

# Nationales Asbest Profil Deutschland

baua: Bericht

# **Nationales Asbest-Profil Deutschland**

2., überarbeitete Auflage 2020  
Dortmund/Berlin/Dresden

Das Regionalbüro Europa der Weltgesundheitsorganisation initiierte die Erstellung nationaler Asbestprofile. 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

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Friedrich-Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund  
Telefon 0231 9071-0  
Fax 0231 9071-2454  
E-Mail [info-zentrum@baua.bund.de](mailto:info-zentrum@baua.bund.de)  
Internet [www.baua.de](http://www.baua.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

Die Inhalte der Publikation wurden mit größter Sorgfalt erstellt und entsprechen dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die BAuA jedoch keine Gewähr.

Nachdruck und sonstige Wiedergabe sowie Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Aktualisierung der Fassung von 2015.



doi:10.21934/baua:bericht20200427

[www.baua.de/dok/8837348](http://www.baua.de/dok/8837348)

# Inhaltsverzeichnis

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)	17
3	Import asbesthaltiger Materialien	24
4	Inländische Asbestproduktion (falls zutreffend)	26
5	Inländische Produktion asbesthaltiger Materialien	27
6	Geschätzte Gesamtzahl asbestexponierter Arbeitnehmer in Deutschland	30
7	Vollständiges Verzeichnis der Industriezweige mit der höchsten Zahl möglicherweise asbestexponierter Arbeitnehmer	35
8	Industriezweige mit hohem Expositionsrisiko (mit Dokumentation einer Überexposition bei Überschreitung der Grenzwerte) und geschätzte Gesamtzahl von Beschäftigten mit hohem Risiko	36
9	Schätzung der Krankheitslast durch Asbest: Behinderungsbereinigte Lebensjahre („Disability Adjusted Life Years“) (DALY/PLY) und asbestbedingte Todesfälle	37
10	Prävalenz von Asbestose (bisherige Gesamtzahl Beschäftigter mit der Diagnose Asbestose, asbestverursachtem Lungenkrebs und Mesotheliom) – Ein Überblick	43
11	Lungenkrebsinzidenz bei asbestexponierten Arbeitnehmern	50
12	Mesotheliominzidenz	52
13	Schätzung des prozentualen Anteils asbesthaltiger Gebäude und Fahrzeuge	56
14	Gesamtzahl Beschäftigter mit Anspruch auf Entschädigung für asbestbezogene Erkrankungen wie Asbestose, Lungenkrebs und Mesotheliom (pro Jahr) und Anzahl jährlich entschädigter Personen	60
15	National durchsetzbare Arbeitsplatzgrenzwerte für Asbest	63
16	Das System zur Überwachung und Durchsetzung von Expositionsgrenzwerten	66
17	Geschätzte wirtschaftliche Schäden durch asbestbedingte Erkrankungen	70
18	Wichtigste epidemiologische Studien über asbestbezogene Erkrankungen in Deutschland	73
Abbildungen	77	
Tabellen	78	

# 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.

Die Nationalen Asbest-Profile haben im Rahmen dieser Programme die Aufgabe, über die Asbestsituation im Mitgliedstaat zu informieren. Sie beschreiben den Status Quo bei der Elimination von durch Asbestfasern verursachten Erkrankungen. 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 wurden die Anzahl der durch asbestbedingte Todesfälle verlorenen Lebensjahre relativ zur statistischen Lebenserwartung als Indikator für der asbestbedingten Krankheitslast geschätzt. Die Gemeinschaftseinrichtung der Gesetzlichen Unfallversicherung zur Gesundheitsvorsorge (GVS) hat Zahlen zu den in der Vergangenheit am Arbeitsplatz mit Asbestfasern exponierten Personen und den aktuell bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten potenziell exponierten Beschäftigten sowie zur Anzahl der mit diesen Arbeiten beauftragten Unternehmen bereitgestellt. 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 3.000 Produkte wurden aus Asbest hergestellt (z.B. BIA-Handbuch, 2001; UBA, 1990). Der Verbrauch in Deutschland (alte Bundesländer) betrug in den Jahren 1950 bis 1985 etwa 4,4 Mio. Tonnen (BBSR, 2010). Asbest wird auch heute noch in den Staaten der Russischen Föderation, in der Volksrepublik China, Kasachstan und Brasilien abgebaut. Diese Länder decken ungefähr 99 % der Weltproduktion, der Rest verteilt sich auf andere Länder.<sup>1</sup> 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. m<sup>2</sup> Asbestzementprodukte mit einer Lebensdauer von 40 bis 50 Jahren verbaut (BBSR, 2010). Auch in der ehemaligen DDR kamen zwischen 1960 und 1989 etwa 1,4 Mio. Tonnen Asbest zur Anwendung (HVBG, 1995).

