



Nationales Asbest-Profil Deutschland

Nationales Asbest-Profil Deutschland

Dortmund/Berlin/Dresden 2015

Dieser Bericht ist Dr. Peter Wardenbach gewidmet, der zu früh verstorben ist. Unser Kollege Peter war ein Pionier der Faser- und Partikeltoxikologie und setzte sich stets für die Verbesserung des Arbeitsschutzes ein.

Das Regionalbüro Europa der Weltgesundheitsorganisation initiierte die Erstellung nationaler Asbest-Profile. Sie sind Bestandteil der Entwicklung nationaler Programme zur Elimination asbestbedingter Erkrankungen. Der Bericht basiert insbesondere auf Daten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ist der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung für die Bereitstellung von Daten und wertvollen Informationen zu besonderem Dank verpflichtet.

Für den Inhalt dieser Publikation sind die Autoren verantwortlich.

Autoren: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Titelfoto: Dr. Rolf Packroff
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Umschlaggestaltung: Susanne Graul
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Herstellung: Bonifatius GmbH, Paderborn

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Friedrich-Henkel-Weg 1 – 25, 44149 Dortmund
Telefon 0231 9071-0
Fax 0231 9071-2454
poststelle@buaa.bund.de
www.buaa.de

Berlin:
Nöldnerstr. 40 – 42, 10317 Berlin
Telefon 030 51548-0
Fax 030 51548-4170

Dresden:
Fabricestr. 8, 01099 Dresden
Telefon 0351 5639-50
Fax 0351 5639-5210

Alle Rechte einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und des auszugsweisen Nachdrucks vorbehalten.

www.buaa.de/dok/6549238

ISBN 978-3-88261-150-2



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzreferat	5
Abstract	6
1 Asbest-Regelungen zum Schutz der Beschäftigten in der Bundesrepublik Deutschland	7
2 Asbestimport und Asbestverbrauch pro Jahr (insgesamt sowie wichtigste Anwendungen)	15
3 Import asbesthaltiger Materialien	21
4 Inländische Asbestproduktion (falls zutreffend)	23
5 Inländische Produktion asbesthaltiger Materialien	24
6 Geschätzte Gesamtzahl asbestexponierter Arbeitnehmer in Deutschland	27
7 Vollständiges Verzeichnis der Industriezweige mit der höchsten Zahl möglicherweise asbestexponierter Arbeitnehmer	31
8 Industriezweige mit hohem Expositionsrisiko (mit Dokumentation einer Überexposition bei Überschreitung der Grenzwerte) und geschätzte Gesamtzahl von Beschäftigten mit hohem Risiko	32
9 Schätzung der Krankheitslast durch Asbest: Behinderungsbereinigte Lebensjahre („Disability Adjusted Life Years“) (DALY) und asbestbedingte Todesfälle	33
10 Prävalenz von Asbestose (bisherige Gesamtzahl Beschäftigter mit der Diagnose Asbestose, asbestverursachtem Lungenkrebs und Mesotheliom) – Ein Überblick	39
11 Lungenkrebsinzidenz bei asbestexponierten Arbeitnehmern	46
12 Mesotheliominzidenz	48
13 Schätzung des prozentualen Anteils asbesthaltiger Gebäude und Fahrzeuge	52
14 Gesamtzahl Beschäftigte mit Anspruch auf Entschädigung für asbestbezogene Erkrankungen wie Asbestose, Lungenkrebs und Mesotheliom (pro Jahr) und Anzahl jährlich entschädigter Personen	54
15 National durchsetzbare Arbeitsplatzgrenzwerte für Asbest	57
16 Das System zur Überwachung und Durchsetzung von Expositionsgrenzwerten	60
17 Geschätzte wirtschaftliche Schäden durch asbestbedingte Erkrankungen	63
18 Wichtigste epidemiologische Studien über asbestbezogene Erkrankungen in Deutschland	66

Abbildungen

70

Tabellen

71

Nationales Asbest-Profil Deutschland

Kurzreferat

Anlässlich der fünften Ministerkonferenz für Umwelt und Gesundheit 2005 wurde von den Mitgliedstaaten der Europäischen Region der Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine Deklaration mit dem Ziel der Entwicklung nationaler Programme für die Elimination asbestbedingter Erkrankungen verabschiedet.

Das nationale Asbest-Profil hat im Rahmen dieser Programme die Aufgabe, über die Asbestsituation im Mitgliedstaat zu informieren. Es beschreibt den Status Quo bei der Elimination von Erkrankungen, die durch Asbestfasern verursacht sind. Die Abbildung des Status Quo bezieht sich auf die Bereiche Asbestverbrauch und -verwendung, die Anzahl der Exponierten, das mit Asbestfasern verbundene Erkrankungsgeschehen, das System zur Überwachung und Durchsetzung von Grenzwerten und Verwendungsverböten sowie die gesellschaftliche und ökonomische Belastung durch die Erkrankungen. Das nationale Asbest-Profil soll als erster Schritt auf dem Weg hin zur Entwicklung nationaler Programme für die Elimination asbestbedingter Erkrankungen fungieren und bei der Kontrolle des Erfüllungsgrades der Programmumsetzung unterstützen.

Für den Bericht wurde eine Vielzahl von Datenquellen herangezogen. Für die Berichterstattung zur Entwicklung asbestbedingter Erkrankungen (Altfälle, Neuerkrankungen, Todesfälle) wurde die Berufskrankheiten-Statistik der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), die Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes sowie Krebsregisterdaten des Robert Koch-Instituts ausgewertet. Die Darstellung der ökonomischen Belastung durch asbestbedingte Erkrankungen basiert auf Kostendaten zum Berufskrankheiten-Geschehen der DGUV. Die DGUV hat für den Bericht außerdem eine Sonderauswertung der dokumentierten asbestbedingten Todesfälle nach ihrer Altersverteilung vorgenommen. Mit diesen Daten wurde die Anzahl der durch asbestbedingte Todesfälle verlorenen Lebensjahre relativ zur statistischen Lebenserwartung als Indikator für die asbestbedingte Krankheitslast geschätzt. Die Gemeinschaftseinrichtung der Gesetzlichen Unfallversicherung zur Gesundheitsvorsorge (GVS) hat Zahlen zu den in der Vergangenheit am Arbeitsplatz mit Asbestfasern exponierten Personen bereitgestellt. Daten über aktuell bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten potenziell exponierte Beschäftigte sowie zur Anzahl der mit diesen Arbeiten beauftragten Unternehmen lieferte die GVS ebenso. Die Mengen der bei diesen Arbeiten anfallenden asbesthaltigen Bauabfälle sowie anderer asbesthaltiger Abfälle wurden der Erhebung über gefährliche Abfälle des Statistischen Bundesamtes entnommen.

Soweit möglich, wurden das asbestbedingte Erkrankungsgeschehen sowie Asbestverbrauch und Asbestverwendung vor der Wiedervereinigung gesondert für die ehemalige DDR dargestellt.

Schlagwörter:

Asbestose, Berufskrankheiten, Chrysotilasbest, Disability Adjusted Life Years (DALY), Gefahrstoffverordnung, Lungenkrebs, Mesotheliom, Technische Regeln für Gefahrstoffe

National Asbestos Profile for Germany

Abstract

At the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health held in Parma, Italy, in 2010 the Member States of the WHO European Region adopted a declaration to develop national programs for the elimination of asbestos-related diseases (ARDs) by 2015 in collaboration with WHO and the International Labour Organization (ILO).

The National Asbestos Profile is an instrument to provide information to the member states. It defines the baseline situation with regard to the elimination of asbestos-related diseases, consumption of the various types of asbestos, populations at risk from current and past exposures. It also determines the system for the inspection and enforcement of exposure limits and the asbestos ban, and the social and economic burden of asbestos-related diseases. The aim of the National Profile is to work as a starting point for development and enforcement of national programs for the elimination of asbestos-related diseases. It shall serve as an instrument to measure the progress made towards the objectives and targets set by the national programs.

The National Profile for Germany follows the reporting structure which was proposed by the WHO for the National Profiles. A comprehensive number of data sources are used. The reporting on asbestos-related diseases is based on data made available by the German Statutory Accident Insurance (recognized cases, new cases, fatalities), by the cause of death statistics of the German Federal Statistical Office and by the German Centre for Cancer Registry Data at the Robert Koch Institute (RKI). Cost data made available by the German Statutory Accident Insurance (DGUV) are used to illustrate the economic burden of asbestos-related diseases. In order to quantify the burden of asbestos-related diseases for society, the measurement concept of Disability Adjusted Life Years (DALY) was applied. The DALY measures the years of life lost by asbestos-related diseases in relation to the life expectancy for a specific age group. In order to do this, a special evaluation of the occupational disease statistics was conducted by the DGUV.

The institution for central registration and medical care agency (GVS) founded by the institutions for statutory accident insurance provides data on registered employees for medical examinations because of asbestos exposure and registered companies currently involved in working tasks with asbestos-containing materials. Data on asbestos-containing building materials is derived by evaluation of the hazardous waste disposal statistics of the Federal Statistical Office.

The National Profile differentiates between West Germany and the former German Democratic Republic (GDR) before German Unification if appropriate figures were available for asbestos-related occupational diseases and asbestos consumption and use.

Key words:

Asbestosis, Occupational disease, Chrysotile asbestos, Disability Adjusted Life Years (DALY), Hazardous Substances Ordinance, Lung cancer, Mesothelioma, Technical Rules for Hazardous Substances

1 Asbest-Regelungen zum Schutz der Beschäftigten in der Bundesrepublik Deutschland

1.1 Einführung

Asbest ist ein Naturstoff, der als „Mineral der tausend Möglichkeiten“ seit mehr als 100 Jahren in industriellen und verbrauchernahen Bereichen Verwendung gefunden hat. Mehr als 3.500 Produkte wurden aus Asbest hergestellt. Der Verbrauch in Deutschland (alte Bundesländer) betrug in den Jahren 1950 bis 1985 etwa 4,4 Mio. Tonnen. Asbest wird auch heute noch in den Staaten der Russischen Föderation, in der Volksrepublik China, Kasachstan, Brasilien und Simbabwe abgebaut. Diese Länder decken ungefähr 96 % der Weltproduktion, der Rest verteilt sich auf andere Länder. Zumindest bis Anfang der 1990er-Jahre waren Asbestprodukte in Deutschland fast überall anzutreffen, wo hohe Temperaturen auftreten können (Hochtemperaturdämmung und -dichtungen, Brandschutz, Brems- und Kupplungsbeläge, Schutzkleidung und -handschuhe). Darüber hinaus waren in Westdeutschland etwa 900 Mio. m² Asbestzementprodukte mit einer Lebensdauer von 40 bis 50 Jahren verbaut. Auch in der ehemaligen DDR kamen etwa 10 Mio. Tonnen zur Anwendung. Die Gesundheitsgefahren durch Asbest, denen vor allem Beschäftigte ausgesetzt waren, wurden schon Anfang des 20. Jahrhunderts erkannt. Seit 1942 ist Lungenkrebs in Verbindung mit Asbestose in Deutschland offiziell als Berufskrankheit anerkannt. Die Ursache der krebserzeugenden Wirkung blieb jedoch lange Zeit unklar. 1972 veröffentlichten Pott und Stanton die Hypothese, dass hinreichend lange, dünne und biobeständige Fasern eine krebserzeugende Wirkung aufweisen. Die Faserhypothese ist inzwischen durch eine Vielzahl tierexperimenteller Ergebnisse gestützt und international anerkannt. Auch andere biopersistente Fasern können Krebserkrankungen verursachen.

In Deutschland wurden bereits 1940 erste Maßnahmen zur Vermeidung der Exposition gegenüber Asbest getroffen. Das Reichsarbeitsministerium und das Reichsversicherungsamt setzten eine Richtlinie zum Schutz von Beschäftigten in asbestverarbeitenden Betrieben gegen Asbeststaubbelastung um. Zudem veranlassten die gesetzlichen Unfallversicherungsträger bereits in den 1950er-Jahren Messungen am Arbeitsplatz, erstellten Risikobewertungen und entwickelten und setzten Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Asbestexposition auf der Grundlage der Messergebnisse um. Viel zu spät wurde auf die asbestbedingten Gefahren am Arbeitsplatz reagiert, denn die ersten Schutzvorschriften gab es erst 1972. Sie führten in den nachfolgenden Jahren zu erheblichen Minderungen der Asbestbelastung an den Arbeitsplätzen. Doch auch diese Vorsichtsmaßnahmen waren für die Sicherheit der Beschäftigten nicht ausreichend, weil sie immer noch mit Erkrankungsrisiken in der Größenordnung von 1 % bei 35-jähriger Exposition verbunden sind.

Die Erkenntnis, dass ein „kontrollierter Umgang“ über den gesamten Lebenslauf von Asbestprodukten nicht zu gewährleisten ist, führte dann 1995 zu einem vollständigen Verbot der Herstellung, Vermarktung und Verwendung von Asbestprodukten in Deutschland (Anhang II Nummer 1 (Asbest), Gefahrstoffverordnung; § 1 Abschnitt 1, Spalte 2 des Anhangs der Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV). Anschließend hat auch die Europäische Union 2005 einen vollständigen Ausstieg aus der

Asbestverwendung beschlossen (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates (REACH), Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII, Nr. 6 (Asbestfasern)).

Die Latenzzeit zwischen Asbestbelastung und Krebserkrankung beträgt durchschnittlich mehr als 30 Jahre. Die Folgen des unzureichenden Arbeitsschutzes werden somit erst heute in vollem Umfang deutlich, da der Asbestverbrauch in Deutschland noch bis Mitte der 1970er-Jahre kontinuierlich gestiegen war. Rund 3500 asbestbedingte Berufserkrankungen werden derzeit pro Jahr diagnostiziert. Fast jede zweite Berufskrankheit mit tödlichem Ausgang ist durch Asbest verursacht. In der EU gibt es nach konservativen Schätzungen der Europäischen Kommission derzeit etwa 8.000 vorzeitige Todesfälle im Jahr, die Internationale Arbeitsorganisation (ILO) Genf rechnet weltweit mit jährlich 100.000 Asbesttoten.

Bereits 1982 hat die Vorläuferinstitution der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) einen Asbestersatzstoffkatalog für Asbest veröffentlicht. Zudem dokumentierte der Hauptverband der Berufsgenossenschaften (HVBG) Asbestersatzstoffe in einem umfangreichen Katalog (Asbestersatzstoff-Katalog – Erhebung über im Handel verfügbare Substitute für Asbest und asbesthaltige Produkte, HVBG, 1985, www.dguv.de/ifa/Fachinfos/Asbest-an-Arbeitspl%C3%A4tzen/Anwendung-und-Substitution/index.jsp).

Dieser förderte die innovativen Bemühungen der Industrie bei der Suche nach ungefährlichen Ersatzstoffen. Obgleich Ende der 1980er-Jahre die Möglichkeiten für einen vollständigen Verzicht auf Asbest von der Industrie noch sehr kritisch und nur mit über das Jahr 2000 hinausgehenden Perspektiven gesehen wurden, konnte der 1990 eingeleitete Ausstieg bereits 1995 mit einem Totalverbot abgeschlossen werden. Die zunächst befürchteten wirtschaftlichen Konsequenzen, z. B. für die Zementindustrie, sind ausgeblieben. Im Gegenteil – durch die Vorreiterrolle Deutschlands haben die Produzenten von Asbestersatzprodukten inzwischen einen internationalen Wettbewerbsvorteil. Ein besonderer Fortschritt ist die gezielte Entwicklung biolöslicher Fasern durch die deutsche Mineralwolleindustrie in den letzten Jahren, die das Problem der faserbedingten Krebserkrankungen an der Wurzel packt.

1.2 Einstufung

Asbest ist auf europäischer Ebene im Anhang VI der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 als **krebserzeugender Stoff der Kategorie 1** (Richtlinie 67/548/EWG) bzw. **1A** (CLP) eingestuft (Carc. Cat. 1; R 45, T; R 48/23 bzw. Carc. 1A; H350, STOT RE 1; H372¹).

¹ Expositionsweg kann nicht ausgeschlossen werden. Für bestimmte Gefahrenklassen, z. B. STOT, sollte der Expositionsweg im Gefahrenhinweis nur dann angegeben werden, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr gemäß den Kriterien des Anhangs I bei keinem anderen Expositionsweg besteht. Gemäß der Richtlinie 67/548/EWG wurde der Expositionsweg für Einstufungen als R48 angegeben, wenn Daten vorlagen, die eine Einstufung für diesen Expositionsweg rechtfertigten. Die Einstufung gemäß der Richtlinie 67/548/EWG, bei der der Expositionsweg angegeben ist, wurde in die entsprechende Klasse und Kategorie gemäß der CLP-Verordnung umgewandelt, jedoch mit einem allgemeinen Gefahrenhinweis ohne Angabe des Expositionswegs, da die erforderlichen Informationen nicht verfügbar sind.

1.3 **Herstellungs- und Verwendungsverbot für asbesthaltige Gefahrstoffe**

Die Herstellung und die Verwendung von Asbestfasern und von Erzeugnissen und Gemischen, denen diese Fasern absichtlich zugesetzt werden, ist verboten.

(Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII Nummer 6 (Asbestfasern) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006; siehe auch § 16 bzw. Anhang II Nummer 1 Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)

Asbest im Sinne von Anhang XVII Nummer 6 der Verordnung(EG) Nr. 1907/2006 und Nummer 2 und Anhang II Nummer 1 der GefStoffV sind folgende Silikate mit Faserstruktur:

1. Aktinolith, CAS-Nummer 77536-66-4
2. Amosit, CAS-Nummer 12172-73-5
3. Anthophyllit, CAS-Nummer 77536-67-5
4. Chrysotil, CAS-Nummer 12001-29-5 und CAS-Nummer 132207-32-0
5. Krokydolith, CAS-Nummer 12001-28-4
6. Tremolit, CAS-Nummer 77536-68-6

**Gefahrstoffverordnung
Abschnitt 5
Verbote und Beschränkungen
§ 16**

Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen

(1) Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen für bestimmte Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse ergeben sich aus Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.

(2) Nach Maßgabe des Anhangs II bestehen weitere Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen für dort genannte Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse.

**Anhang II
(zu § 16 Absatz 2)**

Besondere Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen für bestimmte Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse

Nummer 1

Asbest

(1) Arbeiten an asbesthaltigen Teilen von Gebäuden, Geräten, Maschinen, Anlagen, Fahrzeugen und sonstigen Erzeugnissen sind verboten. Satz 1 gilt nicht für

1. Abbrucharbeiten,
2. Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit Ausnahme von Arbeiten, die zu einem Abtrag der Oberfläche von Asbestprodukten führen, es sei denn, es handelt sich um emissionsarme Verfahren, die behördlich oder von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung anerkannt sind.

Zu den Verfahren, die zum verbotenen Abtrag von asbesthaltigen Oberflächen führen, zählen insbesondere Abschleifen, Druckreinigen, Abbürsten und Bohren.

3. Tätigkeiten mit messtechnischer Begleitung, die zu einem Abtrag der Oberfläche von Asbestprodukten führen und die notwendigerweise durchgeführt werden müssen, um eine Anerkennung als emissionsarmes Verfahren zu erhalten.

Zu den nach Satz 1 verbotenen Arbeiten zählen auch Überdeckungs-, Überbauungs- und Aufständearbeiten an Asbestzementdächern und -wandverkleidungen sowie Reinigungs- und Beschichtungsarbeiten an unbeschichteten Asbestzementdächern und -wandverkleidungen. Die weitere Verwendung von bei Arbeiten anfallenden asbesthaltigen Gegenständen und Materialien zu anderen Zwecken als der Abfallbeseitigung oder Abfallverwertung ist verboten.

(2) Die Gewinnung, Aufbereitung, Weiterverarbeitung und Wiederverwendung von natürlich vorkommenden mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen, die Asbest mit einem Massengehalt von mehr als 0,1 % enthalten, ist verboten.

(3) Asbesthaltige Abfälle sind zu versehen mit der genannten Kennzeichnung in Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII Nummer 6 Spalte 2 Ziffer 3 sowie Anlage 7 dieses Anhangs der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.

(4) Die Absätze 1 und 3 gelten auch für private Haushalte.

§ 17

Nationale Ausnahmen von Beschränkungsregelungen nach der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Die Beschränkungen nach Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII Nummer 6 der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 gelten nicht für die Herstellung und für das Verwenden chrysotilhaltiger Diaphragmen für die Chloralkalielektrolyse, einschließlich der zu ihrer Herstellung benötigten asbesthaltigen Rohstoffe, in am 1. Dezember 2010 bestehenden Anlagen bis zum Ende ihrer Nutzung, wenn

1. keine asbestfreien Ersatzstoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse auf dem Markt angeboten werden oder
2. die Verwendung der asbestfreien Ersatzstoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse zu einer unzumutbaren Härte führen würde

und die Konzentration der Asbestfasern in der Luft am Arbeitsplatz unterhalb von 1.000 Fasern pro Kubikmeter liegt.

1.4 Schutzmaßnahmen für den Umgang mit Asbest am Arbeitsplatz

1.4.1 Gesetzliche Vorgaben der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Es gelten

- die Vorschriften des vierten Abschnitts der GefStoffV – Schutzmaßnahmen
- die besonderen Vorschriften für partikelförmige Gefahrstoffe nach Anhang I Nummer 2 der GefStoffV,

- insbesondere die **ergänzenden Vorschriften zum Schutz gegen Gefährdung durch Asbest nach Anhang I Nr. 2.4 GefStoffV:**

Anhang II
Besondere Vorschriften für bestimmte Gefahrstoffe und Tätigkeiten
Nummer 2

Partikelförmige Gefahrstoffe

2.4 Ergänzende Vorschriften zum Schutz gegen Gefährdung durch Asbest

2.4.1 Ermittlung und Beurteilung der Gefährdung durch Asbest

Der Arbeitgeber hat bei der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 festzustellen, ob Beschäftigte bei Tätigkeiten Asbeststaub oder Staub von asbesthaltigen Materialien ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können. Dies gilt insbesondere für Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit asbesthaltigen Erzeugnissen oder Materialien. Vor allem hat der Arbeitgeber zu ermitteln, ob Asbest in schwach gebundener Form vorliegt.

2.4.2 Anzeige an die Behörde

(1) Tätigkeiten nach Nummer 2.1 Satz 2 müssen der zuständigen Behörde angezeigt werden. Der Arbeitgeber hat den Beschäftigten und ihrer Vertretung Einsicht in die Anzeige zu gewähren.

(2) Die Anzeige muss spätestens sieben Tage vor Beginn der Tätigkeiten durch den Arbeitgeber erfolgen und mindestens folgende Angaben enthalten:

1. Lage der Arbeitsstätte,
2. verwendete oder gehandhabte Asbestarten und -mengen,
3. ausgeübte Tätigkeiten und angewendete Verfahren,
4. Anzahl der beteiligten Beschäftigten,
5. Beginn und Dauer der Tätigkeiten,
6. Maßnahmen zur Begrenzung der Asbestfreisetzung und zur Begrenzung der Asbestexposition der Beschäftigten.

(3) Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit Asbest dürfen nur von Fachbetrieben durchgeführt werden, deren personelle und sicherheitstechnische Ausstattung für diese Tätigkeiten geeignet ist. Bei den Arbeiten ist dafür zu sorgen, dass mindestens eine weisungsbefugte sachkundige Person vor Ort tätig ist. Die Sachkunde wird durch die erfolgreiche Teilnahme an einem von der zuständigen Behörde anerkannten Sachkundelehrgang nachgewiesen. Sachkundenachweise gelten für den Zeitraum von sechs Jahren. Abweichend von Satz 4 behalten Sachkundenachweise, die vor dem 1. Juli 2010 erworben wurden, bis zum 30. Juni 2016 ihre Gültigkeit. Wird während der Geltungsdauer des Sachkundenachweises ein behördlich anerkannter Fortbildungslehrgang besucht, verlängert sich die Geltungsdauer um sechs Jahre, gerechnet ab dem Datum des Nachweises über den Abschluss des Fortbildungslehrgangs.

