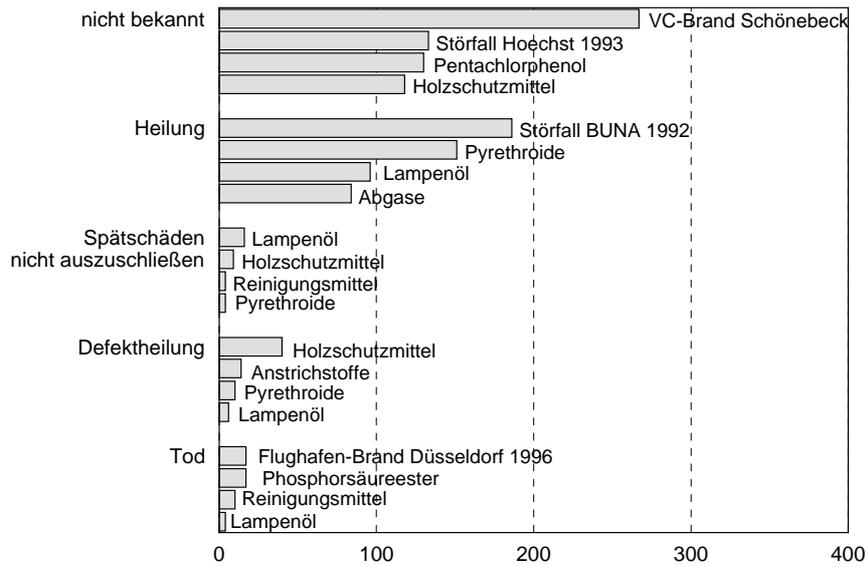


Abb. 14: Fallausgang mit den häufigsten Noxen

Insbesondere bei chronischen Vergiftungen aus dem Umweltbereich ist zu diesem Zeitpunkt der weitere Verlauf des Krankheitsgeschehens häufig nicht sicher abzusehen. Daher wird häufig „Fallausgang unbekannt“ angegeben, weil mögliche Spätwirkungen wie z.B. karzinogene Effekte, noch nicht abzuschätzen sind, selbst wenn die Symptome der akuten Vergiftung bereits vollständig abgeklungen sind (Abb. 14).

In 8 % der Fälle traten schwerste gesundheitliche Störungen (Abb. 11), z.T. mit Todesfolge, auf (Abb. 13).

Eine Zusammenfassung der Todesfälle mit Angabe der Noxe und Ursache der Vergiftung zeigt Tab. 1.

Tab. 1: Todesfälle 1997 gemeldet

Nr.	Noxe	Alter	Expositionsdauer	Ursache
1	Asbest	Erwachsener	chronisch	normale Verwendung
2-17	Brandgase Flughafen Düsseldorf	15 Erwachsene, 1 Kind	akut	Unfall
18	Dimethoat	Erwachsener	akut	Suizid
19	Formaldehyd	Erwachsener	chronisch	unbekannt
20	Formaldehyd	Erwachsener	chronisch	unbekannt
21	Isobutylnitrit	Erwachsener	akut	Abusus
22	Kohlenmonoxid	Erwachsener	akut	Unfall
23	Lampenöl	Erwachsener	akut	Suizid (durch Verbrennung)
24	Lederimprägnierspray	Erwachsener	akut	übliche Anwendung
25	Natriumcyanid	Erwachsener	akut	Suizid
26	Natriumnitrit	Erwachsener	akut	Suizid
27	Nitrazepam	Erwachsener	akut	Suizid
28	Nitrazepam	Erwachsener	akut	Suizid
29	Parathion	Erwachsener	akut	Suizid
30	Silo-Innenanstrichstoff	Erwachsener	chronisch	übliche Anwendung
31	Spanplatten/Lösemittel/Lacke	Erwachsener	chronisch	unbekannt

Bedingt durch genauere Recherchen erreichten uns 1997 zusätzlich zu den in Tab. 1 aufgeführten Fällen 9 Mitteilungen zu Tensid-Ingestionen mit Todesfolge, die zwar 1997 gemeldet wurden, aber bis auf das Jahr 1980 zurückreichen (s. Kap. 4.1.4)

4 Ausgewählte toxikologische Fragestellungen

4.1 Verbraucherbereich

4.1.1 Risikomanagement des BgVV bei Lampenölvergiftungen in Deutschland

Wie bereits im vorigen Jahresbericht angeführt, hat sich das BgVV besonders mit den gesundheitlichen Risiken durch Lampenölingestion befaßt. An diesem Beispiel soll das Vorgehen zur Risikominderung (Risikomanagement) und die sich daraus ergebenden Konsequenzen erläutert werden. Seit 1954 wird in der wissenschaftlichen Literatur regelmäßig und zunehmend über chemische Pneumonien und Todesfälle nach Petroleumdestillatingestionen im Kindesalter berichtet. In den USA sind diese Unfälle sogar der Hauptgrund für Krankenhausaufnahmen durch Haushaltschemikalien mit schwerwiegenden Gesundheitsstörungen im Kindesalter. Vergleichbare Erfahrungen gibt es auch in Afrika, Asien und Europa.

Risk Assessment:

Statistik:

Nach den Recherchen des BgVV, die insbesondere Informationen aus den Giftinformationszentren (GIZ) einschließen, gab es einen Anstieg von Petroleumdestillatingestionen in Deutschland seit 1970, besonders auffällig durch die Verbreitung von Zieröllampen seit 1989. Zwischen 1990 und 1997 erreichten das BgVV insgesamt 162 Fälle von Lampenölingestionen im Rahmen der Mitteilungen von Vergiftungen. Niedergelassene und Krankenhausärzte meldeten insgesamt 3 Todesfälle, 24 schwere Komplikationen mit 6 Spätschäden und 72 chemische Pneumonien. Aus den Ergebnissen eines BMU-Forschungsvorhabens zur harmonisierten Dokumentation von Vergiftungsfällen mit 4 großen deutschen GIZ konnte 1993 abgeschätzt werden, daß von allen Haushaltschemikalien speziell die attraktiven gefärbten und parfümierten Lampenöle das höchste Gefährdungspotential für Kinder zwischen 1 und 3 Jahren hatten [33].

Toxische Effekte:

Die folgende Tabelle (Tab. 2) zeigt die Symptome, die nach Lampenölingestionen berichtet wurden. Sie sind nach dem Schweregrad des klinischen Bildes der Erkrankungen differenziert.

Tab. 2: Symptome nach Lampenölingestion

Symptom	leichter Verlauf n=43	mittelschwerer Verlauf n=71	schwerer Verlauf n=24	gesamt
Husten	34	45	12	91
Erbrechen	16	12	6	34
Fieber	9	29	7	45
Aspiration	5	19	5	29
chemische Pneumonitis		54	18	72
pulmonale Rasselgeräusche		7	8	15

Die Tabelle zeigt, daß Husten eines der ersten Symptome einer Aspiration ist. Fieber kann eines der ersten Anzeichen einer Pneumonitis sein. Diese Komplikation ist in vielen Fällen mit einem mittelschweren oder schweren Krankheitsverlauf verbunden. Bei diesen Patienten können neben der

Häufung von Rasselgeräuschen auch vermehrt Luftnot, Leukozytosen, Tachykardien und Zyanose beobachtet werden.

Expositionsabschätzung:

Auswertungen der Vergiftungsfälle und der Literatur zeigten, daß oral aufgenommene Mengen bei etwa 1 Schluck (ca. 8-15 ml) lagen, in einzelnen Fällen wurde nur das bloße Saugen an einem Docht berichtet, wodurch Mengen von weniger als 1 ml Flüssigkeit aufgenommen werden.

Paraffinmessungen in der Lunge eines Kindes ergaben, daß weniger als 800 mg Lampenöl aspiriert worden waren. Insgesamt wurde eine Aufnahme von etwa 0,3 ml/kg KG ermittelt, die zu schweren Lungenschäden führen kann.

Risikomanagement:

Risikokommunikation (ab 1990):

9 Berichte an die zuständigen Ministerien und weitere Aktivitäten durch Vorträge (Fachgesellschaften, Akademien, u.a.), Publikationen und Pressemitteilungen.

Effekt: Trotz vieler Aktivitäten nahm die Presse das Thema nur in begrenztem Umfang auf. Auch die Ärzte waren nicht ausreichend über die Gefahren der Lampenöle informiert, wie eine Umfrage des BgVV 1994 auf dem Deutschen Ärzte-Kongress in Berlin ergab. Mehr als 80 % der Ärzte waren sich nicht bewußt, wie gefährlich die Lampenöle wirklich sind.

Risikomaßnahmen:

Schritt 1: Verpackungen - Kindersichere Verschlüsse

Kindersichere Verschlüsse wurden bereits in einem sehr frühen Stadium auf freiwilliger Basis durch Hersteller und Vertreiber in der Bundesrepublik eingeführt, etwa 2 Jahre vor der Einführung von gesetzlichen Regelungen.

Effekt: Die kindersicheren Verschlüsse brachten nur einen sehr geringen Erfolg, da die meisten Kinder aus den nicht gesicherten Lampen tranken.

Schritt 2: Warnhinweise

Warnhinweise sind seit 1. Dezember 1994 vorgeschrieben, aber nur auf den Nachfüllbehältern.

Effekt: Wegen der kleinen Größe der Warnaufkleber (ca. 30 x 40 mm) und ihrer Position, z.B. nahe am Etikett, übersehen die meisten Verbraucher diese wichtige Information, da die Produkte normalerweise mit Information, Werbung, Markierungen, Barcodes, Inhaltsstoffen usw. überladen sind.

Schritt 3: Kennzeichnung mit einem neuen R-Satz

Nach Änderung der Gefahrstoffverordnung für gefährliche Substanzen und Zubereitungen müssen Chemikalien in erster Linie nach ihrem Effekt auf den Menschen eingestuft werden. So wurde ein neuer R-Satz eingeführt. Substanzen, welche ein Aspirationsrisiko haben wie Lampenöle, müssen danach zukünftig mit dem R-Satz R 65: „Gesundheitsschädlich: Kann bei Verschlucken Lungenschäden verursachen“ gekennzeichnet sein. Dieser R-Satz muß europaweit verwendet werden.

Schritt 4: Vorschläge für eine bessere Konstruktion für Öllampen (ab 1996)

Parallel zur Einstufung für die Kennzeichnung wurden Vorschläge für eine bessere Konstruktion von Öllampen in den Verbraucherrat des Deutschen Institutes für Normung (DIN e.V.) eingebracht.

Effekt 3/4: Z.Z. erfolgt die Kennzeichnung der entsprechenden Zubereitungen nach standardisierten Kriterien. Die Auswirkungen sind noch nicht absehbar.

Schritt 5: Beschränkungen des Handels und des Gebrauchs (1998)

Nach den Zahlen aus Deutschland und anderen EU-Mitgliedstaaten gibt es bisher noch keine eindeutige Änderung im Trend der Lampenölnfälle. So informierte das Bundesministerium für Gesundheit die Europäische Kommission.

Die Umsetzung der Europäischen Richtlinie (97/64/EG vom 10. Nov. 1997, vierte Anpassung von Anhang I der Richtlinie 76/769/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für

Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen - Lampenöle-) wird zu einer Einschränkung der sich im Handel befindenden attraktiven parfümierten und gefärbten Lampenöle führen:

(Zitat) ... Stoffe oder Zubereitungen, deren Aspiration als gefährlich eingestuft ist und die mit R 65 gekennzeichnet sind, die als Brennstoff in Zierlampen verwendet werden können und die verpackt in Mengen von 15 l oder weniger in Verkehr gebracht werden, dürfen keinen Farbstoff - außer aus steuerlichen Zwecken - und/oder Parfüm enthalten (Zitat Ende) [67].

Im Verbraucherbereich kommt dies einem Verbot für gefärbte und parfümierte Lampenöle gleich, da im allgemeinen nur Mengen bis 1 Liter in den Handel kommen. Die Mitgliedstaaten erlassen und veröffentlichen bis zum 30. Juni 1998 die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften und wenden sie vom 31. Dezember 1998 an. Innerhalb von 3 Jahren soll dann die Wirksamkeit dieser Maßnahme europaweit überprüft werden, und gleichzeitig soll auch eine europäische Norm für die Konstruktion sicherer Lampen eingeführt werden.

4.1.2 Flammenschutzmittel in Babymatratzen

Unter Mitarbeit von T. Platzek (BgVV)

Allgemeines:

Zwischen 1995 und 1997 gab es in der Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen im BgVV insgesamt 58 meist telefonische Anfragen zu Ausgasungen aus Kinderbettmatratzen. Es wurde vermutet, daß bei Feuchtwerden der Matratzen freiwerdende Gase Ursache für den Plötzlichen Kindstod (Sudden Infant Death Syndrome -SIDS-) sein könnten. Inzwischen liegen ausreichende Stellungnahmen, Untersuchungen und Publikationen [9, 12, 62] vor, die einen Zusammenhang nicht bestätigen können.

Beunruhigung der Öffentlichkeit

Nach einer englischen Presseinformation im November 1994 entstand eine zunehmende Beunruhigung in England und dann auch 1995/96 in Deutschland. Die sprunghafte Zunahme der Fälle von „Plötzlichem Kindstod“ in England und Wales wurde durch eine Publikation [51] in einen Zusammenhang mit der zunehmenden Verwendung von feuerhemmenden Phosphor- und Antimonhaltigen Materialien in Kindermatratzen gebracht.

Dies basierte auf Untersuchungen eines englischen Institutes, welches 1988 beauftragt worden war, PVC-Zeltplanen zu untersuchen, die trotz arsenhaltiger Biozide immer wieder von Schimmelpilzen zersetzt wurden. Es entstanden Befürchtungen, daß spezielle Schimmelpilze giftige Arsengase (Arsenwasserstoff) freisetzen würden, weil eine derartige Bildung von Arsenwasserstoff mit Gesundheitsbeeinträchtigungen anhand von alten Untersuchungen (1894) bei verschimmelten, arsenhaltigen Tapetenfarben gesehen worden war [20, 54]. Da bei PVC-beschichteten Produkten Weichmacher, Flammenschutzmittel bzw. Biozide Verwendung finden, die Phosphor, Antimon und Arsen enthalten, wurde die These postuliert, daß eine mögliche Entwicklung von giftigen Gasen wie Phosphin, Stibin und Arsin auf den PVC-beschichteten Matratzen oder Matratzenauflagen ursächlich für den „Plötzlichen Kindstod“ verantwortlich sein könnte. Dazu wurden 1989 in dem dortigen Institut 50 meist mit PVC-beschichtete Matratzen von 45 am „Plötzlichen Kindstod“ verstorbenen Kindern untersucht und bis 1991 dann noch einmal über 100 weitere Matratzen [51].

Ergebnisse:

Die Untersuchungen ergaben, daß (Zitat).....*das Matratzenmaterial, bedingt durch Körperwärme und Schweißaussonderungen des schlafenden Kindes, mit dem Pilz „Scopulariopsis brevicaulis“ infiziert ist, von dem man annimmt, daß er aus Phosphor-, Arsen- oder Antimon-haltigem Material Phosphin, Arsin und Stibin generieren kann. Diese Gase könnten eine „Anticholinesterase-Vergiftung“ und ein Herzversagen des Kindes hervorrufen, wobei als weitere Faktoren das Schlafen in der Bauchlage oder übermäßiges Zugedecktsein nicht ausgeschlossen werden können....(Zitat Ende) [51]*

Bewertung der Untersuchungen:

Nach bisherigen Einschätzungen der Expertengruppe des Englischen Department of Health [12] kann ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Ausgasungen aus den Matratzen und dem „Plötzlichen Kindstod“ nicht plausibel gemacht werden. Der Nachweis der Verbindungen, insbesondere unter realistischen Expositionsbedingungen, ist nicht schlüssig geführt worden, weil die entstehenden Gase nicht spezifisch nachgewiesen wurden. Eine qualitative und quantitative Bestimmung mit modernen Analysemethoden wurde nicht vorgenommen. Die Konzentrationsmessungen für Antimon, Phosphor und Arsen, die nur bei 3 Kindern nach dem Tod im Blut durchgeführt wurden, sind wegen fehlender Referenzwerte, insbesondere bei Säuglingen, nicht aussagekräftig. Nach neueren Untersuchungen zu Antimon in Leberproben von 53 Kindern, die im Alter von unter 1 Jahr verstarben, variierten die Werte in einem weiten Bereich bis 98 ng/g Lebernaßgewicht [7]. Eine Zunahme der Fälle von „Plötzlichem Kindstod“ in England und Wales in einem Zusammenhang mit der zunehmenden Verwendung von feuerhemmenden Phosphor- und Antimon-haltigen Materialien in Kindermatratzen konnte auch aufgrund der Verkaufszahlen nicht in einen statistischen Zusammenhang gebracht werden [9, 62].

Hinweise:

Der „Plötzliche Kindstod“ oder „Krippentod“ ist nach den bisherigen Erkenntnissen ein unerwarteter plötzlicher Tod bei Säuglingen, oft im Alter zwischen 2 und 4 Monaten. Es handelt sich um ein bisher nicht geklärtes multifaktorielles Ursachengefüge, welches regional und zeitlich variiert [14]. Die Zahlen variieren zwischen 0,1 Fällen auf 1.000 Neugeborene in Hongkong und 5 Fällen auf 1.000 Neugeborene in Neuseeland. Für die alten Bundesländer wird eine Rate von 1,6 auf 1.000 Neugeborene angegeben. Die Arbeitsgruppe „Plötzlicher Kindstod“ hat für die Jahre 1982 - 1987 eine Rate von 2,9 auf 1.000 Neugeborene im Westteil der Stadt Berlin errechnet.

Wegen der in Großbritannien geltenden Flammenschutzbestimmungen ist dort in weitem Umfang die Ausrüstung von Heimtextilien und Matratzen mit flammhemmenden Mitteln erforderlich. In Deutschland ist dagegen die Verwendung solcher Ausrüstungsmittel für Heimtextilien und Matratzen für den privaten Gebrauch nicht üblich. Der Marktanteil der aus Großbritannien importierten Matratzen, bei denen eine flammhemmende Ausrüstung anzunehmen ist, beträgt nach Auskunft der Wirtschaft nur etwa 0,4 %. In Deutschland werden flammhemmende Ausrüstungen nur bei besonderen Anforderungen für spezielle Anwendungen vorgenommen (z.B. Schutzkleidung an besonders brandgefährdeten Arbeitsplätzen, Polster- und Vorhangstoffe in öffentlichen Räumen). In einzelnen Fällen können entsprechende Anforderungen an Polsterstoffe und Bettwäsche, z.B. in Altenheimen oder Justizvollzugsanstalten, gestellt werden.

Am Beispiel der Flammschutzmittel wird deutlich, daß bei bestimmten Bedarfsgegenständen Substanzen verwendet werden, die ein nicht unerhebliches toxisches Potential aufweisen, jedoch keiner behördlichen Regulation unterliegen. Deshalb sollte im Sinne einer vorsorglichen Minimierung gesundheitlicher Risiken der aus unserer Sicht nicht notwendigen Ausweitung des Einsatzes flammhemmender Mittel im privaten Bereich, wie er sich in der Europäischen Union abzeichnet, entgegengewirkt werden.