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 Reichversicherungsamt 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 1993 zu einem vollständigen Verbot der Herstellung, Vermarktung und Verwendung von Asbestprodukten in

---

<sup>1</sup> Allen, L.P.; Baez, J.; Stern, M.E.C.; Takahashi, K.; George, F.: Trends and the Economic Effect of Asbestos Bans and Decline in Asbestos Consumption and Production Worldwide. International Journal of Environmental Research and Public Health 15. 2018.

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 3600 asbestbedingte Berufserkrankungen werden derzeit pro Jahr diagnostiziert. Mehr als 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](http://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 eingestuft als **krebserzeugend der Kategorie 1A** (Carc. 1A, H350 „Kann Krebs erzeugen“ – nachgewiesene Wirkung beim Menschen) sowie spezifisch zielorgantoxisch nach wiederholter Exposition der Kategorie 1 (STOT RE 1, H 372\*\* „Schädigt die Lunge bei längerer oder wiederholter Exposition“).

---

\*\*alle betroffenen Organe benennen, sofern bekannt, Angabe des Expositionsweges, wenn belegt ist, dass die Gefahren bei keinem anderen Expositionsweg besteht.



### 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, Gemische 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**

(1) Für am 1. Dezember 2010 bestehende Anlagen gelten die Beschränkungen nach Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII Nummer 6 der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 bis zum 1. Juli 2025 nicht für das Verwenden chrysotilhaltiger Diaphragmen für die Chloralkalielektrolyse oder für das Verwenden von Chrysotil, das ausschließlich zur Wartung dieser Diaphragmen eingesetzt wird, wenn

1. keine asbestfreien Ersatzstoffe, Gemische oder Erzeugnisse auf dem Markt angeboten werden oder
2. die Verwendung der asbestfreien Ersatzstoffe, Gemische 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 Abschnitts 4 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 I**

#### **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. Arbeitsplan**

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) Die Beschäftigten sind regelmäßig bezogen auf die konkrete Tätigkeit zu unterweisen. 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“**

(Ausgabe: Januar 2014 mit Änderungen und Ergänzungen: Oktober 2019

[www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-519.html](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-519.html))

##### 1 Anwendungsbereich

(1) 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.

(2) Diese TRGS gilt nicht für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen gemäß TRGS 517.

(3) Diese TRGS gilt nicht für Tätigkeiten mit anderen Faserstäuben. Für Tätigkeiten mit alter Mineralwolle gilt die TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“.

(4) Die TRGS 519 konkretisiert die allgemeinen Anforderungen zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen nach der Gefahrstoffverordnung und insbesondere deren Anhang I Nr. 2.4 „Ergänzende Vorschriften zum Schutz gegen Gefährdungen durch Asbest“ unter Berücksichtigung des Konzeptes der Exposition-Risiko-Beziehung für krebserzeugende Stoffe gemäß TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“.

(5) Die TRGS 910 beschreibt für Asbest:

1. eine Akzeptanzkonzentration von 10.000 Fasern/m<sup>3</sup>, die einem Akzeptanzrisiko von 4 : 10.000 entspricht und die bei Unterschreitung mit einem niedrigen, hinnehmbaren Krebsrisiko assoziiert ist.
2. eine Toleranzkonzentration von 100.000 Fasern/m<sup>3</sup>, die einem Toleranzrisiko von 4 : 1.000 entspricht und die bei Überschreitung mit einem hohen nicht hinnehmbaren Krebsrisiko assoziiert ist, oberhalb dessen Beschäftigte nicht exponiert werden sollen. Die Risiken bzw. die daraus abgeleiteten Konzentrationenwerte beziehen sich auf eine Arbeitslebenszeit von 40 Jahren bei einer kontinuierlichen arbeitstäglichen Exposition.