(4) Abbruch- und Sanierungsarbeiten bei Vorhandensein von Asbest in schwach gebundener Form dürfen nur von Fachbetrieben durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde zur Ausführung dieser Tätigkeiten zugelassen worden sind. Die Zulassung ist auf schriftlichen oder elektronischen Antrag des Arbeitgebers zu erteilen, wenn dieser nachgewiesen hat, dass die für diese Tätigkeiten notwendige personelle und sicherheitstechnische Ausstattung im notwendigen Umfang gegeben ist.

2.4.3 Ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Asbestexposition

(1) Die Ausbreitung von Asbeststaub ist durch eine staubdichte Abtrennung des Arbeitsbereichs oder durch geeignete Schutzmaßnahmen, die einen gleichartigen Sicherheitsstandard gewährleisten, zu verhindern.

(2) Durch eine ausreichend dimensionierte raumluftechnische Anlage ist sicherzustellen, dass der Arbeitsbereich durchlüftet und ein ausreichender Unterdruck gehalten wird.

(3) Der Arbeitsbereich ist mit einer Personenschleuse mit Dusche und einer Materialschleuse auszustatten.

(4) Den Beschäftigten sind geeignete Atemschutzgeräte, Schutzanzüge und, soweit erforderlich, weitere persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen. Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass die Beschäftigten die persönliche Schutzausrüstung verwenden.

(5) Kontaminierte persönliche Schutzausrüstung und die Arbeitskleidung müssen entweder gereinigt oder entsorgt werden. Sie können auch in geeigneten Einrichtungen außerhalb des Betriebs gereinigt werden. Die Reinigung ist so durchzuführen, dass Beschäftigte Asbeststaub nicht ausgesetzt werden. Das Reinigungsgut ist in geschlossenen, gekennzeichneten Behältnissen aufzubewahren und zu transportieren.

(6) Den Beschäftigten müssen geeignete Waschräume mit Duschen zur Verfügung gestellt werden.

(7) Vor Anwendung von Abbruchtechniken sind asbesthaltige Materialien zu entfernen, soweit dies möglich ist.

2.4.4. Zeitplan

Vor Aufnahme von Tätigkeiten mit Asbest, insbesondere von Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, hat der Arbeitgeber einen Arbeitsplan aufzustellen.

Der Arbeitsplan muss Folgendes vorsehen:

1. eine Beschreibung des Arbeitsverfahrens und der verwendeten Arbeitsmittel zum Entfernen und Beseitigen von Asbest und asbesthaltigen Materialien,
2. Angaben zur persönlichen Schutzausrüstung,
3. eine Beschreibung, wie überprüft wird, dass im Arbeitsbereich nach Abschluss der Abbruch- oder Sanierungsarbeiten keine Gefährdung durch Asbest mehr besteht.

2.4.5 Ergänzende Bestimmungen zur Unterweisung der Beschäftigten

(1) Ergänzende Bestimmungen zur Unterweisung der Beschäftigten. Hierbei ist der Arbeitsplan nach Nummer 2.4.4 zu berücksichtigen.

(2) Gegenstand der Unterweisung sind insbesondere folgende Punkte:

1. Eigenschaften von Asbest und seine Wirkungen auf die Gesundheit, einschließlich der verstärkenden Wirkung durch das Rauchen,
2. Arten von Erzeugnissen und Materialien, die Asbest enthalten können,
3. Tätigkeiten, bei denen eine Asbestexposition auftreten kann, und die Bedeutung von Maßnahmen zur Expositionsminderung,
4. sachgerechte Anwendung sicherer Verfahren und der persönlichen Schutzausrüstung,
5. Maßnahmen bei Störungen des Betriebsablaufs,
6. sachgerechte Abfallbeseitigung,

7. arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge.

1.4.2 Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)

TRGS 519 „Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“
(Version: Januar 2007, Ausgabe: Januar 2014 www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-519.html)

Die TRGS 519 gilt zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen bei Tätigkeiten mit Asbest und asbesthaltigen Materialien bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) und bei der Abfallbeseitigung. Die TRGS 517 gilt für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen.

Diese TRGS gilt nicht für Tätigkeiten mit anderen Faserstäuben. Für Tätigkeiten mit krebserzeugenden, biopersistenten alten Mineralwollen gilt die TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“.

Die TRGS 519 konkretisiert die allgemeinen Anforderungen zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen nach der Gefahrstoffverordnung und insbesondere deren Anhang I Nummer 2.4 „Ergänzende Vorschriften zum Schutz gegen Gefährdung durch Asbest“. Wird von den Regelungen der TRGS abgewichen, sind zumindest gleichwertige Schutzmaßnahmen zu treffen. Die Abweichung ist in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung zu begründen.

Auch bei Einhaltung der in Nummer 2.8 der TRGS 519 genannten Asbestfaserkonzentration am Arbeitsplatz von 10.000 Fasern/m³ kann ein Krebsrisiko nicht ausgeschlossen werden. Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Asbestfaserkonzentration müssen daher angestrebt werden.

TRGS 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen“

(Version: Januar 2007 mit Änderungen und Ergänzungen: Juli 2013
www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-517.html)

Diese TRGS gilt für Tätigkeiten mit natürlichen asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen und beschreibt die für diese Tätigkeiten gemäß der TRGS 517 anzuwendenden Schutzmaßnahmen.

Diese TRGS gilt für

- die Gewinnung und Aufbereitung natürlich vorkommender asbesthaltiger mineralischer Rohstoffe in Steinbrüchen (z. B. Schotter, Splitt, Brechsand, Füller),
- die Weiterverarbeitung asbesthaltiger mineralischer Rohstoffe und daraus hergestellter Gemische und Erzeugnisse im Hoch- und Tiefbau (z. B. Straßen- und Gleisbau, Beton, Asphalt),
- die Wiederaufbereitung (Recycling) und die Wiederverwertung im Straßenbau (z. B. Aufbereitung und Wiedereinbau von Recyclingmaterial, Herstellung von Asphalt),
- die Bearbeitung von Naturwerkstein (z. B. Speckstein im Ofenbau),

- das Kaltfräsen von Verkehrsflächen.

Diese TRGS gilt weiterhin für Tätigkeiten

- beim Auffahren und Sichern von unterirdischen Hohlräumen im asbesthaltigen Gebirge,
- mit asbesthaltigem Talkum als Füllstoff, Trenn- und Gleitmittel (z. B. bei der Kabel-, Reifen- und Gummiwarenherstellung),
- mit asbesthaltigen Füll- und Zuschlagstoffen für weitere Zwecke (z. B. für die Asphalt- und Betonherstellung, Betonsanierung).

Für weitere Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen Materialien im Sinne dieser TRGS, die nicht in den Absätzen 2 und 3 genannt sind, ist Nummer 3.1 Absatz 3 entsprechend anzuwenden.

Der Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass der Massengehalt an Asbest in mineralischen Rohstoffen, wie sie z. B. in Steinbrüchen der Bundesrepublik Deutschland vorkommen, weniger als 0,1 % beträgt, sodass das Herstellungs- und Verwendungsverbot gemäß § 16 Absatz 2 in Verbindung mit Anhang II Nummer 1 Absatz 2 GefStoffV nicht berührt ist. Auch bei Unterschreitung des Massengehalts an Asbest von 0,1 % kann eine Exposition gegenüber Asbestfasern auftreten, welche bestimmte Schutzmaßnahmen erforderlich macht (wie in der der TRGS 517 aufgeführt).

1.5 Verwendung von Diaphragmen für die Chloralkalielektrolyse

Gemäß Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII Nummer 6 der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 ist die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von Asbestfasern verboten (§ 17 GefStoffV). Die Mitgliedstaaten dürfen jedoch **Diaphragmen**, die Chrysotil enthalten, **für bestehende Elektrolyseanlagen** von dieser Regelung ausnehmen, bis deren Nutzungsdauer abgelaufen ist oder bis geeignete asbestfreie Substitute zur Verfügung stehen. Seit 2011 müssen die Mitgliedstaaten, die von dieser Ausnahmeregelung Gebrauch machen, der Europäischen Kommission über die Verfügbarkeit asbestfreier Substitute für Elektrolyseanlagen, über die getroffenen Maßnahmen zur Entwicklung solcher Alternativen, über das Datum, an dem die Ausnahmeregelung auslaufen soll und über den Gesundheitsschutz für die Arbeitskräfte in diesen Anlagen Bericht erstatten. Bei der Herstellung und Verwendung chrysotilhaltiger Diaphragmen für die Chloralkalielektrolyse ist zu gewährleisten, dass die Luftbelastung am Arbeitsplatz unter 1.000 Fasern/m³ liegt (§ 17 Abs. 1 GefStoffV).

2 Asbestimport und Asbestverbrauch pro Jahr (insgesamt sowie wichtigste Anwendungen)

2.1 Import und Verbrauch in der Vergangenheit

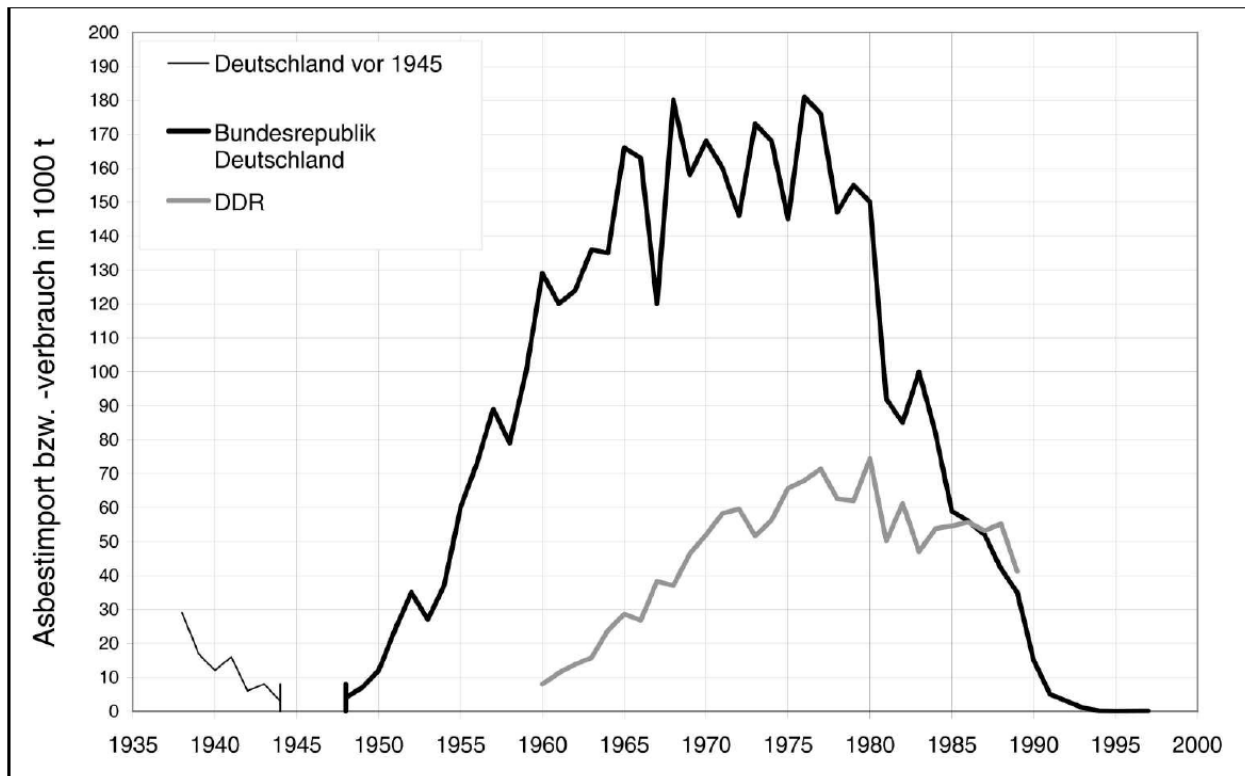


Abb. 2.1 Asbestverbrauch in den alten Bundesländern („BRD“) und in der ehemaligen DDR
(Quelle: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung)

In Deutschland sind keine Asbestminen bekannt. Abgesehen von Mineralien mit geringen Mengen bzw. Anteilen an Asbestfasern bezieht sich daher die gesamte Problematik der Asbestexposition in Deutschland auf Asbestimporte sowie deren Verwendung im Herstellungsprozess und beim Einsatz in asbesthaltigen Materialien. Deutschland (alte Bundesländer) importierte von 1950 bis 1990 insgesamt ca. 4,35 Mio. Tonnen. Die importierten Asbestminerale bestanden hauptsächlich aus Chrysotil (ca. 96 %) sowie aus geringen Mengen an Krokydolith (3 %) und Amosit (1 %).

Abbildung 2.1 zeigt einen starken Anstieg des Asbestverbrauchs in der alten **BRD** von 1948 bis auf 170.000 Tonnen im Jahr 1965. Nach 1965 stagnierte der Asbestverbrauch auf einem hohen Niveau von rund 160.000 Tonnen/Jahr. Seit 1980 führten die verstärkt einsetzenden Substitutionsbemühungen zu einem steilen Absinken der Verbrauchskurve, sodass der Asbestverbrauch z. B. im Jahre 1989, dem Jahr der Wiedervereinigung Deutschlands, etwa 50.000 Tonnen betrug (HVBG, 2003; DGUV, 2013). Seit dem Verbot von Spritzasbest im Jahr 1979 wurden verschiedenste Asbest-Regulierungen umgesetzt, die 1993 nach Maßgabe der Gefahrstoffverordnung

zum generellen Verbot der Herstellung, Verwendung und des Inverkehrbringens von Asbest führten, sodass der Asbestverbrauch in Deutschland praktisch auf Null zurückgegangen ist (HAGEMEYER et al., 2006). Abbildung 2.2 zeigt die Produkte sowie Produktgruppen/-kategorien, bei denen die Asbestimporte im Herstellungsprozess in der alten Bundesrepublik in den 1970er-Jahren zum Einsatz kamen.

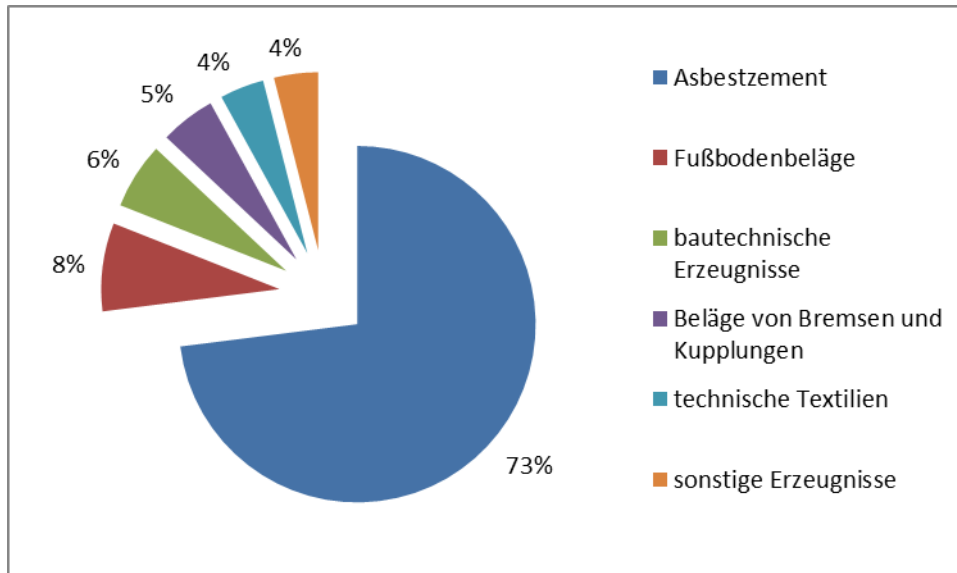


Abb. 2.2 Verteilung der Asbestanwendung auf Produktgruppen/-kategorien (Quelle: BBSR, 2011; BG Bau, 2008)

Abbildung 2.3 zeigt den Asbestimport der ehemaligen DDR seit 1960.

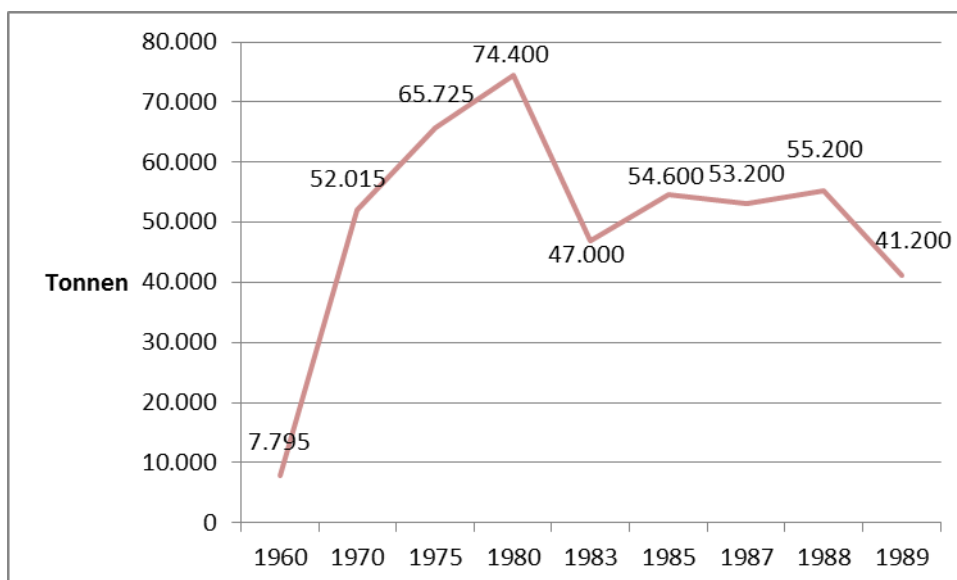


Abb. 2.3 Asbestimport der ehemaligen DDR von 1960 bis 1989 (Quelle: DGUV, 1995; UBA 1991)

In der ehemaligen **DDR** begann die Einfuhr von Asbest ungefähr im Jahr 1960 (7.800 Tonnen). Danach stieg der Import bis auf 74.000 Tonnen im Jahr 1980 und ging anschließend auf ca. 55.000 Tonnen im Jahr 1988 zurück (HVBG, 1995). Insgesamt

wurden rund 1,4 Mio. Tonnen (1.393.900 Tonnen) Asbest hauptsächlich aus Russland importiert. Bei durchschnittlich 17 Mio. Einwohnern in der ehemaligen DDR betrug der Pro-Kopf-Verbrauch ca. 2,8 kg pro Jahr.² Bei durchschnittlich 60 Mio. Einwohnern in der alten Bundesrepublik Deutschland wurde der Pro-Kopf-Verbrauch auf weniger als 1 kg Asbest pro Jahr geschätzt.

Die ehemalige DDR importierte hauptsächlich Chrysotil und nur geringe Mengen Amosit, Anthophyllit und Krokydolith (Einsatz insbesondere im Säureschutz). Aktinolith und Tremolit wurden nicht verwendet (AS aktuell, 1991). Ab 1985 wurde der Import von Krokydolith zwar verboten, es wurden jedoch geringe Mengen Krokydolith aus den Niederlanden importiert (AS aktuell, 1991). Außerdem kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass durch den Import beispielsweise von Asbestpapier und Dichtungsmaterialien eine Exposition gegenüber Krokydolith in gewissem Umfang stattfand und der Import von Talkum zu einer geringfügigen Exposition gegenüber Aktinolith und Tremolit als Verunreinigungen führte (AS aktuell, 1991).

Die Herstellung asbesthaltiger Materialien in der ehemaligen DDR erstreckte sich auf die ganze Palette bekannter Asbestprodukte (siehe Abbildung 2.4). Im Gegensatz zu den alten Bundesländern wurden in der ehemaligen DDR jedoch keine asbesthaltigen Fußbodenbeläge im Baubereich eingesetzt. Außerdem wurde Spritzasbest bereits 1969 verboten, und es wurden – bis auf zwei Ausnahmen für den Brandschutz – keine Spritzasbestisierungen ausgeführt (AS aktuell, 1991; DGUV, 2013).

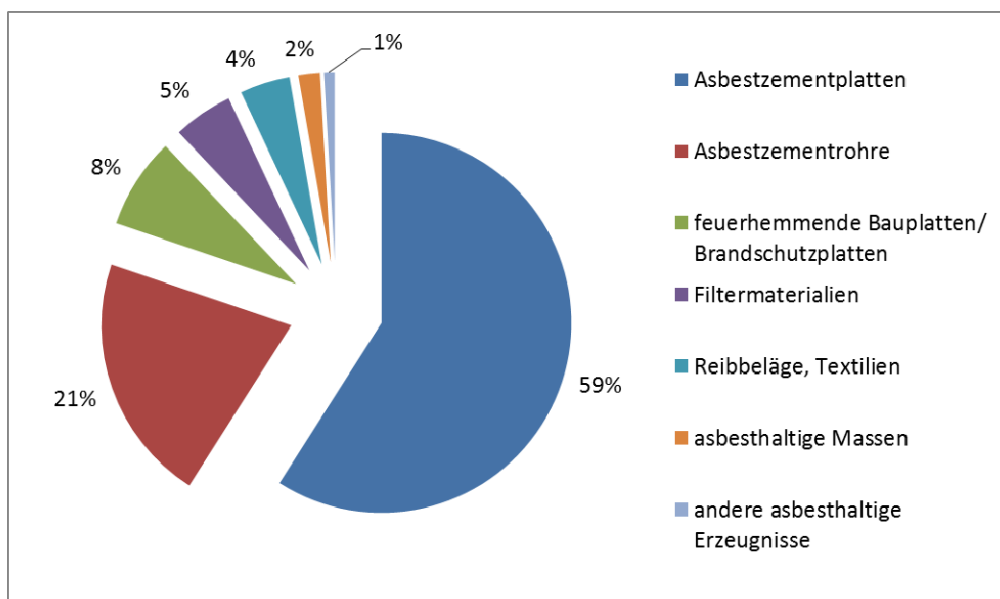


Abb. 2.4 Verteilung der Asbestanwendung auf Produktgruppen in der ehemaligen DDR im Jahr 1979
(Quelle: UBA, 1990; Arbeitshygieneinspektion Schwerin, 1981)

Asbestzement war das wichtigste Einsatzgebiet von Asbest (mit einem Anteil von rund 75 % der 5,7 Mio. Tonnen für die alten Bundesländer und ehemalige DDR zusammen (BBSR, 2010)). Demnach wurden ca. 4,3 Mio. Tonnen Asbest für Asbestzementprodukte verwendet (feste Asbestbindung). Ausgehend von einem Anteil von 10 % Rohasbest würde dies einer Produktion von ca. **43 Mio. Tonnen Asbestze-**

² In einem Bericht der Arbeitshygieneinspektion des Bezirks Schwerin von 1981 wurde für die DDR ein jährlicher Asbestverbrauch von 56.000 Tonnen ermittelt (Arbeitshygieneinspektion Schwerin, 1981). Ausgehend von dieser Zahl betrug der Pro-Kopf-Verbrauch 3,3 kg Asbest.

ment entsprechen. Der übrige Rohasbestandteil (ca. 1,4 Mio. Tonnen) fand bei Produkten mit schwacher Asbestbindung Verwendung. Bei einem angenommenen Asbestgehalt von 50 % der Produktmasse wurden rund **2,8 Mio. Tonnen Produkte mit schwach gebundenem Asbest** hergestellt (BBSR, 2010).

Aufgrund des Asbestverwendungsverbots im Jahre 1993 mit Ausnahme des Chloralkalielektrolyseverfahrens ist ein Kontakt mit asbesthaltigen Materialien am Arbeitsplatz nur noch bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten oder bei Verwendung asbesthaltiger mineralischer Rohstoffe gegeben.