4.1.3 Polystyrol in Stillkissen

Unter Mitarbeit von T. Platzek (BgVV)

Häufige Beschwerden über störende Gerüche, die von neu gekauften Stillkissen ausgingen, führten in Giftinformationszentren und auch im BgVV zu besorgten Anfragen. Verbraucher und auch Verbraucherzentralen sahen sich deshalb veranlaßt, entweder mit dem Hersteller Kontakt aufzunehmen oder auch eigene Messungen durchzuführen. Anlaß zur Sorge gab das toxische Potential von Styrol, das in hohen Dosen bzw. Konzentrationen in der Luft irritative Wirkungen an Augen und Atemtrakt verursacht. Eine dosisabhängige Verminderung der Nervenleitfähigkeit wurde bei

Arbeitnehmern, die einer Konzentration von 210 mg/m^3 ausgesetzt waren, beobachtet. Weitere Symptome, die mit einer langjährigen (mehr als sieben Jahre) Exposition gegenüber Konzentrationen von mehr als 46 mg/m^3 in Zusammenhang gebracht wurden, sind Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen sowie Gleichgewichtsstörungen und Störungen des Farbsehens. Styrol ist genotoxisch in verschiedenen Assays. Aus dem Tierversuch wird der Verdacht auf ein krebserregendes Potential abgeleitet; epidemiologische Studien beim Menschen ergeben kein klares Bild. Eine erhöhte Inzidenz von Krebserkrankungen konnte nicht belegt werden, jedoch erschweren methodische Mängel die Interpretation dieser Befunde.

Dem BgVV liegen bereits Messungen von Styrolkonzentrationen in der kissennahen Luft vor, die von Landesuntersuchungsämtern durchgeführt wurden, aber erheblich variieren. Das Beispiel einer Meßserie an den Stillkissen im Vergleich zum WHO Leitwert in der Raumluft zeigt Tab. 3.

Tab. 3: Allgemeine Daten zu Stillkissen

Allgemeine Daten:

Form	U- bzw. hufeisenförmig
Gewicht	1-1,5 kg
Füllung	Polystyrolkugeln mit 1-2 mm Durchmesser
Umhüllung	Baumwolle u. verschiedenartige Kissenbezüge

Ausgasung:

Styrolfreisetzung [5] aus Stillkissen bei Raumtemperatur	Tag 2: $0,35 \text{ mg/kg/Stunde}$ Tag 12: $0,11 \text{ mg/kg/Stunde}$
---	---

Luftkonzentrationen:

WHO Raumluft Leitwert [64] 1987	$0,8 \text{ mg/m}^3$
------------------------------------	----------------------

Inhalative Exposition:

Schätzung der Exposition durch freiwerdendes Styrol-Restmonomer:

Die Schätzung stützt sich auf die o.a. Ausgasungen aus Polystyrolkugeln, mit denen Stillkissen gefüllt sind, die ca. 1 kg schwer sind. Der Raum, in dem die Kinder gestillt werden, hat ein Volumen, das zwischen 20 und 50 m^3 schwankt, wobei die mittlere Raumgröße bei 30 m^3 liegt. Bei einem üblichen Luftwechsel von $0,3/\text{Stunde}$ errechnet sich eine Styrol-Raumluftkonzentration von ca. $0,0370 \text{ mg/m}^3$ bezogen auf den zweiten Tag bzw. $0,012 \text{ mg/m}^3$ für den zwölften Tag nach Gebrauch eines neuen Stillkissens.

Für den Arbeitsplatz gilt ein MAK-Wert von 85 mg/m^3 , nach der WHO Air Quality Guideline von 1987 werden unterhalb von $0,8 \text{ mg/m}^3$ keine gesundheitlichen Effekte erwartet. Dieser Leitwert befindet sich z.Z. in einer Überprüfung [53]. Es sind aber bereits neue Richtwerte für die Innenraumluft von Styrol mit einem Gefahrenwert (Richtwert II) von $0,3 \text{ mg/m}^3$ und einem Vorsorgewert (Richtwert I) von $0,03 \text{ mg/m}^3$ vorgeschlagen worden [53]. Der Vorsorgewert liegt etwa um den Faktor 7 unter der Geruchswahrnehmungsschwelle ($0,2 \text{ mg/m}^3$). Vergleicht man diese Werte mit der geschätzten Exposition, läßt sich keine Gesundheitsgefährdung bei Säuglingen, die auf derartigen Kissen liegen, ableiten.

Hinweise:

Das Risiko einer relevanten Exposition durch den Gebrauch von Stillkissen kann leicht vermieden werden, wenn man sich an der Geruchsschwelle orientiert (s.o.). Kissen, deren Styrolgeruch noch gerade wahrnehmbar ist, sind nicht für den Gebrauch als Stillkissen geeignet und sollten an den Hersteller und Vertreiber zurückgegeben werden. Dieses Prinzip gilt auch für andere körpernahe Verwendungen von Polystyrol. Polystyrol ist nicht grundsätzlich als Kissenfüllung abzulehnen. Im Vergleich zu natürlichen Alternativen der Kissenfüllung für Säuglinge wie z.B. Dinkel, Buchweizen oder Hirse, die eine Staub- und Allergenquelle sowie einen Nährboden für Schimmelpilze und

Bakterien darstellen können, ist Polystyrol hygienisch, wasserabweisend, und die Kissen lassen sich sehr leicht waschen.

4.1.4 Tenside

Anlaß für die Recherchen zu Vergiftungsfällen mit Tensid-haltigen Produkten war die Einführung von Shampoo und Duschgel in einer Verpackung, die äußerlich der von Getränkedosen sehr ähnlich ist und somit die Gefahr von Verwechslungen nicht ausgeschlossen werden kann. Umfragen in den Giftinformationszentren haben allerdings ergeben, daß bisher keine Vergiftungen mit Tensid-haltigen Produkten in derartigen Verpackungen bekannt geworden sind.

Weltweit gehören Tensid-Ingestionen zu den allerhäufigsten Ingestionsunfällen, insbesondere im Kindesalter. Nach den bisherigen Erfahrungen besteht bei den üblichen Unfällen und Mengen in dieser Altersgruppe bei spontanem oder ausgelöstem Erbrechen ein bekanntes, aber sehr geringes Aspirationsrisiko. Gemessen an der Häufigkeit von Tensid-Ingestionen sind schwerwiegende Gesundheitsschäden selten. Die meisten Fälle verlaufen harmlos. Auswertungen in den Fällen des BMU-Forschungsvorhabens EVA [33], in denen ca. 1.700 Anfragen zu Vergiftungen mit aspirationsgefährlichen flüssigen Zubereitungen untersucht wurden, ergaben für die spezifischen Symptome: Husten, Aspiration, Zyanose und chemische Pneumonie ein verhältnismäßig geringes Risiko von Tensid-haltigen Produkten im Vergleich zu Petroleum und Lampenöl, obwohl Unfälle mit Tensid-haltigen Flüssigkeiten zahlenmäßig sehr viel häufiger sind.

Unfälle mit Tensid-haltigen Produkten durch Verwechslungen bei älteren und/oder verwirrten Menschen wurden offensichtlich aber bisher zu wenig beachtet (Tab. 4). Verwirrte ältere Leute trinken in derartigen Fällen wahrscheinlich deutlich größere Mengen als Kinder, bei denen es meist 1-2 Schluck (ca. 15-30 ml) sind. In den meisten dieser von mehreren Giftinformationszentren berichteten Fällen führte die Ingestion der Zubereitungen zu chemischen Pneumonitiden. In den 9 in der Tab. 4 aufgeführten Fällen kam es aufgrund von Komplikationen zum Tode.

Tab. 4: Todesfälle nach Ingestion Tensid-haltiger Produkte, wie sie uns im Rahmen der Recherchen gemeldet wurden

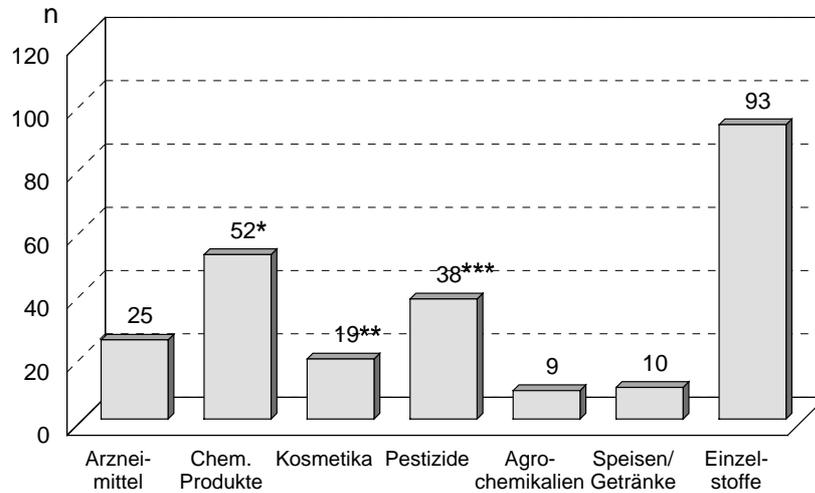
	Alter	Geisteszustand	Noxe	Menge (ca.-Angabe)
1	80 J.	verwirrt	Duschgel	250 ml
2	75 J.	verwirrt	Waschlotion	300 ml
3	65 J.	Mb. Alzheimer, fortgeschrittene Demenz	Handspülmittel	250 ml
4	77 J.	suizidal	Haushaltsreiniger	400 ml
5	67 J.	unbekannt	Spülmittel	unbekannt
6	90 J.	verwirrt	Handspülmittel	unbekannt
7	89 J.	hochgradige Cerebralsklerose	Handspülmittel	500 ml
8	78 J.	Schizophrenie	Fußbodenwischmittel	200 ml
9	89 J.	verwirrt	Handspülmittel	250 ml

Hinweise:

Im Interesse der Gesundheit der Kinder und vor allem der älteren Leute möchten wir dringend darauf hinweisen, daß Haushaltschemikalien in keinem Falle so verpackt sein sollten, daß sie mit Lebensmitteln verwechselt werden können.

4.1.5 Allergien durch Chemikalien

Der Begriff der „Allergie“ wurde in den Mitteilungen nach dem Chemikaliengesetz im Zeitraum 1990-1997 insgesamt 246 mal von den meldenden Ärzten angegeben. Die Verteilung auf verschiedenste Anwendungsbereiche zeigt Abb. 15:



* einschließlich 13 Desinfektionsmittel und 8 Reinigungsmittel

** einschließlich 10 Hautpflegemittel (wie 7 Cremes und 3 Seifen), 3 Haarfärbemittel, 1 Dauerwellmittel

*** einschließlich 12 Insektizide (davon 6 Pyrethroide, 1 Phosphorsäureester, 3 Carbamate), 8 Holzschutzmittel, 2 Herbizide

Abb. 15: Allergie durch Chemikalien (nach Anwendungsgruppen)

Tab. 5: Stoffe bzw. Produkte, die im Zusammenhang mit Allergien genannt wurden

	gesamt n=246	beruflich ¹ n=104	privat ¹ n=88
Pentachlorphenol	61	2	29
Hexachlorbenzen	51	3	18
Polychlorierte Biphenyle	42	5	8
Nickel/Nickelsulfat	21	19	1
Körperpflegemittel	19	5	14
Pestizide	18	17	
Amalgam	13	2	7
Desinfektionsmittel	13	13	
Dichlordiphenyltrichlorethan	11		10
Latexhandschuhe	11	10	
Gummihandschuhe	10	10	
Holzschutzmittel	10		10
Toluol	10		10
Dünger	9	10	
Nahrung	8	1	1
Reinigungsmittel	8	8	
Formaldehyd	5	2	2
Kupfer/Kupfersulfat	5	1	4
Teppichboden	4	1	3
Heizkostenverteilerrohrchen	3		3

¹ In 54 Fällen war eine Zuordnung zum beruflichen oder privaten Bereich nicht möglich.

In Tab. 5 sind die Stoffe oder Produkte aufgelistet, die in mehr als 1% aller gemeldeten Allergie-Fälle als auslösende Noxe benannt wurden. Darüber hinaus wurden 90 Noxen nur einmal und weitere 7 Noxen je zweimal als allergieauslösendes Agens vermutet. In 57 Fällen wurden zwei Noxen, in 69 Fällen sogar drei Noxen angegeben. In den uns vorliegenden Meldungen führen im privaten Bereich Holzschutzmittel, Lösemittel und Körperpflegemittel besonders häufig zu allergischen Reaktionen. Im beruflichen Bereich sind es dagegen Pestizide, Nickel, Desinfektionsmittel und auch latexhaltige Handschuhe.

Die *Schwere der Symptomatik* war von 246 Fällen bei 140 Fällen leicht, bei 52 Fällen mäßig und bei 8 Fällen schwer, wobei in 5 von diesen 8 Fällen der Zusammenhang zwischen Exposition und Symptomatik nicht zu beurteilen war.

Insgesamt war der Zusammenhang zwischen Exposition und Symptomatik bei den Meldungen zu allergischen Reaktionen durch Chemikalien wegen mangelnder Angaben (z.B. zu Testungen) in 109 von 246 Fällen (44%) *nicht zu beurteilen*. In 8 Fällen wurde *kein Zusammenhang* festgestellt. Ein *nicht auszuschließender Zusammenhang* wurde in 62 Fällen und ein *wahrscheinlicher Zusammenhang* in 37 Fällen gesehen. In 30 Fällen wurde der Zusammenhang als *sicher* angesehen. Die häufigsten Noxen waren dabei:

	<u>Anzahl</u>
Nickel/Nickelsulfat	7
Gummihandschuhe	6
Latexhandschuhe	5
Desinfektionsmittel	5
Reinigungsmittel	2

Daß Nickel bzw. Nickelsulfat sehr häufig zur Sensibilisierung führen, zeigen auch die Auswertungen des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK): Nach den Ergebnissen standardisierter Epikutantestete aus 24 Kliniken bei 19.678 Patienten wurden in den Jahren 1995 und 1996 in absteigender Reihenfolge bei Nickel, Duftstoffmix, Perubalsam und Thiomersal die häufigsten allergischen Reaktionen gesehen [10].

4.1.6 Kasuistiken

4.1.6.1 Verwendung von Lederimprägnierspray

Anwendung von Lederimprägnierspray (Erwachsener)

- Tod durch progredientes Lungenversagen -

Ein älterer Patient (> 60 Jahre) versprühte zwei fast volle Dosen Imprägnierspray im Freien vor einem Haus über einen Zeitraum von vermutlich 30-60 Minuten, um die Garderobe „winterfertig“ zu machen. Er nahm wegen einer primär chronischen Polyarthritits als Dauermedikation ein Methotrexat-haltiges Präparat ein.

Symptome/Verlauf:

Unmittelbar nach der Anwendung entwickelte er Husten, Atemnot und Unwohlsein. Der Hausarzt stellte am nächsten Tag die Diagnosen: Hämorrhagische Tracheobronchitis, Aerosol-Vergiftung, schädliche Haushaltsmittelnebenwirkung. Er verordnete ein Antibiotikum, unterbrach die Einnahme von Methotrexat und gab Salbutamol. Im Verlauf von etwa 10 Tagen verschlechterte sich die Lungenfunktion so, daß der Patient in ein Krankenhaus eingewiesen werden mußte. Innerhalb der nächsten 7 Tage verschlechterte sich der pulmonale Zustand derart, daß der Patient in einer schweren respiratorischen Insuffizienz bei massiver interstitieller Pneumonie verstarb.

Hinweise:

Die pulmonale Toxizität von Imprägniersprays, insbesondere bei Lederimprägniersprays, wurde 1979 bekannt. 1983 mußten 7 Produkte verschiedener Hersteller wegen einer Gesundheitsgefährdung vom Markt genommen werden [44]. Dem damaligen Bundesgesundheitsamt (BGA) und den Giftnformationszentren Berlin, Bonn, Braunschweig, Freiburg, Mainz und Nürnberg waren in den Jahren 1979 - 1983 insgesamt 224 akzidentelle Vergiftungen, zumeist bei Erwachsenen, durch Inhalation von Lederimprägniersprays bekannt geworden [47]. Bei der Verwendung dieser Sprays in kleinen unbelüfteten Räumen wurden damals meist Dyspnoe, Hustenreiz, Übelkeit/Erbrechen, Schwindel und Benommenheit festgestellt. Gesehen wurden auch radiologische Lungenveränderungen wie z.B. eine toxische Alveolitis, Pneumonie und Lungenödem [46, 55].

Insbesondere bei Vögeln kam es aufgrund der besonderen Anatomie der Lungen und der daraus resultierenden besonderen Empfindlichkeit zu schweren Symptomen wie Dyspnoe, Zyanose, Krämpfe, Schock und Tod. Systematische Untersuchungen an Tauben ergaben, daß den feindispersierten Fluorcarbonharzen und/oder den reaktiven Polysiloxanen im Zusammenhang mit den Lösemitteln eine Schlüsselrolle zukam. Wahrscheinlich nimmt die Toxizität der Imprägniermittel in der Reihenfolge mit den Inhaltsstoffen Fluorcarbonharze, Polysiloxane, reaktive Polysiloxane, Melaminharze zu [50, 58].

Durch zahlreiche Rezepturänderungen bei den Lösemitteln (z.B. Ersatz von halogenierten Kohlenwasserstoffen, Benzin durch z.B. Alkohole) und an den dispersierten Kunststoffimprägnierungsfractionen [44] wurden Fälle von Gesundheitsstörungen durch Imprägniermittel in der Bundesrepublik seit 1985 nicht mehr beobachtet. Eine Rezepturänderung bei Ledersprays 1992 in den USA führte zu einer vergleichbaren Symptomatik. Bei etwa 550 Patienten entstand ein Krankheitsbild mit Husten, Atemnot und Thoraxschmerzen und zusätzlichen grippeartigen Symptomen (Kopfschmerz, Fieber, schweres Krankheitsgefühl) [37, 61]. Tierversuche an Mäusen zeigten, daß, wie auch bereits in Deutschland an Vögeln gezeigt, die Fluorcarbonharze für die akuten Atemwegserkrankungen verantwortlich waren [65].

Bei dem jetzt gemeldeten Fall besteht ein enger zeitlicher Zusammenhang zwischen der Anwendung des Sprays und den Symptomen. Der besonders schwere Verlauf der Erkrankung könnte dadurch begünstigt sein, daß der Patient unter einer Dauerbehandlung mit Methotrexat stand [44].

4.1.6.2 Bleivergiftungen**Resorptive Bleibelastung aus Bleiglasur (Erwachsener)**

- besondere Verzehrgeohnheit -

Ein Erwachsener aß über einen längeren Zeitraum (mehrere Jahre) jeden Tag aus einer großen Keramik-Schüssel Salat, der vorwiegend mit einer Essig/Öl-Marinade angemacht war. Die Keramik-Schüssel war im Inneren hellgrau glasiert und nutzte sich zunehmend ab.