(6) Aufgrund der besonderen Gegebenheiten der gemäß GefStoffV Anhang II Nr. 1 Absatz 1 im Rahmen von Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten zulässigen Tätigkeiten mit Asbest und den dabei anzutreffenden Faserkonzentrationen in der Atemluft umfasst der Anwendungsbereich dieser TRGS auch Tätigkeiten, bei denen die Toleranzkonzentration von 100.000 F/m<sup>3</sup> i.d.R. überschritten wird. Auch für diesen Anwendungsfall beschreibt die TRGS, mittels eines abgestuften Maßnahmenkonzeptes und Persönlicher Schutzausrüstung wie der Schutz der Beschäftigten ausreichend gewährleistet werden kann.

(7) Für Tätigkeiten an asbesthaltigen Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern und anderen ehemals verwendeten bauchemischen Produkten mit vergleichbaren Asbestgehalten (im Folgenden PSF) werden in Anlage 9 Hilfestellungen zur Gefährdungsbeurteilung sowie zur Festlegung der Schutzmaßnahmen gegeben und Festlegungen zur erforderlichen Qualifikation getroffen.

(8) Auf Grundlage der Regelungen der TRGS 910 werden in Anlage 9 Tätigkeiten an PSF in einer Exposition-Risiko-Matrix den Risikobereichen der TRGS 910 zugeordnet und die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Anforderungen an die Qualifikation genannt. Die Inhalte der Exposition-Risiko-Matrix werden fortlaufend um weitere Tätigkeiten und Verfahren ergänzt.

(9) Wird von den Regelungen der TRGS abgewichen, sind zumindest gleichwertige Schutzmaßnahmen zu treffen und deren Wirksamkeit im Einzelfall nachzuweisen. Die Abweichung ist in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung zu begründen.

## 2 Begriffsbestimmungen<sup>2</sup>

### 2.1 Abbrucharbeiten

(1) Abbrucharbeiten im Sinne dieser TRGS umfassen das vollständige Abbrechen (Rückbau) baulicher Anlagen oder Teilen davon, das Abwracken von Fahrzeugen einschließlich Schiffen, das Demontieren von Anlagen oder Geräten usw. einschließlich der erforderlichen Nebenarbeiten.

(2) Abbrucharbeiten im Sinne dieser TRGS umfassen auch das vollständige Entfernen asbesthaltiger Materialien aus bzw. von baulichen Anlagen oder Teilen davon, sowie aus Fahrzeugen, Schiffen und Geräten einschließlich der erforderlichen Nebenarbeiten. Solche Abbrucharbeiten können z.B. betreffen

1. schwach gebundene Asbestprodukte,
2. Asbestzementprodukte,
3. asbesthaltige Estriche, Bodenbeläge, Kleber, Spachtelmassen, Anstriche, Beschichtungen.

(3) Instandhaltungsarbeiten gemäß Nummer 17.3 und 17.4 gelten nicht als Abbrucharbeiten, auch wenn in Bezug auf die betrachtete Anlage nach Beendigung der Maßnahme keine asbesthaltigen Teile mehr vorhanden sind.

### 2.2 Sanierungsarbeiten

Sanierungsarbeiten im Sinne dieser TRGS umfassen das Beschichten und die räumliche Trennung schwach gebundener Asbestprodukte einschließlich der erforderlichen Nebenarbeiten sowie vorläufige bauliche Maßnahmen im Sinne der Asbestrichtlinien der Länder.

### 2.3 Instandhaltungsarbeiten

Instandhaltungsarbeiten im Sinne dieser TRGS umfassen alle Maßnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustandes (Wartung), zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes (Inspektion) und zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes (Instandsetzung). Unter Instandhaltungsarbeiten fallen die dafür erforderlichen Nebenarbeiten sowie Tätigkeiten nach Nummer 17 dieser TRGS.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu auch: Leitlinien zur Gefahrstoffverordnung, Abschnitt I „Asbest“. LV 45. 3. Aufl.. 2018.

## 2.4 Nebenarbeiten

Nebenarbeiten sind alle vorbereitenden, begleitenden und abschließenden Arbeiten im Rahmen der von dieser TRGS umfassten ASI-Arbeiten, bei denen eine Asbestexposition bestehen kann, z.B.

1. Begehen von Räumen, die mit Asbeststaub belastet sind,
2. Probenahme (Materialproben, Luftmessung),
3. Ausräumen asbeststaubbelasteter Räume,
4. Einrichten von Baustellen, soweit dabei eine Freisetzung von Asbestfasern nicht ausgeschlossen werden kann,
5. Reinigen asbeststaubbelasteter Räume oder Gegenstände,
6. betrieblicher Transport sowie Lagerung asbesthaltiger Materialien.