2.2 Aktueller Import und Verbrauch

Tab. 2.1 Import für Chloralkalielektrolyse
(Quelle: Statistisches Bundesamt)

Import (SITC³-Untergruppe 278.4/Asbest)	
2010	72,5 Tonnen
2009	38,1 Tonnen
2008	54,1 Tonnen
2007	54,0 Tonnen

Gemäß Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII Nummer 6 der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 sind die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von Asbestfasern verboten (siehe auch § 17 GefStoffV). Die Mitgliedstaaten dürfen jedoch **Diaphragmen**, die Chrysotilasbest enthalten, **für bestehende Elektrolyseanlagen** von dieser Regelung ausnehmen, bis deren Nutzungsdauer abgelaufen ist oder bis geeignete asbestfreie Substitute zur Verfügung stehen. Seit 2011 müssen die Mitgliedstaaten, die von dieser Ausnahmeregelung Gebrauch machen, der Europäischen Kommission über die Verfügbarkeit asbestfreier Substitute für Elektrolyseanlagen ebenso Bericht erstatten wie über Maßnahmen zur Entwicklung entsprechender Alternativen, über das Datum, an dem die Ausnahmeregelung auslaufen soll, sowie über den Gesundheitsschutz für die Arbeitskräfte in den betreffenden Anlagen.

Entsprechend dieser Ausnahmeregelung importierten Solway (Rheinberg) und DOW Chemicals (Stade) Chrysotilasbest. Nach einer Testphase von 2005 bis 2011 wurde bei Solway Chrysotilasbest durch Polyamidfasern ersetzt. Bei DOW Chemicals (Stade) erwies sich eine Substitution als schwieriger. Mit dem angewandten Verfahren kann die hergestellte Substanz (10%ige Natronlauge) energieeffizient verarbeitet werden, was mit alternativen Verfahren nicht gelungen ist. DOW führt seit 2010 Laborversuche mit asbestfreien Membranen durch und seit 2012 laufen Langzeitversuche zur Prüfung dieser Alternativen bei der Herstellung. Führen die Langzeitversuche zu positiven Ergebnissen, ist eine stufenweise Substitution durch asbestfreie Diaphragmen für 2015 bis 2025 vorgesehen. Aufgrund der Produktionsrisiken beim Einsatz der Alternativen sowie einer hohen Kapazitätsauslastung soll eine Substitution entsprechend dem regelmäßigen Austauschzyklus der Diaphragmen erfolgen. Im Vergleich zu Diaphragmen aus Asbest verursacht die asbestfreie alternative Techno-

³ Standard International Trade Classification, Rev. 4 (Internationales Warenverzeichnis für den Außenhandel)

logie einer Teflonbeschichtung höhere Materialkosten, und es wird mit einem geringfügig höheren Energieverbrauch bei der Herstellung gerechnet.

DOW setzt für die Diaphragmen durchschnittlich 30 bis 50 Tonnen Asbest pro Jahr ein, die aus Kanada importiert werden. Die Chrysotilasbestfasern kommen in Säcken doppelt verpackt in Deutschland an. Die Behältnisse werden im Werk Stade in geschlossenen Räumen aufbewahrt, automatisch geöffnet und entleert. Die Säcke werden automatisch über eine Schleuse in eine separate Kammer transportiert, wo sie maschinell aufgeschnitten werden. Von dort werden die Asbestfasern direkt in eine wässrige Lösung überführt, die anschließend auf die Diaphragmen aufgetragen wird. Das Verpackungsmaterial wird zerkleinert und in Behältnisse gefüllt, die dann in einer Verbrennungskammer verbrannt werden. Dadurch wird die Faserstruktur des Chrysotilasbests zerstört. Im Diaphragma ist Chrysotilasbest Teil einer PTFE-Matrix und von der Zellwand umschlossen. Chrysotilasbest wird unter Wasser entfernt und anschließend (konzentriert) in ein geschlossenes System überführt, mit Zuschlagstoffen pelletiert und unmittelbar verbrannt, damit kein Asbest freigesetzt wird. Die ECHA und Laborinspektoren halten die Verwendung von Asbestdiaphragmen bei DOW als sicher für die Beschäftigten.

Die Arbeitsplatzkonzentrationen bei DOW werden durch regelmäßige Messungen an sechs Stellen in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung überprüft. Messungen nach VDI 3492 haben ergeben, dass der Schwellenwert von 1.000 Fasern/m³ gemäß § 17 (1) der GefStoffV eingehalten wird. Die gemessene Faserkonzentration erfüllt die Expositions-Risiko-Beziehung für Asbest des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) – auch unter Berücksichtigung der von 2018 an geltenden abgesenkten Akzeptanzkonzentration (Bekanntmachung zu Gefahrstoffen BekGS 910, 2008).⁴ Die bis Ende 2010 vorgelegten Messprotokolle ergaben Expositionskonzentrationen von weniger als 100 Fasern/m³ (in einem Fall weniger als 300 Fasern/m³). Schutzkleidung und ein Schleusensystem sind für das äußerst selten erfolgende Betreten der geschlossenen Kammern vorgesehen. Zwölf Arbeiter sind in dem betroffenen Bereich beschäftigt. Diese werden medizinisch überwacht.

2.3 Literatur

Arbeitshygieneinspektion Schwerin:

Asbestkatalog – Asbesthaltige Produkte und Substitutionsmöglichkeiten. Arbeitshygieneinspektion Schwerin. 1981

AS aktuell 1991:

Asbestbelastung in der DDR – Der Einsatz von Asbest in der Wirtschaft. AS aktuell. Nr. 6. 1991

BBSR-Berichte Kompakt: Gefahrstoff Asbest. Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung. 2010

BG Bau 2008:

Gefahrstoffe, Asbest. Informationen über Abbruch, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten. Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft BG Bau. 2008. Abruf Nr. 611.

⁴ Bezogen auf eine Expositionszeit von 40 Jahren, 240 Arbeitstage und eine arbeitstägliche Exposition von 8 Stunden

Statistisches Bundesamt:

Foreign Trade by Groups of the SITC-Rev. 4 and by Countries (Special Trade). 2010
Asbest an Arbeitsplätzen in der DDR. BIA-Report 3. Hauptverband der gewerblichen
Berufsgenossenschaften (HVBG) (Hrsg.). 1995

Asbestverursachte Berufskrankheiten in Deutschland – Entstehung und Prognose.
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). 2003

Faserjahre. BK-Report 1/97. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaf-
ten. Sankt Augustin. 1996

Faserjahre. BK-Report 1. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2013

Hagemeyer, O.; Otten, H.; Kraus, T.:

Asbestos consumption, asbestos exposure and asbestos-related, occupational dis-
eases in Germany. International Archive of Occupational Environmental Health 79.
S. 613–620, 2006

Kraus, J.; Sobottka, A.; Dittmar, E.:

Asbesteinsatz in der DDR. Teil 1 – Umweltbelastungen im Raum Magdeburg, her-
ausgegeben vom Umweltbundesamt. 1991

3 Import asbesthaltiger Materialien

In Deutschland besteht seit 1993 eine Beschränkung für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von Asbestfasern. Zudem setzt die REACH-Verordnung ein Asbestverbot um. Es ist jedoch möglich, dass asbesthaltige Materialien und Produkte, bei denen der Massengehalt von 0,1 % überschritten wird, illegal aus Nicht-EU-Staaten importiert werden.

Zum Schutz der Gesundheit am Arbeitsplatz, im häuslichen Bereich und in Freizeittätten werden in Deutschland allgemeine und spezielle europäische Richtlinien für technische Produkte im **Produktsicherheitsgesetz** (ProdSG) und in nachgeordneten speziellen Regelungen (z. B. für Maschinen, elektrische Betriebsmittel, Spielzeug usw.) umgesetzt. Das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) legt Regeln für den Kauf technischer Arbeitsmittel fest und konkretisiert Anforderungen an Arbeits- und Gesundheitsschutz. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass diese Grundvoraussetzungen eingehalten werden. Das ProdSG gilt für alle Produkte, die für den privaten Konsum von Verbrauchern bestimmt sind und kommerziell in Umlauf gebracht werden. Die entsprechende europäische Produktsicherheitsrichtlinie (ProdSRI, 2001/95/EG) gilt nur, wenn keine besonderen Vorgaben gemäß anderen gesetzlichen Regelungen bestehen.

Um die Einhaltung der Produktsicherheitsregeln zu gewährleisten, spielt die **Marktüberwachung** für Verbraucherproduktsicherheit und Arbeitsschutz eine entscheidende Rolle. In der Europäischen Union sind die Mitgliedstaaten für die Marktüberwachung von nicht für den Verzehr bestimmten Verbraucherprodukten verantwortlich. Nach der Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit sollen die Mitgliedstaaten Behörden benennen oder einrichten, die für die Marktüberwachung zuständig sind.

Die **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin** (BAuA) als sogenannte DNA (Designated National Authority – ernannte nationale Behörde) unterstützt die für die Marktüberwachung zuständigen Behörden der Bundesländer bei dieser Tätigkeit. Auf der Grundlage des GPSG und der nachgeordneten Verordnungen ist die BAuA für die amtlichen Meldeverfahren für alle technischen Produkte zuständig, die unter das GPSG fallen. Die BAuA übernimmt insbesondere alle Aufgaben, die sich als Nationale Kontaktstelle für gefährliche technische Produkte ergeben. Dazu gehört das Sammeln von Meldungen über gefährliche Produkte im internetgestützten Informations- und Kommunikationssystem für die pan-europäische Marktüberwachung (ICSMS) sowie die umgehende offizielle Weitergabe von Meldungen der zuständigen deutschen Behörden an die Mitgliedstaaten (RAPEX). Weiterhin ist die DNA für die offiziellen Publikationen aller deutschen Verbotserordnungen und die Bereitstellung von Informationen für die Öffentlichkeit zuständig.

RAPEX ist das Schnellwarnsystem der EU, das einen schnellen Informationsaustausch zwischen Mitgliedstaaten und der Kommission über Maßnahmen ermöglicht, die zur Vermeidung oder Einschränkung der Vermarktung oder Verwendung von Produkten, welche ein ernstes Risiko für die Gesundheit und Sicherheit der Verbraucher darstellen, getroffen werden. Davon ausgenommen sind Lebens- und Arzneimittel sowie medizinische Geräte, für die es eigene Kontrollsysteme gibt. Seit dem 1. Januar 2010 erleichtert das System im Hinblick auf Güter, für die die Harmonisierungsvorschriften der EU gelten, ebenfalls einen raschen Informationsaustausch über Produkte, die ein ernstes Gesundheits- und Sicherheitsrisiko für professionelle Anwender und andere öffentliche Interessen darstellen, die durch die entsprechende

EU-Gesetzgebung geschützt werden (z. B. die Umwelt und Sicherheit). RAPEX-Meldungen beinhalten sowohl Maßnahmen, die durch nationale Behörden angeordnet werden, als auch freiwillig von Herstellern und Vertreibern getroffene Maßnahmen. Jeden Freitag veröffentlicht die Europäische Kommission eine Übersicht über gefährliche Produkte, die ihr von den einzelstaatlichen Behörden gemeldet werden. Mit der RAPEX-Suchmaschine erhält man einen Eindruck davon, wie viele asbesthaltige Produkte illegal nach Deutschland importiert werden.⁵ Für den Zeitraum von 2006 bis 2010 führt die Eingabe des Begriffs „Asbest“ in die Suchmaske zu 7 Einträgen (Stand: 14. August 2013, 17:00 Uhr): 1 elektrisches Gerät, 2 Gartenfackeln, 1 Gartenlampe, 3 Thermoskannen. Wegen der ernsten Gesundheitsrisiken, die diese Produkte für die Verbraucher darstellen können, ordneten die Behörden ein Verkaufsverbot bzw. die Rücknahme der Produkte vom Markt an. Den Behörden gelingt es natürlich nicht, sämtliche illegal importierten asbesthaltigen Produkte zu erfassen. Man kann jedoch davon ausgehen, dass mithilfe des in der EU umgesetzten Marktüberwachungssystems zumindest die im großen Stil illegal eingeführten Produkte entdeckt und in der Folge angeordnete oder freiwillige Maßnahmen zum Schutz der Verbraucher getroffen werden.

⁵ http://ec.europa.eu/consumers/safety/rapex/alerts/main/index.cfm?event=main_search

4 Inländische Asbestproduktion (falls zutreffend)

Nicht relevant

5 Inländische Produktion asbesthaltiger Materialien

Aufgrund des Herstellungsverbots asbesthaltiger Materialien in Deutschland ist die legale Produktion asbesthaltiger Materialien seit 1993 verboten. Wenn Asbest als Verunreinigung in Produkten vorhanden ist, kann es jedoch zur Herstellung asbesthaltiger Materialien kommen. Ein wichtiges Beispiel hierfür ist die Gewinnung von mineralischen Rohstoffen und Gestein. Dazu gehören Schotter und Splitte aus verschiedenen Gesteinen wie Gabbro, Norit, Diabas, Amphibolit oder Basalt, die beim Straßenbau und im Hoch- und Tiefbau verwendet werden (KOLMSEE et al., 2010). Mineralien wie Speckstein und Talkumpuder können ebenfalls Asbest enthalten. Speckstein wird wegen seiner geringen Härte im Kunst- und Werkunterricht und aufgrund seiner hohen Temperaturbeständigkeit auch für Specksteinöfen eingesetzt.

5.1 Asbest in Speckstein und Talkumpuder (KOLMSEE et al., 2010)

Rohstoffe wie Schotter, Talkumpuder und Speckstein können Asbest enthalten. Minerale, bei denen der Massengehalt über 0,1 % liegt, dürfen generell nicht hergestellt werden. Diese Massengehaltsgrenze in Prozent gilt für Asbestfasern mit einer Länge von $> 5 \mu\text{m}$, einem Durchmesser von $< 3 \mu\text{m}$ und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von 3 : 1 (WHO-Definition). Bei dem in mineralischen Rohstoffen enthaltenen Asbest (Schotter, Speckstein und Talkumpuder) handelt es sich meist um splitter- oder nadelförmige Asbestfasern, die gemäß WHO-Kriterien dicker und kürzer als Asbestfasern sind. Asbestfasern entstehen üblicherweise durch Brechen im Laufe der Aufbereitung oder Weiterverarbeitung dieser Rohstoffe. Daher musste die Definition des Asbestgehalts in Massengehalts-% entsprechend den in der Gefahrstoffverordnung festgelegten Zielen präzisiert werden (siehe Absatz 2 Begriffsbestimmungen TRGS 517). Verfahren zur Feststellung des Asbestgehalts in mineralischen Rohstoffen sind in der TRGS 517 (Anhang 2, Nummer 1 – 4) beschrieben. Die TRGS 517 gilt für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen.

Speckstein kann Chrysotil- oder Amphibolpartikel wie Tremolit, Aktinolith und Anthophyllit enthalten. Chrysotil tritt faserförmig auf, während Amphibolpartikel splitterförmig sind. Asbestfasern können durch Abrieb beim Bohren, Schleifen und Sägen freigesetzt werden. Gebrannter Speckstein ($1.300^\circ\text{C} - 1.400^\circ\text{C}$) enthält kein Asbest. In den Jahren 2000 und 2001 analysierte das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) 35 Specksteinproben. Die Proben enthielten Speckstein sowohl aus Deutschland als auch aus Brasilien, China, Finnland, Indien und Norwegen. Bei 9 der 35 Materialproben wurden unterschiedliche Asbestkonzentrationen in den Proben festgestellt (26 %), wobei 2 Proben einen Massengehalt über dem Grenzwert von 1 % aufwiesen (6 %). Daher wurde die Verwendung von Speckstein in Bildungseinrichtungen in den meisten Bundesländern verboten.

Talkumpuder kann Amphibolpartikel enthalten, und zwar zumeist Tremolit und Aktinolith sowie in seltenen Fällen Anthophyllit. Rasterelektronenmikroskopische Bestimmungen zeigen, dass vor allem die Amphibolpartikel nicht faserförmig, sondern splitterförmig sind. Ähnlich wie bei Speckstein entspricht der Gewichtsanteil der Am-

phibolpartikel somit nicht dem Gewichtsanteil von Asbest in Talkumpuder. Von 1996 bis 2005 analysierte das IFA 55 Talkumpuderproben mit rasterelektronenmikroskopischen Verfahren unter Anwendung der Regeln der TRGS 517 zur Feststellung des Asbestgehalts, um einen Anhaltspunkt über den Asbestgehalt von Talkumpuder auf dem Talkumpudermarkt in Deutschland zu erhalten. Bei 13 der 57 Proben wurde Asbest festgestellt (23 %), wobei 2 Proben einen Massengehalt über dem Grenzwert von 1 % aufwiesen (4 %).

Wenn mineralische Rohstoffe nur Spuren von Asbest als Verunreinigungen mit einem Massengehalt von weniger als 0,1 % enthalten, ist die Gewinnung dieser Minerale erlaubt, und sie sind verkehrsfähig (Nummer 1, Absatz 5 TRGS 517 in Verbindung mit der GefStoffV). Dies gilt jedoch immer bei Einhaltung des Massengehalts von 0,1 % Asbest in dem entsprechenden Mineral, selbst wenn die Asbestkonzentration bei der Gewinnung, Aufbereitung, Weiterverarbeitung und Wiederverwendung über der Akzeptanzkonzentration von 10.000 Fasern/m³ liegt (Nummer 1, Absatz 5 TRGS 517). Nach Einschätzung der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie wird die Akzeptanzkonzentration während der Gewinnung und Weiterverarbeitung in zehn von 2.000 aktiven Steinbrüchen in Deutschland überschritten (persönliche Mitteilung, BG RCI). In diesen Fällen müssen ergänzende Maßnahmen gemäß TRGS 517, Nummer 4 und nach Möglichkeit auch gemäß Nummer 5 in Verbindung mit Nummer 1, Abs. 5 TRGS 517, getroffen werden.

5.2 Beseitigung von Asbestabfall

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) definiert Abfall als ein Produkt. Die Beseitigung asbesthaltigen Abfalls durch Abbrucharbeiten in asbestbelasteten Gebäuden bzw. die Entsorgung asbesthaltiger technischer Geräte kann demnach als Produktion asbesthaltiger Materialien betrachtet werden.

Entsprechend der im Jahre 1995 umgesetzten Nachweisverordnung (NachwV) ist die Entsorgung von Asbestabfällen zu dokumentieren (Begleitscheinverfahren). Seit 1. Januar 2002 ist außerdem der Europäische Abfallkatalog in Kraft (Umsetzung in nationales Recht durch die Abfallverzeichnis-Verordnung (AAV)). Er enthält statistische Angaben zur Beseitigung asbesthaltiger Abfälle. Die EU-weite Vorschrift regelt die Einstufung gefährlicher Abfälle. Nach dieser Vorschrift werden asbesthaltige Abfälle als gefährlich eingestuft, wenn der Massengehalt an Asbest im Abfall über 0,1 % liegt. In diesem Fall ist der Abfallschlüssel mit einem Stern versehen (*). Die AAV sieht für asbesthaltige Abfälle die folgende Einstufung vor:

- 06 07 01* asbesthaltige Abfälle aus der Elektrolyse⁶
- 06 13 04* Abfälle aus der Asbestverarbeitung
- 10 13 09* asbesthaltige Abfälle aus der Herstellung von Asbestzement
- 16 01 11* asbesthaltige Bremsbeläge
- 16 02 12* gebrauchte Geräte, die freies Asbest enthalten
- 17 06 01* Dämmmaterial, das Asbest enthält (unbeschränkt)
- 17 06 05* asbesthaltige Baustoffe (beschränkt)

⁶ Zahlen mit diesem Schlüssel gehen erst ab drei Anwendern in die Statistik ein. Bei der Chloralkali-elektrolyse gibt es nur zwei Anwender.

Tab. 5.1 gibt einen Überblick über die Mengen verschiedener Arten asbesthaltiger Abfälle.

Tab. 5.1 Asbesthaltige Abfallarten (in 1.000 Tonnen)
(Quelle: Statistisches Bundesamt)

	(06 13 04*) Abfälle aus der Asbest- verar- beitung	(10 13 09*) asbesthal- tige Abfäl- le aus der Herstel- lung von Asbest- zement	(16 01 11*) asbest- haltige Brems- beläge	(16 02 12*) gebrauch- te Geräte, die freies Asbest enthalten	(17 06 01*) Dämm- material, das Asbest enthält	(17 06 05*) Asbest- haltige Baustoffe	Summe
2011 (vor- läufig)	0,7	-	0,0	0,5	23,3	855,4	879,9
2010	0,5	-	0,0	9,4	4,3	413,6	427,8
2009	0,7	-	0,0	8,7	4,2	458,1	471,7
2008	0,6	-	0,0	6,6	5,7	363,9	376,8
2007	0,6	0,1	0,1	6,2	4,7	352,9	364,6
2006	0,7	-	0,1	8,0	5,0	307,4	321,4
2005	3,8	-	0,1	0,9	4,6	323,6	333,0
2004						268,3	268,3
2003	-	-	-	-	-	270,6	270,6
2002	-	-	-	-	-	265,0	265,0
2001	-	-	-	-	-	303,0	303,0
Summe						4.181,8	4.282,1

5.3 Literatur

Kolmsee, K.; Mattenklott, M.; Götz, M.; Spod, U.: Asbest in mineralischen Rohstoffen. Teil 1: Rechtslage. Anwendung der TRGS 517 und Expositionssituation. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 70. Nr. 1/2. 2010

Statistisches Bundesamt: Erhebung der gefährlichen Abfälle, über die Nachweise zu führen sind. Ergebnisbericht. 2012

6 Geschätzte Gesamtzahl asbestexponierter Arbeitnehmer in Deutschland

Es gibt keine genauen Angaben zur Zahl der in der Vergangenheit oder Gegenwart asbestexponierten Beschäftigten. Mithilfe der Statistiken der gesetzlichen Unfallversicherungsträger ist es jedoch möglich, entsprechende Schätzungen vorzunehmen.

6.1 Gesundheitsvorsorge (GVS)

Die Gesundheitsvorsorge (GVS) ist eine zentrale Meldeeinrichtung und medizinische Vorsorgebehörde in Augsburg, die von den gesetzlichen Unfallversicherungsträgern gegründet wurde. Sie löste die Zentrale Erfassungsstelle asbeststaubgefährdeter Arbeitnehmer (ZAs) ab, die 1972 ihre Arbeit aufnahm. Die Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) nimmt die administrativen Aufgaben im Auftrag der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) wahr. Das Ziel der GVS ist die Erfassung aller beruflich Asbestexponierten sowie die Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen für Arbeitnehmer nach Beendigung der Asbestexposition wie auch während der Zeit einer möglichen Asbestexposition (HVBG, 1998; GVS). Seit der Wiedervereinigung im Jahre 1990 werden asbestexponierte Arbeitnehmer in den neuen Bundesländern ebenfalls von der GVS erfasst.

Das Sozialgesetzbuch (§ 204 Abs. 1 Nr. 2 Sozialgesetzbuch VII) bildet die Rechtsgrundlage der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung für die Erfassung und Organisation der arbeitsmedizinischen Vorsorge von Arbeitnehmern, die Asbest ausgesetzt waren oder es noch sind. Gemäß der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) ist der Arbeitgeber bei Tätigkeiten mit Ausbestexposition für die Organisation medizinischer Untersuchungen verantwortlich (§ 4 (Pflichtvorsorge) ArbMedVV). Der Arbeitgeber muss ehemals Beschäftigten, die während der Dauer der Beschäftigung im Unternehmen bestimmten asbesthaltigen Gefahrstoffen ausgesetzt waren, nachgehende Vorsorgeuntersuchungen anbieten (§ 5 (Angebotsvorsorge) ArbMedVV). Der Arbeitgeber kann die Verpflichtung zur Durchführung nachgehender Vorsorgeuntersuchungen auf die GVS übertragen. Sofern die Beschäftigten eingewilligt haben, werden diese nachgehenden Untersuchungen Arbeitnehmern angeboten, die in der Vergangenheit asbestexponiert waren.