Symptome/Verlauf:

Bei einer zufälligen Bleimessung wurde eine grenzwertig erhöhte Konzentration von 10,8 µg Blei/100 ml Blut festgestellt. Da keine anderen plausiblen Gründe für eine Bleiexposition vorlagen, wurde die Schüssel gegen eine Edelstahlschüssel ausgetauscht. Kontrollen zeigten, daß sich der Bleiwert rasch verringerte. Symptome einer Bleivergiftung wurden nicht berichtet, waren bei der gemessenen Konzentration auch nicht zu erwarten.

Chronische Bleivergiftung mit Enzephalopathie durch Bleiglasur (Kleinkind)

- Früchtetee aus einem Keramikännchen -

Ein zum Zeitpunkt der Diagnosestellung 2 3/4 jähriges Mädchen trank über einen Zeitraum von fast 2 Jahren Früchtetee, welcher in einem Keramikännchen aus Kreta zubereitet wurde und ständig zur Verfügung stand.

Symptome/Verlauf:

Etwa 2 Wochen vor dem akuten Krankheitsbeginn mit Erbrechen, Unruhe, Schlaflosigkeit, Halluzinationen und einem Krampfanfall kam es zu einer deutlichen Wesensveränderung des Kindes (antriebsarm, schlecht gelaunt) und Verdauungsunregelmäßigkeiten. Die ersten Laborwerte zeigten bereits eine Anämie, basophile Tüpfelung, Bilirubin- und Transaminasenerhöhung und eine Hyponatriämie, ohne daß zunächst ein Verdacht auf eine Bleivergiftung geäußert wurde. Im weiteren Verlauf wurden ein paralytischer Ileus und der Verdacht auf ein Hämolytisch-Urämisches Syndrom (HUS) ausgeschlossen. Nach einer vorübergehenden Besserung mußte das Kind nach etwa 2 Monaten erneut mit rezidivierendem Erbrechen, Eintrübung und Bradykardie stationär aufgenommen werden. Nach der Diagnose eines Hydrocephalus internus mit Drucksymptomatik wurde eine externe Liquordrainage durchgeführt. Da die weiterhin bestehenden fokalen Krampfanfälle nicht durch Hinweise auf eine Meningitis, Enzephalitis oder andere Raumforderungen im Schädel oder in der Wirbelsäule erklärt werden konnten, wurde wegen der basophilen Tüpfelung der Erythrozyten Blei im Serum und im Liquor bestimmt. Der initiale Bleispiegel im Blut lag bei 74 µg/dl, ein drei Tage später gemessener Liquorspiegel bei 176,5 µg/dl. Messungen des Bleiwertes im Tee ergaben Werte bis zu 37.400 µg/dl, das Leitungswasser war nicht mit Blei belastet.

Nach Diagnosestellung wurde eine Chelattherapie mit Dimercaptopropansulfonat (DMPS, Dimaval®) begonnen. Wegen eines Transaminasenanstiegs (GOT max. 1017 U/l, GPT max. 597 U/l) erfolgte ein Wechsel auf Natrium-Calcium-EDTA. Diese Behandlung wurde in wöchentlichen Intervallen/Monat über mehrere Monate weitergeführt, wobei der Serumbleispiegel insgesamt bisher nur zögerlich zurückging. Klinisch bestehen immer noch gehäufte psychomotorische Anfälle mit seltenen generalisierten Krämpfen.

Chronische Bleivergiftung durch Bleiglasur (Erwachsene)

- Zitrontee aus einem Keramikännchen -

Eine Erwachsene trank über einen Zeitraum von 6 - 8 Monaten jeden Tag bis zu einem Liter Tee mit Zitrone aus einer Keramikkaraffe aus Kreta.

Symptome/Verlauf:

Plötzlich traten starke Schmerzen in den Beinen auf, die in den Unterleib bzw. das Nierenbecken ausstrahlten. Nachdem die Schmerzen auch bis in den Brustkorb gingen, z.T. „blitzartig“ in den Fingerspitzen auftraten, stellte sich die Patientin etwa 2 Wochen nach Krankheitsbeginn in einem Krankenhaus vor. Da sich im weiteren Verlauf eine Besserung einstellte, wurde die Patientin entlassen. Nachdem diese spontane Besserung etwa 2 Wochen anhielt, nahmen die Beschwerden im Verlaufe einer Woche wieder zu. Die Patientin mußte mit kolikartigen Bauchschmerzen erneut stationär aufgenommen werden. Der initiale Bleispiegel im Blut betrug 76 µg/100 ml. Nach der Diagnosestellung wurde eine Chelattherapie mit Dimercaptopropansulfonat (DMPS, Dimaval®) begonnen, die in der zweiten Woche zu einer allergischen Reaktion (Hautrötung, Pustelbildung) führte, worauf die Therapie mit D-Penicillamin fortgesetzt wurde. Im Verlauf langsamer Rückgang der Bleispiegel im Blut ohne jede weitere Symptomatik.

Hinweise:

Bleioxid wird als Flußmittel für Keramikglasuren verwendet, wobei die Menge des Flußmittels von der Brenntemperatur abhängig ist. Prinzipiell gilt, je mehr Flußmittel zugesetzt werden muß, desto

niedriger kann die Brenntemperatur und umgekehrt sein. Keramikgeschirre, die für Lebensmittel verwendet werden, müssen daher in der Bundesrepublik einem sogenannten Bleilässigkeitstest mit Essigsäure (4 %) unterzogen werden. Insbesondere im Mittelmeerraum werden immer noch Keramik- und Töpferwaren angeboten, die im Kontakt mit Lebensmitteln relevante Blei-Mengen freisetzen können. Deshalb empfiehlt es sich, ausländische Keramikwaren nur als Dekorationsgefäße und nicht zur Aufbewahrung von Lebensmitteln zu verwenden.

Diese Berichte veranlaßten das BgVV, Untersuchungen über die Freisetzung von Blei aus Keramikgefäßen verschiedener Herkunft vorzunehmen. Dabei wurde nicht nur festgestellt, daß es immer noch Keramikgefäße aus dem Mittelmeerraum gibt, die Blei in größeren Mengen freisetzen; eine erhöhte Menge Blei wurde auch in einem Gefäß gemessen, das aus Deutschland stammte.

Es muß daher davor gewarnt werden, Keramikgefäße über längere Zeit zum Aufbewahren von Trinkflüssigkeiten zu verwenden. Kurzfristige Anwendungen führen hingegen nicht zu einem gesundheitlichen Risiko [35].

4.1.6.3 Isopropanol

Verwechslung von Sab simplex mit Isopropanol (Säugling)

- orale Aufnahme -

Nach dem Stillen in der Nacht hat die Mutter im Dunkeln statt Sab simplex-Tropfen ihrem 3 Wochen alten Säugling ca. 10 ml 70%igen Isopropyl-Alkohol in den Mund gegeben, der zur Desinfektion des Nabels vorgesehen war.

Symptome/Verlauf:

Nach oraler Aufnahme mehrfach erbrochen, Foetor ex ore beim Eintreffen des Notarztes. Bei stationärer Aufnahme kein Foetor, unauffällige Schleimhäute, gute Atemfunktion, kein Anhalt für Bewußtseinsminderung; Blutalkoholspiegel 0,01 g/l. Laktaterhöhung auf 6,5 mmol/l, Erhöhung des Blutammoniak-Spiegels, sonstige Befunde einschließlich Glucose normal.

Oesophago-Gastroskopie:

Trotz unauffälliger Mundschleimhaut fanden sich im Bereich der unteren Ösophagushälfte weiße Beläge („wie Kerzentropfen imponierend“) und im proximalen Drittel des Magens eine massive hämorrhagische Gastritis, die teilweise schon ulcerös wirkte. Der Verlauf gestaltete sich nach anfänglicher Nahrungsverweigerung und parenteraler Ernährung sowie Gabe von Prednison und Gastrozepin komplikationslos. Die Kontrollgastroskopie nach 4 Tagen war unauffällig.

Hinweise:

Die Reizwirkungen des Alkohols zeigten sich bei diesem Kind erst im unteren Ösophagus bzw. im Magen. Bei konzentrierten Lösungen sollte daher auch bei unauffälliger Mundschleimhaut an eine Ösophago-Gastroskopie gedacht werden. Die zentralnervösen Wirkungen des Isopropanols, die stärker als die des Ethanol sind, spielen hier keine herausragende Rolle.

4.1.6.4 Haarfärbemittel

Haarfärbemittel auf p-Phenylendiaminbasis (Erwachsener)

- Suizid -

In suizidaler Absicht trank ein junger türkischer Mann eine nicht genau bekannte Menge p-Phenylendiamin in Form eines Tees.

Symptome und Verlauf:

Nach einigen Stunden entwickelten sich zuerst Schluckschwierigkeiten, dann eine deutliche Schwäche in den Beinen. Da er kaum noch gehen konnte und heftige Schmerzen in der Muskulatur der Unterschenkel, Oberschenkel und des Schultergürtels verspürte, stellte er sich zunächst nur wegen Schluckbeschwerden im Krankenhaus vor. Bei der Aufnahme war er in einem deutlich reduzierten Allgemeinzustand. Auffällig waren eine derb angespannte, wie verkrampft wirkende Wadenmuskulatur, Schluckstörungen, geschwollene Lippen, Kiefersperre und eine kloßige Sprache.

Der Patient wurde zunächst von einem HNO-Arzt untersucht, der eine starke schmerzhafte Verspannung der Nacken-, Gesichts- und der Schultergürtelmuskulatur feststellte. Im Aufnahmelabor zeigte sich eine massive Erhöhung der Kreatinkinase und der übrigen Muskelenzyme, so daß der dringende Verdacht auf eine Rhabdomyolyse geäußert wurde. Etwa 12 Stunden nach der Aufnahme des Stoffes schied der Patient einen teerschwarten Urin aus, in dem große Mengen von Häm- und Myoglobin nachgewiesen werden konnten. Aufgrund der schweren Rhabdomyolyse mit den exzessiv erhöhten CK-Werten wurde eine forcierte Diurese durchgeführt. Zusätzlich erhielt der Patient einmalig eine Hämoperfusion. Im Verlauf entwickelte sich ein Lungenödem, welches sich aber schnell zurückbildete. Der Patient war zunehmend desorientiert und verwirrt, was als hirnorganisches Psychosyndrom im Rahmen der Intoxikation gewertet wurde.

Bei der Aufnahme waren Leukozyten, Kalium, Kreatinin, GOT, GPT, LDH, CK und CKMB erhöht, im Verlauf der Behandlung wurden folgende Maximalwerte erreicht: CK Werte bis 260.700 U/l, Myoglobin bis 95.839 µg/l, GOT bis 4.794 U/l, GPT bis 816 U/l, LDH bis 14.070 U/l und Kreatinin bis 3,1 U/dl. Der Zustand des Patienten besserte sich im Verlauf von 10 Tagen.

Hinweise:

p-Phenylendiamin ist lt. Kosmetik-Verordnung Bestandteil von Haarfärbemitteln in Konzentrationen bis 6 %. Im Vorderen Orient wird es oft als Chemikalie in Verbindung mit Henna direkt zur Haarfärbung verwendet. Aus diesem Grund wird es im arabischen bzw. islamischen Raum häufiger für Suizide verwendet [3, 4]. p-Phenylendiamin wirkt stark sensibilisierend. Die akute Vergiftung ist durch eine gefäßbedingte Ödembildung im Kopf/Halsbereich, eine Rhabdomyolyse und ein in der Folge entstehendes akutes Nierenversagen (durch Myoglobinurie) gekennzeichnet. Schwere Schwellungen im Gesichts- und Nackenbereich können auftreten. Eine Fehldiagnose als akute HNO-Erkrankung könnte den rechtzeitigen Einsatz der lebensrettenden Tracheotomie verzögern. Todesfälle infolge Nieren- und Herzversagen sind beschrieben worden [3, 4]. In dem vorliegenden Fall handelte es sich um einen besonders schwerwiegenden Fall einer Intoxikation durch p-Phenylendiamin mit sehr starken Muskelschmerzen und -schwellungen, die klinisch wie bei einem Kompartiment-Syndrom beschrieben wurden. Bei der Intoxikation handelte es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um reines p-Phenylendiamin, welches von der Mutter oder Schwester als grobkörniges, kandiszuckerartiges Präparat in einer Teedose aufbewahrt wurde.

4.2 Umweltbereich**4.2.1 Formaldehyd - Xylol - Toluol****Unverträglichkeit verschiedener chemischer Stoffe, insbesondere Lösemittel (Erwachsener)**
-mögliche Multiple Chemical Sensitivity-

Ein 48jähriger Patient litt unter Kopfschmerzen, geröteten Augen, geschwollenen Augenlidern, Magenschmerzen, Durchfall, Übelkeit, Zittern, Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Schlafstörungen, starkem Schwitzen, Blasenbeschwerden, Gelenk- und Gliederschmerzen, allgemeiner Leistungsminderung. Er schilderte, daß die Symptome immer dann auftreten, wenn er bestimmten Gerüchen ausgesetzt ist, z. B. bei Zigarettenrauch, Heizöl, aber auch, wenn er sich in

frisch renovierten Räumen, z. B. in Neubauten aufhielt. Er sei nicht mehr in der Lage, „ein normales Leben zu führen“. Die Symptome begannen vor ca. 14 Jahren im räumlichen Umfeld des Arbeitsplatzes und sistierten in der Urlaubszeit. Behandlungen bei mehreren Ärzten blieben ohne Erfolg. Zahlreiche Phasen von Arbeitsunfähigkeit resultierten unter verschiedenen Diagnosen: psychovegetative Erschöpfung, rezidivierende Bronchitis, hyperacide Gastritis, chronische Pansinusitis, ventrikuläre Extrasystolie.

Als Ursache der chronischen Beschwerden wurden Ausdünstungen in den Räumen des Arbeitsplatzes verdächtigt, die auch bei Berufskollegen zu ähnlichen Symptomen geführt hatten und besonders während der Hitzeperiode drastisch zunahmen. Messungen in der Luft ergaben 1984 in 2 Räumen Formaldehydgehalte von $0,19 \text{ mg/m}^3$ und $0,15 \text{ mg/m}^3$, d.h. eine Überschreitung des vom damaligen BGA empfohlenen Richtwertes für Innenräume von $0,12 \text{ mg/m}^3$. Um einen besseren Luftaustausch zu erreichen, wurden Teile der Deckenisolierung entfernt. Dadurch wurden jedoch ständig Fasern der auf der abgehängten Decke liegenden, nicht versiegelten Glaswollmatten freigesetzt. Erst 1990 wurde eine mechanische Zu- und Abluftanlage installiert, wobei 1992 völlig verschmutzte Luftfilter festgestellt wurden. Wegen anhaltender Beschwerden der Mitarbeiter wurden 1994 erneut Messungen durchgeführt. Der Formaldehydgehalt war auf $0,08 \text{ mg/m}^3$ bzw. $0,03 \text{ mg/m}^3$ abgesenkt. Bei der Bestimmung leichtflüchtiger organischer Verbindungen wie Toluol und Xylol wurde eine Vielzahl von Substanzen ermittelt (Lösemittelkomponenten und Verbindungen aus der Heizölfraction). Die Einzelgehalte waren nicht erhöht, in der Summe sei die Erhöhung der Meßwerte jedoch als signifikant zu bezeichnen. Eine vergleichende Außenluftmessung lag nicht vor. In der Luft nachgewiesene Bakteriengehalte lagen innerhalb der üblichen Bereiche. Eine Überprüfung des Raumklimas ergab eine Luftfeuchte von 30-36 %. Grenzen für thermische Behaglichkeit liegen zwischen 25-75 % relativer Luftfeuchte bei 22°C . Es wurde festgestellt, daß der Arbeitsplatz schlecht belüftet wurde. Ein fachklinisches Gutachten schloß eine bleibende Schädigung des peripheren und zentralen Nervensystems aus.

Hinweise:

Die akuten Befindlichkeitsstörungen mit Schleimhautreizung, Kopfschmerzen, Unwohlsein und Übelkeit sind im Zusammenhang mit den Formaldehydkonzentrationen, die über den vom BGA geforderten Grenzwerten lagen, plausibel. Der neurologische Symptomkomplex, der sich ganz wesentlich auf seine Anwesenheit in den Räumen des Arbeitsplatzes beziehen ließ, war durch fachklinische Untersuchungen nicht zu klären.

Es könnte sich in dem beschriebenen Fall um ein „Multiple Chemical Sensitivity (MCS) Syndrome“ handeln, das seit ca. 10 Jahren zunehmend in den Blickpunkt der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der Umweltmedizin, Arbeitsmedizin und Toxikologie gelangt ist. Der Arbeitsmediziner Cullen [11] versteht darunter Symptome, die durch eine dokumentierbare umweltbedingte, z. T. auch geringfügige, Exposition gegenüber verschiedenen Chemikalien ausgelöst werden können. Vorbestehende Erkrankungen wie Asthma, Arthritis, psycho-pathologische Symptome und objektivierbare Allergien gelten als Ausschlußkriterien. Die Symptome betreffen mehr als ein Organsystem und können durch keine der üblichen Untersuchungsmethoden erklärt werden. Überlappungen finden sich zum „Sick Building Syn-drome (SBS)“, bei dem die Beschwerden an ein entsprechendes Gebäude gebunden sind. In einer WHO-Tagung [42] einigte man sich darauf, künftig als zutreffendere und umfassendere Beschreibung den Begriff der „Idiopathischen, d.h. ohne erkennbare Ursache entstandenen, umweltbezogenen Unverträglichkeiten“ (Idiopathic Environmental Intolerances - IEI) zu verwenden. Die Entstehung dieser Befindlichkeitsstörungen ist bisher pathophysiologisch nicht erklärbar.

Eine sachliche und rationale Auseinandersetzung mit den Problemen ist von der Wissenschaft gefordert [36].

Mitteilungen zum „Umweltsyndrom“:

Im Zeitraum 1990-1997 ist der Begriff des „Umweltsyndroms“, hier eingeschlossen „Multiple Chemical Sensitivity (MCS)-Syndrom“ (18), „Sick-Building-Syndrom“ (SBS) (24), „Idiopathic

Environmental Intolerance“ (IEI) (3) von insgesamt 5.982 Mitteilungen 45mal von den meldenden Ärzten benannt worden.

Als häufigste Noxen (oft in Kombinationen) wurden im Zusammenhang mit o.g. Syndromen genannt:

Holzschutzmittel, allgemein	40,9 %
Amalgam	9,1 %
DDT	6,8 %
Formaldehyd	6,8 %
PCP	6,8 %
Hexachlorbenzen	3,4 %

Als häufigste Symptome/Erkrankung wurden genannt (Mehrfachnennungen pro Fall):

	<u>Anzahl</u>
Rhinitis	17
Kopfschmerzen	14
Schwindel	9
Augenreizung	8
Gelenkschmerzen	7
Husten	7
Sehstörung	7
Alopezie	6
Muskelschmerzen	6
Schwäche	6
Sensibilitätsstörung	6
Depression	5
Konzentrationsstörung	5
Kreislaufdysregulation	5
Neuropathie	5
Störung des Gastrointestinaltrakts	5

4.2.2 Diskonebel

Unter Mitarbeit von M. Otto und KE v. Mühlendahl, Kinderhospital Osnabrück

Im Zusammenhang mit der Exposition von Disko-/Theaternebel erreichten uns unterschiedliche Anfragen zu Gesundheitsstörungen wie z.B. asthmatische Beschwerden bei Kindern und auch bei Erwachsenen. Nebelmaschinen haben mittlerweile für Jugendliche und Erwachsene eine gesundheitliche Bedeutung, weil sie z.B. in großen Technikversandhäusern aus dem Katalog heraus auch für private Anwendungen angeboten werden.