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“ unter Berücksichtigung des Konzeptes der Exposition-Risiko-Beziehung für krebserzeugende Stoffe gemäß TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“. Wird von den Regelungen der TRGS abgewichen, sind zumindest gleichwertige Schutzmaßnahmen zu treffen. Die Abweichung ist in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung zu begründen.

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

(Version: Februar 2013 mit Änderungen und Ergänzungen: März 2015

[www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-517.html](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-517.html))

#### 1 Anwendungsbereich

(1) Diese TRGS gilt für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen gemäß Anlage 1 und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen und beschreibt die für diese Tätigkeiten anzuwendenden Schutzmaßnahmen.

(2) Diese TRGS gilt insbesondere für

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

(3) 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).

(4) 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.

(5) 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).

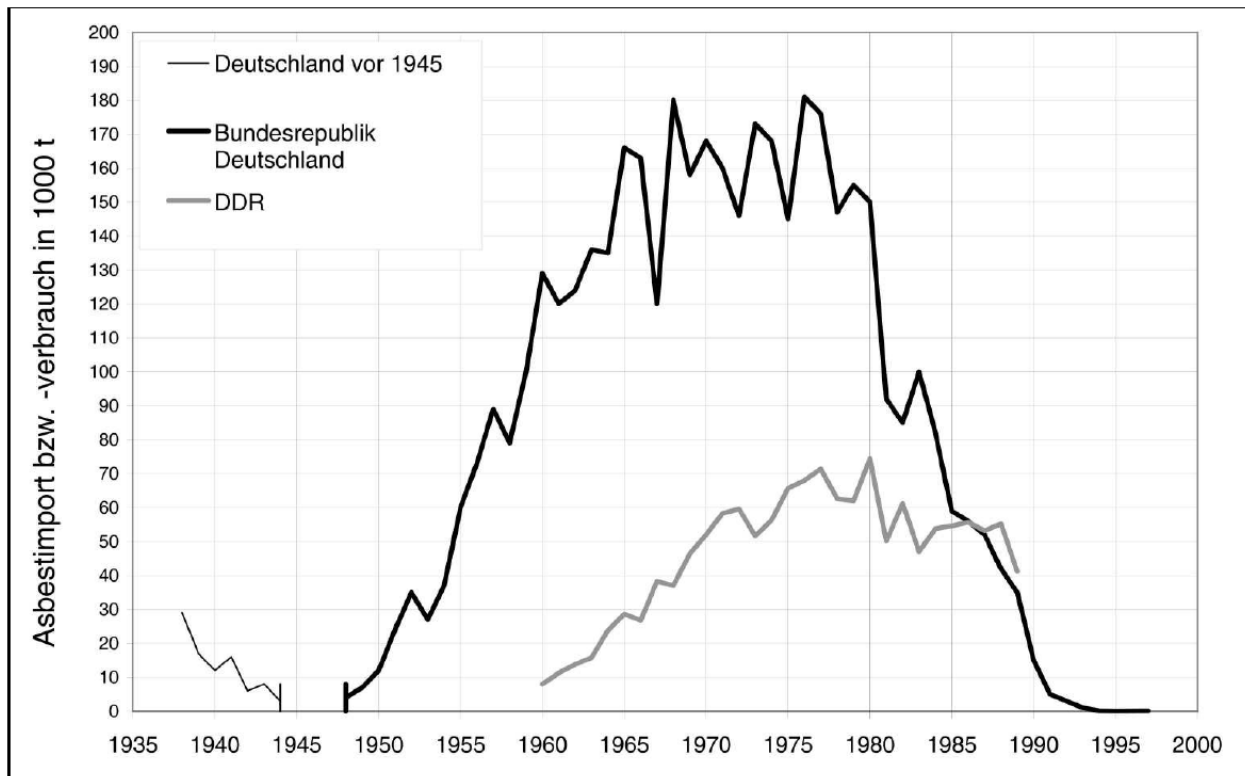
## 1.5 Verwendung von Diaphragmen für die Chloralkalielektrolyse

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** (Stichtag: 1. Dezember 2010) von dieser Regelung bis zum 1. Juli 2025 ausnehmen, bis deren Nutzungsdauer abgelaufen ist oder bis geeignete asbestfreie Substitute zur Verfügung stehen oder die Verwendung von Alternativen zu einer unzumutbaren Härte führen würde. 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/m<sup>3</sup> liegt (§ 17 Abs. 1 GefStoffV).