Tab. 6.1 zeigt die Gesamtzahl an Beschäftigten für das Jahr 2013, die aufgrund einer Asbestexposition für arbeitsmedizinische Untersuchungen erfasst wurden (GVS). Hierbei sind die Beschäftigten berücksichtigt, die aktuell möglicherweise exponiert sind, sowie diejenigen, die in der Vergangenheit exponiert waren und denen nachgehende arbeitsmedizinische Untersuchungen angeboten werden. Sie spiegelt jedoch nicht die Gesamtzahl an Arbeitnehmern wieder, die jemals asbestexponiert waren. Das Register wird jährlich auf der Basis 1. von Zugängen, d. h. neu Exponierten, 2. von Abgängen, z. B. durch Todesfälle oder den Verzicht auf das Recht auf arbeitsmedizinische Untersuchungen, sowie 3. aufgrund der Diagnose einer Berufskrankheit aktualisiert. Vermutlich wurden nicht alle Beschäftigten, die vor 1972 asbestexponiert waren, von der ZAs erfasst.

Die Zahl der derzeit wegen eines Expositionsrisikos für arbeitsmedizinische Untersuchungen registrierten Beschäftigten ist sehr wahrscheinlich niedriger als die Zahl der-

jenigen, denen arbeitsmedizinische Untersuchungen gesetzlich zustehen, da davon auszugehen ist, dass die betreffenden Arbeitnehmer nicht von allen Arbeitgebern gemeldet werden. Es ist auch darauf hinzuweisen, dass 1972, als die GVS ihre Arbeit aufnahm, das maligne Mesotheliom gesetzlich nicht als Berufskrankheit anerkannt war. Deshalb stand zu Beginn des medizinischen Überwachungsprogramms Asbestose als Krankheit im Vordergrund, für die ein Zusammenhang mit einer Asbestexposition anerkannt wurde.

Tab. 6.1 Beschäftigte, die bei der GVS aufgrund von Asbestexposition für arbeitsmedizinische Untersuchungen erfasst sind, sowie Unternehmen, bei denen aktuell Tätigkeiten mit asbesthaltigen Materialien durchgeführt werden
(Quelle: Rundschreiben Gesundheitsvorsorge 1/2013)

	31.12.2009	31.12.2010	31.12.2011	31.12.2012
Gesamtzahl ehemals oder aktuell Exponierter	545.825	550.554	555.809	564.927
Einschließlich: Beschäftigte mit aktuellem Expositionsrisiko	73.434	75.206	77.318	88.979
Unternehmen	17.725	17.013	17.230	17.337

Es liegt keine offizielle Zahl zu allen Beschäftigten vor, die im Laufe der Zeit Asbest ausgesetzt waren. Auf der Grundlage der GVS-Zahlen und der Erfahrungen (von Experten) aus Forschungsstudien über Asbestexposition und damit verbundenen Gesundheitsauswirkungen (z. B. Prof. H.-J. Woitowitz) wurde geschätzt, dass in Deutschland fast 2,5 Mio. Beschäftigte in der Vergangenheit asbestexponiert waren (NEUMAN et al., 2013). Diese Schätzung ist etwa fünfmal so hoch wie die Zahl von rund 560.000 Beschäftigten, die im GVS-Register als Asbestexponierte erfasst sind. Die meisten Arbeitnehmer, für die aktuell ein Expositionsrisiko besteht, sind mit Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten in asbesthaltigen Gebäuden und mit der Entsorgung von Asbestabfällen beschäftigt. Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe 519 konkretisieren die allgemeinen Anforderungen für den Schutz der Beschäftigten und anderer Personen gemäß der GefStoffV, insbesondere Anhang III Nummer 2.4 „Ergänzende Vorschriften zum Schutz gegen Gefährdung durch Asbest“. Ziel ist es, die mögliche Exposition bei diesen Tätigkeiten auf ein Minimum zu reduzieren.

Abgesehen von einer beruflichen Exposition ist eine relevante außerberufliche Asbestexposition, die nicht durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung abgedeckt ist, in folgenden Fällen möglich (KONETZKE et al., 1990):

- Verwandte von asbestexponierten Beschäftigten mit Exposition im privaten Umfeld, weil z. B. beim Wäschewaschen Kontakt mit verunreinigter Arbeitskleidung besteht (Schneider et al., 1996)
- Abbruch- oder Sanierungsarbeiten mit asbesthaltigen Materialien, die nicht in Übereinstimmung mit den arbeitsschutzrechtlichen Bestimmungen durchgeführt werden
- Asbestfaseremissionen aus einem asbestverarbeitenden Betrieb mit anschließender Exposition der Bewohner in der näheren Umgebung

- Verwendung asbesthaltiger Materialien in privaten Haushalten

Für die Anzahl der Personen mit außerberuflicher Exposition liegen jedoch keine Schätzungen vor.

6.2 Datenbank CAREX (CARcinogen EXposure)

Daten zur Prävalenz der Asbestexposition können der Datenbank CAREX entnommen werden. Hier wird die Zahl der Beschäftigten geschätzt, die in 55 Wirtschaftszweigen auf der Grundlage des von der UN herausgegebenen Einstufungssystems (ISIC Revision 2) kanzerogenen Stoffen ausgesetzt waren. Die Datenbank enthält Informationen über exponierte Beschäftigte für 15 frühere Mitgliedstaaten der Europäischen Union (Expositionsdaten von 1990 – 1993) sowie Informationen für vier der zehn Mitgliedstaaten, die 2004 beigetreten sind (Expositionsdaten von 1997). Es sind Daten über 139 kanzerogene Stoffe erfasst worden. In Deutschland waren im Zeitraum von **1990 bis 1993** schätzungsweise **159.250 Beschäftigte** asbestexponiert. Die höchste Zahl wurde für die Bauindustrie ermittelt (73.861), die zweithöchste für den Bergbau (27.739) und die dritthöchste für den haushaltsnahen Dienstleistungsbereich (36.866).

Die Schätzungen beruhen nicht auf Expositionsdaten aus Deutschland, sondern auf Prävalenzdaten zur Exposition in Finnland und den USA. Diese beiden Länder wurden wegen der umfangreichen Datenlage als Referenzländer betrachtet. Im ersten Schritt wurde die Expositionsprävalenz auf der Grundlage des zuverlässigsten Ausgangswerts aus einem der beiden Länder geschätzt. Im zweiten Schritt wurden ausgewählte Experten gebeten, die ersten Prävalenzschätzungen abzuändern oder Zahlen einzusetzen, die sie auf der Grundlage ihrer Expertise ermittelt hatten. Zusammen mit nationalen Arbeitnehmerdaten ergaben diese Prävalenzdaten dann die geschätzte Gesamtzahl exponierter Arbeitnehmer.

Diese Schätzungen sind schon allein deshalb mit großer Unsicherheit behaftet, weil Daten aus einem Land auf ein anderes übertragen wurden. Bei Risikobewertungen ist weiterhin die Expositionshöhe und Expositionsdauer von Bedeutung, um Expositions-Risiko-Beziehungen bestimmen zu können. Außerdem sind die Schätzungen veraltet. Prävalenzdaten zu Beschäftigten mit einer Exposition gegenüber kanzerogenen Stoffen am Arbeitsplatz müssen grundsätzlich aktualisiert werden. Die von der Datenbank CAREX für asbestexponierte Beschäftigte ermittelten Daten sind daher insgesamt als sehr unsicher anzusehen.

6.3 Literatur

Asbestbelastung in der DDR – Der Einsatz von Asbest in der Wirtschaft. AS aktuell. Nr. 6. 1991

CAREX database Helsinki. Finnisches Institut für Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. 1998

Asbestverursachte Berufskrankheiten in Deutschland – Entstehung und Prognose.

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). 2003

GVS – Gesundheitsvorsorge. <http://gvs.bgetem.de>

25 Jahre ZAs 1972 – 1997. Bilanz und Perspektiven. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). 1998

Karabin-Kehl, B.; Hart, V.; Preisser, A.W.:

Epidemiologie und arbeitsmedizinische Aspekte des Pleuramesothelioms. Pneumologie 67. S. 209–218. 2002

Konetzke, G. W.; Beck, B.; Mehnert, W. H.:

Occupational and non-occupational effects of asbestos, Pneumologie 44. S. 858–861. 1990

Neumann, V.; Löseke, S.; Nowak, D.; Herth, F. J. F.; Tannapfel, A.:

Malignant Pleural Mesothelioma – Incidence, Etiology, Diagnosis, Treatment, and Occupational Health. Deutsches Ärzteblatt International 110. S. 319–326. 2013

Schneider, J.; Straif, K.; Weitowitz, H.-J.: Pleural mesothelioma and household asbestos exposure. Review of Environmental Health 11. S. 65–70. 1996

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 517) – Asbest. Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) (Hrsg.)

7 Vollständiges Verzeichnis der Industriezweige mit der höchsten Zahl möglicherweise asbestexponierter Arbeitnehmer

Anhand der GVS-Datenbank ist keine direkte Zuordnung exponierter Arbeitnehmer zu den Industriezweigen möglich, in denen exponierte Personen tätig sind. Die Organisation der Träger der Gesetzlichen Unfallversicherung entspricht jedoch in etwa der Aufteilung der wichtigsten Industriezweige. Mithilfe der in Tab. 7.1 aufgeführten Informationen konnten daher die wichtigsten Industriezweige mit dem Risiko einer Asbestexposition ermittelt werden. Aus Tab. 7.1 geht hervor, dass 87 % (77.737) der Arbeitnehmer, die möglicherweise asbestexponiert sind, der BG BAU angehören, die hauptsächlich für die Beschäftigten der Bauwirtschaft zuständig ist. Beschäftigte, die der BG Holz und Metall angehören, stellen mit 5 % den zweitgrößten Anteil. Dazu gehören Unternehmen, die eine breite Palette an Produkten aus Metall und Holz be- oder verarbeiten. Die BG Verkehr mit dem drittgrößten Anteil ist zuständig für Arbeitnehmer im Bereich Transport und Verkehrswirtschaft (3 %).

Tab. 7.1 Exponierte Beschäftigte entsprechend Informationen der DGUV (Quelle: Rundschreiben Gesundheitsvorsorge 1/2013)
*Zwischen 2000 und 2011 schlossen sich mehrere Berufsgenossenschaften zusammen. In Klammern sind die Berufsgenossenschaften aufgeführt, die fusionierten.

Unfallversicherungsträger im industriellen und öffentlichen Sektor	Gesamtzahl jemals asbestexponierter Arbeitnehmer	aktuell exponierte Arbeitnehmer
BG Rohstoffe und chemische Industrie (ehemalige Bergbau-BG, BG der chemischen Industrie, Lederindustrie-BG, Papiermacher-BG, Steinbruchs-BG, Zucker-BG)*	109.638	1.665
BG Holz und Metall (ehemalige Hütten- und Walzwerks-BG, Maschinenbau-BG, Holz-BG, Metall-BG)	93.942	4.457
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (ehemalige BG der Feinmechanik und Elektrotechnik, Textil- und Bekleidungs-BG, BG Druck und Papierverarbeitung, BG der Gas-, Fernwärme- und Wasserwirtschaft)	79.704	790
BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe (ehemalige BG Nahrungsmittel und Gaststätten, Fleischerei-BG)	2.320	2
BG Handel und Warenlogistik (ehemalige BG für den Einzelhandel, Großhandels- und Lagerei-BG)	10.634	856
VBG (ehemalige Verwaltungs-BG, BG der keramischen und Glas-Industrie, BG der Straßen-, U-Bahnen und Eisenbahnen)	23.045	13
BG Verkehr (ehemalige BG für Fahrzeughaltungen, See-BG)	14.655	2.550
BG für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege	2.214	53
BG BAU	105.882	77.737
Landwirtschaftliche BG	5.076	363
BG öffentlicher Dienst	10.372	493
alte Fälle aus der ehemaligen DDR	107.445	
Summe	564.927	88.979

**8 Industriebzweige mit hohem Expositionsrisiko
(mit Dokumentation einer Überexposition bei
Überschreitung der Grenzwerte) und
geschätzte Gesamtzahl von Beschäftigten mit
hohem Risiko**

Nicht relevant: kein hohes Expositionsrisiko

9 Schätzung der Krankheitslast durch Asbest: Behinderungsbereinigte Lebensjahre („Disability Adjusted Life Years“) (DALY) und asbestbedingte Todesfälle

9.1 Asbestbedingte Todesfälle

Asbestose und Erkrankungen der Pleura, Lungen- oder Kehlkopfkrebs sowie malignes Mesotheliom sind bedeutende Ursachen von Mortalität, insbesondere von beruflich bedingter Mortalität.

Abb. 9.1 zeigt die relativen Anteile der sechs Berufskrankheiten mit der höchsten Zahl an Todesfällen im Jahre 2012. Das Mesotheliom führt zu den meisten Todesfällen (34 %), gefolgt von asbestverursachtem Lungenkrebs mit dem zweitgrößten Anteil (24 %) sowie Asbestose, die an fünfter Stelle steht (4 %). Insgesamt waren asbestbedingte Erkrankungen für 62 % aller Todesfälle infolge einer Berufskrankheit verantwortlich. Dieser Trend war in den letzten Jahren relativ konstant. Es wird erwartet, dass er sich auch in den nächsten Jahren fortsetzen wird.

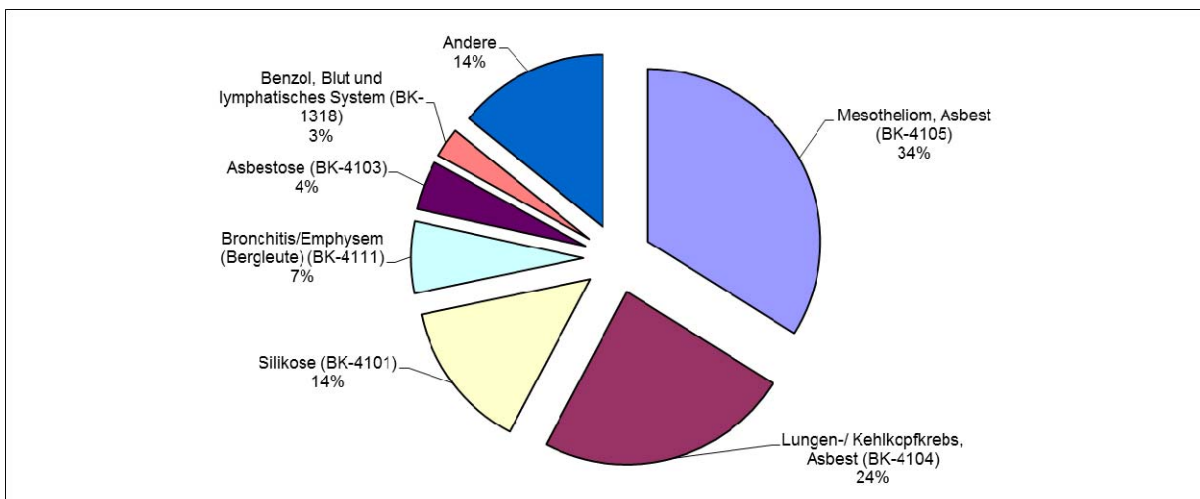


Abb. 9.1 Übersicht über Todesfälle infolge einer Berufskrankheit (BK) (%), 2012 (Quelle: DGUV, 2013)

Die **Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung** (DGUV) verfügt über Daten zu asbestbedingten Todesfällen (siehe Tabelle 9.1). Diese Daten beziehen sich auf Todesfälle, die durch anerkannte Berufskrankheiten verursacht wurden. Asbestexposition findet aber möglicherweise auch außerhalb des beruflichen Umfelds statt, z. B. bei Abbrucharbeiten in privaten Haushalten, beim Umgang mit asbesthaltigen Materialien im privaten Umfeld oder infolge der Verwitterung und Erosion asbesthaltiger Dächer. Es gibt jedoch keine zuverlässigen Schätzungen darüber, wie hoch das allgemeine asbestbezogene Mortalitätsrisiko außerhalb des beruflichen Umfelds ist. Da auch eine außerberufliche Asbestexposition vorliegen kann, stellen die gemeldeten Zahlen der am Arbeitsplatz durch Asbest verursachten Todesfälle möglicherweise eine Unterschätzung der Krankheitslast durch (beruflich und außerberuflich) asbestbedingte Erkrankungen dar, deren Ausmaß nicht bekannt ist. Für Deutschland wird

die ubiquitäre Hintergrundexposition gegenüber Asbest jedoch als gering erachtet (Hagemeyer et al., 2006); daher ist anzunehmen, dass die Zahlen nur geringfügig unterschätzt werden.

Tab. 9.1 Todesfälle infolge der Berufskrankheiten Nr. 4103, 4104, 4105, 4114
(Quelle: Geschäfts- und Rechnungsergebnisse, DGUV, 2013)
(Berechnung durch den/die Autor(en))

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.			
	4103	4104	4105	4114
Todesfälle*	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopf- krebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK
1994	82	484	406	
1995	78	583	489	
1996	103	674	517	
1997	59	652	564	
1998	93	644	539	
1999	72	708	594	
2000	75	623	645	
2001	73	683	682	
2002	88	707	676	
2003	96	684	703	
2004	113	676	753	
2005	74	711	812	
2006	113	583	746	
2007	84	601	740	
2008	95	591	793	
2009	112	513	747	1
2010	102	497	694	3
2011	131	581	759	9
2012	113	585	832	13
Summe*	1.756	11.780	12.691	26
Gesamtzahl				26.253

Tab. 9.2 gibt einen Überblick über die Schlüsselindikatoren für durch Asbest am Arbeitsplatz verursachte Krebserkrankungen.

Tab. 9.2 Schlüsselindikatoren für asbestbedingte Krebsfälle
(Quelle: DGUV, 2012)
(Für die Berechnung der Standardabweichung wird eine Normalverteilung der Indikatoren angenommen. Beträgt der Mittelwert für das Alter der Diagnose z. B. 70 Jahre und die Standardabweichung 10 Jahre, dann liegen 95 % der Inzidenzen an Todesfällen zwischen 50 und 90 Jahren.)

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.		
	4104	4105	4114 (seit 2009)
Schlüsselindikatoren asbestbezogener Erkrankungen – Mittelwerte [Standardabweichung]	Lungen-/ Kehlkopfkrebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK
Mortalitätsrate (Todesfälle/Krebsfälle)	82,2 %	90,3 %	61,6 %
Expositionszeit	20,1 [12,8]	17,7 [13,3]	22,2 [16,9]
Latenzzeit	37,3 [20,3]	38,4 [16,2]	41,3 [18,5]
Alter bei Diagnosestellung	66,9 [8,5]	67,1 [9,6]	69,9 [9,1]
Zeitspanne zwischen Diagnose und Tod	1,8 [2,9]	1,4 [1,8]	0,6 [0,7]

Die Daten sind nicht zuverlässig genug, um die Erkrankungs-/Mortalitätsbelastung durch Asbestexposition am Arbeitsplatz realistisch einschätzen zu können, da vermutlich eine erhebliche Anzahl an Fällen nicht gemeldet wird. Dies kann zu einer Unterschätzung des/der Gesundheitsrisikos/ -wirkungen führen. Auch in Zukunft werden sehr wahrscheinlich nicht alle Fälle erfasst. Es ist jedoch schwierig, die Anzahl dieser Fälle zu schätzen (BRÜSKE-HOHLFELD, 1999; HAGEMEYER, 2006). Einer der Gründe dafür sind die Schwierigkeiten asbestbedingte Erkrankungen zu diagnostizieren. Weiterhin wurden in der Vergangenheit Mesotheliomfälle (BK-4105) den Gesetzlichen Unfallversicherungsträgern gar nicht oder spät mitgeteilt (KOCH, 1989). Für die Anerkennung insbesondere von BK-Nr. 4104 (Lungenkrebs, Asbest) und BK-Nr. 4114 (Lungenkrebs, Asbest und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)) ist in vielen Fällen eine zuverlässige Schätzung der kumulativen Asbestexposition erforderlich. Wegen der langen Latenzzeit der Erkrankung von über 30 Jahren ist die Ermittlung der Expositionshöhe über das gesamte Arbeitsleben eine komplexe Aufgabe (DGUV, 2013).

Das Zentrum für Krebsregisterdaten im Robert Koch-Institut⁷ publiziert durch Lungenkrebs und Mesotheliom verursachte Todesfälle auf Basis der Sterbefallstatistik des Statistischen Bundesamts und der **Landeskrebsregister**. Da es für Lungenkrebs mehrere Ursachen gibt, die im Hinblick auf eine Diagnose von asbestbedingtem Lungenkrebs und anderweitig verursachtem Lungenkrebs nur schwer auseinanderzuhalten sind, können aus diesen Daten keine direkten Schlüsse gezogen werden. Anders ist dies beim **Mesotheliom** (C45, ICD-10). Asbestexposition am Arbeitsplatz gilt als Hauptursache dieser Erkrankung (z. B. HVBG, 2003; HAGEMEYER

⁷ www.krebsdaten.de

2006). Daher sind die gemeldeten Todesfälle in den meisten Fällen auf eine Asbestexposition am Arbeitsplatz zurückzuführen.

Die folgenden Quellen können als Datenbasis herangezogen werden: Daten der DGUV zu Berufskrankheiten für asbestverursachte Todesfälle (siehe Tabelle 9.1) und das Krebsregister für Todesfälle durch Mesotheliom (Fälle und Sterberaten; siehe Abbildung 9.2, Tabelle 9.3). 2013 wurde zum ersten Mal eine Gesamtzahl an Mesotheliomfällen mit tödlichem Ausgang veröffentlicht, da in den Jahren zuvor Daten zum Mesotheliom (ICD-10, C45) nicht in allen Landeskrebsregistern vorlagen:

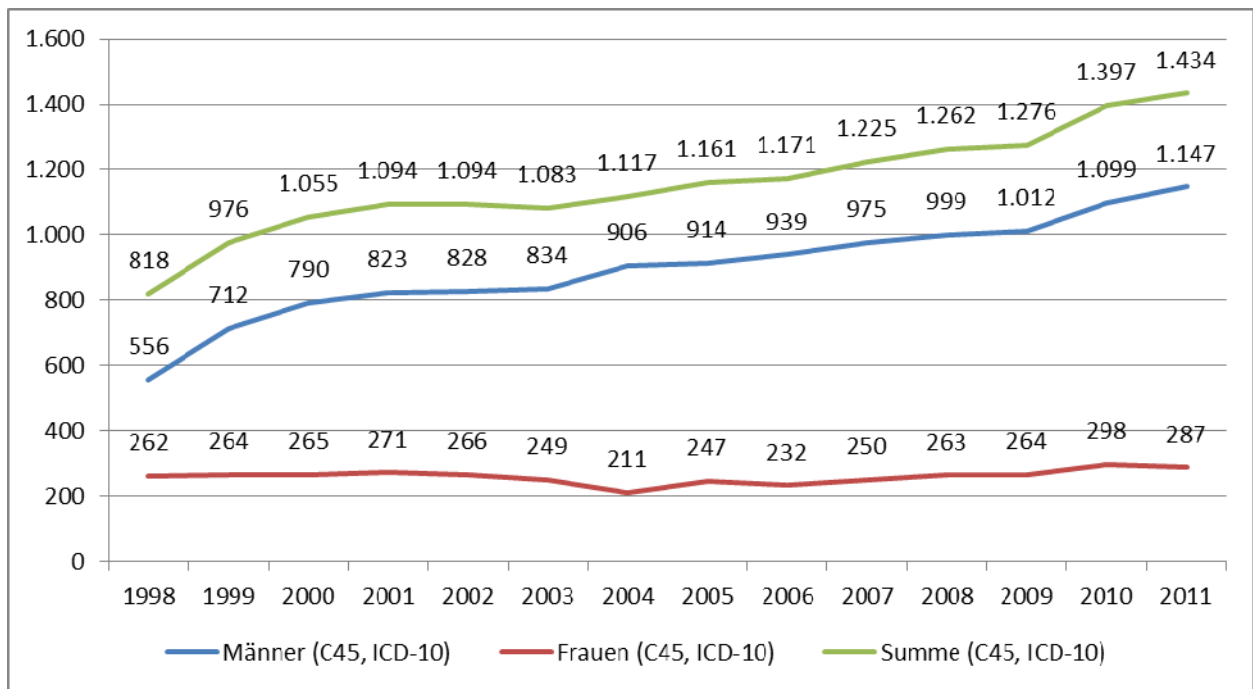


Abb. 9.2 Todesfälle durch Mesotheliom – Frauen und Männer
(Quelle: Statistisches Bundesamt, Zentrum für Krebsregisterdaten/Robert Koch-Institut)

9.2 Potenziell verlorene Lebensjahre („Potential Years of Life Lost“, PYLL) aufgrund von Asbestexposition in Deutschland

Tab. 9.3 Geschätzte potenziell verlorene Lebensjahre durch BK-Nr. 4103, 4104, 4105, 4114
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV, 23. April 2014; Berechnung durch den/die Autor(en))

	Potenziell verlorene Lebensjahre (PYLL)				Summe
	Asbestose, BK-Nr. 4103	Lungen-/ Kehlkopf- krebs, Asbest, BK-Nr. 4104	Mesotheliom, Asbest BK-Nr. 4105	Lungenkrebs, Asbest und PAK (seit 2009) BK-Nr. 4114	
1990 – 2000	7.729	74.144	69.344		151.217
2001	733	8.568	8.834	-	18.135
2002	823	8.842	9.078	-	18.743
2003	801	8.899	9.958	-	19.658
2004	1.164	9.308	10.044	-	20.516
2005	872	10.480	12.055	-	23.407
2006	1.142	8.685	11.688	-	21.514
2007	1.133	8.932	11.097	-	21.163
2008	1.213	8.932	11.757	-	21.902
2009	1.241	7.517	11.024	32	19.813
2010	1.099	7.199	9.677	54	18.029
2011	1.224	8.027	10.528	134	19.913
2012	1.123	7.975	10.570	216	19.885
Summe PYLL	20.296	177.509	195.655	436	393.895
Jahresdurchschnitt PYLL [Summe PYLL/Anzahl ge- meldeter Jahre]	882	7.718	8.507	109	
durchschnittlich potenziell verlore- ne Lebensjahre (APYLL) [= PYLL/Anzahl an Todesfällen]	10,5	14,1	14,3	15,6	13,9

Mit dem Indikator „Potential Years of Life Lost“ (PYLL) kann die Krankheitslast durch asbestbezogene Erkrankungen ermittelt werden. Dabei wird die Anzahl der Jahre geschätzt, die zwischen dem vorzeitig eingetretenen Todesfall und dem Zeitpunkt liegen, zu dem der Tod entsprechend der statistischen Lebenserwartung ohne asbestbezogene Erkrankung eingetreten wäre. Die Berechnung erfolgt nach dem vereinfachten Leitfaden für die PYLL-Berechnung, der beim Capacity-Building-Workshop der WHO vom 16. bis 18. Oktober 2013 in Bonn vorgestellt wurde (PARK, 2013). Die Gesamtzahl an PYLL beinhaltet keine Diskontierung der PYLL bezogen auf die Zeit oder eine Gewichtung der PYLL für verschiedene Altersgruppen.