Nebelbildung in Diskotheken/Theatern/Filmindustrie [48]:

Zur Verstärkung von Licht- und Lasereffekten werden häufig Nebelmaschinen eingesetzt. In diesen Geräten wird eine Flüssigkeit verdampft, die eine intensive Nebelwirkung hat. Zur Herstellung von künstlichem Nebel im nichtmilitärischen Bereich gibt es heute verschiedene Verfahren:

- Trockeneis (festes Kohlendioxid, Schmelzpunkt ca. - 80° C) wird mit Wasser in Kontakt gebracht. Die Nebelbildung kommt rasch zum Erliegen, deshalb ist diese Methode zur Nebelerzeugung wenig geeignet und wird kaum noch verwendet.
- Sehr selten ist auch eine Kaltvernebelung von hochreinem Mineralöl mit kalter Druckluft. Der Nebel-effekt kommt durch fein verteilte Mineralöltröpfchen zustande, die sich verhältnismäßig rasch niederschlagen.
- In den meisten Fällen erfolgt heute eine Vernebelung von mehrwertigen Alkoholen (Glyzerin, 1,2-Propylenglykol, Triethylenglykol, 1,3-Butylenglykol) in einem Durchlaufverfahren (Erhitzung in einem Heizblock bei ca. 250-280 °C). Die entstehenden Nebelschwaden haben durch die hygroskopischen Eigenschaften der mehrwertigen Alkohole eine gute Beständigkeit.

Zur Erzeugung von Farbeffekten werden die Diskonebel im allgemeinen durch farbige Scheinwerfer angeleuchtet. Nur sehr selten werden den Nebelflüssigkeiten zur Erzeugung von Spezialeffekten Farbstoffe direkt zugesetzt. Aus technischen Gründen können Farbstoffe nur in Form von kleinsten, fein dispergierten Partikelchen zugesetzt werden.

Hinweise:

Selbst der natürliche Nebel kann bei disponierten Personen bereits obstruktionsauslösend sein. Dies gilt auch für verdampftes Kohlendioxid, wie für andere Formen von Nebel. Die Kaltvernebelungen von Mineralölen, insbesondere von isoparaffinischen Kohlenwasserstoffen bestimmter Kettenlängen (C8-C14) müssen aus ärztlicher Sicht als außerordentlich bedenklich angesehen werden. Fein dispergierte Tröpfchen können tief in die Lunge eindringen und dort im ungünstigsten Fall eine chemische Pneumonitis verursachen [49]. Bei Kaltvernebelungen ist eine besondere pulmonale Gefährdung zu befürchten, wenn den Nebelflüssigkeiten fein dispergierte feste Farbstoffbestandteile zugegeben werden, die eine zusätzliche Irritation auf der Bronchialschleimhaut bewirken können.

Die niederkettigen, mehrwertigen Alkohole sind toxikologisch praktisch unbedenklich. Glycerin und 1,2-Propylenglykol werden seit Jahren in pharmazeutischen und kosmetischen Präparaten im oralen und dermalen Anwendungsbereich eingesetzt. Eine inhalationstoxikologische Studie an Ratten, die für 6 Stunden am Tag über 2 Wochen (5 Tage/Woche) Konzentrationen von 1,4-Butandiol im g/m^3 -Bereich ausgesetzt waren, hat eine Gewichtsabnahme und Veränderungen im Blutbild ergeben, die jedoch reversibel waren [40]. Im Zusammenhang mit einer möglichen Gefährdung von Asthmatikern durch Diskonebel ist eine Untersuchung von Interesse, in der bei Patienten mit chronischer Bronchitis bzw. Emphysem nach dem Einatmen eines 10 %igen Propylenglykol-in-Wasser-Aerosols eine leichte, aber signifikante Erhöhung des Atemwegswiderstandes beobachtet wurde, die allerdings auch durch ein Salzaerosol hervorgerufen werden konnte [43].

Eine direkte akute oder chronische Gesundheitsgefährdung aufgrund der Resorption von toxischen Substanzen ist unter Bedingungen, wie sie in einer Diskothek, im Theater oder im Zirkus bestehen, nicht zu befürchten. Bei Asthmatikern muß jedoch die Auslösung von Asthmaanfällen durch entsprechende Vernebelungen bedacht und befürchtet werden. Dabei dürfte allerdings dem meist gleichzeitig in einer Diskothek vorhandenen Tabakrauch mehr Bedeutung zukommen.

4.2.3 Kasuistiken

4.2.3.1 Außenimprägnierung von Mauerwerk

Durchfeuchtungsschutz von Mauerwerk (Erwachsene)

- Schleimhautreizungen -

Ein Durchfeuchtungsschutz für die Außenimprägnierung von Beton und Mauerwerk wurde unmittelbar unter einer ärztlichen Praxis im Erdgeschoß in den daruntergelegenen Kellerräumen versprüht.

Symptome/Verlauf:

Zunächst wurde nur eine äußerst unangenehme Geruchsbelästigung bemerkt, wobei auch die Öffnung von Fenstern keine Verbesserung bewirkte, da der darunterliegende Kellereingang und die -fenster zur schnelleren Trocknung geöffnet werden mußten. Es traten Augenbrennen, Atembeschwerden, z.T. sogar Benommenheit auf, so daß die Praxis aus Sicherheitsgründen geschlossen werden mußte.

Hinweise:

Der verwendete lösemittelhaltige Durchfeuchtungsschutz wurde unvorschriftsmäßig im Innenraum benutzt, obwohl entsprechende Warnhinweise zur Produktinformation gehörten. Geruchsbelästigungen durch Lösemittel waren festgestellt worden, wenn das Mittel durch

Außenwände ins Innere der Gebäude diffundierte. Auch wenn ein Verschulden der Bauleitung vorliegt, stellt sich die Frage, wie sich auf den informationsbeladenen heutigen Verpackungen und Produktbeilagen die relevante Information für die Sicherheit von Produkten wirksamer plazieren läßt.

4.2.3.2 Unklare Gesundheitsbeschwerden nach Innenraumexposition

Terpene, Lösemittel im Wohnraum (2 Erwachsene, 1 Kind)

- Möglicher Zusammenhang mit Limonen, Ethylacetat -

Symptome/Verlauf:

Seit Mitte 1995 traten diverse Gesundheitsbeeinträchtigungen bei einer Familie in einem Mehrfamilienhaus auf. Es folgten zahlreiche Vorstellungen bei verschiedenen Ärzten und in Kliniken meist wegen Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Hautrötungen. Etwa ein Jahr später bewohnte die Familie nicht mehr diese Wohnung, wohnte z.T. bei Freunden und lebte sogar in einem Campingbus. Wegen immer wieder geäußelter Beschwerden im Zusammenhang mit ihrer Wohnung wurden durch den Amtsarzt Mitte 1996 Schadstoffmessungen im Innenraum durchgeführt.

Messungen und Expositionsermittlungen:

Wegen Geruchsbelästigungen, die vermutlich durch Lacke auftraten, wurden Messungen auf Lösemittel durchgeführt. Dabei wurden folgende Konzentrationen gemessen:

	Limonen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ethylacetat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Flur	1.530	2.870
Schlafzimmer	6.110	28.000
Kinderzimmer	1.220	2.180

Verglichen mit systematischen Messungen in 500 Wohnungen [8] waren diese Konzentrationen deutlich erhöht. Nach diesen liegt das 95 %-Percentil der Konzentration von Limonen bei $103 \mu\text{g}/\text{m}^3$, das von Ethylacetat bei $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zur Erklärung der erhöhten Konzentrationen in den verschiedenen Räumen wurden in der Wohnung der Familie, in einem benachbarten Tonstudio und in den sich anschließenden Räumen nach möglichen Quellen für die Limonen- und Ethylacetatexposition gesucht. In Betracht kamen z.B. Haushaltsreiniger, Waschmittel, Lösemittel, Lacke und spezielle Chemikalien. In der Abstellkammer der Wohnung wurden 14, im Kinderzimmer 4, in der Küche 2 und im Badezimmer 11 verschiedene Haushaltschemikalien gefunden. Im benachbarten Tonstudio kamen mindestens 7 verschiedene Haushaltschemikalien in Betracht, wobei in einem speziellen Raum „Hobbymalartikel“ wie diverse Farben, Kreidepulver, Klebstoffe, Terpentinersatz aufbewahrt wurden. Zusätzlich wurden in einem Technikraum für einen Aufzug größere Mengen Hydrauliköl gelagert. Die Quelle konnte letztendlich trotz aufwendiger Recherchen und kostspieliger Messungen von Seiten des Gesundheitsamtes nicht einwandfrei identifiziert werden, da bei insgesamt 4 Nachuntersuchungen in der Folge in den gleichen Räumen nur Normalwerte gemessen wurden und die Familie aus der Wohnung auszog. Insgesamt ist eine beabsichtigte Einbringung durch die Mieter auch nicht auszuschließen.

Hinweise:

Limonene aus der Stoffgruppe der Terpene werden in Wohnungen als Innenraumbelastung gefunden [8, 38, 59]. Bedingt durch die Einrichtung (naturbelassene Hölzer, insbesondere Fichten- und Kiefernholz), Verwendung von Baustoffen (Kleber, Lacke, Lösemittel) und Haushaltschemikalien ist die Zusammensetzung der flüchtigen Substanzen in der Innenraumluft einer zeitlichen Veränderung unterworfen. Quellen von Limonenen im Innenraum waren bisher z.T. Naturhölzer, aber auch z.B. Reinigungs-, Pflege- und Waschmittel, da Limonene recht weitläufig als Duftstoffe („Citrusfrisch“, „Aprilfrisch“ u.a.) und Odorierungsmittel verwendet wurden. Aus Kostengründen werden heute eher synthetische Stoffe verwendet.

In einem zunehmenden Umfang werden Citrusterpene als „natürliche Lösemittel“ bei Farben und Lacken, z.T. auch als Ersatz für Toluol bzw. Xylol verwendet und tragen so zu einer vermehrten Innenraumexposition bei. Ethylacetat wird in Klebern, verschiedenen Lösemitteln, z.B. auch im Modellbau und schnelltrocknenden Lacken verwendet.

4.3 Arbeitsplatz

4.3.1 Lacke/Lösemittel

Im Bereich der Lacke und Lösemittel besteht eine kaum überschaubare Vielfalt von Produkten. Basierend auf einer größeren Umfrage des Verbandes der Deutschen Lackindustrie zu Farben, Lacken und Verdünnungsmitteln gab es 1982 ca. 500.000 verschiedene Produkte [32]. Die Gesamtlackproduktion in der Bundesrepublik betrug 1996 etwa 2.000.000 t, wobei etwa 1.800 verschiedene Lösemittel in Verwendung sind [6]. Verdünnungsmittel sind oft nicht eindeutig chemisch definiert, weil z.B. auch Lackschlämme oder Lösemittelgemische recycelt werden und zur Wiederverwendung kommen.

Verwendung/Inhaltsstoffe:

Im großtechnischen Gebrauch (z.B. fabrikmäßige Produktion von Autos, Geräten) werden heute Lacksysteme ohne bzw. nahezu ohne Lösemittel verwendet. Im normalen gewerblichen oder privaten Gebrauch werden immer noch lösemittelhaltige konventionelle Systeme („Low/High Solids“) wie z.B. schnell- oder langsamtrocknende Alkyd- oder Alkydharzlacke verwendet. Zunehmend mehr werden aber umweltfreundliche „moderne“ Lacksysteme - wie wasserverdünnbare oder „lösemittelarme Lacke“ verwendet, die oft auch unter der Bezeichnung „Bio-Farben“ angeboten werden [6, 13]. Insgesamt werden im gewerblichen wie auch im „Do it yourself-Bereich“ verschiedenartige Lösemittel verwendet, die im wesentlichen in die Gruppen Alkohole, Ether und Glykolether, Ketone, Aromaten, Ester, Terpene und weitere nicht chemisch direkt zuzuordnende Gruppen eingeteilt werden müssen. Neben Lösemitteln müssen Additive wie Verdicker, Antischaummittel, Netzmittel, Antihautmittel, Gleitmittel, Härter, Emulgatoren Weichmacher, Sikkative und andere chemische Substanzen verwendet werden, um die Verarbeitungsqualität der Lacke zu gewährleisten [13]. Da zunehmend mehr „lösemittelarme Systeme“ zur Anwendung kommen, die die Qualität der Farben beeinflussen können (durch Verschimmeln, Vergrauen von Weißfarben usw.) ist dies zwangsläufig mit einer Erhöhung eines Topfkonserviereranteils (Biozid) verbunden [6]. Da z.B. Xylole und Toluole, die gute konservierende Eigenschaften haben, immer weniger zur Anwendung kommen, müssen im Gegensatz zu früher deshalb häufiger direkte Fungizide als Topfkonservierer für Innen- und Außenfarben verwendet werden (z.B. Dichlofluanid).

Kategorien:

Lösemittelverdünnbare Farben [6, 13]:

wie Vorstreichfarben, Klar-, Weiß-, Buntlacke, Imprägnierungen, Grundierungen, Lasuren
z.B. Lack: ca. 6 % Pigmente, ca. 35 % Bindemittel, ca. 55 % Lösemittel

Lösemittel: z.B. Testbenzin 20-70 % (Aliphate), Toluol, Styrol bis 25 %, Xylol bis 72 % (Aromate), Alkohole, Ester, Ketone u.a.

Wasserverdünnbare Farben [6, 13]:

wie Dispersionsfarben, Klar-, Weiß-, Buntlacke, Grundierungen, Lasuren
z.B. Dispersionsfarbe 50-80 % Pigmente, 25-30 % Bindemittel, Lösemittel 1 %

Lösemittel: konventionelle Lösemittel bis ca. 1 %, niedermolekulare Glykolether, Wasser

Naturfarben auf der Basis von natürlichen Lösemitteln [6, 13]:

z.B. Vorstreichfarben, Klar-, Weiß-, Buntlacke, Lasuren, Mattierungen, Imprägnierungen
Lösemittel: Leinöle, Citrusterpene, Eucalyptusöle, Ethanol, Terpentinöle

*Gesundheitsbeeinträchtigungen:*Akute Exposition:

Akute Gefährdungen der Gesundheit gehen entweder von einer versehentlichen oralen Aufnahme (Verwechslung: z.B. bei Verdünnungen aus „Limonadenflaschen“) aus oder von einer hohen Exposition durch eine „breitflächige“ Anwendung bei Hausrenovierungen, im Bootsbau usw. Beim Lackieren, Spachteln oder Kleben treten die Symptome innerhalb weniger Stunden auf (Magen-Darm-Beschwerden, Haut-/Schleimhaut-/Augenreizungen, Atembeschwerden, Kopfschmerzen, Benommenheit und Schwindel). Ursachen sind oft zu lange Arbeitszeiten, schlechte Belüftung (oft im Winter) und intensive Sonneneinstrahlung. Bei speziellen Parkettlacken („säurehärtende Lacke“) können Symptome auch durch Säure- oder Isocyanatdämpfe entstehen.

Die umweltfreundlicheren „lösemittelarmen Systeme“ verringern zwar die akute Exposition mit synthetischen Lösemitteln wie Xylol, Toluol u.a. Sie können aber abhängig vom Lüftungsverhalten in den Wohnräumen zu einer längerdauernden Exposition durch die hochsiedenden niedermolekularen Glykole, Diglykolether und paraffinischen Kohlenwasserstoffe und zu einer zusätzlichen Exposition durch die verwendeten bioziden Topfkonservierer führen [6, 13]. Da Terpene ein allergisierendes Potential besitzen, können Naturfarben auf Terpenbasis ein gewisses Risiko beinhalten (z.B. frühere Berufserkrankungen bei Malern durch Terpentinöle).

Längerfristige Exposition:

Die längerfristigen Wirkungen von Lösemitteln in konventionellen Farben im beruflichen Umgang sind umstritten und wissenschaftlich bisher nicht bewiesen. Während vorwiegend Autoren aus Skandinavien in Studien aus den Jahren 1976 bis 1993 einen Zusammenhang zwischen einer langjährigen beruflichen Lösemittelexposition und dem Auftreten einer Hirnleistungsminderung (chronisches organisches Psychosyndrom) vermuten, konnte dies von anderen Autoren in bezug auf die neurologischen/neuropsychologischen Effekte nicht oder nur sehr eingeschränkt bestätigt werden [32]. Unklar blieb bei diesen Studien vor allem die Höhe der Exposition. Heute besteht aber im Bereich der Arbeitsmedizin Einigkeit, daß ein Krankheitsbild mit einer toxischen Hirnleistungsstörung existiert, welches mit einer chronischen, aber hohen beruflichen Lösemittelexposition assoziiert ist [60].

4.3.2 Kasuistiken**4.3.2.1 Metallrauch bei Schweißarbeiten****Schweißen von Zinkblechen (Erwachsener)**

- *Gießfieber* -

Ein Erwachsener führte Schweißarbeiten an einem verzinkten Eisenschacht durch und bemerkte in der Folge atemabhängige Brustschmerzen, die schließlich zur Aufnahme in einem Krankenhaus führten.

Symptome/Verlauf:

Bei der Aufnahme bestanden Brustschmerzen, Müdigkeit und eine leichte Leukozytose. Im Röntgenbild zeigte sich kein Hinweis für eine entzündliche Veränderung der Lungen oder Anzeichen eines Lungenödems. Blutdruck und Temperatur lagen im Normbereich, ebenso die Routinelaboruntersuchungen, EKG und Lungenfunktionsprüfung. Im beschwerdefreien Zustand wurde der Patient am nächsten Tag entlassen.

Hinweise:

Die oben beschriebene Symptomatik wird häufig bei längerem Schweißen von verzinkten Metallteilen beobachtet und wird als „Metallrauch- oder Metaldampffieber“ oder „Gießfieber“ bezeichnet [15, 19]. Ätiologisch ist dieses Krankheitsgeschehen noch nicht gesichert. Es werden immunologische Reaktionen auf allergischer Basis diskutiert [15]. Dieses Krankheitsbild kann als Zinkvergiftung beim

Schmelzen und Gießen von Zink und seinen Legierungen auftreten. Da dies besonders häufig bei Messing (Zink u. Kupfer) war, wurde dieses Beschwerdebild früher auch „Messingmalaria“ genannt. Eine untergeordnete Rolle spielen Eisen-, Kupfer-, Magnesium- und Manganoxide. Geschmolzenes Zink verbrennt an der Luft zu Zinkoxid, welches als weißlicher Nebel eingeatmet wird. Einige Stunden nach der Exposition (meist 4-8 Stunden), oft in der darauffolgenden Nacht, stehen Husten, Muskel- und Kopfschmerzen mit einem allgemeinen Krankheitsgefühl im Vordergrund. Etwa 1-2 Stunden später kommt es zu Fieber, welches in schweren Fällen mit Schüttelfrost und Temperaturanstieg bis auf 40° einhergehen kann. Die Symptome klingen spontan innerhalb von 24-36 Stunden, meist am anderen Tag ohne Therapie ab [15]. Bei manchen Arbeitern tritt eine Gewöhnung, bei anderen eine zunehmende Überempfindlichkeit gegenüber Zinkoxiddämpfen auf. Gesundheitliche Dauerschäden sind nicht zu befürchten.