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

### 2.1 Import und Verbrauch in der Vergangenheit

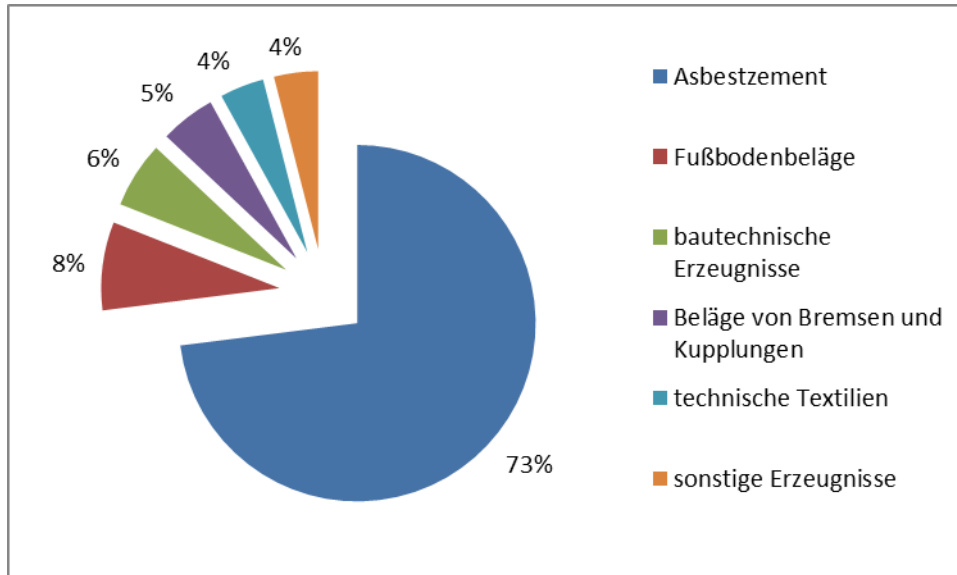


**Abb. 2.1** Asbestverbrauch in den alten Bundesländern („FRG“) und in der ehemaligen DDR („GDR“) (Quelle: BIA-Handbuch, 2001)

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 %).

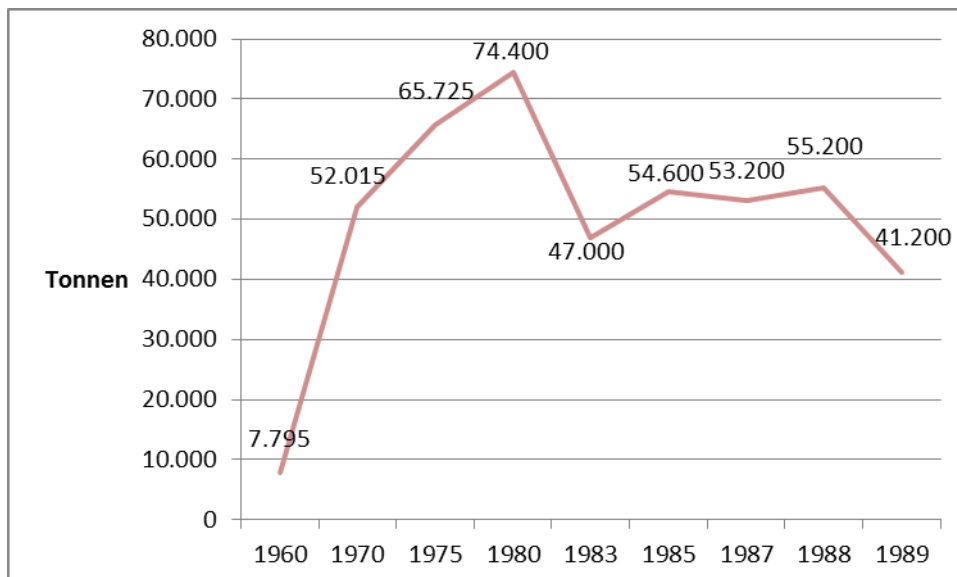
Abbildung 2.1 zeigt einen starken Anstieg des Asbestverbrauchs in der alten **BRD** von 1948 bis auf 170.000 Tonnen im Jahr 1965. Nach 1965 stagnierte der Asbestverbrauch auf einem hohen Niveau von rund 160.000 Tonnen/Jahr. Seit 1980 führten die verstärkt einsetzenden Substitutionsbemühungen zu einem 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 in der alten Bundesrepublik  
(Quelle: BBSR, 2011; BG Bau, 2008)

Abbildung 2.3 zeigt den Asbestimport der ehemaligen DDR seit 1960.