Im Einzelnen beruht die Berechnung der PYLL auf

- Todesfällen, die in den folgenden Altersgruppen auf Asbestexposition zurückzuführen sind:

- Männer: 25 – 29, 30 – 34, 35 – 39, 40 – 44, 45 – 49, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, 75 – 80, 80+ (BK-DOK, 23. April 2014)
- Frauen: 35 – 39, 40 – 44, 45 – 49, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, 75 – 80, 80+ (BK-DOK, 23. April 2014)
- der Lebenserwartung der Altersgruppen mit Todesfällen in Deutschland für die Jahre 2011, 2000 und 1990 (WHO-Gesundheitsstatistiken, Weltgesundheitsorganisation, 2012); die Lebenserwartung für die dazwischenliegenden Jahre wird durch Interpolation ermittelt.

9.3 Literatur

Asbestverursachte Berufskrankheiten in Deutschland – Entstehung und Prognose. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). 2003

Beruflich verursachte Krebserkrankungen. DGUV. 2012

Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der gewerblichen Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand 2012, DGUV, 2013a

Fischer, M.; Günther, S.; Müller, K.-M.:
Fibre years, pulmonary asbestos burden and asbestosis. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 205. S. 245–248. 2002

Hagemeyer, O.; Otten, H.; Kraus, T.:
Asbestos consumption, asbestos exposure and asbestos-related, occupational diseases in Germany. *International Archive of Occupational Environmental Health* 79. S. 613–620. 2006

Koch, B.:
Pleura- und Peritoneal-Mesotheliome im Bereich der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie 1975 – 1987. *Die Berufsgenossenschaft* 4. S. 202–212. 1989

Karabin-Kehl, B.; Hart, V.; Preisser, A.W.:
Epidemiologie und arbeitsmedizinische Aspekte des Pleuramesothelioms. *Pneumologie* 67. S. 209–218. 2002

10 Prävalenz von Asbestose (bisherige Gesamtzahl Beschäftigter mit der Diagnose Asbestose, asbestverursachtem Lungenkrebs und Mesotheliom) – Ein Überblick

10.1 Berufskrankheiten (BK)

In diesem Abschnitt soll die aktuelle Praxis der gesetzlichen Unfallversicherungsträger im Hinblick auf die Anerkennung asbestverursachter Berufskrankheiten kurz erläutert werden.

Bestimmte Erkrankungen werden formal als Berufskrankheiten anerkannt, wenn die Erkrankung erwiesenermaßen durch Exposition gegenüber gesundheitlichen Gefahren am Arbeitsplatz verursacht wurde, d. h. infolge beruflicher Tätigkeiten, die durch die Versicherung abgedeckt sind. Den Einwirkungen müssen bestimmte Personengruppen durch ihre Arbeit in erheblich höherem Grade als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sein. Formal anerkannte Berufskrankheiten sind in der von der Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrats herausgegebenen Liste der Berufskrankheiten aufgeführt. Andere Erkrankungen können ebenfalls als berufsbedingte Krankheiten anerkannt werden, wenn sie aufgrund neuer medizinischer oder wissenschaftlicher Erkenntnisse die Kriterien für eine Aufnahme in die Liste der formal anerkannten Berufskrankheiten erwiesenermaßen erfüllen.

In Anlage 1 der Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) sind derzeit vier asbestbezogene Krankheiten aufgeführt:

- BK 4103 – Asbeststaublungenenerkrankung (Asbestose) oder durch Asbeststaub verursachte Erkrankungen der Pleura
- BK 4104 – Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs
 - in Verbindung mit Asbeststaublungenenerkrankung (Asbestose),
 - in Verbindung mit durch Asbeststaub verursachter Erkrankung der Pleura oder
 - bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis am Arbeitsplatz von mindestens 25 Faserjahren $\{25 \times 10^6 \text{ [(Fasern/m}^3\text{)} \times \text{Jahre}]\}$.
- BK 4105 – durch Asbest verursachtes Mesotheliom des Rippenfells, des Bauchfells oder des Perikards
- BK 4114 – Lungenkrebs durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis, die einer Verursachungswahrscheinlichkeit von mindestens 50 % gemäß Anlage 2 der BKV entspricht (seit 2009).

Bei einer Berufskrankheit mit tödlichem Ausgang erhalten die Witwen bzw. Witwer sowie die hinterbliebenen Kinder eine Rente. Der (wissenschaftliche) Nachweis dafür, dass der vorzeitig eingetretene Todesfall durch eine Asbestexposition verursacht wurde, kann sich jedoch als schwierig erweisen. Dies trifft insbesondere auf Berufskrankheiten wie Lungenkrebs zu, für die in der Regel mehrere Ursachen infrage kommen. Daher gilt in diesen Fällen die Rechtsvermutung einer Erwerbsminderung von 50% und dass die Berufskrankheit ursächlich für den Tod war.

Dies gilt nicht, wenn offenkundig ist, dass der Tod nicht in ursächlichem Zusammenhang mit der Berufskrankheit steht. Eine amtliche Obduktion zum Zwecke der Feststellung, ob die Berufskrankheit mit hinreichender Wahrscheinlichkeit durch Asbest verursacht wurde, darf nicht gefordert werden.

Um eine Entschädigung für **Lungenkrebs** (BK-Nr. 4104) zu erhalten, muss eine Asbestose oder eine Erkrankung der Pleura röntgenologisch nachgewiesen werden. Seit 1993 werden Lungenkrebsfälle auch bei Nachweis einer Asbestfaserstaubbelastung von mindestens **25 Faserjahren** am Arbeitsplatz entschädigt. Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs in Verbindung mit Asbestose/minimaler Asbestose, Pleuraplaques oder eine kumulative Asbestfaserstaubdosis am Arbeitsplatz von 25 Faserjahren gelten als Berufskrankheit Nr. 4104 (DGUV, 2011; FISCHER, 2002). Faserjahre sind ein grobes Schätzmaß der Arbeitsmedizin für die Intensität einer Asbestexposition am Arbeitsplatz. Sie werden definiert als Produkt aus 1. der Konzentration der Asbestfasern mit einer Länge von $> 5 \mu\text{m}$, einem Durchmesser von $< 3 \mu\text{m}$ und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von 3 : 1 am Arbeitsplatz, 2. der Expositionszeit und 3. der Gesamtdauer der mit der Exposition verbundenen Tätigkeit ($1 \times 10^6 \text{ Fasern/m}^3 \times \text{Jahre}$). Weitere Symptome einer Asbestose müssen nicht mehr vorliegen, sodass die Entschädigung für Lungenkrebs erleichtert wurde (BRÜSKE-HOHLFELD, 1999; KARABIN-KEHL et al., 2002).

Vor dem Hintergrund häufig fehlender konkreter Messdaten an früheren Arbeitsplätzen erarbeitete eine Kommission der Berufsgenossenschaften ein Rechenmodell (DGUV, 2013). Bei dem Modell werden die Beschäftigungsdauer und Latenzzeit durch einen Experten bewertet. Die Forschungseinrichtungen gehen bei der Abschätzung der Exposition normalerweise von Worst-Case-Bedingungen aus, die nicht mit den realen Verhältnissen übereinstimmen müssen. Weiterhin berücksichtigt das Modell Faserdosen unabhängig von den Expositionsbedingungen. So kann beispielsweise eine Dosis von 25 Faserjahren durch eine Exposition von $25 \times 10^6 \text{ Fasern/m}^3$ über die Dauer eines Jahres oder eine Exposition von $1 \times 10^6 \text{ Fasern/m}^3$ über die Dauer von 25 Jahren zustande kommen (FISCHER, 2002). Der Einsatz von Faserjahren als grober Indikator kumulativer Asbestexposition beruht auf arbeitsmedizinischen und epidemiologischen Nachweisen einer linearen Konzentrations-Wirkungs-Beziehung zwischen kumulativer Asbestexposition und Lungenkrebs. Bei einer Exposition von 25 Faserjahren wird ein verdoppeltes Lungenkrebsrisiko angenommen (Merkblatt BK-Nr. 4104, Ärztlicher Sachverständigenbeirat „Berufskrankheiten“ beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales). Die geschätzten Faserjahre sind ein wesentlicher Bestandteil der endgültigen Bewertung, ob eine Krankheit als Berufskrankheit anerkannt wird.

Mesotheliom wird als Berufskrankheit anerkannt (Nr. 4105), wenn eine gesicherte histologische Diagnose vorliegt und der Nachweis einer Asbestexposition erbracht wurde. Da ein Mesotheliom durch sehr geringfügige Asbestexposition verursacht werden kann, wurde kein Grenzwert für die Anerkennung als Berufskrankheit festgelegt (BAUR, 2011; DGUV, 2011, 2013; KARABIN-KEHL et al., 2002). Es gibt auch keine Kriterien für eine Unterscheidung zwischen beruflicher und nicht beruflicher Exposition (Umwelt), da die Belastung in der Umwelt als sehr gering erachtet wird und daher im Vergleich zu einer beruflichen Exposition zu vernachlässigen ist.

Asbestose oder Erkrankung der Pleura wird als Berufskrankheit anerkannt (Nr. 4103), wenn Lungenfibrose und pathologische Veränderungen der Pleura diag-

nostiziert wurden und eine ausreichende arbeitsbedingte Asbestexposition vorliegt, deren Intensität mit dem Ausmaß der Erkrankung in Einklang steht. Ein Dosisgrenzwert kann jedoch nicht festgelegt werden. Für die Anerkennung einer Erkrankung der Pleura als Berufskrankheit reicht eine Asbestexposition aus, die über der Asbestbelastung in der Umwelt liegt (DGUV 2011; BAUR, 2011).

Lungenkrebs durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) wurde 2009 in die Liste der Berufskrankheiten aufgenommen (Nr. 4114). Die Voraussetzungen für die Anerkennung dieser Erkrankung sind ähnlich wie bei Berufskrankheit Nr. 4104 (Lungenkrebs). Das additive Zusammenwirken (Synkanzerogenese) von Asbest und PAK wurde durch Befunde aus experimentellen und epidemiologischen Studien bestätigt. Die Anerkennung als Berufskrankheit erfordert die Diagnose von Lungenkrebs sowie den Nachweis einer kumulativen Exposition gegenüber Asbest und PAK, für die eine mindestens 50%ige Wahrscheinlichkeit einer Verursachung von Lungenkrebs besteht (DGUV, 2011, 2013). Neben der Berechnung der Faserjahre wird das Rechenmodell der Benzo[a]pyren-Jahre angewandt (BaP-Jahre). BaP-Jahre sind das Produkt aus 1. der BaP-Exposition ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) und 2. der Expositionsdauer (Jahre) ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$). Ein BaP-Jahr bezieht sich auf eine Exposition gegenüber $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Benzo[a]pyren im Laufe einer Arbeitsschicht von 8 Stunden pro Tag über einen Zeitraum von 240 Tagen pro Jahr. Durch den Nachweis einer kumulativen Asbestexposition von ≥ 25 Faserjahren sowie einer kumulativen PAK-Exposition von ≥ 100 BaP-Jahren gilt eine Verursachungswahrscheinlichkeit von 50 % als bestätigt. Die Berechnung von Verursachungswahrscheinlichkeiten für Kombinationen aus Faserjahren und BaP-Jahren unterhalb dieser Extremwerte beruht auf einem additiven Risikomodell.

10.2 Asbestverbrauch und anerkannte Berufskrankheiten

Abb. 10.1 zeigt den Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Asbestverbrauchs („Consumption“) und der Anzahl anerkannter asbestverursachter Berufskrankheiten („Recognitions“) mit einer mittleren Latenzzeit von rund 38 Jahren.

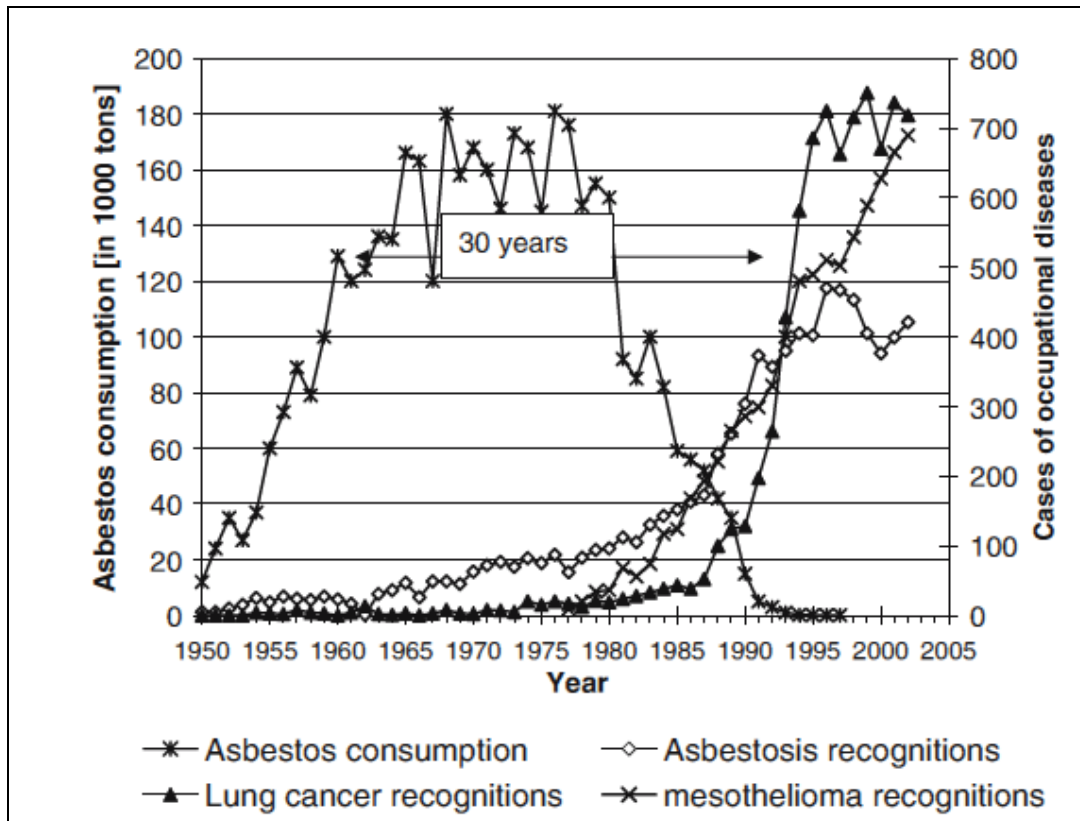


Abb. 10.1 Asbestverbrauch und asbestverursachte anerkannte Berufskrankheiten in Deutschland
(Quelle: HAGEMeyer et al., 2006; vgl. auch BREUER, 2005)

Abbildung 10.1 zeigt die Entwicklung des Asbestverbrauchs in der **ehemaligen DDR** sowie die Entwicklung der Anerkennung asbestverursachter Berufskrankheiten in den neuen Bundesländern vor und nach der Wiedervereinigung.

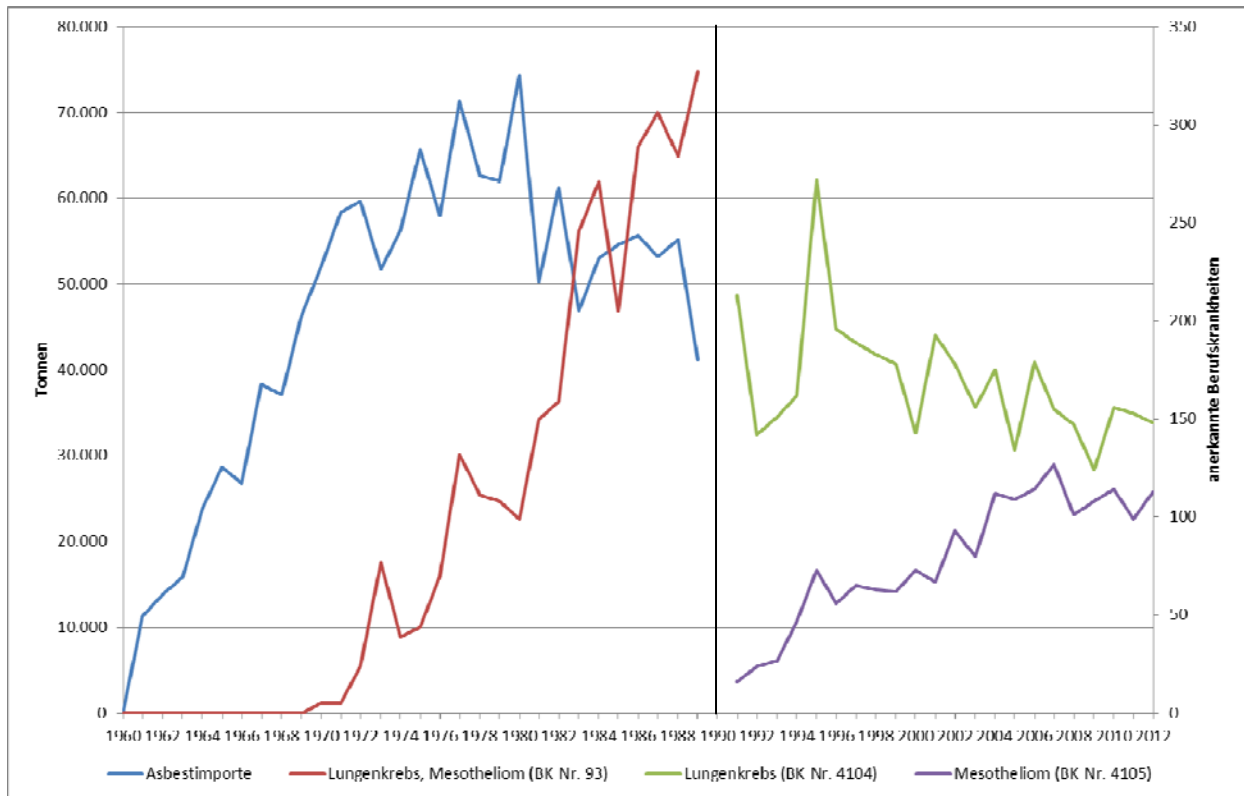


Abb. 10.2 Asbestverbrauch und asbestverursachte anerkannte Berufskrankheiten in den neuen Bundesländern vor und nach der Wiedervereinigung (Quelle: DGUV, 2013)

Nach der Wiedervereinigung kam es zu einem abrupten Stopp der Asbestimporte und des Asbestverbrauchs in der ehemaligen DDR. Vor der Wiedervereinigung (d. h. vor 1990) erkannte die Sozialversicherung der ehemaligen DDR Lungenkrebs und Mesotheliom zusammen in einer Kategorie als Berufskrankheit (BK-Nr. 93) an. Nach der Wiedervereinigung und der Eingliederung in das Sozialversicherungssystem der Bundesrepublik Deutschland wurden Mesotheliom und Lungenkrebs gesondert als BK-Nr. 4105 (Mesotheliom) und BK-Nr. 4104 (Lungenkrebs) anerkannt. Abbildung 10.2 zeigt für die BK-Nr. 4105 (Mesotheliom) einen Anstieg der anerkannten Fälle. Für die BK-Nr. 4104 (Lungenkrebs) lässt sich für die Anerkennungen ein Trend in Richtung von ungefähr 150 Fällen pro Jahr beobachten. Vor dem Hintergrund einer Latenzzeit zwischen 30 und 40 Jahren sind die Fälle zumeist auf den Asbestverbrauch in der ehemaligen DDR zwischen 1960 und 1980 zurückzuführen. Bis 2012 wurden von den gesetzlichen Unfallversicherungsträgern rund **70.000 Fälle**, die durch Asbesteinwirkung verursacht wurden, als Berufskrankheiten anerkannt:

Tab. 10.1 Anerkannte Fälle asbestverursachter Berufskrankheiten
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV, 24. September 2012; 20. Dezember 2013)

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.			
	4103	4104	4105	4114 (seit 2009)
anerkannte Fälle	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopfkrebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK
1980 – 2012	40.130	16.313	17.143	55
Gesamtzahl				73.641
2012	1.846	806	975	19

Abb. 10.3 zeigt die Entwicklung der Anerkennung von Berufskrankheiten seit 1980 mit einem erheblichen Anstieg der Gesamtzahl an Anerkennungen im Jahr 1991.