4.3.2.2 Trifluoressigsäure

Trifluoressigsäure (Erwachsene)

- *Verätzungen/lokale Reaktion* -

Beim Reinigen eines Labors war eine Flasche, die Trifluoressigsäure enthielt, durch Anstoßen an ein Stativ vom Abzug heruntergefallen und an einer Tischkante aufgebrochen. Dabei lief die Säure über den rechten Oberschenkel der Patientin. Nach etwa 4 Min. wurde die Haut mit Wasser und Roticlean gesäubert. Es erfolgte eine zunächst 2tägige stationäre Behandlung.

Symptome/Verlauf:

Gute Atem- und Kreislauffunktion. Nekrotisches Hautareal am rechten Oberschenkel ca. 17 cm groß, ein weiteres 3 cm großes Areal befand sich in der rechten Kniekehle. Verätzung III. Grades, ca. 2-3 % der Körperoberfläche. Die Verätzungswunde war bei Aufnahme schmerzfrei, und die Patientin klagte auch später nie über Schmerzen. Sie wurde zur Nekrektomie und Spalthautversorgung in die Plastische Chirurgie verlegt.

Hinweise:

Trifluoressigsäure ist eine farblose, rauchende, hygroskopische Flüssigkeit von stechendem Geruch. Sie ist eine sehr starke Säure und wirkt auch noch in verdünnter Form stark ätzend auf Haut, Schleimhäute und Atemwege mit möglichem Lungenödem. Sie wird im Labor u.a. als Veresterungs- und Esterspaltungsmittel verwendet [52].

4.3.3.3 Klebstoff auf heißer Oberfläche

Sprühkleber auf Heizkörper (Erwachsener)

- *Tachykardie* -

Der Patient hat Sprühkleber auf einen warmen Heizkörper aufgebracht, wobei der Raum nicht gelüftet wurde. Der Sprühkleber besteht bis zu 80% aus Dimethylether und Benzin.

Symptome/Verlauf:

Unmittelbar nach dem Aufbringen traten Schwindel, Schweißausbruch, ein retrosternales Druckgefühl und Herzrasen auf. Klinisch wurden eine supraventrikuläre Tachykardie von 160/min und ein Blutdruck von 130/70 mm Hg festgestellt. Es erfolgte eine symptomatische Therapie der Tachykardie bei unklarer Genese. Die beschriebene Symptomatik dauerte ca. 30 Minuten.

Hinweise:

Der Zusammenhang zwischen Symptomatik und Streichen der Heizkörper konnte erst im Nachgang infolge weiterer Recherchen hergestellt werden. Durch das Aufbringen des Sprühklebers auf einen warmen Heizkörper ist offensichtlich in kurzer Zeit eine erhebliche Menge des Lösemittels freigesetzt worden, die zu entsprechender Symptomatik geführt hat.

4.4 Industrietör- und Transportunfälle

Gesundheitliche Beeinträchtigungen bei 325 Betroffenen durch einen Transportunfall mit Vinylchlorid am 1.06.1996 in Schönebeck (Elbe)

- Abschließende Bewertung der akuten Exposition - [25]

Bei der Durchfahrt eines mit Vinylchlorid (VC) beladenen Druckgaskessel-Güterzuges durch den Bahnhof Schönebeck (Elbe) entgleisten am 01.06.1996 gegen 17.30 Uhr 11 Wagen, wobei 1 Wagen explodierte und fünf weitere Kesselwagen ausbrannten. Durch den Unfall wurden Feuerwehrleute, zahlreiche Einzelpersonen und Anwohner unmittelbar am Unfallort und auch anschließend im Abzugsgebiet der Rauchfahne einer Luftbelastung mit VC und den entsprechenden Verbrennungsprodukten ausgesetzt.

Messungen:

Wie die Messungen zeigten, entstand die Hauptexposition bei diesem Störfallgeschehen durch VC. Pyrolyseprodukte wie z.B. HCl konnten nur in geringsten Mengen nachgewiesen werden, wobei entgegen ersten Befürchtungen Phosgen nicht nachweisbar war. Erstaunlicherweise waren die VC-Konzentrationen zu keinem Zeitpunkt des Unglücks in der Umgebungsluft erhöht. Dies wurde durch Ergebnisse der Messungen von Thiodiglycolsäure bestätigt, die bei exponierten Personen nicht vermehrt ausgeschieden wurde.

Meldungen von Gesundheitsbeeinträchtigungen:

Durch den Amtsarzt, Ärzte des örtlichen Krankenhauses und niedergelassene Ärzte wurden insgesamt 325 Einzelfälle (33 Kinder, 292 Erwachsene, darunter 2 Schwangerschaften) dokumentiert. Die Gesamtsymptomatik war bei allen Betroffenen geprägt durch direkte Reizwirkungen auf die Schleimhäute wie Atemwegs-, Augen- und Hautreizungen, Geschmacksstörungen, zusätzlich durch Befindlichkeitsstörungen und gastrointestinale Beschwerden. Besonders häufig waren Schleimhautreizungen (152x), Kopfschmerzen (142x) und Husten (104x).

Abschließende Bewertung:

Aufgrund der erhobenen Expositionsdaten für die Luftbelastung waren keine hinreichenden Gründe für eine gesundheitliche Gefährdung der aktiv und passiv Betroffenen durch VC gegeben. Gerade durch den Vergleich mit den VC-Belastungen am Arbeitsplatz lassen die bisherigen Einschätzungen aus Meßergebnissen und Gesundheitsbeeinträchtigungen bei den Betroffenen über die akute Symptomatik hinaus kein bedeutsames gesundheitliches Risiko erkennen. Die gemessenen Konzentrationen lagen weit unterhalb derjenigen, die bei akuten Vergiftungen (mindestens Faktor 100) festgestellt wurden. Trotzdem müssen neben dosisbezogenen Expositionsszenarien zusätzlich weitere Faktoren wie kurzfristig höhere individuelle Expositionen, die individuelle Disposition und die individuelle Empfindlichkeit bei der Entstehung von akuten Symptomen mit berücksichtigt werden.

Bezüglich der akuten Gesundheitsstörungen hat weder für die vor Ort beschäftigte Feuerwehr, die zusätzlich im nahen Einsatz Atemschutz hatte, noch für die Anwohner ein relevantes Risiko einer VC-Vergiftung bestanden. Die verhältnismäßig kurz andauernde Symptomatik, die bei den 325 exponierten Patienten dokumentiert wurde, läßt sich überwiegend durch die Einwirkung der bei jedem Brand entstehenden Brandgase erklären [57] und wurde bereits bei zahlreichen uns gemeldeten Stör- und Transportunfällen beobachtet [31, 48]. Für die Bevölkerung in der Umgebung der Unglücksstätte und auch im Ort Schönebeck bleibt zusätzlich zu klären, inwieweit ein Langzeitrisiko durch eine mögliche Anreicherung von VC im Trinkwasser besteht. Die hohen Luftkonzentrationen, die am

Boden der Gullys gemessen wurden, sind ein Indiz, daß möglicherweise größere Mengen VC mit dem Löschwasser in das Grundwasser gelangt sein könnten.

4.5 Vergiftungen durch Pflanzen

Seit 1990 sind der Dokumentationsstelle 81 Vergiftungsfälle mit Pflanzen berichtet worden. In 75 Fällen erfolgte eine orale Aufnahme, in 5 Fällen war Kontakt durch die Haut. Vereinzelt erfolgte eine absichtliche Aufnahme in mißbräuchlicher Absicht wegen der halluzinogenen Wirkung einiger Substanzen.

Im Rahmen der Mitteilungen bei Vergiftungen wurden als *häufigste Symptome nach Pflanzenkontakt* folgende genannt (Mehrfachnennungen pro Fall möglich):

Erbrechen, Übelkeit, Bauchschmerzen	16
Mydriasis	13
Haut, Schleimhaut-Rötung/Reizung/Entzündung	11
Obstipation/Durchfall	5
Tachycardie	4
Akkommodationsstörung	3
Halluzinationen	3

Die Schwere der Symptomatik wurde in 28 Fällen (34,6 %) als leicht eingeschätzt, in 3 Fällen als mäßig (3,7 %) und in 2 Fällen als schwer (2,5 %). Der Schweregrad war in 2 Fällen nicht zu beurteilen, und in 46 Fällen (56,8 %) sind keine Symptome aufgetreten. Ein schwerer Verlauf wurde bei oraler Aufnahme von Stechapfelblättern (*Datura stramonium*) (Patient 22 Jahre alt) und Tollkirsche (*Atropa belladonna*) (Patient 6 Jahre alt) mit schwerer zentraler Symptomatik angegeben. Zu mäßigen Vergiftungen führten auch Eibe (*Taxus baccata*) und Anthurie.

Exemplarisch soll folgendes Beispiel aufgeführt werden:

Absichtliche Einnahme von *Datura suaveolens* (Engelstropete) - 3 Jugendliche - *Scopolaminintoxikation* -

Eine Mediensendung hatte bei den Jugendlichen das Interesse an der Einnahme von Blättern oder Blüten der Engelstropete geweckt, um sich in einen Rauschzustand zu versetzen.

Symptome/Verlauf:

Subjektiv wurde über schlechtes Sehen und schlechtes Allgemeinbefinden geklagt. Objektiv wurden Hautrötung, Obstipation, Mydriasis und Akkommodationsstörung festgestellt. Halluzinationen traten bei einem Patienten auf.

Hinweise:

Aufgrund von offensichtlich mißverstandenen Medienberichten war es auch nach Informationen der Giftinformationszentren in der Bundesrepublik Deutschland zu zum Teil lebensbedrohlichen Vergiftungen gekommen, nachdem Jugendliche mit selbstgebrauten Teeaufgüssen aus Bestandteilen der Engelstropete und des Stechapfels experimentiert hatten. Als Tee oder Sud zubereitet können sie statt des erhofften angenehmen Rauschzustandes zu den typischen Symptomen einer Vergiftung mit Scopolamin/Atropin führen: gerötete Haut, weite Pupillen, Sehstörungen, Fieber, Schluckbeschwerden, Herzrasen, Unruhe, Erregungszustände, angstmachende Halluzinationen, Krampfanfälle, Bewußtseinstäubung bis Koma.

Warnungen und Aufklärungen über Risiken im Umgang mit Pflanzendrogen sind über die Giftinformationszentren erfolgt.

Allergien bei Pflanzen [16, 18, 39, 44]

Die Auslösung von Allergien ist durch Pflanzen, aber auch durch einige Pflanzenschutzmittel möglich. Sensibilisierende Pflanzenschutzmittel müssen nach den gefahrstoffrechtlichen Vorgaben gekennzeichnet werden, so daß Schutzvorkehrungen getroffen werden können (beispielsweise bei dem Wirkstoff Mancozeb).

Allergene Wirkungen durch Pflanzen sind vor allem in Form von Kontaktdermatitis bekannt. Von den Araceen (Aronstabgewächsen) sind 1800 Arten bekannt (z.B. Monstera, Philodendron), die bei häufiger lokaler Einwirkung starke Reizungen an Haut und Schleimhäuten verursachen können. Unter Juckreiz und Brennen treten starke Schwellungen und Entzündungen bis Blasenbildungen auf. Neben diesen lokalen hautreizenden Wirkungen können bei wiederholtem Kontakt - wie bei Floristen oder Pflanzenzüchtern bekannt - echte allergische Reaktionen im Sinne einer Kontaktdermatitis auftreten. Ursache sind die enthaltenen Calciumoxalatnadeln (Raphide) und „flüchtige Schadstoffe“. Ein ähnliches Zusammenspiel von mechanischer Reizung durch Raphiden und pflanzlichen „Giftstoffen“ wird von Begoniaceen (hier Oxalsäure und Cucurbitacin B) und Bromeliaceen (Raphide und proteolytische Fermente) berichtet.

Allergisierende Eigenschaften haben auch die Sesquiterpenlactone. Ein bekanntes Beispiel dafür ist die Überempfindlichkeit gegen Chrysanthemen, die bei Gärtnern und Floristen zu allergischer Kontaktdermatitis führen kann, von der vor allem Augen und andere Gesichtspartien durch Wirkung des ausstäubenden Pollens betroffen sind. Sie ist als Berufsdermatose beschrieben. Kreuzreaktionen von Chrysanthemen-Allergikern mit anderen Asteraceen wie z.B. Prachtscharte, Kokardenblume oder Mutterkraut sind nicht selten. Auch für eine Reihe mitteleuropäischer Asteraceen sind gelegentlich allergische Hautreaktionen beschrieben worden wie z.B. Schafgarbe, Echte und Römische Kamille. Auch beim Rainfarn sind Allergien durch Sesquiterpenlactone möglich.

Bei Kontakt mit Euphorbiaceen (Wolfsmilchgewächse) kann eine irritative Kontaktdermatitis mit Juckreiz, Rötung, Schwellung, Schmerzen bis zur generalisierten Urtikaria auftreten. Auch bei Asparagus ist eine Kontaktdermatitis durch junge Sproßstiele möglich. Von den Primulaceen (Primelgewächsen) ist bekannt, daß der Priminanteil bei sensibilisierten Personen eine Dermatitis bei mehrmaligem Kontakt hervorrufen kann. Auch Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse) wie Anemone, Pulsatilla, Clematis, Helleborus haben hautreizende Stoffe (Protoanemonin).

In Tulpen und einigen anderen Liliaceen gefundene Methylenbutyrolactone (Tulipaline) können als Kontaktallergen zu Hauterkrankungen führen. Es kommt zu ekzematösen Hautveränderungen an den Kontaktflächen der Hände, insbesondere an den Fingerspitzen, zu Schädigungen der Fingernägel mit vermehrter Brüchigkeit. Aber auch weitere Hautpartien können betroffen sein mit Rötung, Schwellung, Jucken und Brennen. Die Haut bildet Risse und stellenweise Schuppung. Dieses Krankheitsbild des allergischen Ekzems tritt erst nach längerem Kontakt mit Tulpenzwiebeln auf. Im knollig runden Wurzelstock des Alpenveilchens sind Triterpensaponine, darunter das Cyclamin enthalten, die örtlich reizende Wirkung haben.

Von einigen Pflanzen sind phototoxische Wirkungen bekannt, die zur „Lichtdermatose“ führen: Apiaceen (Doldengewächse) bilden Furanocumarine, die eine phototoxische Reaktion bei gleichzeitiger oder nachfolgender Sonnenlichteinwirkung bewirken. Beim Wiesenbärenklau und anderen Heracleumarten kommt es bei Berührung zur Wiesendermatitis in Form von brennendem und juckendem Erythem, Ödemen, dann 20 - 48 Stunden später scharf begrenzter Dermatitis mit Juckreiz, Rötung, Blasenbildung mit späterer bräunlicher Pigmentierung. Auch der Farbstoff der Klee-Arten kann zur Photosensibilität führen, wie sie auch von der Wicke oder der Studentenblume bekannt ist.

Folgendes Beispiel zeigt eine akzidentelle Vergiftung durch sensibilisierend und irritativ wirkende Pflanzen:

Akzidentelle Vergiftung mit Arnika-Blütentee

- *gastrointestinale Reaktion* -

Ein 40jähriger Mann hatte aus Versehen einen Arnika-Blütenaufguß getrunken, der laut Packungsaufschrift nur zur äußerlichen Anwendung zugelassen war. Er wurde einen Tag stationär aufgenommen.

Symptome/Verlauf:

Bei Aufnahme hatte der Patient starke kolikartige Bauchschmerzen. Es wurde ihm 1 g/kg KG Kohle verabreicht. Die Anamnese, der körperliche Befund und Laboruntersuchungen waren unauffällig, so daß er bei gutem Allgemeinbefinden am nächsten Morgen entlassen werden konnte.

Hinweise:

Arnica montana (Trivialname: Arnika; Familie: Asteraceae) ist eher als Heilpflanze und weniger als Giftpflanze bekannt. Toxisch-allergische Hautreaktionen sind nach Anwendung der Arnikatinktur nicht selten. Bei oraler Aufnahme von Arnikazubereitungen sind Vergiftungen mit Pulsbeschleunigung, Herzklopfen, Atemnot bis hin zu Todesfällen beobachtet worden [63]. Sie lassen sich auf die für *Arnica montana* charakteristischen Ester des Helenalins zurückführen. Schwere allergische Reaktionen und gastrointestinale Reizerscheinungen sind möglich. Es kann zu Schleimhautreizungen mit Übelkeit, Erbrechen bis Magen-Darmblutungen und Tachypnoe kommen [16, 18].

5 Mitteilungen bei Vergiftungen mit Pestiziden

Der Erfassungs- und Bewertungsstelle für Vergiftungen im BgVV sind vom 01.08.1990 bis 31.12.1997 insgesamt 972 Vergiftungen oder Verdachtsfälle von Vergiftungen mit Pestiziden gemeldet worden. In 208 Fällen handelt es sich um Holzschutzmittel, in 496 Fällen um Insektizide, von denen Organophosphate 172 Meldungen und Pyrethroide 239 Meldungen ausmachen. Die Expositionsart war in 504 Fällen akut, in 468 Fällen chronisch.

Von den insgesamt 972 gemeldeten Fällen betrafen 446 den beruflichen und 384 den privaten Kontakt mit Pestiziden. Die Exposition umfaßt dabei sowohl die Fälle, in denen die Schädlingsbekämpfungsmittel durch Betroffene selbst ausgebracht wurden als auch diejenigen, in denen diese nur indirekten Kontakt mit diesen Stoffen durch vorherige Schädlingsbekämpfung hatten. Ursächlich sind 9 % Suizide, 37 % der Fälle haben Unfall als Ursache und 41 % der Fälle sind infolge des üblichen Gebrauchs der Pestizide aufgetreten. Auf den Innenraumbereich entfallen 36 %.

Der Kausalzusammenhang zwischen akuten und chronischen Pestizidexpositionen und Auftreten gesundheitlicher Beschwerden wurde folgendermaßen eingeschätzt (Tab. 6):

Tab. 6: Kausalzusammenhang bei akuter und chronischer Pestizidexposition

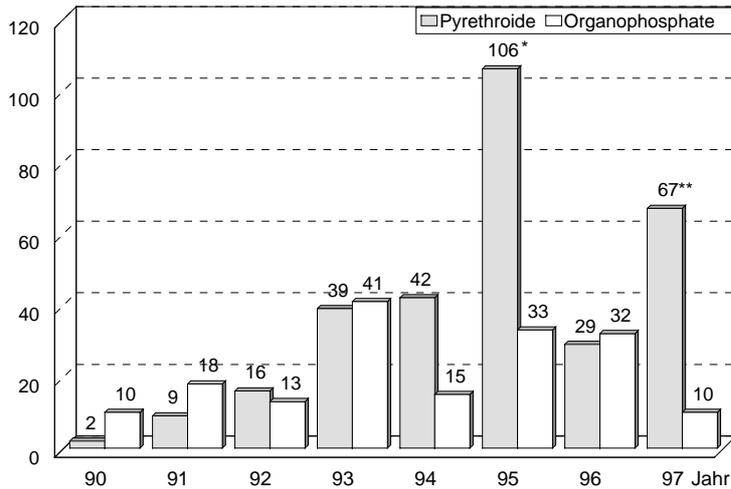
<i>Kausalzusammenhang</i>	<i>akut</i>	<i>chronisch</i>	<i>gesamt</i>
möglich	186	174	360
wahrscheinlich	209	35	244
sicher	50	2	52
keiner	11	10	21
nicht beurteilbar	48	247	295

In 295 Fällen war der Kausalzusammenhang nicht zu beurteilen, was vor allem bei chronischen Expositionen der Fall war.

5.1 Übersicht über Mitteilungen zu Organophosphaten und Pyrethroiden

Insgesamt wurden bis Ende 1997 310 Meldungen zu Pyrethrum- und Pyrethroid-haltigen Produkten mitgeteilt. In dieser Fallzahl eingeschlossen sind neben den Insektiziden auch Arzneimittel als Läusebekämpfungsmittel, Tierarzneimittel und imprägnierte Teppichböden. Die Produkte enthalten häufig geringe Anteile an Organophosphaten, seltener Carbamate. Demgegenüber stehen 172 Meldungen zu Phosphorsäureestern (Abb. 16), die gelegentlich Mischprodukte aus zwei oder auch mehreren Phosphorsäureestern darstellen.

Im folgenden werden die Fälle parallel analysiert, um Unterschiede und Gemeinsamkeiten z.B. im Symptommuster herauszuarbeiten.



* 42 Fälle nach einer Schädlingsbehandlung in einem Büro

** 33 Fälle nach einer Schädlingsbehandlung in einer Schulturnhalle

Abb. 16: Meldungen mit Organophosphat- und Pyrethroid-haltigen Produkten

Ätiologisch betrug bei Mitteilungen zu Organophosphaten die Suizidrate 29 % und die Unfallrate 39 %. Von üblichen Anwendungen war in 23 % der Organophosphatmeldungen auszugehen. Demgegenüber stand bei Mitteilungen zu Pyrethroid-haltigen Produkten eine Suizidrate von 1 %, eine Unfallrate von 6 % und eine übliche Anwendung von 87 %.

Die Einschätzung des *Schweregrades der gesundheitlichen Beeinträchtigung* wird unabhängig davon vorgenommen, ob ein Kausalzusammenhang zum angegebenen Stoff oder Mittel besteht oder nicht. In 26 % der Fälle mit Organophosphatexposition ist ein schwerer Krankheitsverlauf aufgetreten, in 18 % ein mäßig schwerer und in 45 % ein leichter Krankheitsverlauf. Bei Pyrethroidexposition wurde in 3 % eine schwere gesundheitliche Beeinträchtigung wie Enzephalopathie, Neuropathie mit Parese, Pneumonie mit späterem Multiorganversagen gesehen, wobei der Kausalzusammenhang nicht zu beurteilen war. In 21 % wurde ein mäßiger und in 69 % ein leichter Krankheitsverlauf eingeschätzt.

Symptomatik:

Tödlich verliefen 17 Fälle nach Organophosphatintoxikation, dagegen nur 1 Fall nach Pyrethroidexposition, der in seiner Todesursache ungeklärt bleiben mußte (fraglicher anaphylaktischer Schock nach inhalativer Deltamethrinexposition).

Bei unterschiedlichen Expositionsbedingungen (unterschiedlicher Aufnahmeweg, verschiedene Produkte) ist die Darstellung der Symptomatik nur bedingt möglich. Berücksichtigt man, daß die Schwere der Symptomatik von der Dauer der Exposition und von der aufgenommenen Menge abhängig ist („die Dosis macht das Gift“), werden im folgenden die Symptome bei akuter und chronischer Organophosphat- und Pyrethroidexposition gegenübergestellt.

Die Abb. 17 und Abb. 18 zeigen die häufigsten Symptome bei Organophosphatexpositionen. Dabei fällt auf, daß das Symptommuster bei akuter und chronischer Exposition (n=41) differiert (Abb. 17).

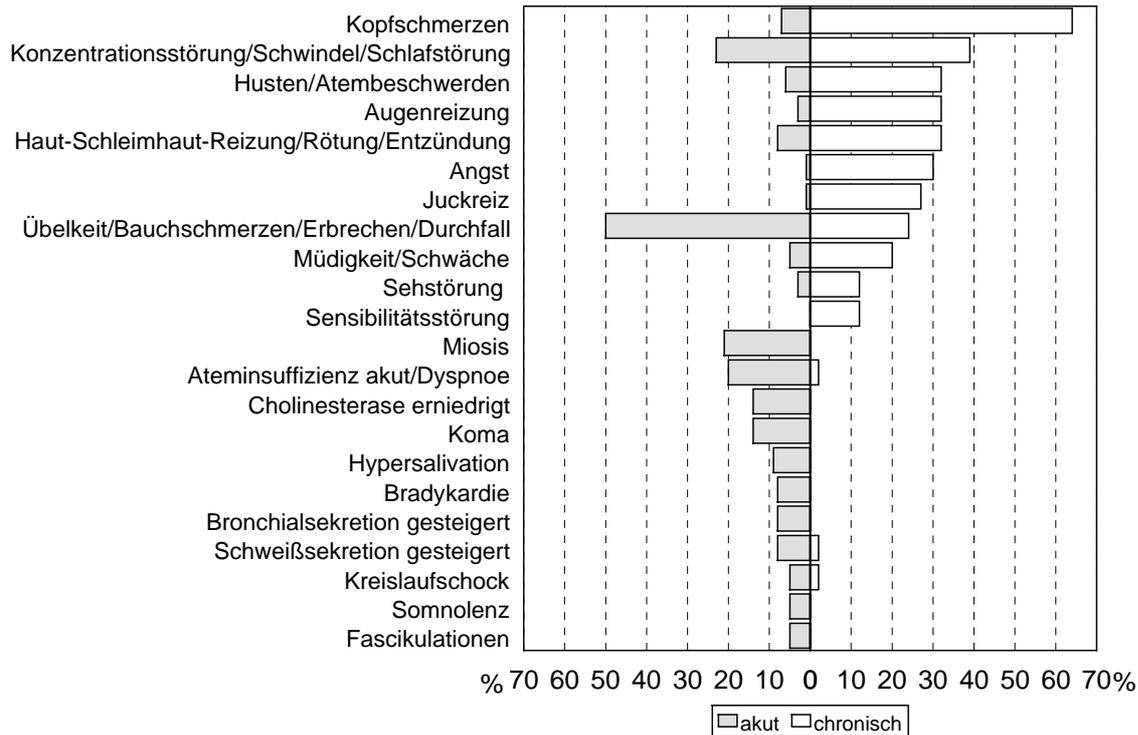


Abb. 17: Häufigste Symptome bei Organophosphatexposition (akut und chronisch)

Die für die Organophosphate typischen muskarinartigen Wirkungen wie Übelkeit, Erbrechen, Dyspnoe, Miosis, Hypersalivation, Bradykardien sowie Erniedrigung der Cholinesterase treten deutlich bei akuter Exposition (n=131) hervor.

Noch klarer erkennbar ist das unterschiedliche Symptommuster bei der ätiologischen Betrachtung (Abb. 18), wobei eine Trennung zwischen Suiziden und Unfällen (n=113) und den Fällen aus dem Umweltbereich (n=35) erfolgte.

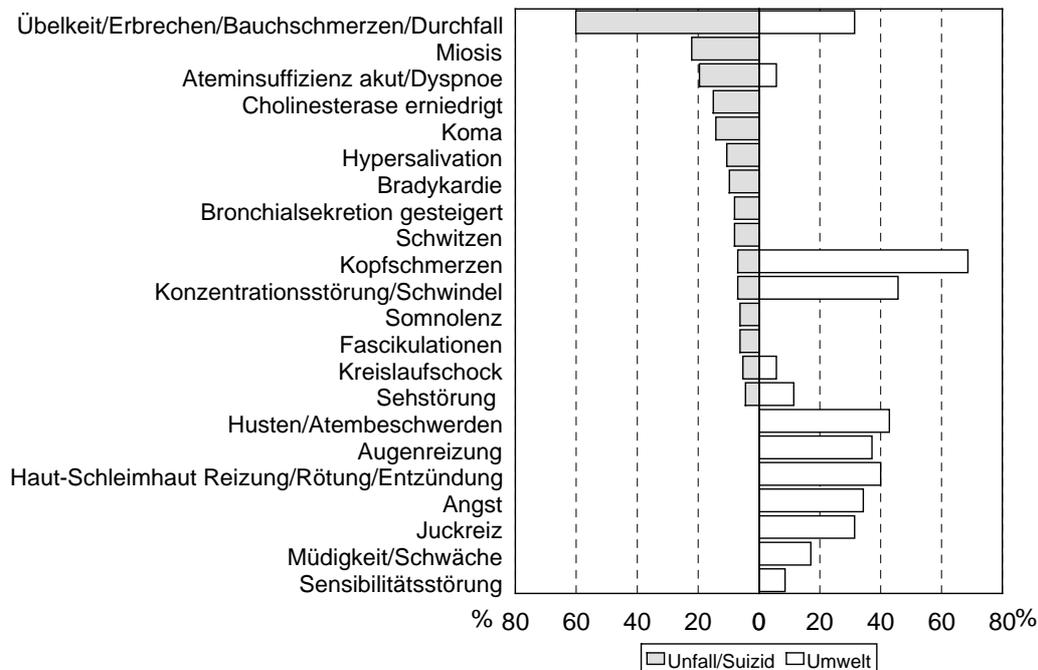


Abb. 18: Häufigste Symptome bei Organophosphat-haltigen Produkten (nach Ätiologie)

In der Regel kann man bei Suiziden und Unfällen von einer höheren Exposition ausgehen als bei Fällen im Umweltbereich, wo Verbraucher meist indirekt betroffen sind (z. B. Pestizide in Teppichböden, Exposition nach Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen).

Die Abb. 19 und Abb. 20 zeigen die häufigsten Symptome bei Pyrethroidexposition. Bei akuter Exposition (n=157) stehen die bereits in der Literatur beschriebenen Reizungen der Haut und Schleimhäute sowie der Augen und Atemwege, gastrointestinale Beschwerden, daneben Kopfschmerzen und andere Befindlichkeitsstörungen im Vordergrund. Bei chronischer Exposition (n=153) sind Symptome der verschiedensten Organsysteme benannt, wobei Störungen der Befindlichkeit wie Übelkeit, Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen am häufigsten mitgeteilt wurden (Abb. 19).

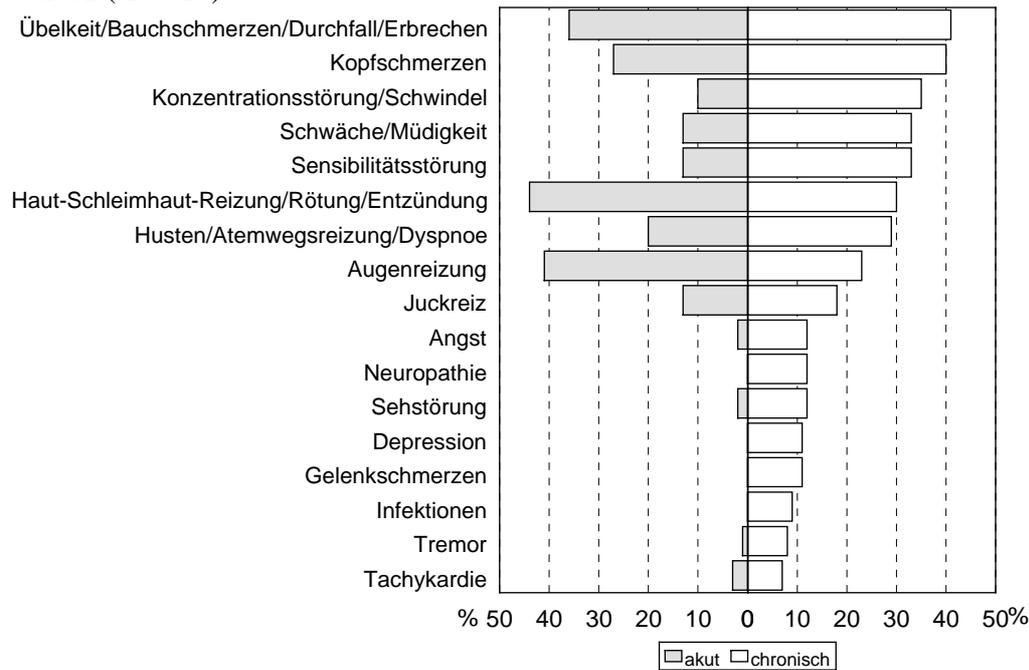


Abb. 19: Häufigste Symptome bei Pyrethroidexposition (akut und chronisch)

Obwohl eine ätiologische Gegenüberstellung wegen der unterschiedlichen Fallzahlen nur eingeschränkt möglich ist (Abb. 20), tritt die Symptomatik der bekannten akuten lokalen Reizungen bei Unfällen/Suiziden (n=19) noch einmal deutlich hervor, während bei Fällen im Umweltbereich (n=223) neben lokalen Reizungen unspezifische Symptome häufiger gemeldet wurden.

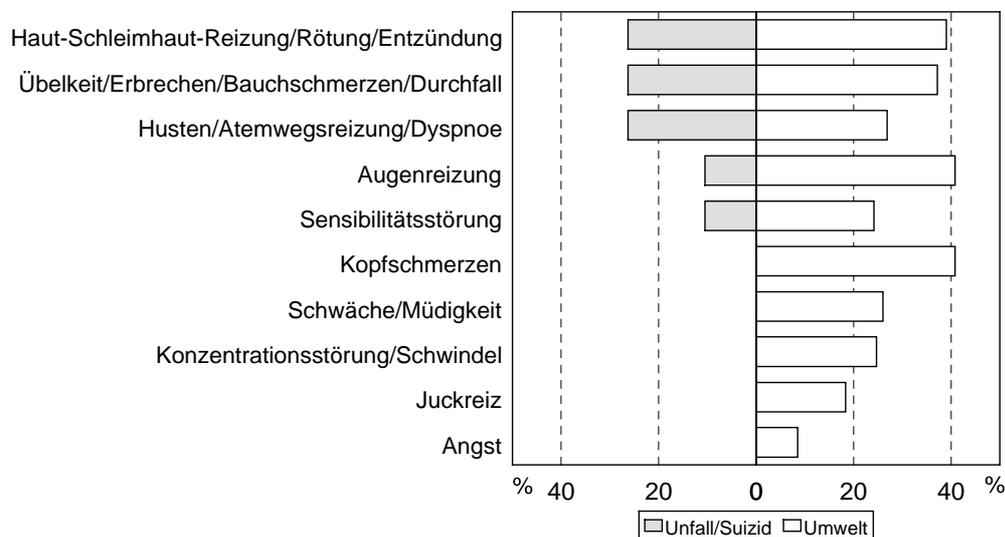


Abb. 20: Häufigste Symptome bei Pyrethroid-haltigen Produkten (nach Ätiologie)

Häufigste Symptome bei chronischen Vergiftungen mit Organophosphaten und Pyrethroiden:

Deutlich erkennbar ist das unterschiedliche Symptommuster bei akuten Expositionen mit Organophosphaten und Pyrethroiden. Bei den Unfällen und Suiziden verursachen Organophosphate im Gegensatz zu den Pyrethroiden schwere Symptome wie Ateminsuffizienz, Bewußtseinsstörungen bis Koma und Kreislaufschock. Während die angegebene Symptomatik zwischen den akuten und chronischen Organophosphatexpositionen sehr unterschiedlich ist, unterscheidet sie sich aber bei akuten und chronischen Pyrethroidexpositionen weniger deutlich.

Beide Stoffgruppen weisen nach chronischer Exposition bei den häufigsten Symptomen ähnliche Muster auf (Abb. 21) und gleichen damit dem Bild von Symptomen, welches auch bei anderen Substanzen mit chronischer Exposition im Niedrigdosisbereich durch Umwelteinfluß gemeldet worden ist.

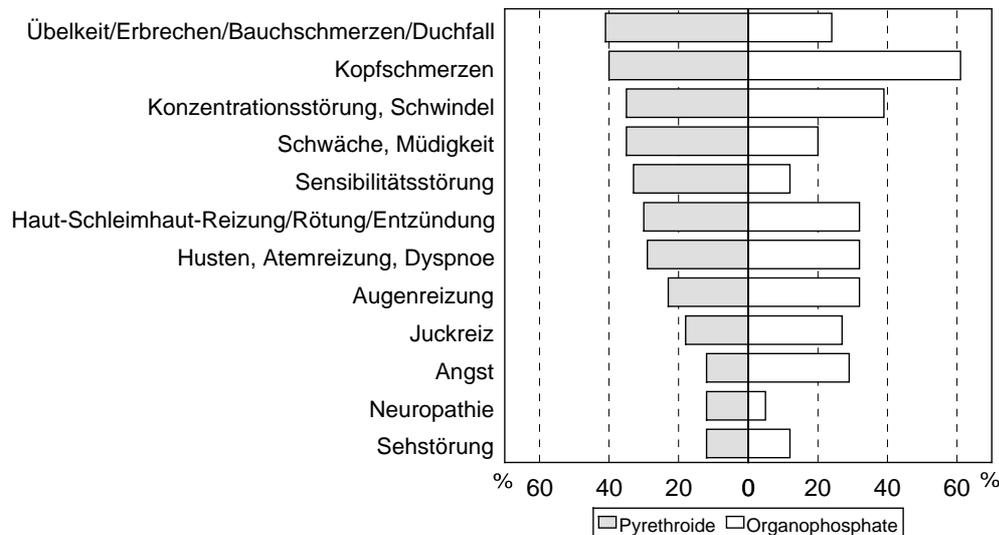


Abb. 21: Häufigste Symptome bei chronischer Exposition mit Pyrethroiden und Organophosphaten

Da immer wieder gesundheitliche Beeinträchtigungen nach Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen gemeldet werden, muß an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen werden, daß langfristige Kontaminationen im Innenraum nur durch fachgerechten Gebrauch vermieden werden können.

5.2 Kasuistiken

Insektizid, organophosphathaltig (Spielplatz einer Kindereinrichtung)

Ein Großeinsatz der Notfalldienste und der Feuerwehr wurde dadurch ausgelöst, daß eine Flasche, die ein Schädlingsbekämpfungsmittel mit Dimethoat und aromatischen Kohlenwasserstoffen enthielt, von Unbekannten auf einem Spielplatz einer Kindereinrichtung abgelagert wurde. Zwei Kinder hatten die Flasche offenbar geöffnet und versucht, die Flüssigkeit umzufüllen.

Symptome/Verlauf:

Bewohner und Nutzer der Kindertagesstätte nahmen einen stechenden Geruch wahr, klagten über Kopfschmerzen und Luftnot. Vorsorglich wurden 50 Betroffene in der Notfallambulanz untersucht. Der Dokumentationsstelle wurden insgesamt nur 2 Mitteilungen geschickt, wo die beiden unmittelbar beteiligten Kinder (3 1/2 Jahre, 5 Jahre) über Kopfschmerzen und Tränenfluß klagten. Außer lokalen Reizerscheinungen wurden keine Symptome beobachtet, und der Verlauf war komplikationslos.