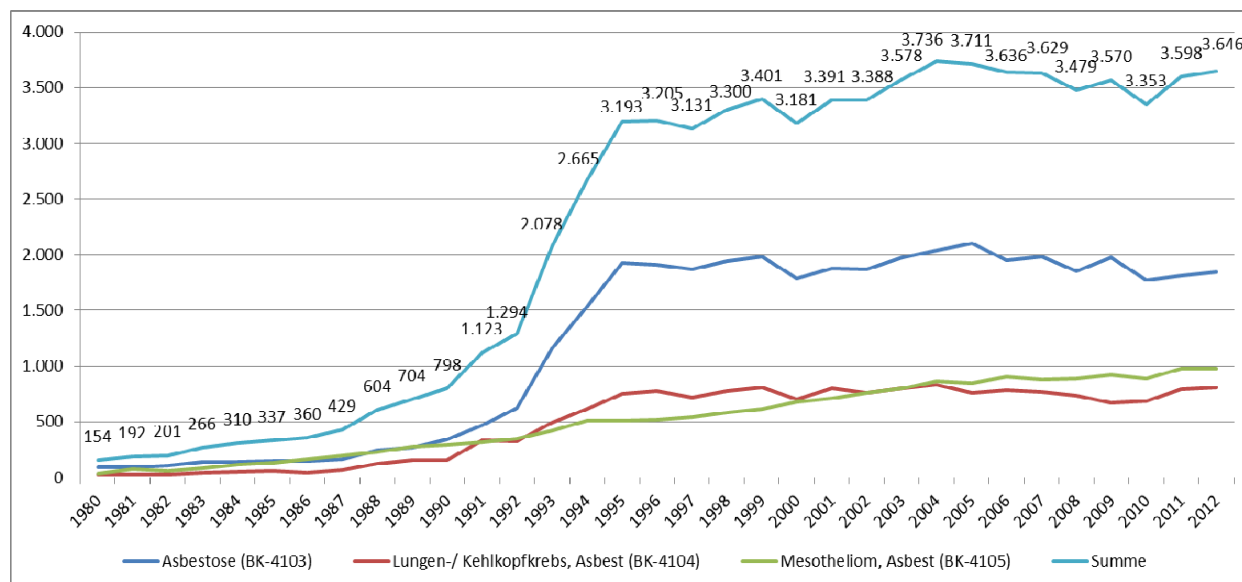


Abb. 10.3 Anerkannte Fälle asbestverursachter Berufskrankheiten (BK-Nr. 4103, 4104, 4105)
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV, 24. September 2012; 20. Dezember 2013)

10.3 Literatur

Baur, X.; Clasen, M.; Fisseler-Eckhoff, A.; Heger, M.; Hering, K. G.; Hofmann-Preiss, K.; Köhler, D.; Kranig, A.; Kraus, T.; Letzel, S.; Neumann, V.; Tannapfel, A.; Schneider, J.; Sitter, H.; Teschler, H.; Voshaar, T.; Weber, A.:
Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten. Interdisziplinäre S2-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin. Pneumologie 65. S. e1–e47. 2011

Breuer, J.:

Asbest eine globale Herausforderung. Bundesarbeitsblatt 2005

Brüske-Hohlfeld, I.:

Occupational Cancer in Germany, Environmental Health Perspectives 107. S. 253–258. 1999

Faserjahre. BK-Report 1. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2013

Beruflich verursachte Krebserkrankungen. DGUV. 2012

Empfehlung für die Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten – Falkensteiner Empfehlung. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2011

DGUV-Statistiken für die Praxis 2011. DGUV. 2012

Asbestverursachte Berufskrankheiten in Deutschland – Entstehung und Prognose.

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). 2003

Fischer, M.; Günther, S.; Müller, K.-M.:

Fibre years, pulmonary asbestos burden and asbestosis. International Journal of Hygiene and Environmental Health 205. S. 245–248. 2002

Hagemeyer, O.; Otten, H.; Kraus, T.:

Asbestos consumption, asbestos exposure and asbestos-related, occupational diseases in Germany. International Archive of Occupational Environmental Health 79. S. 613–620, 2006

Karabin-Kehl, B.; Hart, V.; Preisser, A.W.:

Epidemiologie und arbeitsmedizinische Aspekte des Pleuramesothelioms. Pneumologie 67. S. 209–218. 2002

11 Lungenkrebsinzidenz bei asbestexponierten Arbeitnehmern

Asbestbedingter Lungenkrebs unterscheidet sich nicht von Lungenkrebs, der durch andere Faktoren verursacht wird, z. B. Zigarettenrauchen. Daher ist die Ermittlung der Inzidenz von asbestverursachtem Lungenkrebs schwieriger als bei Mesotheliom oder bei Asbestose. Für eine Anerkennung von Lungenkrebs als BK-Nr. 4104 ist der Nachweis von Asbestose und seit 1993 alternativ die kumulative Asbestexposition von mindestens 25 Faserjahren eine Voraussetzung für das Vorliegen einer Berufskrankheit (VAN KAMPEN et al., 2008).

Abb. 11.1 zeigt die Entwicklung der von der DGUV als Berufskrankheit anerkannten Lungen-/Kehlkopfkrebsfälle. Ausgedrückt als Fälle pro 100.000 Vollzeitbeschäftigten (VZB) lagen die Raten vor 1985 bei unter 0,02 Fällen pro 100.000 VZB, danach wurde ein steiler Anstieg auf bis zu 8 Fälle pro 100.000 VZB im Jahre 2005 beobachtet (VAN KAMPEN et al., 2008).

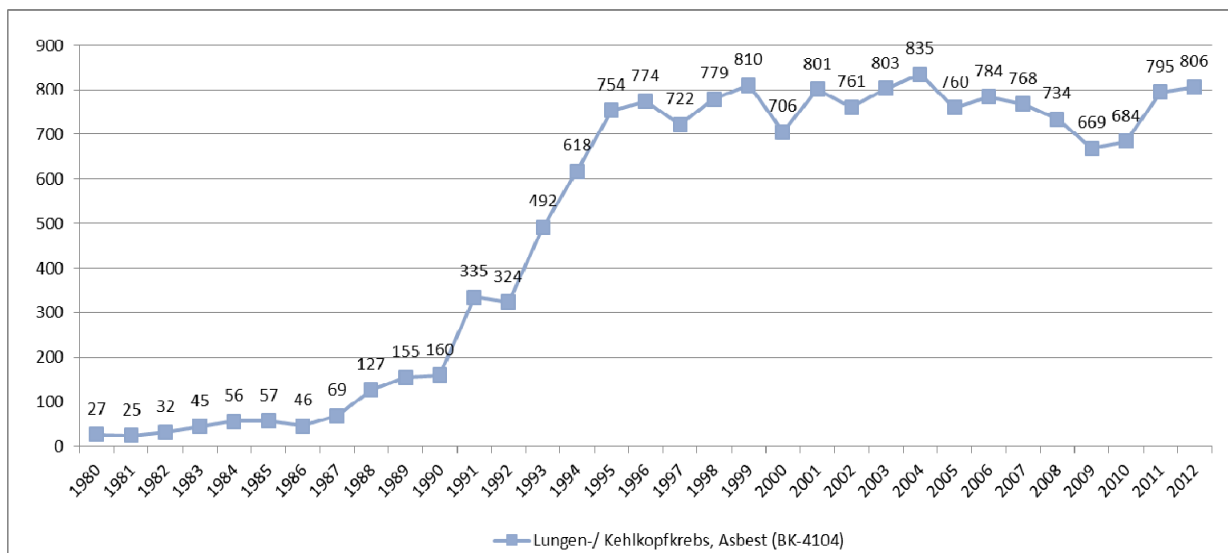


Abb. 11.1 Anerkannte Fälle von BK-Nr. 4104 (Lungen-/Kehlkopfkrebs)
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV, 24. September 2012; 20. Dezember 2013)

Seit dem Asbestverbot in Deutschland im Jahre 1993 ist die Inzidenz an asbestverursachtem Lungenkrebs hauptsächlich auf eine Asbestexposition von vor 30 bis 40 Jahren zurückzuführen. Die Zahl anerkannter Fälle ist ein Anhaltspunkt für die Inzidenz an asbestverursachtem Lungenkrebs in der Bevölkerung. Aufgrund der nicht einbezogenen Fälle nicht beruflich bedingter Asbestexposition ist die Zahl anerkannter Fälle jedoch nicht repräsentativ für die ganze Bevölkerung, sodass die Gesamtinzidenz an Lungenkrebs sehr wahrscheinlich unterschätzt wird in einem Ausmaß, das nicht bekannt ist.

Eine Möglichkeit der Ermittlung der asbestbedingten Lungenkrebshäufigkeit besteht daher darin, die asbestverursachte Lungenkrebsinzidenz und das relative Risiko (RR) der Lungenkrebsinzidenz im Verhältnis zur Asbestexposition für einen bestimmten Datensatz zu bestimmen. In einem zweiten Schritt erfolgt die Schätzung der Lungenkrebsinzidenz für die gesamte Bevölkerung auf Basis der Konzentrations-

Wirkungs-Beziehung (auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse aus einer Forschungsstudie oder der Literatur). Dabei werden repräsentative Expositionsschätzungen für die Bevölkerung als Daten herangezogen. Für Deutschland gibt es mehrere Fall-Kontroll-Studien und Kohortenstudien zum relativen Risiko einer Asbestexposition (siehe z. B. AHRENS et al., 1993; BRÜSKE-HOHLFELD, 2000; JÖCKEL et al., 1998; VAN KAMPEN et al., 2008; WOITOWITZ et al., 1986). Im vorliegenden Bericht wurde dieser ziemlich komplizierte Risikobewertungsansatz zur Abschätzung der Lungenkrebshäufigkeit vor allem wegen fehlender oder widersprüchlicher Daten zur Prävalenz der Expositionshöhe nicht gewählt.

Literatur

- Ahrens, W.; Jöckel, K.-H.; Brochard, P.; Bolm-Audorff, U.; Grossgarten, K.-H.; Iwatsubo, Y.; Orłowski, E.; Pohlabeln, H.; Berrino, F.:
Retrospective Assessment of Asbestos Exposure-I. Case-Control Analysis in a Study of Lung Cancer: Efficiency of Job-Specific Questionnaires and Job Exposure Matrices. *International Journal of Epidemiology* 22. S. S83–S95. 1993
- Brüske-Hohlfeld, I.; Möhner, M.; Pohlabeln, H.; Ahrens, W.; Bolm-Audorff, U.; Kreienbrock, L.; Kreuzer, M.; Jahn, I.; Wichmann, H.-E.; Jöckel, K.-H.:
Occupational Lung Cancer Risk for Men in Germany: Results from a Pooled Case-Control Study. *American Journal of Epidemiology* 151. S. 384–395. 2000
- Jöckel, K.-H.; Ahrens, W.; Jahn, I.; Pohlabeln, H.; Bolm-Audorf, U.:
Occupational risk factors for lung cancer: a case-control study in West Germany. *International Journal of Epidemiology* 27. S. 549–560. 1998
- McCormack, V.; Peto, J.; Byrnes, G.; Straif, K.; Boffetta, P.:
Estimating the asbestos-related lung cancer burden from mesothelioma mortality. *British Journal of Cancer* 106., S. 575–584. 2012
- van Kampen, V.; Merget, K.-H.; Butz, M.; Taeger, D.; Brüning, T.:
Trends in Suspected and Recognized Occupational Respiratory Diseases in Germany Between 1970 and 2005. *American Journal of Industrial Medicine* 51. S. 492–502. 2008
- Woitowitz, H.-J.; Lange, H.-J.; Beier, L.; Rathgeb, M.; Schmidt, K.; Giesen, T.; Woitowitz, R.-H.; Pache, L.; Rödelberger, K.:
Mortality rates in the Federal Republic of Germany following previous occupational exposure to asbestos dust. *International Archive of Occupational and Environmental Health* 57. S. 161–177. 1986

12 Mesotheliominzidenz

Seit 1977 gehört das Mesotheliom des Rippenfells und des Bauchfells zu der offiziellen Liste der Berufskrankheiten der DGUV (BK-Nr. 4105). 1992 wurde das Mesotheliom des Perikards dieser Listennummer hinzugefügt. In 97 % der Fälle handelt es sich um ein Mesotheliom des Rippenfells (LEHNER et al., 2007). Epidemiologische Studien zeigen eine enge Korrelation zwischen Asbestexposition und Mesotheliom (NEUMANN et al., 2012; PETO et al., 1999; PARK et al., 2011). Der Anteil an Mesotheliomfällen, die nicht mit Asbest in Zusammenhang stehen, wird auf ungefähr 10 % bis 20 % geschätzt (NEUMANN et al., 2012). Zeolith (Erionit) ist ein asbestartiges Fasermineral, das abgesehen von Asbest ebenfalls ein Mesotheliom hervorrufen kann (NEUMANN et al., 2012). Demnach sind 80 % und mehr der Mesotheliomfälle auf eine Asbestexposition vor allem am Arbeitsplatz zurückzuführen. Da ein Mesotheliom durch eine sehr geringe Asbestexposition verursacht werden kann, wurde kein Grenzwert für die Anerkennung als Berufskrankheit festgelegt (HVBG, 2003; DGUV, 2013). Deshalb gibt es keine Kriterien für eine Unterscheidung zwischen beruflicher und nicht beruflicher Exposition (Ubiquität).

Eine von der DGUV für den Zeitraum von 1978 bis 2010 bei 13.724 Todesfällen durchgeführte Analyse ergab, dass: 1. die durchschnittliche Latenzzeit ungefähr 38 Jahre beträgt, 2. das mittlere Alter bei der Diagnose bei 67 Jahren liegt und 3. die Überlebensspanne ab Diagnose im Mittel 1,4 Jahre beträgt (DGUV, 2012) (siehe Tabelle 9.2 oben). Die Stratifizierung der Ergebnisse nach Geschlecht zeigte, dass überwiegend Männer (94 %) betroffen waren.

Die Vorhersage von Trends für die Entwicklung eines Mesothelioms in Europa beruht auf den in Großbritannien und sechs weiteren europäischen Ländern für Männer beobachteten Trends, an Krebs des Rippenfells zu versterben (PETO et al., 1999). Für das Modell wurden altersspezifische Mortalitätsraten für den Zeitraum von 1970 bis 1989 herangezogen, um die Zahl der durch Krebs des Rippenfells verursachten Todesfälle von 1995 bis 2029 vorhersagen zu können. Die Studie ergab für Deutschland eine Mortalitätsspitze zwischen 2015 und 2019. In einer neueren Publikation, in der die Mortalitätsdaten für den Zeitraum von 1995 bis 1999 in das Modell einbezogen wurden, wurde gezeigt, dass die von PETO et al. (1999) für den Zeitraum von 2015 bis 2019 vorhergesagten Todesfälle leicht überschätzt wurden. Daher wird angenommen, dass die Spitze in den westeuropäischen Ländern einige Jahre früher erreicht wurde als PETO et al. (2015 bis 2019) vermutete, und zwar höchstwahrscheinlich zwischen 2003 und 2013 (PELUCCHI et al., 2004).

Die folgenden Zahlen und Tabellen zeigen **Neuerkrankungen und Mesotheliominzidenz** (Neuerkrankungen/100.000) für Männer und Frauen in Deutschland und jedes einzelne Bundesland für den Zeitraum von 2001 bis 2010. Die Mesotheliominzidenz beruht auf Daten der **Landeskrebsregister** der Bundesländer. Die Mesotheliomfälle wurden in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedlich erfasst. Das Zentrum für Krebsregisterdaten im Robert Koch-Institut (RKI) veröffentlichte 2012 zum ersten Mal eine Gesamtzahl neuer Mesotheliomfälle und deren Inzidenz. Der Bericht zeigte, dass die Inzidenz für Hamburg und Bremen erheblich höher war als in den anderen Bundesländern.

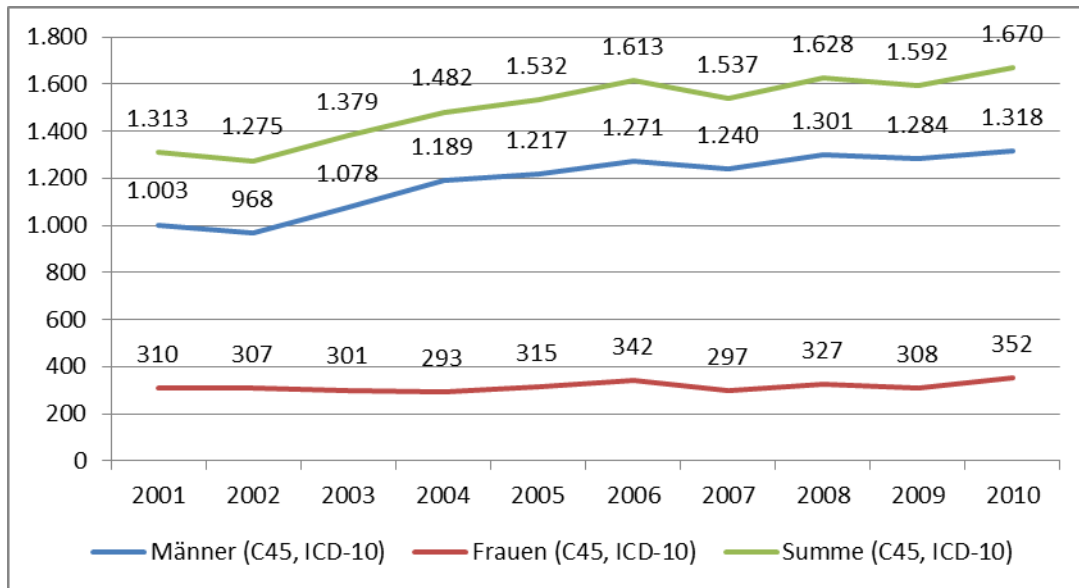


Abb. 12.1 Neuerkrankungen an malignem Mesotheliom
(Quelle: Zentrum für Krebsregisterdaten/Robert Koch-Institut)

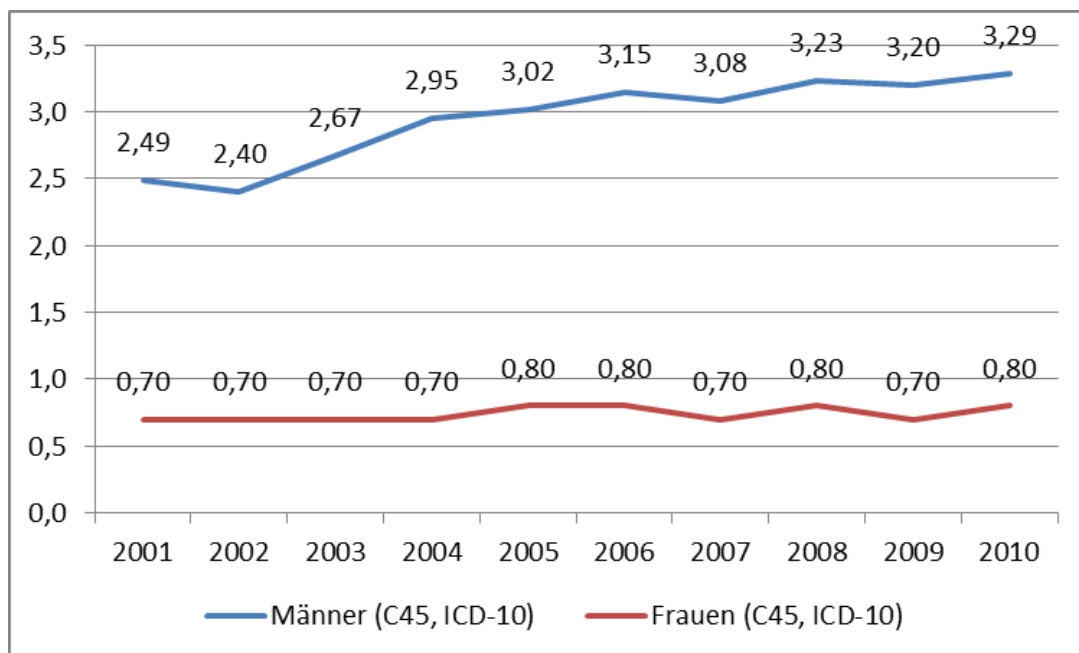


Abb. 12.2 Inzidenz an malignem Mesotheliom (Neuerkrankungen/100.000)
(Quelle: Zentrum für Krebsregisterdaten/Robert Koch-Institut)

Über die Rolle, die Chrysotil bei der Entwicklung der Mesotheliomerkrankung spielt, gibt es kontroverse Diskussionen. Die krebserzeugende Potenz von Amphibolasbest, insbesondere von Krokydolith, wird höher eingeschätzt als die von Chrysotil (PETO et al., 1999; KARABIN-KEHL et al., 2013). Es gibt jedoch einige dokumentierte Fälle, in denen ein Mesotheliom sehr wahrscheinlich durch reines Chrysotil verursacht wurde. Außerdem ist davon auszugehen, dass Chrysotil normalerweise Amphibolverunreinigungen enthält (IARC, 2012).

Nach der Wiedervereinigung veröffentlichte das Landesamt für Arbeitsschutz in Magdeburg Daten zu Mesotheliomfällen, die zwischen 1960 und 1990 in der chemi-

schen Industrie in der Region Magdeburg und Leuna/Halle (3 Mio. Einwohner) in der **ehemaligen DDR** ausgewertet wurden. Der Abteilungsleiter für Staublungenkrankheiten stellte die Daten nach der Wiedervereinigung zur Verfügung (Dr. Sturm sowie dessen Nachfolger Dr. Menze) (STURM et al., 1994). Bei der Auswertung von insgesamt 843 Mesotheliomfällen lagen für 812 Fälle vollständige und gesicherte Daten zur Exposition und Klinik vor. In 414 Fällen konnte eine Amphibolexposition nachgewiesen werden (135 + 279). In 67 Fällen lagen starke Hinweise für eine alleinige Einwirkung durch Chrysotil vor. Diese Daten bieten einige Evidenz dafür, dass das Mesotheliom auch durch Chrysotilasbest verursacht werden kann. Bei fast allen Asbestimporten handelte es sich um Chrysotilasbest aus Russland.

Tab. 12.1 Mesotheliomfälle je nach Exposition gegenüber verschiedenen Arten von Asbest
(Quelle: basierend auf STURM et al., 1994)

	nur Amphibol	Amphibol + Chrysotil (sicher)	Chrysotil (sicher) + Amphibol (unsicher)	nur Chrysotil
Fälle	135	279	331	67

Literatur

Hagemeyer, O.; Otten, H.; Kraus, T.:

Asbestos consumption, asbestos exposure and asbestos-related, occupational diseases in Germany. *International Archive of Occupational Environmental Health* 79. S. 613–620. 2006

Neumann, V.; Löseke, S.; Nowak, D.; Herth, F. J. F.; Tannapfel, A.:

Malignant Pleural Mesothelioma – Incidence, Etiology, Diagnosis, Treatment, and Occupational Health. *Deutsches Ärzteblatt International* 110. S. 319–326. 2013

Park, E.-K.; Takahashi, K.; Hoshuyama, T.; Cheng, T.J.; Delgermaa, V.; Le GV:

Global magnitude of reported and unreported mesothelioma. *Environmental Health Perspectives* 119. S. 514–518, 2011

Asbestverursachte Berufskrankheiten – Entstehung und Prognose. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). 2003

Beruflich verursachte Krebserkrankungen – Eine Darstellung der im Zeitraum 1978 – 2010 anerkannten Berufskrankheiten. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2012

Faserjahre. BK-Report 1/2013. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. 2013

Pesch, B.; Taeger, D.; Johnen, G.; Gross, I. M.; Weber, D. G.; Gube, M.; Müller-Luxe, A.; Heinze, E.; Wiethage, T.; Neumann, V.; Tannapfel, A.; Raithel, H.-J.; Brüning, T.; Kraus, T.:

Cancer mortality in a surveillance cohort of German males formerly exposed to asbestos. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 213. S. 44–51. 2010

Pelucchi, C.; Malvezzi, M.; La Vecchia, C.; Levi, F.; Decarli, A.; Negri, E.:

The Mesothelioma epidemic in Western Europe: an update. *British Journal of Cancer* 90. S. 1022–1024. 2004

- Peto, J.; Decarli, A.; La Vecchia, C.; Levi, F.; Negri, E.:
The European mesothelioma epidemic. *British Journal of Cancer* 79. S. 666–672.
1999
- Sturm, W.; Menze, B.; Krause, J.; Thriene, B.:
Use of asbestos, health risks and induced occupational diseases in the former East
Germany. *Toxicology Letters* 72. S. 317–324. 1994

13 Schätzung des prozentualen Anteils asbesthaltiger Gebäude und Fahrzeuge

13.1 Gebäude

Asbest wurde in Gebäuden hauptsächlich als Asbestzement eingesetzt. Es wird geschätzt, dass durchschnittlich 70 % der gesamten Importe der alten Bundesländer und der ehemaligen DDR für Asbestzementprodukte⁸ (starke Asbestbindung, BBSR, 2010) verwendet wurden (rd. 4,0 Mio. Tonnen). Vor dem Hintergrund, dass diese Produkte 10 % Rohasbest enthielten, sind vermutlich ungefähr **40 Mio. Tonnen Asbestzement** aus den zwischen 1950 und 1990 importierten Asbestmengen hergestellt worden.