Hinweise:

Dimethoat ist ein Kontakt- und systemisches Insektizid und Akarizid. Es reizt nicht die Haut oder die Augen, wohl aber seine Formulierungen. Es wird über die Haut gering, über die Atemwege und den Gastrointestinaltrakt aber gut resorbiert. Wie alle Organophosphate wird es schnell metabolisiert. Die typischen Vergiftungssymptome resultieren aus der Hemmung der Cholinesterase [17]. Im hier beschriebenen Fall ist es nicht zu den charakteristischen Symptomen gekommen.

Insektizid, organophosphathaltig (Erwachsener)

- Suizidversuch -

Ein 43-jähriger Patient hatte in suizidaler Absicht ein Oxydemeton-Methyl-haltiges Mittel in unbekannter Menge mit Alkohol getrunken.

Symptome/Verlauf:

Bei Eintreffen des Notarztes war der Patient ansprechbar, litt unter vermehrter Schweißsekretion und Bradykardie (Pulsfrequenz 54/min). Stationär verschlechterte sich sein Zustand. Es traten Faszikulationen, Myoklonien und Bewußtlosigkeit auf, wegen respiratorischer Insuffizienz mußte intubiert und beatmet werden. Der Oxydemeton-Methyl-Serumspiegel betrug 0,05 mg/l. Der Serumethanolspiegel war 0,9 g/l. Die Magenspülflüssigkeit enthielt 42,8 mg/l Oxydemeton-Methyl. Die Pseudocholinesterase lag bei der Aufnahme < 144 U/l, sie zeigte bereits am folgenden Tag eine ansteigende Tendenz, und die 1000 U/l-Marke war am 3. Tag überschritten. Am 5. Tag konnte die Beatmung beendet werden, und am 7. Tag wurde der Patient problemlos extubiert. Der gesamte stationäre Aufenthalt betrug 18 Tage.

Hinweise:

Organophosphate sind starke Hemmstoffe der Acetylcholinesterase. Bei inhalativer Aufnahme tritt die Wirkung relativ schnell ein, nach percutaner oder oraler Aufnahme, wie in vorliegendem Fall, ist mit einem verzögerten Wirkungseintritt zu rechnen [2].

Die Symptomatik umfaßt:

1. zentrale Störungen wie Kopfschmerzen, Schwindel, Verwirrtheit bis Krämpfe, Koma, Depression des Atemzentrums,
2. periphere muskarinartige Wirkungen wie Schwitzen, Speichel-Tränenfluß, Miosis, gesteigerte Bronchialsekretion bis Lungenödem, Übelkeit, Bauchschmerzen, Erbrechen, Durchfall, Bradykardie (auch Tachykardie durch Stimulierung der ganglionären Übertragung), Blutdruckabfall (auch Hypertonie möglich),
3. nikotinartige Wirkungen wie Faszikulationen, Myoklonien bis Lähmungen (fatal: Lähmungen der peripheren Atemmuskulatur).

Als Maß für die Schwere der akuten Vergiftung gilt die Aktivität der Plasmacholinesterase bzw. der Acetylcholinesterase in den Erythrozyten (Normalwerte ACHE > 1200 U/l). Erste Symptome treten bei einer Hemmung der ACHE ab 50 % auf [17]. Bei massiver Aufnahme kann sich nach der cholinergen Krise nach 26-92 Stunden ein Intermediärsyndrom mit Schwäche in den Armen, Areflexie, Hirnnervenlähmung und der Gefahr der Atemlähmung ausbilden. Diese Lähmungserscheinungen können einige Tage bis mehrere Wochen andauern und bilden sich vollständig zurück. Bei einigen Organophosphaten ist nach schwerer akuter Vergiftung oder auch nach mehrmaligem bzw. chronischem Kontakt mit höheren Konzentrationen [21] eine Organophosphat induzierte verzögerte Neuropathie (OPIDN) mit zunächst schlaffer, dann spastischer Lähmung, beginnend an den unteren Extremitäten, mit sehr langsamer Erholung, beobachtet worden. Erste Symptome stellen sich nach 1-4 Wochen ein mit Schwäche in den Beinen und sensomotorischer Polyneuropathie. Ein Übergreifen auf die oberen Extremitäten ist möglich. Die Remission kann bis zu 2 Jahren dauern; in schwersten Fällen bleibt eine Lähmung der Beine bestehen.

6 Perspektiven

Nicht zuletzt durch regelmäßige Veröffentlichungen der Dokumentations- und Bewertungsstelle und die Information der Ärzte über die Auswertungen der „Ärztlichen Mitteilungen bei Vergiftungen“ in Form einer Broschüre mit praxisrelevanten Hinweisen werden die Ärzte angeregt, ihrer Meldeverpflichtung nachzukommen. Gerade die Veröffentlichung von Kasuistiken, Beschreibung von Problemfeldern und fortlaufende Analysen über die Häufigkeit der gemeldeten Fälle finden nicht nur ein fachliches Interesse, sondern die Erkenntnisse aus den mitgeteilten Fällen ermöglichen auch eine bessere toxikologische Einschätzung von Stoffen und Produkten und konkrete präventive Schritte. Ein Beispiel für die Arbeit des BgVV ist die zum 31.12.1998 zu erwartende europaweite Beschränkung im Verkauf von Lampenölen [23]. Es muß sich aber noch zeigen, ob das Verbot der Färbung und Parfümierung als Risikomaßnahme ausreicht, um die Attraktivität der Lampenöle für Kleinkinder wirksam zu vermindern. Wir werden die Gefährdung der Kinder durch Lampenöle weiterhin beobachten und dabei auch die Gruppe der paraffinhaltigen Grillanzünder, die erfahrungsgemäß in den Sommermonaten auch zu Aspirationsunfällen führt, im Auge behalten.

Auch wenn in 1997 keine größeren Industriestör- und Transportunfälle dokumentiert wurden, zeigte die intensive Auswertung der bisher uns zur Verfügung gestellten Meßdaten der bisherigen Industriestör- und Transportunfälle sehr deutlich, daß nicht nur die akute Symptomatik sorgfältig dokumentiert, sondern auch die Exposition geklärt werden muß. Wichtig für eine zukünftige, bessere Expositionsabschätzung bei Industriestörfällen und Transportunfällen ist, daß neben den Messungen zum Personenschutz zusätzlich auch aussagekräftige Messungen zur Feststellung der Exposition systematisch erfolgen müssen. Dabei ist unerlässlich, daß stetige unfallortbezogene Messungen über die verschiedenen Expositionspfade (Wasser, Boden, Luft) auch über einen ausreichend langen Zeitraum erfolgen müssen. Dazu ist es sinnvoll, Meßpunkte in allen vier Himmelsrichtungen in bestimmten Abständen festzulegen und dabei auch auf meteorologische (Hauptwindrichtung) oder auch städtebauliche Gegebenheiten (Industriegebiete, Wohngebiete u.a.) zu achten. Hierzu werden z.Z. von der Fachgruppe praktikable Vorschläge erarbeitet und vorgestellt [24].

Bedingt durch das Produktsicherheitsgesetz (Umsetzung der EU-Richtlinie zum 1.08.1997) stellen sich auch der Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen neue Aufgaben. Schwerwiegende gesundheitliche Wirkungen von Produkten sollen zukünftig noch schneller als bisher den Herstellern und Vertreibern zur Kenntnis kommen, damit sie ihrer Produktverantwortung („responsible care“) nachkommen können. Durch die Meldung eines tragischen Todesfalles im Zusammenhang mit der intensiven Anwendung von zwei Imprägniersprays bei einem Patienten mit einer Primär Chronischen Polyarthritis (PCP) (s. Kap. 4.1.6.1) haben wir z.B. innerhalb kurzer Zeit eine Ergänzung der gesetzlich vorgeschriebenen Warnhinweise auf den Imprägniersprays vorschlagen können.

Wir bitten Sie weiterhin um Ihre engagierte Mitarbeit!

7 Anhang

7.1 Spektrum der Mitteilungen bei Vergiftungen

Tab. 7: Spektrum der Mitteilungen bei Vergiftungen nach §16e Abs. 2 ChemG - Zeitraum 1.8.1990-31.12.1997 (gesamt 5.982 Meldungen), (ausschließlich Sicherheitsgrad „kein Zusammenhang“) versus Schweregrad der Gesundheitsstörung, differenziert nach Kindern und Erwachsenen

<i>Spektrum</i>						
<i>Obergruppe</i>	<i>gesamt</i>	<i>Kinder</i>	<i>Er-</i>	<i>mittlere/</i>	<i>Kinder</i>	<i>Er-</i>
<i>Mittelgruppe</i>			<i>wachsene</i>	<i>schwere</i>		<i>wachsene</i>
<i>Untergruppe</i>				<i>Gesundheits-</i>		
				<i>störung</i>		
<i>I. Arzneimittel</i>	1043	375	654	330	75	253
<i>II. Tierarzneimittel</i>	10	5	5	4	2	2
<i>III. Chemische Produkte</i>	1369	504	855	431	153	276
Abfall	16		16	10		10
Abgase	119	13	105	37	3	33
Abwasser	5		5	2		2
Anstrichstoffe	177	41	134	56	8	47
Abbeizmittel	5		5	4		4
Alkydharzfarben	3		3	2		2
Dispersionsfarben	1		1	1		1
Künstlermalfarben	1	1				
Lacke	16	1	15	7	1	6
Parkettversiegelungsmittel	25	4	21	1		1
Pigmente	1		1	1		1
Primer	8		8	3		3
Verdünnungsmittel	64	29	35	11	5	6
Anzündprodukte	17	17		5	5	
Bauhilfsstoffe	24	5	19	9	2	7
Baustoffe	9	1	7	2	1	1
Brennstoffe, flüssig	205	175	29	104	93	11
Benzin	25	12	13	6	2	4
Brennspiritus	8	3	5	2		2
Lampenöl	163	157	5	93	90	3
Brennstoffe, gasförmig	4		4	2		2
Bürochemie	4	2	2	1	1	
Dekorationshilfsmittel	7	1	6	2	1	1
Dentalmaterialien	12		12	10		10
Desinfektionsmittel	90	15	75	21	2	19
Desodorantien, techn.	11	8	3	3	2	1
Diagnostika/Reagentien	2	1	1			
Druckereihilfsmittel	3		3			
Elektroisoliermittel	2		1			
Enteisungsmittel	1		1			
Feuerlöschmittel	5		5	1		1
Flammenschutzmittel	1	1				
Galvanische Elemente	10	6	4	1	1	
Batterien	2	1	1			
Knopfzellen	6	5	1	1	1	
Akkumulatoren	2		2			
Galvanotechnische Mittel	2		2	1		1
Galvanotechnische Hilfsmittel	1	1		1	1	
Gefrierschutzmittel	15		15	8		8
Gummifertigungsstoffe	2	1	1	1		1
Halbleiterfertigungsstoffe	3		3			
Haushaltshilfsmittel, chem.-techn.	3	1	2	2	1	1
Hydraulikflüssigkeit	10	3	6	1		1

Kältemittel	23	18	5	1		1
Klebstoffe	33	5	28	9		9
Kühlmittel	3	2	1			
Kunststofffertigingsstoffe (einschl. Kunststoffe)	12		12	4		4
Lederhilfsmittel	2	1	1	2	1	1
Lösemittel, techn.	94	2	92	35	1	34
Löt- u. Schweißmittel (ohne Schweißbrauche)	10	3	7	4	2	2
Meßmittel, chem.-techn.	12	7	4	1		1
Heizkostenverteiler	9	5	3	1		1
Hg-Thermometer	2	2				
Metallurgiehilfsmittel	3		3	1		1
Molkereihilfsmittel	3	1	2			
Photo/Photochemikalien	4		4	1		1
Reinigungsmittel	366	157	208	80	24	56
Abflußreiniger	44	26	18	18	10	8
Allzweckreiniger	34	20	14	3		3
Backofen-Grill-Reiniger	6	3	3	2	1	1
Elektronikreiniger	2	2				
Entkalker	15	7	8	3	1	2
Fassaden- u. Steinreiniger	2		2	1		1
Fleckentferner	13	10	3	2	1	1
Fußbodenreiniger	12	3	9	1		1
Geschirr-Reiniger manuell	23	13	10	6	1	5
Geschirr-Reiniger maschinell	27	20	7	6	3	3
Geschirrmaschinen-Reiniger	1					
Glasreiniger	4	4				
Industriereiniger	6	1	5	2	1	1
Klarspüler	1	1				
Kunststoffreiniger	2	1	1			
Melkmaschinenreiniger	33	2	31	6	1	5
Metallreiniger	10	4	6	3	1	2
Möbelreiniger	9	7	2	1		1
Rußentferner	2	2				
Sanitärreiniger	22	4	18	4		4
Schuh- und Lederreiniger	3	2	1			
Teppich-/Polsterreiniger	3		3	2		2
Waschmittel	15	12	3	1		1
Waschhilfsmittel	4	3	1			
Schmiermittel	8	1	7	2		2
Schweißbrauche	26		26	9		9
Spielwaren	1	1		1	1	
Textilhilfsmittel	31	4	27	13	2	11
Wasseraufbereitungsmittel	2	1	1			
Zoologische Bedarfsartikel	1	1				
<i>IV. Kosmetika/Hygieneprodukte</i>	116	57	58	23	5	18
Haarpflegemittel	37	19	18	14	4	10
Dauerwellmittel	4	2	2	2		2
Haarentfernungsmittel	1	1				
Haarfärbemittel	11	3	8	8	3	5
Haarfestiger	2		2	1		1
Shampoos	15	12	3	1		1
Hautpflegemittel	65	34	30	6		6
Badezusätze	3	3				
Bräunungsmittel	1		1			
Creme/Salbe	27	10	16	2		2
Desodorantien	3	2	1			
Öle	2	2				
Parfüm/Rasierwasser	9	9				
Seifen	12	5	7	4		4

Sonnenschutzmittel	3	1	2			
Mund-/Zahnpflegemittel	9	2	7	2		2
Nagelpflegemittel	5	3	2	1	1	
<i>V. Pestizide</i>	952	122	826	342	16	325
Akarizide	2		2	1		1
Fungizide	46	5	40	20	1	19
Herbizide	90	6	84	32		32
Holzschutzmittel	202	17	185	106	7	99
Insektizide	488	77	409	165	7	158
Carbamate	34	3	31	11		11
Chlorierte Kohlenwasserstoffe	11	3	8	8	2	6
Phosphorsäureester	170	15	153	76		76
Pyrethroide	235	49	186	47	3	44
Molluskizide	2	1		1		
Repellentien	2		2	1		1
Rodentizide	31	15	16	3		3
Antikoagulantien	19	10	9	2		2
Phosphorwasserstoff-Derivate	7	3	4	1		1
Saatgutbeizmittel	6	2	4	1		1
<i>VI. Agrochemikalien (außer Pestizide)</i>	36	4	32	7		7
Düngemittel	28	4	24	5		5
Wachstumsregulatoren	2		2			
<i>VII. Drogen</i>	21		20	13		13
<i>VIII. Pflanzen</i>	68	52	16	5	3	2
<i>IX. Pilze</i>	12	9	3	4	2	2
<i>X. Tiere</i>	2		1			
<i>XI. Speisen und Getränke</i>	291	66	223	106	7	99
Alkoholika	98	6	90	38	4	34
Lebensmittelzusatzstoffe	2	2				
Tabak und -produkte	84	52	32	27	1	26
<i>XII. Waffen</i>	15	7	8	2		2
Pyrotechnische Erzeugnisse	4	1	3	2		2
Tränengas	10	5	5			
<i>XIII. Sonstiges</i>	382	38	341	112	12	97
Textilien	28		28	6		6
Bekleidung	20		20	3		3
Raumtextilien	4		4	1		1
<i>XIV. Grundsubstanzen</i>	877	188	685	200	23	207
<i>XV. Industriestörfälle</i>	937	52	882	192	2	190

7.2 Meldeformular



Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin Berlin
 - Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen -
 Tel. 1888-412 3915 Fax 01888-412 3929

Bundesinstitut für gesundheitlichen
 Verbraucherschutz und Veterinärmedizin

Dokumentations- und Bewertungsstelle
 für Vergiftungen
 Postfach 330013

14191 Berlin

Stempel, Telefon-Nummer und Unterschrift des Arztes

Mitteilung bei Vergiftungen

(nach § 16e Abs. 2 des Chemikaliengesetzes)

1. Angaben zur/zum Patientin/en:

Alter: Jahre, Monate (bei Kindern unter 3 Jahren)

Geschlecht: männlich weiblich **Schwangerschaft** Ja Nein
 (Freiwillig auszufüllen)

2. Vergiftung Verdacht**Name des Produktes oder des Stoffes, aufgenommene Menge, Hersteller; ggf. vermutete Ursache**

1.

2.

3.

3. Exposition akut chronisch

oral inhalativ Haut Auge Sonstiges, welche?