Tab. 13.1 Geschätzte Mengen an Asbestzementprodukten in Tonnen
 ** Diese Summe überschätzt die Asbestzementmenge, da Asbest teilweise auch bereits vor 2001 entsorgt wurde.

Asbestimport (DDR und BRD)	5,7 Mio. Tonnen
70 % für Asbestzementproduktion	3,99 Mio. Tonnen
Asbestzementproduktion (10 % Rohasbest)	39,9 Mio. Tonnen
Asbestentsorgung: asbesthaltige Baustoffe (17 06 05*)	4,18 Mio. Tonnen (2001 – 2011)
Asbestzementproduktion – restliche Menge**	35,7 Mio. Tonnen (2011)

Die Berechnung der asbesthaltigen Dachfläche erfolgt auf der Grundlage des geschätzten Volumens an Asbestzementprodukten nach Abzug der asbesthaltigen Baumaterialien, die entsorgt wurden (siehe Tabelle 13.1). Das mittlere Gewicht von Wellplattendächern wird auf ca. 20 kg pro m² geschätzt. Die Verwendung von 25 % des Asbestzements für Wellplattendächer würde eine Dachfläche von **447 Mio. m² (7 %)** Wellplattendächern ergeben; bei 50 % Asbestzement würde sich die Fläche auf **893 Mio. m² (15 %)** belaufen und bei 75 % auf **1.340 Mio. m² (22 %)**. Die Prozentwerte in Klammern beziehen sich auf den prozentual geschätzten Anteil der Wellasbestdächer an der gesamten Dachfläche in Deutschland (ca. 6.000 Mio. m²).

Das Bayerische Landesamt für Umwelt schätzte die Fläche asbesthaltiger Dächer in der alten **BRD** auf etwa 900 Mio. m², wovon etwa 300 Mio. m² unbeschichtete Dachoberfläche sind. In der **ehemaligen DDR** wurden vermutlich etwa 80 % der Rohasbestimporte für die Herstellung von Asbestzementprodukten verwendet. Ausgehend von dieser Annahme wurden ca. 85 % in der Bauindustrie eingesetzt und ca. 10 % exportiert. Nach 1960 wurde schätzungsweise eine Dachoberfläche von etwa 500 Mio. m² Asbestzementplatten gebaut (hauptsächlich unbeschichtet) (UBA, 1990; BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2008). Zu den wichtigsten Produkt-

⁸ Der Anteil an Asbestimporten, der für Asbestzementrohre verwendet wurde (ca. 21 % in der ehemaligen DDR (UBA, 1990)), wird hier nicht berücksichtigt.

namen von Asbestzement, der bei Wellplattendächern eingesetzt wurde, gehören Eternit® und Fulgurit® bis 12/1991 in der Bundesrepublik Deutschland und Baufanit bis 1989 in der ehemaligen DDR. Die Asbestzementplatten Sokalit® (mit schwacher Asbestbindung) wurden häufig im Baubereich eingesetzt.

13.2 Fahrzeuge

Infolge des Asbestverbots im Jahre 1993 wurde die Verwendung von Asbest für Bremsbeläge und Kupplungen für die Herstellung neuer Fahrzeuge auf den Straßen in Deutschland verboten. Da die Fahrzeugflotte über einen Zeitraum von etwa 20 Jahren fast vollständig erneuert wird, kann man davon ausgehen, dass Asbest heute fast nicht mehr in Fahrzeugen vorkommt.

In den alten Bundesländern begann die Automobilindustrie bereits Mitte der 1980er-Jahre mit der Umstellung auf asbestfreie Bremsbeläge für neue Fahrzeuge. Mit einer leichten zeitlichen Verzögerung stellten die Automobilwerkstätten ebenfalls auf die Verwendung asbestfreier Materialien bei der Reparatur von Fahrzeugen um. In der ehemaligen DDR wurden asbesthaltige Bremsbeläge noch bis 1989/90 hergestellt und verwendet.

13.3 Literatur

Asbest. Bayerisches Landesamt für Umwelt. 2008

Asbest. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2010

Asbesteinsatz in der DDR, Teil 1 – Umweltbelastungen im Raum Magdeburg. Hygieneinstitut Magdeburg. Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.). 1990

14 Gesamtzahl Beschäftigte mit Anspruch auf Entschädigung für asbestbezogene Erkrankungen wie Asbestose, Lungenkrebs und Mesotheliom (pro Jahr) und Anzahl jährlich entschädigter Personen

Tabelle 14.1 zeigt die für asbestverursachte Berufskrankheiten von 1975 bis 2012 gezahlten Berufskrankheitenrenten. Vor 1975 wurden nur wenige asbestbezogene Berufskrankheiten offiziell anerkannt, da 30 bis 40 Jahre zuvor (mittlere Latenzzeit) der Asbestverbrauch im Vergleich zu dem hohen Verbrauch während der 1960er- und 1970er-Jahre sehr niedrig war.

Im Allgemeinen wird versicherten Personen bei einer Erwerbsminderung von mindestens 20 % über einen Zeitraum von 26 Wochen eine Rente gewährt. Bei vollständigem Verlust der Erwerbsfähigkeit beträgt die Vollrente zwei Drittel des vor der Berufskrankheit erzielten Jahresarbeitsverdienstes. Bei teilweiser Minderung der Erwerbsfähigkeit entspricht die Rente dem Grad der Erwerbsminderung, z. B. ein Drittel des zuvor erzielten Jahresarbeitsverdienstes bei einer Minderung der Erwerbsfähigkeit um 50 %. Die Unfallversicherungsträger zahlen eine Rente für den gesamten Zeitraum, in dem die Erwerbsminderung besteht, d. h. unter bestimmten Umständen lebenslang, unabhängig davon, ob ein neuer Beruf ausgeübt wird. Bei einer Berufskrankheit mit tödlichem Ausgang sind die Unfallversicherungsträger zu finanziellen Leistungen an die Hinterbliebenen verpflichtet. Hierzu gehören:

- Sterbegeld
- Überführungskosten
- Hinterbliebenenrenten (auf die Witwen und Witwer, hinterbliebene Kinder und unter bestimmten Umständen frühere Ehegatten, Verwandte in aufsteigender Linie sowie Stief- und Adoptiveltern der verstorbenen Person einen Anspruch haben) (DGUV, 2013b).

Tab. 14.1 Neue Berufskrankheitenrenten
(Quelle: Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Unfallverhütungsbericht Arbeit 2010, 2012; DGUV, Geschäfts- und Rechnungsergebnisse; Berechnung durch den/die Autor(en))
*DGUV, 2011; **SUGA, 2012; ***DGUV, 2013a

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.			
	4103	4104	4105	4114
neue Berufskrankheitenrenten	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopfkrebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK (seit 2009)
1975 – 2000**	6.426	6.289	6.723	
2001**	407	770	705	
2002**	438	754	722	
2003**	401	757	780	
2004**	417	800	867	
2005**	429	742	856	
2006**	393	767	920	
2007**	407	752	891	
2008**	410	708	922	
2009**	443	643	929	1*
2010**	423	676	876	14***
2011***	499	736	902	16***
2012***	554	759	906	16***
Summe	11.647	15.154	17.004	47
Gesamtzahl				43.852

Abbildung 14.1 zeigt den Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Asbestverbrauchs und der Anzahl neuer Berufskrankheitenrenten:

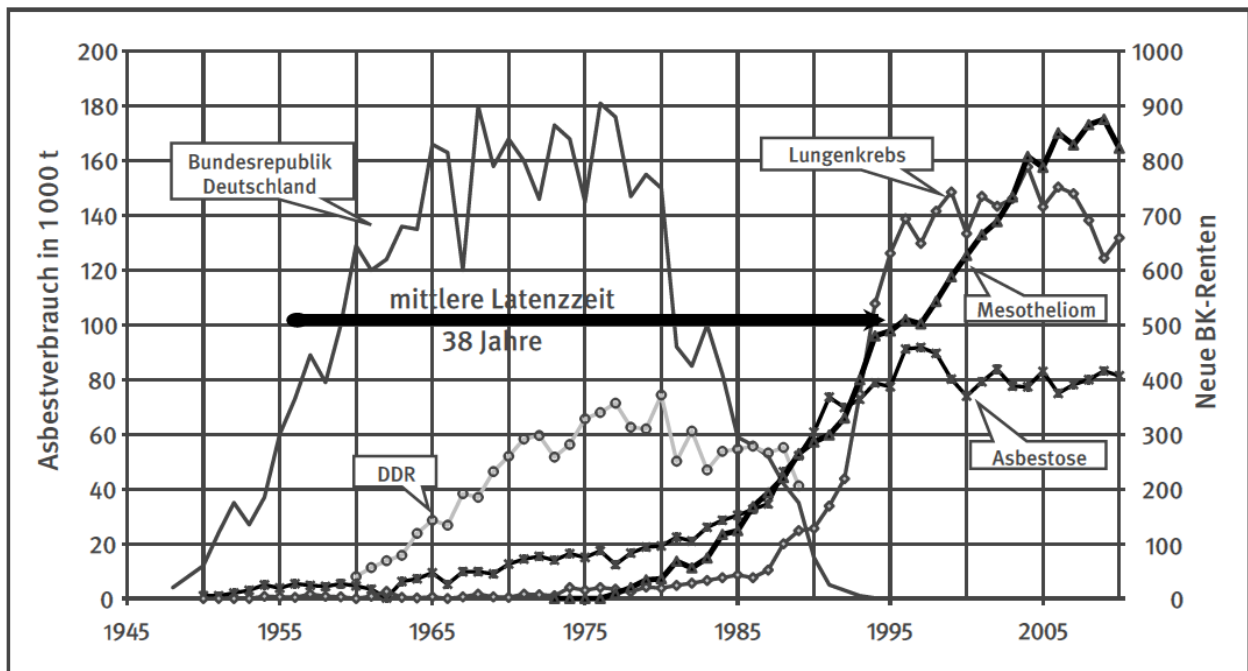


Abb. 14.1 Asbestverbrauch und neue Berufskrankheitenrenten
(Quelle: DGUV, 2013)

Literatur

Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der gewerblichen Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand 2010. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2011

Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der gewerblichen Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand 2012. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2013a

Faserjahre. BK-Report 1/2013. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. 2013

Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (SUGA) – Unfallverhütungsbericht Arbeit 2010. Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. 2012

Rentenleistungen. www.dguv.de/de/Rehabilitation-Leistungen/Geldleistungen-Entsch%C3%A4digung/Rentenleistungen/index.jsp. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Download Mai 2015

15 National durchsetzbare Arbeitsplatzgrenzwerte für Asbest

Bei Arbeitsabläufen, die als Arbeit mit niedriger Exposition definiert werden, sollte eine Exposition gegenüber einer Faserkonzentration von **10.000 Fasern/m³** bei Tätigkeiten ohne Atemschutz und medizinische Überwachung nicht überschritten werden (spätestens ab 2018: **1.000 Fasern/m³**). Der Grenzwert von **10.000 Fasern/m³** wird als **Akzeptanzrisiko** bezeichnet, das auf der Grundlage eines neuen Risikokonzepts für krebserzeugende Stoffe des Ausschusses für Gefahrstoffe abgeleitet wurde (BAuA, 2013). Ausgehend von einer Expositionszeit von 40 Jahren, 240 Arbeitstagen pro Jahr und einer arbeitstäglichen Arbeitsplatzexposition von 8 Stunden ergibt sich bei einer Faserkonzentration von 10.000 Fasern/m³ ein arbeitsplatzspezifisches zusätzliches Lungenkrebs- oder Mesotheliomrisiko (Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910 Asbest, 2008). Die Obergrenze, das **Toleranzrisiko**, wurde bei einer Konzentration (Grenzwert) von **100.000 Fasern/m³** festgelegt (Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910 Asbest, 2008).

Der Grenzwert dieses zusätzlichen Risikos wird keiner bestimmten Substanz zugeordnet, sondern bezieht sich auf Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen. Zwei Risikogrenzen werden abgeleitet, aus denen sich drei Expositionsbereiche ergeben:

Akzeptanzrisiko:	(vorläufige Grenze)	4 : 10.000
	(spätestens ab 2018)	4 : 100.000

Eine Überschreitung der Grenzwerte kann nur toleriert werden, wenn die mit einer Exposition verbundenen Gesundheitsrisiken ausreichend durch Risikomanagementmaßnahmen unter Einhaltung der im Maßnahmenkatalog aufgeführten Vorgaben kontrolliert werden.

Die zweite verabschiedete Risikogrenze ist das

Toleranzrisiko:	4 : 1.000
------------------------	-----------

Oberhalb dieser Grenze ist ein Risiko nicht tolerierbar. Das Risiko bezieht sich auf eine Lebensarbeitszeit von 40 Jahren bei einer kontinuierlichen arbeitstäglichen Exposition von 8 Stunden.

Das **Akzeptanzrisiko** legt ein zusätzliches Krebsrisiko fest, das akzeptiert wird, d. h. dass statistisch von 10.000 während des gesamten Arbeitslebens exponierten Personen vier an Krebs erkranken. Das Risiko erfordert keine weiteren gesetzlichen Schutzmaßnahmen, da nur ein geringes substanzbezogenes Krebsrisiko am Arbeitsplatz bestehen bleibt. Im Gegensatz dazu sollten Beschäftigte keinen Konzentrationen oberhalb des Toleranzrisikos ausgesetzt sein. Die beiden vorgeschlagenen Grenzen, durch die auf der Basis der Toleranz der Größenordnung der Auswirkung (Krebsfälle) eine Unterteilung in drei verschiedene Konzentrationsbereiche erfolgt, entsprechen der nationalen und internationalen Diskussion und eröffnen die Möglichkeit eines entsprechend abgestuften Maßnahmenkonzepts (Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910, 2008). Das **Toleranzrisiko** legt ein zusätzliches Krebsrisiko von 4 : 1.000 fest, das toleriert wird, d. h. dass statistisch von 1.000 während des gesam-

ten Arbeitslebens exponierten Personen vier an Krebs erkranken. Für Tätigkeiten, die sich im Bereich eines mittleren Risikos bewegen (unterhalb des Toleranz-, aber oberhalb des Akzeptanzrisikos) muss eine Exposition kontinuierlich abgesenkt werden. Das Risikokonzept sieht einen detaillierten Maßnahmenkatalog vor (BAuA, 2013).

Der Grenzwert von **10.000 Fasern/m³** (Akzeptanzrisiko) dient in der **TRGS 517** (Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen) der Festlegung von Anforderungen für die Anwendung technischer und organisatorischer Schutzmaßnahmen (Nummer 4 TRGS 517: allgemeine Schutzmaßnahmen; Nummer 4.11/4.12: organisatorische Maßnahmen; Nummer 4.(2)/5.7.2.3: Atemschutzmaßnahmen; Nummer 5.1.2/5.7.2.1: Abgasströme der Entstaubungsanlage).

Die TRGS 519 legt ebenfalls Anforderungen für die Anwendung sicherheitstechnischer und organisatorischer Schutzmaßnahmen sowie für eine persönliche Schutzausrüstung auf der Grundlage der Grenzwerte von **1.000 Fasern/m³**, **10.000** und **100.000 Fasern/m³** fest.

TRGS 519: Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten

8. Sicherheitstechnische Maßnahmen

8.2 (2) Der Asbestfasergehalt in der ins Freie abgeleiteten Luft darf 1000 Fasern/m³ nicht überschreiten.

9. Persönliche Schutzausrüstung

9.2 (7) Bei Tätigkeiten mit geringer Exposition [$< 10.000 \text{ Fasern/m}^3$] nach Nummer 2.8 kann grundsätzlich auf das Tragen von Atemschutz verzichtet werden.

9.3 (1) Den Beschäftigten sind geeignete Schutzanzüge zur Verfügung zu stellen und von diesen zu tragen. [...] (2) Ausgenommen von Absatz 1 sind Tätigkeiten, bei denen die Unterschreitung von $10.000 \text{ Fasern/m}^3$ nachgewiesen ist und kein Kontakt des asbesthaltigen Materials zur Arbeitskleidung besteht.

14. Besondere Regelungen für Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten

(2) Ziel der Anforderungen ist es, in den Weißbereichen von Schleusen und der Umgebung des Arbeitsbereiches eine Asbestfaserkonzentration von 1.000 Fasern/m^3 zu unterschreiten.

14.2 Anforderungen an Personal-Dekontaminationsanlagen (Personenschleusen)

(3) Eine Drei-Kammerschleuse ist ausreichend, wenn

1. die Faserkonzentration weniger als $100.000 \text{ Fasern/m}^3$ beträgt,
2. bei einer Faserkonzentration von mehr als $100.000 \text{ Fasern/m}^3$ nicht mehr als drei Beschäftigte eingesetzt werden und die Arbeitsdauer insgesamt nicht mehr als zwei Schichten beträgt.

14.5 Aufhebung der Schutzmaßnahmen (Freigabe)

(1) Der Arbeitgeber darf die Schutzmaßnahmen erst aufheben, wenn [...] 4. die Obergrenze des nach der Poisson-Verteilung berechneten 95%-Vertrauensbereichs der Asbestfaserkonzentration weniger als 1.000 Fasern/m³ beträgt.

17. Besondere Regelungen für Instandhaltungsarbeiten an Asbestprodukten

(1) Die nachfolgenden Anforderungen beschreiben besondere technische Maßnahmen mit dem Ziel, eine Asbestfaserkonzentration von 10.000 Fasern/m³ zu unterschreiten.

Literatur

Das Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe des Ausschusses für Gefahrstoffe. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). 2013

Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910:

Risikowerte und Exposition-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen. 2008

Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910 Asbest:

Exposition-Risiko-Beziehung für Asbest in Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910. 2008

16 Das System zur Überwachung und Durchsetzung von Expositionsgrenzwerten

Das Verbot des Inverkehrbringens und der Verwendung von Asbest und von asbesthaltigen Materialien mit einem Massengehalt von mehr als 0,1 % wurde mit der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV) umgesetzt. Zusätzlich sieht die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in Zukunft ein Verbot der Herstellung und Verwendung von Asbest am Arbeitsplatz mit zwei Ausnahmen vor (Anhang II, Nummer 1, (1) GefStoffV):

- Abbrucharbeiten,
- Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit Ausnahme von Arbeiten, die zu einem Abtrag der Oberfläche von Asbestprodukten führen, es sei denn, es handelt sich um emissionsarme Verfahren, die behördlich oder von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung anerkannt sind. Zu den Verfahren, die zum verbotenen Abtrag von asbesthaltigen Oberflächen führen, zählen insbesondere Abschleifen, Druckreinigen, Abbürsten und Bohren.
(Dieses Verbot gilt auch für private Verbraucher.)

Deshalb wurde ein Überwachungssystem eingeführt, mit dem die Anwendung **anerkannter emissionsarmer Verfahren** durchgesetzt werden soll. Abgesehen von Risikobewertungen, medizinischen Untersuchungen, Unterweisungen der Beschäftigten und organisatorischen Maßnahmen (z. B. Abtrennung von Arbeitsbereichen, Reduzierung der Anzahl an Beschäftigten im Arbeitsbereich auf die geringstmögliche Zahl) werden mit dem System ergänzende Schutzmaßnahmen in Bezug auf Tätigkeiten mit einer Asbestexposition umgesetzt (Anhang I, Nummer 2, Abs. 2.4.1, 2.4.2 GefStoffV). Zu den ergänzenden technischen und persönlichen Schutzmaßnahmen gehören beispielsweise die staubdichte Abtrennung des Arbeitsbereichs, eine raumlufttechnische Anlage, Atemschutzgeräte, Schutzanzüge und, soweit erforderlich, weitere persönliche Schutzausrüstung (Anhang I, Nummer 2, Abs. 2.4.3 GefStoffV).

Die **TRGS 519** konkretisiert die allgemeinen Anforderungen zum Schutz der Beschäftigten bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten nach der Gefahrstoffverordnung insbesondere im Hinblick auf ergänzende Vorschriften zum Schutz gegen Gefährdung durch Asbest. Bei Asbest gelten Worst-Case-Bedingungen, sodass auch die Anwendung aller Schutzmaßnahmen gefordert wird. Expositionshöhen unterhalb 100.000 Fasern/m³ sind durch die Anwendung **standardisierter Arbeitsverfahren** einzuhalten. Zusätzlich müssen diese Tätigkeiten der zuständigen Arbeitsschutzbehörde angezeigt werden, und es ist sicherzustellen, dass diese Tätigkeiten von speziell ausgebildeten und sachkundigen Beschäftigten durchgeführt werden, die ihre Sachkunde durch die erfolgreiche Teilnahme an einem behördlich anerkannten Lehrgang nachgewiesen haben.

Bei **Arbeiten mit geringer Exposition**, bei denen die Asbestfaserkonzentration am Arbeitsplatz unterhalb 10.000 Fasern/m³ liegt, sind Erleichterungen bei den Schutzmaßnahmen vorgesehen (Nummer 2.8 TRGS 519). Zum Nachweis der geringen Exposition sind Messungen der geringen Exposition an einem bestimmten Arbeitsplatz nicht zwingend erforderlich. Unter bestimmten Voraussetzungen sind Messergebnisse vergleichbarer Arbeitsabläufe ausreichend (Nummer 2.9 TRGS 519). Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) veröffentlicht Informationen zu Arbeitsverfahren (DGUV Information 201-012 (bisher BGI 664) mit den neuesten Ergänzungen, www.dguv.de), bei denen aufgrund der angegebenen

Arbeitsabfolge Asbestfaserkonzentrationen unterhalb 10.000 Fasern/m³ gemessen wurden (Nummer 2.9 TRGS 519).

Vorgeschlagene **standardisierte Arbeitsverfahren** werden durch den Arbeitskreis „Asbestexposition bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ beim IFA geprüft. Diesem Arbeitskreis gehören Vertreter der Berufsgenossenschaften, des IFA, der zuständigen Behörden sowie weitere Sachverständige an. Akzeptierte Arbeitsverfahren wurden in die Berufsgenossenschaftliche Information BGI 664 aufgenommen und auf der IFA-Website veröffentlicht.

Bei der Regelung für Abbruch- und Sanierungsarbeiten wird zwischen schwach und fest gebundenen Asbestprodukten (Rohdichte unter 1.000 kg/m³) und Asbestzementprodukten (Rohdichte über 1.400 kg/m³) unterschieden. Arbeiten mit schwach gebundenen Asbestprodukten werden strenger reguliert, weil ein erheblich höheres Expositionsrisiko besteht.

Abbruch- und Sanierungsarbeiten an **schwach gebundenen Asbestprodukten** fallen nicht unter die Definition von Tätigkeiten mit geringer Exposition und müssen daher von Fachbetrieben durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde zugelassen worden sind (Nummer 3.1 TRGS 519). TRGS 519 sieht für diese Arbeiten besondere Anforderungen an die sicherheitstechnischen und organisatorischen Maßnahmen sowie an die persönliche Schutzausrüstung vor (Nummer 14 TRGS 519). Diese Voraussetzungen können für Arbeiten geringen Umfangs erleichtert werden (14.4). Arbeiten geringen Umfangs liegen dann vor, wenn bei Einsatz von zwei Beschäftigten der Gesamtumfang der Arbeiten vier Stunden nicht überschreitet und die Faserkonzentration pro Arbeitsschicht weniger als 100.000 Fasern/m³ beträgt (2.10). Typische Arbeiten geringen Umfangs können z. B. das Entfernen von Dichtungen an Gasbrennern oder an Türen oder das Beschichten von schwach gebundenen asbesthaltigen Platten in gutem Zustand durch Rollen sein.

Für Arbeiten mit **Asbestzementprodukten** besteht eine besondere Regelung für **Abbrucharbeiten** (Nummer 16 TRGS 519) im Freien (16.2) und in Innenräumen (16.3) sowie für **Instandhaltungsarbeiten** an Asbestzementprodukten (17.2), Dichtungen und Packungen (17.3) sowie Bremsanlagen und Kupplungen (17.4). Instandhaltungsarbeiten müssen grundsätzlich zerstörungsfrei durchgeführt und so geplant werden, dass eine Freisetzung von Asbestfasern soweit wie möglich vermieden wird. Ist dies nicht möglich, sind die asbesthaltigen Teile, soweit möglich, zu befeuchten (17.1).

Die **Asbest-Richtlinie** gilt für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden nach § 3 der Bauordnung der Bundesländer. Der Bauherr hat besondere Vorgaben bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten zu beachten. In § 3 der Asbest-Richtlinie werden drei Dringlichkeitsstufen für die Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte zur Reduzierung der Asbestexposition festgelegt. Dringlichkeitsstufe I erfordert eine unverzügliche Sanierung, Dringlichkeitsstufe II eine mittelfristige Sanierung und Dringlichkeitsstufe III eine langfristige Sanierung. Wenn jedoch eine unverzüglich erforderliche Sanierung nicht sofort umgesetzt werden kann, müssen vorläufige organisatorische, sicherheitstechnische oder bauliche Maßnahmen (z. B. Beschichten von Asbestprodukten) getroffen werden, um eine Faserexposition in Innenräumen zu vermeiden (§ 4.2). Weiterhin legt die Asbest-Richtlinie Verfahren für eine dauerhafte Sanierung (§ 4.3) sowie besondere Schutzmaßnahmen während der Sanierungsarbeiten gemäß TRGS 519 fest.

Die zuständigen Behörden sind rechtlich dazu verpflichtet, die Einhaltung dieser besonderen Regelungen für Tätigkeiten mit asbesthaltigen Produkten zu überwachen. Bei Nichteinhaltung der Gefahrstoffverordnung sieht das **Chemikaliengesetz** (§ 26 Abs. Nr. 8b ChemG) Strafmaßnahmen vor (§ 26: Bußgelder, § 27: Freiheitsstrafen). Zuwiderhandlungen gegen besondere Regelungen für Tätigkeiten mit Asbestprodukten können Geldstrafen nach sich ziehen. Bei Zuwiderhandlungen gegen das Verbot der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung von Asbest oder asbesthaltigen Produkten kann eine Freiheitsstrafe (bis zu 2 Jahren) oder eine Geldstrafe verhängt werden. Vorsätzliche Handlungen, die das Leben oder die Gesundheit gefährden, können mit Freiheitsstrafen bis zu 5 Jahren bestraft werden.

Literatur

Das Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe des Ausschusses für Gefahrstoffe. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). 2013

Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910:

Risikowerte und Exposition-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen. 2008

Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910 Asbest:

Exposition-Risiko-Beziehung für Asbest in Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910. 2008

TRGS 519:

Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Ausschuss für Gefahrstoffe. 2007

17 Geschätzte wirtschaftliche Schäden durch asbestbedingte Erkrankungen

Zwischen 1990 und 2012 beliefen sich die Aufwendungen der **Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung** für asbestverursachte Berufskrankheiten (medizinische Aufwendungen, Renten an Erkrankte und Hinterbliebene) auf **6,1 Mrd. €**. Die Aufwendungen werden schätzungsweise auf bis zu 10 Mrd. € steigen.

Tab. 17.1 Gesamtaufwendungen für Berufskrankheiten-Nr. 4103, 4104, 4105, 4114
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV, 24. September 2012, 20. Dezember 2013; Berechnung durch den/die Autor(en))

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.				Summe
	4103	4104	4105	4114	
1990 – 2012	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopfkrebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK	
Aufwendungen insgesamt	913.641.433 €	2.591.040.951 €	2.639.135.211 €	3.812.254 €	6.147.629.848 €
gerundet	0,9 Mrd. €	2,6 Mrd. €	2,6 Mrd. €	0,0038 Mrd. €	6,1 Mrd. €
einschließlich: Renten	769.238.414 €	2.166.859.928 €	2.215.784.634 €	2.546.314 €	5.154.429.290 €
2012	69.183.170 €	206.852.472 €	230.909.589 €	1.520.864 €	508.466.095 €

In der folgenden Tabelle sind die Aufwendungen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung im Jahre 2012 für die verschiedenen Aufwandskategorien aufgeführt. Abbildung 17.1 zeigt die Aufteilung dieser Aufwandskategorien.

Tab. 17.2 Aufwendungen für Berufskrankheiten nach verschiedenen Aufwandskategorien
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV, 24. September 2012, 20. Dezember 2013; Berechnung durch den/die Autor(en))

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.				Summe
	4103	4104	4105	4114	
2012	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopfkrebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK	
medizinische Rehabilitation	12.198.961 €	30.409.868 €	38.151.473 €	448.098 €	81.208.400 €
Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben	24.968 €	39.602 €	29.206 €	-	93.776 €
Renten an Erkrankte	37.456.531 €	48.809.768 €	33.858.119 €	619.354 €	120.743.772 €
Leistungen an Hinterbliebene	19.502.710 €	127.593.234 €	158.870.791 €	453.412 €	306.420.147 €
Summe	69.183.170 €	206.852.472 €	230.909.589 €	1.520.864 €	508.466.095 €

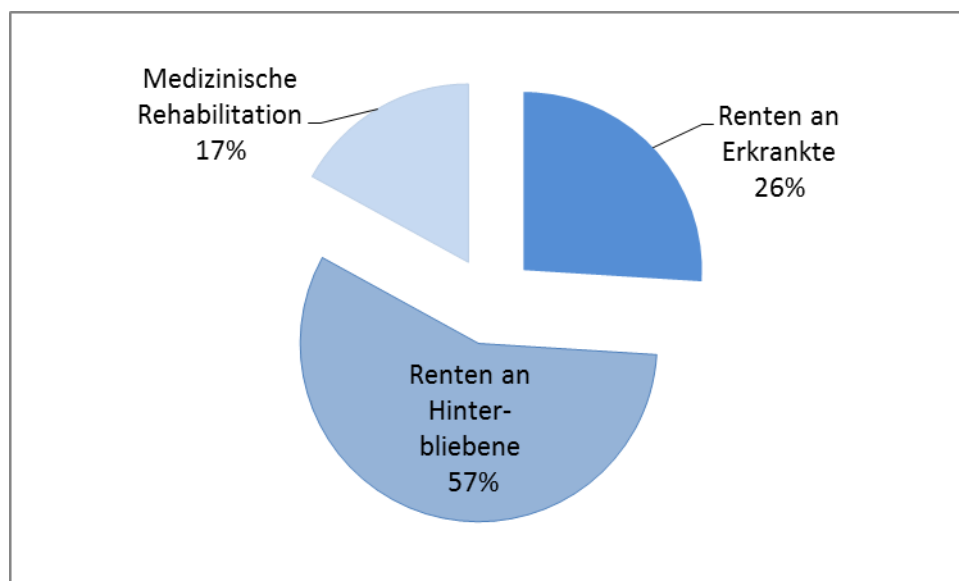


Abb. 17.1 Aufteilung der Aufwendungen für Berufskrankheiten (BK-Nr. 4103 – 4105, 4414) nach Aufwandskategorien
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV; Berechnung durch den/die Autor(en))

Demnach machen die Aufwendungen für Renten **83 %** der Gesamtausgaben für asbestbedingte Berufskrankheiten aus. **2012** beliefen sich die Aufwendungen für Renten auf **427 Mio. €**

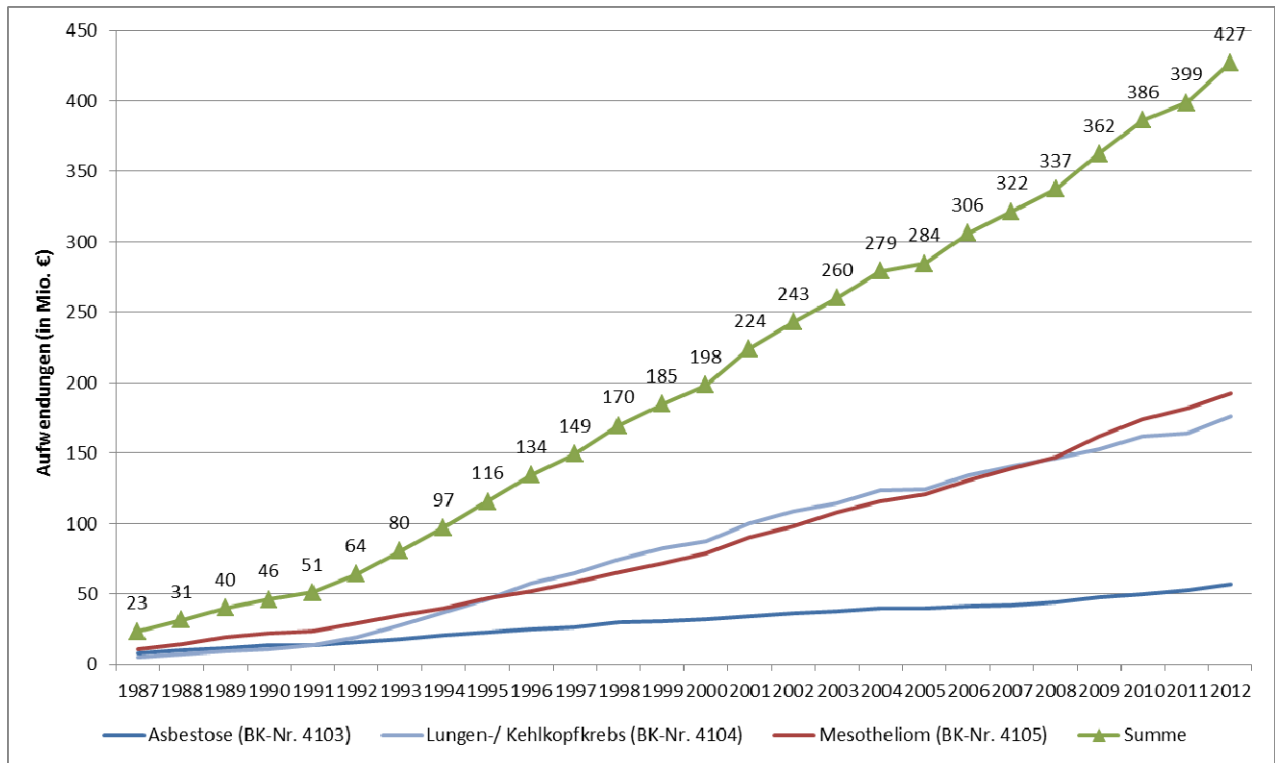


Abb. 17.2 Aufwendungen für neue Renten pro Jahr
(Quelle: DGUV; Berechnung durch den/die Autor(en))
*Da die Berufskrankheit Lungenkrebs durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und PAK (BK-Nr. 4114) erst seit 2009 anerkannt ist, ist sie hier nicht aufgeführt.

Literatur

Breuer, J.:
Asbest eine globale Herausforderung. Bundesarbeitsblatt. 2005

18 Wichtigste epidemiologische Studien über asbestbezogene Erkrankungen in Deutschland

Ahrens, W.; Jöckel, K.-H.; Brochard, P.; Bolm-Audorff, U.; Grossgarten, K.-H.; Iwatsubo, Y.; Orłowski, E.; Pohlabeln, H.; Berrino, F.:
Retrospective Assessment of Asbestos Exposure-I. Case-Control Analysis in a Study of Lung Cancer: Efficiency of Job-Specific Questionnaires and Job Exposure Matrices. *International Journal of Epidemiology* 22. S. S83–S95. 1993.

Bittersohl, G.:
Epidemiologische Untersuchungen zur Häufigkeit und Latenzzeit von asbestinduzierten Hyalinosen. Fibrosen und Mesotheliomen. *Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete* 21. Nr. 5, S. 369–371. 1975

Bittersohl, G.:
Zur Epidemiologie der bösartigen Neubildungen der Atemorgane. *Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete* 19. Nr. 12. S. 865–869. 1973

Brüske-Hohlfeld, I.:
Occupational Cancer in Germany, *Environmental Health Perspectives* 107. S. 253–258. 1999

Brüske-Hohlfeld, I.; Möhner, M.; Pohlabeln, H.; Ahrens, W.; Bolm-Audorff, U.; Kreienbrock, L.; Kreuzer, M.; Jahn, I.; Wichmann, H.-E.; Jöckel, K.-H.:
Occupational Lung Cancer Risk for Men in Germany: Results from a Pooled Case-Control Study. *American Journal of Epidemiology* 151. S. 384–395. 2000

Delgermaa, V.; Takahashi, K.; Park, E.-K.; Vinh Le, G.; Haraa, T.; Sorahan, T.:
Global mesothelioma deaths reported to the World Health Organization between 1994 and 2008. *Bulletin World Health Organisation* 89. S. 716–724. 2011

Felten, M. K.; Knoll, L.; Eisenhawer, C.; Ackermann, D.; Khatab, K.; Hüdepohl, J.; Zschesche, W.; Kraus, T.:
Retrospective exposure assessment to airborne asbestos among power industry workers. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 5. 15. 2010

Fischer, M.; Günther, S.; Müller, K.-M.:
Fibre years, pulmonary asbestos burden and asbestosis. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 205. S. 245–248. 2002

Hagemeyer, O.; Otten, H.; Kraus, T.:
Asbestos consumption, asbestos exposure and asbestos-related, occupational diseases in Germany. *International Archive of Occupational Environmental Health* 79. S. 613–620. 2006.

- Hauptmann, M.; Phlabein, H.; Lubin, J.H.; Jöckel, K.-H.; Ahrens, W.; Brüske-Hohlfeld, I.; Wichmann, H.-E.:
The Exposure-Time-Response Relationship between Occupational Asbestos Exposure and Lung Cancer in two German Case-Control Studies. *American Journal of Industrial Medicine* 41. S. 89–97. 2002
- Henderson, D. W.; Rödelberger, K.; Weitowitz, H.-J.; Leigh, J.:
After Helsinki: a multidisciplinary review of the relationship between asbestos exposure and lung cancer, with emphasis on studies published during 2007–2004. *Pathology* 36. S. 517–550. 2004
- Jöckel, K.-H.; Ahrens, W.; Jahn, I.; Pohlabein, H.; Bolm-Audorf, U.:
Occupational risk factors for lung cancer: a case-control study in West Germany. *International Journal of Epidemiology* 27. S. 549–560. 1998
- Karabin-Kehl, B.; Hart, V.; Preisser, A.W.:
Epidemiologie und arbeitsmedizinische Aspekte des Pleuramesothelioms. *Pneumologie* 67. S. 209–218. 2002
- Konetzke, G.W.; Beck, B.; Mehnert, W.H.:
Über berufliche und außerberufliche Asbestwirkungen. *Pneumologie* 44. S. 858-861. 1990
- Kreuzer, M.; Pohlabein, H.; Ahrens, W.; Kreienbrock, L.; Brüske-Hohlfeld, I.; Jöckel, K.-H.; Wichmann, H. E.:
Occupational risk factors for lung cancer among young men. *Scandinavian Journal of Work. Environment & Health* 25. S. 422–429. 1999
- McCormack, V.; Peto, J.; Byrnes, G.; Straif, K.; Boffetta, P.:
Estimating the asbestos-related lung cancer burden from mesothelioma mortality. *British Journal of Cancer* 106., S. 575–584. 2012
- Neumann, V.; Löseke, S.; Nowak, D.; Herth, F. J. F.; Tannapfel, A.:
Malignant Pleural Mesothelioma – Incidence, Etiology, Diagnosis, Treatment, and Occupational Health. *Deutsches Ärzteblatt International* 110. S. 319–326. 2013
- Park, E.-K.; Takahashi, K.; Hoshuyama, T.; Cheng, T.J.; Delgermaa, V.; Le GV:
Global magnitude of reported and unreported mesothelioma. *Environmental Health Perspectives* 119. S. 514–518. 2011
- Pesch, B.; Taeger, D.; Johnen, G.; Gross, I. M.; Weber, D. G.; Gube, M.; Müller-Luxe, A.; Heinze, E.; Wiethage, T.; Neumann, V.; Tannapfel, A.; Raithel, H.-J.; Brüning, T.; Kraus, T.:
Cancer mortality in a surveillance cohort of German males formerly exposed to asbestos. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 213. S. 44–51. 2010
- Pelucchi, C.; Malvezzi, M.; La Vecchia, C.; Levi, F.; Decarli, A.; Negri, E.:
The Mesothelioma epidemic in Western Europe: an update. *British Journal of Cancer* 90. 1022–1024. 2004

Peto, J.; Decarli, A.; La Vecchia, C.; Levi, F.; Negri, E.:
The European mesothelioma epidemic. *British Journal of Cancer* 79. S. 666–672. 1999

Pohlabeln, H.; Möhner, M.; Arhelger, R.; Kreuzer, M.; Jöckel, K.-H.; Ahrens, W.; Römer, W.; Jahn, I.; Brüske-Hohlfeld, I.; Bolm-Audorff, U.; Kreienbrock, L.; Wichmann, H.-E.:

Lung Cancer and Exposure to Man-Made Vitreous Fibres: Results From a Pooled Case-Control Study in Germany. *American Journal of Industrial Medicine* 37. S. 469–477. 2000

Pohlabeln, H.; Wild, P.; Schill, W.; Ahrens, W.; Jahn, I.; Bolm-Audorff, U.; Jöckel, K.-H.:

Asbestos fibre years and lung cancer: a two phase case-control study with expert exposure assessment. *Occupational and Environmental Medicine* 59. S. 410–414. 2002

Rödelsperger, K.; Jöckel, K.-H.; Pohlabeln, H.; Römer, W.; Weitowitz, H.-J.:

Asbestos and man-made vitreous fibres as risk factors for diffuse malignant mesothelioma: results from a German hospital-based case-control study. *American Journal of Industrial Medicine* 39. S. 262–275. 2001

Rösler, J.A.; Weitowitz, H.-J.; Lange, H.-J.; Ulm, K.; Weitowitz, R.H.; Rödelsperger, K.:

Forschungsbericht Asbest IV. Asbesteinwirkung am Arbeitsplatz und Sterblichkeit an bösartigen Tumoren in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften. Sankt Augustin. 1993

Rösler, J.A.; Weitowitz, H.-J.:

Recent data on cancer due to asbestos in Germany. *Medicine Law* 86. S. 440–448. 1995

Rösler, J.A.; Weitowitz, H.-J.; Lange, H.-J.; Ulm, K.; Rödelsberger, K.:

Mortality rates in a female cohort following asbestos exposure in Germany. *Journal of Occupational Medicine* 36. S. 889–893. 1994

Schneider, J.; Straif, K.; Weitowitz, H.-J.:

Pleural mesothelioma and household asbestos exposure. *Review of Environmental Health* 11. S. 65–70. 1996

Schunk, W.; Bönnhardt, W.:

Zur Asbeststaubexposition und Asbestose der Werkstätigen in einem Gummibetrieb Thüringens. *Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete* 35. Nr. 3. S. 152–154. 1989

Sturm, W.; Menze, B.; Krause, J.:

Use of asbestos, health risks and induced occupational diseases in the former East Germany. *Toxicology Letters* 72. Nr. 1/3. S. 317–324. 1994

van Kampen, V.; Merget, K.-H.; Butz, M.; Taeger, D.; Brüning, T.:
Trends in Suspected and Recognized Occupational Respiratory Diseases in Germany Between 1970 and 2005. *American Journal of Industrial Medicine* 51. S. 492–502. 2008

Woitowitz, H.-J.; Etz, P.; Böcking, A.; Lange, H.-J.:
Sputumdiagnostisches Biomonitoring fakultativer Präkanzerosen des Bronchialkarzinoms bei einer Asbestfaserstaub-gefährdeten Risikogruppe. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.. St. Augustin. S. 1–62. 1989

Woitowitz, H.-J.; Rödelberger, K.; Pache, L.; Ulm, K.; Woitowitz, R.H.; Lange, H.-J.:
Berufskrebsstudie Asbest: Beitrag zur Eingrenzung von Hochrisikogruppen. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.. St. Augustin. S. 1–48. 1989

Woitowitz, H.-J.; Lange, H.-J.; Ulm, K.; Pache, L.; Rödelberger, K.; Rösler, J.A.; Woitowitz, R.W.:
Forschungsbericht Asbest III: Medizinische Eingrenzung von Hochrisikogruppen ehemals asbeststaub-exponierter Arbeitnehmer. Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Sankt Augustin. 1991

Abbildungen

Abb. 2.1	Asbestverbrauch in den alten Bundesländern und in der ehemaligen DDR	15
Abb. 2.2	Verteilung der Asbestanwendung auf Produktgruppen/-kategorien	16
Abb. 2.3	Asbestimport der ehemaligen DDR von 1960 bis 1989	16
Abb. 2.4	Verteilung der Asbestanwendung auf Produktgruppen in der ehemaligen DDR im Jahr 1979	17
Abb. 9.1	Übersicht über Todesfälle infolge einer Berufskrankheit (BK) (%), 2012	33
Abb. 9.2	Todesfälle durch Mesotheliom – Frauen und Männer	36
Abb. 10.1	Asbestverbrauch und asbestverursachte anerkannte Berufskrankheiten in Deutschland	42
Abb. 10.2	Asbestverbrauch und asbestverursachte anerkannte Berufskrankheiten in den neuen Bundesländern vor und nach der Wiedervereinigung	43
Abb. 10.3	Anerkannte Fälle asbestverursachter Berufskrankheiten (BK-Nr. 4103, 4104, 4105)	44
Abb. 11.1	Anerkannte Fälle von BK-Nr. 4104 (Lungen-/Kehlkopfkrebs)	46
Abb. 12.1	Neuerkrankungen an malignem Mesotheliom	49
Abb. 12.2	Inzidenz an malignem Mesotheliom (Neuerkrankungen/100.000)	49
Abb. 14.1	Asbestverbrauch und neue Berufskrankheitenrenten	55
Abb. 17.1	Aufteilung der Aufwendungen für Berufskrankheiten (BK-Nr. 4103 – 4105, 4414) nach Aufwandskategorien	64
Abb. 17.2	Aufwendungen für neue Renten pro Jahr	65

Tabellen

Tab. 2.1	Import für Chloralkalielektrolyse	18
Tab. 5.1	Asbesthaltige Abfallarten (in 1.000 Tonnen)	26
Tab. 6.1	Beschäftigte, die bei der GVS aufgrund von Asbestexposition für arbeitsmedizinische Untersuchungen erfasst sind, sowie Unternehmen, bei denen aktuell Tätigkeiten mit asbesthaltigen Materialien durchgeführt werden	28
Tab. 7.1	Exponierte Beschäftigte entsprechend Informationen der DGUV	31
Tab. 9.1	Todesfälle infolge der Berufskrankheiten Nr. 4103, 4104, 4105, 4114	34
Tab. 9.2	Schlüsselindikatoren für asbestbedingte Krebsfälle	35
Tab. 9.3	Geschätzte potenziell verlorene Lebensjahre durch BK-Nr. 4103, 4104, 4105, 4114	37
Tab. 10.1	Anerkannte Fälle asbestverursachter Berufskrankheiten	44
Tab. 12.1	Mesotheliomfälle je nach Exposition gegenüber verschiedenen Arten von Asbest	50
Tab. 13.1	Geschätzte Mengen an Asbestzementprodukten in Tonnen	52
Tab. 14.1	Neue Berufskrankheitenrenten	55
Tab. 17.1	Gesamtaufwendungen für Berufskrankheiten-Nr. 4103, 4104, 4105, 4114	63
Tab. 17.2	Aufwendungen für Berufskrankheiten nach verschiedenen Aufwandskategorien	64