Art der Vergiftung: Unfall gewerblich Umwelt Verwechslung

suizidale Handlung Abusus sonstiges

Ort: Haus Arbeitsplatz Schule Kindergarten im Freien sonstiges

Labor-Nachweis: Ja Nein

Behandlung: keine ambulant stationär

Verlauf: vollständige Heilung nicht bekannt
 Defektheilung Spätschäden nicht auszuschließen Tod

Freiwillig auszufüllen

4. Symptome, Verlauf (*stichwortartig*)
(ggf. anonymisierte Befunde, Epikrise beilegen)

7.3 Giftinformationszentren in der Bundesrepublik Deutschland

Berlin	Landesberatungsstelle für Vergiftungserscheinungen und Embryonaltoxikologie	Spandauer Damm 130	14050 Berlin	Tel.: 030-19240 Fax: 030-30686721
Berlin	Giftberatung Virchow-Klinikum, Med. Fakultät der Humboldt-Univ. zu Berlin Abt. Innere Medizin	Augustenburger Platz 1	13353 Berlin	Tel.: 030-450 53555 Fax: 030-450 53915
Bonn	Informationszentrale gegen Vergiftungen Zentrum für Kinderheilkunde der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn	Adenauerallee 119	53113 Bonn	Tel.: 0228-287 3211 0228-287 3333 Fax: 0228-287 3314
Erfurt	Gemeinsames Giftinformationszentrum der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen	Nordhäuser Str. 74	99089 Erfurt	Tel.: 0361-730 730 Fax: 0361-730 7317
Freiburg	Universitätskinderklinik Freiburg Informationszentrale für Vergiftungen	Mathildenstr. 1	79106 Freiburg	Tel.: 0761-19240 Fax: 0761-270 4457
Göttingen	Giftinformationszentrum (GIZ)-Nord Zentrum f. Pharmakologie und Toxikologie	Robert Koch Str. 40	37075 Göttingen	Tel.: 0551-19240 0551-38318 0 Fax: 0551-38318 81
Homburg	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin Informations- und Beratungszentrum für Vergiftungen		66421 Homburg /Saar	Tel.: 06841-19240 06841-168315 Fax: 06841-164017
Mainz	Beratungsstelle bei Vergiftungen II. Medizinische Klinik und Poliklinik der Universität	Langenbeckstr. 1	55131 Mainz	Tel.: 06131-19240 06131-232466 Fax: 06131-176605
München	Giftnotruf München Toxikolog. Abt. der II. Med. Klinik rechts der Isar der Technischen Univ. München	Ismaninger Str. 22	81675 München	Tel.: 089-19240 Fax: 089-4140 2467
Nürnberg	II. Med. Klinik des städt. Krankenhauses Nürnberg Nord Toxikologische Intensivstation	Flurstr. 17	90419 Nürnberg	Tel.: 0911-398 2451 Fax: 0911-398 2999

7.4 Umweltambulanzen

Name	Straße	Ort	Tel	Fax
Hygieneinstitut der Stadt Cottbus	Thiemstr. 104	D-03050 Cottbus	0355/ 488-150	0355/ 488-152
Zentrum für Arbeits- und Umweltmedizin	Möllendorfstr. 9	D-10367 Berlin	030/ 550-9344	030/ 550-6667
Umweltmedizinische Beratungsstelle Bezirksamt Charlottenburg von Berlin Gesundheitsamt	Wilmerdorfer Str. 98/99	D-10629 Berlin	030/ 3430-8249	030/ 3430-8301
Umweltmed. Ambulanz, Bezirksamt Steglitz von Berlin Abt. Gesundheit und Soziales	Schloßstr. 80	D-12154 Berlin	030/ 7904-3661	030/ 7904-3386
Umweltmedizinische Ambulanz Giftinformationszentrale Charité Campus Virchow-Klinikum	Augustenburger Platz. 1	D-13353 Berlin	030/ 450-53555	030/ 450-53915
Krankenhaus Spandau Neurolog. Abt.	Lynarstr. 12	D-13578 Berlin	030/ 33607-253	030/ 33607-319
Institut für Hygiene und Umweltmedizin Ernst-Moritz-Arndt-Universität Medizinische Fakultät	Hainstr. 26	D-17489 Greifswald	03834/ 841022	03834/ 841023
Umweltmedizinische Beratungsstelle Landeshygieneinstitut Rostock	Getrudenstr./ Tor 1	D-18057 Rostock	0381/ 49-55300	0381/ 4955314
Umweltmedizinische Beratungsstelle Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales Abt. für umweltbezogenen Gesundheitsschutz	Sachsenstr. 10	D-20097 Hamburg	040/ 78964-550	040/ 78964-273
Umweltmedizinische Beratungsstelle Gesundheitsamt Lübeck	Schmiedestr.7	D-23552 Lübeck	0451/ 122-5321	0451/ 122-5390
Allergie- und Umweltambulanz Forschungszentrum Borstel Zentrum für Medizin und Biowissenschaft	Parkallee 35	D-23845 Borstel	04537/ 188(0)-351	04537/ 188-313
Umweltmed. Beratungsstelle Gesundheitsamt Kiel	Fleethörn 18 - 24	D-24103 Kiel	0431/ 901-2120	0431/ 901-2113
Umweltmedizinische Beratungsstelle Gesundheitsamt Oldenburg	Rummelweg 18	D-26122 Oldenburg	0441/ 235-8631	0441/ 235-8620
Umweltmedizinische Beratungsstelle Gesundheitsamt Wilhelmshaven	Virchowstr. 17	D-26382 Wilhelmshaven	04421/ 16-1556	04421/ 16-1569
Umweltmedizinische Abteilung Niedersächs. Landesgesundheitsamt	Roesebeckstr. 4-6	D-30449 Hannover	0511/ 4505-183	0511/ 4505-140
Landesinstitut f. das Öffentliche Gesundheitswesen NRW (LÖGD), Dez. 4.2	Westerfeldstr. 35 - 37	D-33611 Bielefeld	0521/ 8007-242	0521/ 8007-200
Umweltmedizin. Beratungsstelle Gesundheitsamt Kassel	Obere Königsstr. 3	D-34117 Kassel	0561/ 787-5044	0561/ 787-5233

Gesundheitsamt Marburg-Biedenkopf Umweltmed. Beratungsstelle	Schwanallee 23	D-35037 Marburg	06421/ 189-123 o. 124	06421/ 189-165
Gesundheitsamt Gießen Umweltmed. Beratungsstelle	Ostanlage 45	D-35390 Gießen	0641/ 9390-397	0641/ 9390-572
Umweltmedizinische Beratungsstelle Gesundheitsamt Lahn-Dill-Kreis	Postfach 1940	D-35573 Wetzlar	06441/ 407-1620	06441/ 407-1055
Umweltmedizinische Beratungsstelle Abt. Allg. Hygiene und Umweltmed. Univ. Göttingen	Windausweg 2	D-37073 Göttingen	0551/ 39-4959	0551/ 39-4971 39 4957
Umweltmed. Beratungsstelle Gesundheitsamt Essen	Bernestr. 7	D-45121 Essen	0201/ 88-53414	0201/ 88-53003
Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Abt. f. Umweltmedizin und Umwelttoxikologie	Rotthausener Str. 19	D-45879 Gelsenkirchen	0209/ 9242-100	0209/ 9242-105
Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen (DISU) der Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin e.V. Kinderhospital Osnabrück	Iburger Str. 200	D-49082 Osnabrück	0541/ 58486-0	0541/ 58486-12
Umweltmedizinische Ambulanz Institut für Hygiene und Umweltmedizin RWTH Aachen	Pauwelsstr. 30	D-52057 Aachen	0241/ 8088-286 8088-882	0241/ 8888-477
Umweltmedizinische Beratungsstelle Hygiene-Institut Universität Bonn	Sigmund-Freud- Str. 25	D-53105 Bonn	0228/ 287-5523	0228/ 287-5645
Umweltmed. Beratungsstelle Abt. Umweltmed. u. -hygiene Stadtgesundheitsamt Frankfurt	Braubachstr. 18 - 22	D-60331 Frankfurt/Main	069/ 212-36980	069/ 212-30475
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin; Universität Heidelberg	Hospitalstr. 1	D-69115 Heidelberg	06221/ 56-5101	06221/ 56-2991
Umweltmed. Beratung Landesgesundheitsamt Baden- Württemberg	Wiederholtstr. 15	D-70174 Stuttgart	0711/ 1849-311 1849-312	0711/ 1849-242
Umweltmedizinische Beratungsstelle Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene Universität Freiburg	Hugstetterstr. 55	D-79106/ Freiburg	0761/ 270-5484	0761/ 270-5485
Institut und Poliklinik f. Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin Universität Erlangen-Nürnberg	Kochstr. 19	D-91054 Erlangen	09131/ 85-9221	09131/ 85-2317
Thüringer Medizinal-, Lebensmittel- und Veterinäruntersuchungsamt	Juri-Gagarin- Ring 124	D-99084 Erfurt	0361/ 37800	0361/ 378001
Institut für Umweltmedizin u. umweltmed. Praxis	Heinrich-Heine- Str.3	D-99096 Erfurt	0361/ 3440-271	0361/ 3440-277

8 Literatur

1. Albrecht K (1997) Intensivtherapie akuter Vergiftungen. Ullstein Mosby Berlin, Wiesbaden: 371-376
2. Appel KE, Michalak H (1996) Zur Humantoxikologie von insektizid wirkenden Organophosphaten und Carbamaten unter Beachtung von Innenraumbelastungen. Senatsverwaltung für Gesundheit und Soziales, Materialien zur Umweltmedizin, 8: 33-50
3. Ashraf W, Dawling S, Farrow LJ (1994) Systemic Paraphenylenediamine (PPD) Poisoning: A case report and review. Hum Exp Toxicol 13, 167-170
4. Averbukh Z, Modai D, Leonov Y, Weissgarten J, Lewinsohn G, Fucs L, Golik A, Rosenmann E (1989) Rhabdomyolysis and acute renal Failure induced by paraphenylenediamine. Hum Toxicol 8, 345-348
5. BASF Messungen (1998) Styrolfreisetzung aus Stillkissen. Mitteilungen an das BgVV
6. Baumann W (1998) Farb- und Lackproduktion in Deutschland und Europa. 5.WaBoLu Innenraumtage, 11.-13.05.1998 Berlin
7. Beox TJ, Padgham C, Nurse PA, Platt CC, Cox P, Wigglesworth (1998) Antimony and sudden infant death syndrome. Lancet 351, 1102-1103
8. Bewertung der Luftqualität in Innenräumen (1993) Bundesgesundheitsblatt, 117-118
9. Blair P, Fleming P, Bensley D, Smith I, Bacon C, Taylor E (1995) Plastic mattresses and sudden infant death syndrome. Lancet, 345, 720.
10. Brasch J, Geier J, Schnuch A (1998) Differenzierte Kontaktallergenlisten dienen der Qualitätsverbesserung. Hautarzt 49: 184-191
11. Cullen MR (1987) The worker with multiple chemical hypersensitivities: an overview. Occup Med State Art Rev 2: 655-661
12. Department of Health; London Press Release 95\566: Report finds no evidence for toxic gas emission from cot mattresses as a cause of cot deaths. London: HM Stationery Office, 8th Dec., 1995
13. Dube R, Sonneborn M (1986) Lacke und Farben: Zusammensetzung im Heimwerkerbereich. MvP-Heft 3/1986, Bundesgesundheitsamt Berlin
14. Fleming PJ, Cooke M, Chantler SM, Golding J (1994) Fire Retardants, Biocides, Platicisers, and Sudden Infant Deaths. BMJ 309; 1594 - 1596
15. Florian HJ, Stollenz E, Valentin H, Zober MA (Hrsg.) (1993)Arbeitsmedizin aktuell, Gustav Fischer Verlag Stuttgart
16. Frohne D, Pfänder HJ (1987) Giftpflanzen 3. Auflg. wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart
17. Gallo MA, Lawryk NJ (1991) Organic Phosphorus Pesticides in: Handbook of Pesticide Toxicology Hrsg. Hayes WJ, Laws ER Academic Press, Inc. San Diego, New York, Boston, London, Sidney, Tokyo, Toronto 2: 917-1123
18. Gessner O (1974) Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. 3. Auflg.: 267-277
19. Gloxhuber C (1994) Hrsg.: Wirth/Gloxhuber, Toxikologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart/New York, 5. Auflage
20. Gosio B (1894) Zur Frage, wodurch die Giftigkeit arsenhaltiger Tapeten bedingt wird. Berichte der Dt. chem. Ges., 1024 - 1026
21. Gutman L, Besser R (1990) Organophosphate Intoxication: Pharmacologic, Neurophysiologic, Clinical and Therapeutic Considerations. Seminars in Neurology 10 (1): 46-51
22. Hahn A (1996) Qualität toxikologischer Daten aus menschlichen Vergiftungsfällen in: „Alternativen zum Tierexperiment - wissenschaftliche Herausforderung und Perspektiven“ Hrsg.: Gruber F, Spielmann H, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg/Berlin/Oxford, 127-142
23. Hahn A, Michalak H, Begemann K, Heinemeyer G (1998) Risikomanagement bei Lampenölvergiftungen in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesgesundheitsblatt, 10/98
24. Hahn A, Michalak H, Begemann K, Heinemeyer G (1998) Vorschläge zur Verbesserung der Ermittlung von Expositionsdaten für die Betroffenen von Industrie- und Transportunfällen. 2. Jahrestagung der ISEM. Umweltmed Forsch Prax 3 (4), 251

25. Hahn A, Michalak H, Begemann K, Heinemeyer G, Gundert-Remy U (1998) Transportunfall mit Vinylchlorid - Gesundheitliche Beeinträchtigungen bei 325 Betroffenen. *Umweltmed Forsch Prax* 3 (3), 144-155
26. Hahn A, Michalak H, Begemann K, Heinemeyer G, Gundert-Remy U (1997) Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 1996. Dritter Bericht der Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin
27. Michalak H, Hahn A, Noack K (1997) Transportunfall mit Vinylchlorid bei der Deutschen Bahn in Schönebeck (Sachsen-Anhalt). Tätigkeitsbericht 1996 des BgVV
28. Hahn A, Michalak H, Noack K, Heinemeyer G, Kayser D (1994) Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen nach § 16e Chemikaliengesetz (1990-1994) -Gesetzliche Grundlagen, Bewertungskriterien, Häufigkeiten von Chemikalienvergiftungen. *Bundesgesundheitsbl.* 9, 346-353
29. Hahn A, Michalak H, Noack K, Heinemeyer G, Kayser D (1995) Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen nach § 16 e Chemikaliengesetz (Zeitraum 1990 - 1995) Zweiter Bericht der „Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen“ im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, BgVV-Broschüre
30. Hahn A, Michalak H, Noack K, Heinemeyer G, Kayser D (1995) Einschätzung von Gefahrenpotentialen auf der Basis der Auswertung der ärztlichen Mitteilungen bei Vergiftungen nach §16 e Chemikaliengesetz. *Bundesgesundheitsbl.* 11/12, 429-432
31. Hahn A, Michalak H, Wolski M, Heinemeyer G (1994) Bewertung der Gesundheitsstörungen nach dem Störfall bei der Heochst AG auf der Basis der ärztlichen Mitteilungen bei Vergiftungen nach dem Chemikaliengesetz. *Hessisches Ärzteblatt* 55, 3, 87-88
32. Hahn A, Nasterlack M, Plehn W, Zöllner W (1995). Lösungsmittel in Lacken und Farben. Wissenschaftspressekonferenz WPK, Bonn
33. Hahn A, Wolski M, Noack K, Heinemeyer G, Kayser D mit Beiträgen von Jonitz W, Michalak H, Stürer A (1994) Erfassung der Vergiftungsfälle und Auswertungen in den Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen. *MvP-Heft* 5
34. Heinemeyer G (1996) Einbeziehung der Erfahrungen aus dem Vergiftungsgeschehen in die Chemikaliensicherheit. *Bundesgesundheitsblatt* 5, 177-181
35. Heinemeyer G, Palavinskas R, Begemann K, Donbavand B, Hahn A, Michalak H (1998) Bleivergiftungen - Ein alter Hut? in : Tätigkeitsbericht 1997 des BgVV
36. Herr C, Fischer AB, Eikmann Th (1996) Entwicklung der Klinischen Ökologie und der Diagnose MCS - IEL. *Umweltmed Forsch Prax* 1 (3), ecomed verlagsgesellschaft AG& Co. KG Landsberg: 123-126
37. Hubbs AF et al. (1997) Acute Lung Injury Induces by a Commercial Leather Conditioner. *Toxicol Appl Pharmacol* 143, 37-46
38. Kaiser U (1996) Gesundheitliche Auswirkungen inhalativer Terpenexposition im Innenraum *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* 1, 47-49
39. Kayser D, Schlede E (1997) Chemikalien und Kontaktallergie - eine bewertende Zusammenstellung, MMV Medizinverlag München GmbH
40. Kinney LA, Burgess BA, Stula EF, Kennedy GL (1991) Inhalation toxicology of 1,4-Butanediol. *Inhalation Toxicology* 3, 379-388
41. Krause C, Chuttsch M, Henke M, Huber M, Kliem C, Leiske M, Mailahn W, Schulz C, Schwarz E, Seifert B, Ullrich D (1991) *Umwelt-Survey Band I, Wohn-Innenraum: Raumluft WaBoLu-Hefte* 4/1991, Berlin
42. Lessof M (1997) Report of Multiple Chemical Sensitivities (MCS) Workshop, Berlin, Germany, 21 - 23 February 1996. PCS/96.29 IPCS, Geneva, Switzerland. *Hum Exp Toxicol* 16: 233-234
43. Malik SK (1973) Decrease in specific airway conductance following inhalation of nebulized aerosols *Indian J Chest Dis* 15 (4), 272-275
44. Mühlendahl v KE, (1995) Vergiftungen im Kindesalter 3. Auflg. Enke Verlag Stuttgart: 339-401
45. Müller G, Norpoth K, Wickramasinghe RH (1979) An Analytical Method, Using GC-MS, for the Quantitative Determination of Urinary Thiodiglycolic Acid. *Int Arch Occup Environ Health* 44, 185-191

46. Müller-Esch, G et al. (1982) Inhalationsintoxikation durch Lederimprägnationsmittel. Dtsch. med. Wochenschr. 107, 692 - 695
47. Okonek, S et al. (1983) Vergiftungen durch Leder-Imprägniersprays. Dt. Med. Wochenschr. 108, 1863-1867
48. Otto M, Hahn A, von Mühlendahl KE (1997) Disconeibel. Internist. Prax. 37, 460-462
49. Perrone H, Passero MA (19983) Hydrocarbon aerosol pneumonitis in an adult. Arch Intern Med 143, 1607-1608
50. Rau H, Hoffmann G, Wagner M (1987) Tierexperimentelle Untersuchungen zur akuten Inhalationstoxizität von Imprägniersprays. Bundesgesundheitsbl. 30, 301-306
51. Richardson BA (1994) Sudden Infant Death Syndrome. A Possible Primary Cause. Journal of the Forensic Science 34, 199-204
52. Römpp-Chemie Lexikon (1994) 9. Aufl. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York
53. Sagunski H (1998) Richtwerte für die Innenraumluft: Styrol. Bundesgesundheitsblatt 9/98
54. Sanger CR (1894) On the Formation of Volatile Compounds of Arsenical Wall Papers, Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 21, 112-147
55. Schicht R, Hartjen A, Sill V (1982) Alveolitis nach Lederspray-Inhalation. Dtsch. med. Wochenschr. 107, 688-691
56. Schimmelpfennig W (1994) Begutachtung umweltbedingter toxischer Gesundheitsschäden. Bundesgesundheitsbl. 9, 377-385
57. Schlatter Ch (1996) Brandgastoxikologie, Gummi Fasern Kunststoffe. Dr. Gupta Verlag Ratingen 49, 470-473
58. Schnoy N et al. (1987) Inhalations-toxische Wirkung von Imprägniersprays. Atemw.-Lungenerkrh. 13, 501-507
59. Seifert B (1990) Flüchtige organische Verbindungen in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt 3/90, 111 - 115
60. Triebig G (1990) Toxische Encephalopathie als Berufskrankheit. Dtsch. med. Wochenschrift 115 1287-1290
61. von Essen S (1996) Reformulated Leather Protectors: Safer for Ozone Than the Public. Clin Toxicol 34, 25-26
62. Warden J (1995) Expert Group finds no evidence for cot death theory. Br Med J, 311, 1593
63. Willuhn G (1981) Neue Ergebnisse der Arnikaforschung. Pharmazie i. u. Z. 10 ,1: 1-7
64. World Health Organization -Regional Office for Europe (1987): Air Quality Guidelines for Europe: Styrene. WHO Regional Publications ; European Series 23
65. Yamashita M, Tanaka J (1995) Pulmonary collapse and pneumonia due to inhalation of a waterproofing aerosole in female CD-1 mice, J Toxicol Clin Toxicol 33, 631-637
66. European Commission, Directorate General Employment, Industrial relations and Social Affairs, Health and Safety (1996): Poison Centres: Collection of the annual reports 1994 Analysis and synthesis, Europlus s.a.
67. Europäische Richtlinie (97/64/EG vom 10. Nov. 1997, vierte Anpassung von Anhang I der Richtlinie 76/769/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen -Lampenöle-)