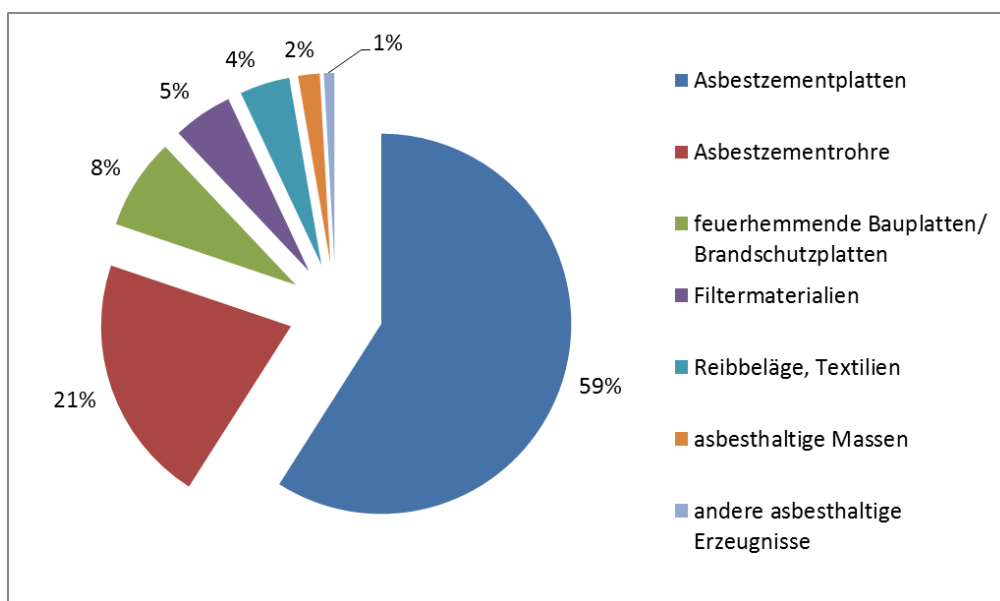
**Abb. 2.3** Asbestimport der ehemaligen DDR von 1960 bis 1989  
(Quelle: DGUV, 1995; UBA 1991)

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 an-

schließend 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.<sup>3</sup> 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. In der Bundesrepublik betrug der Verwendungsanteil etwa 73%. Allerdings ist anzunehmen, dass die Verwendung von Asbest für Fußbodenbeläge in der BRD (8%) sich auf Produkte mit schwacher und stark Asbestbindung verteilt. Die sog., Cushion-Vinyl-Beläge sind

<sup>3</sup> 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.

mehrschichtig aufgebaut, mit einer PVC-Verschleißschicht und einer Belags-/Trägerschicht mit geringer Menge an Bindemittel und hohem Anteil an Asbest (ca. 90%). Bei den Vinyl-Asbest-Fliesen (sog. Flex-Platten) ist der Asbest als Füllstoff fest mit der Matrix des Belagmaterials verbunden (Asbestanteil: ca. 15%). Der Verwendungsanteil für Produkte mit relativ fester Asbestbindung ist deshalb in der BRD vermutlich etwas höher als 73% gewesen.

Für die ehemalige DDR wird ein Anteil von Asbestzementprodukten von etwa 80% ausgewiesen (59% Asbestzementplatten und 21% Asbestzementrohre). Gewichtet mit den Asbestimportmengen in die BRD (4,35 Mio. Tonnen) und DDR (1,4 Mio. Tonnen) ergibt sich etwa eine Verwendung des Rohasbests für Asbestzementprodukte von ca. 75%.

Mit einem Anteil von rund 75 % der 5,7 Mio. Tonnen für die alten Bundesländer und ehemalige DDR zusammen (BBSR, 2010)) wurden ca. 4,3 Mio. Tonnen Asbest für Asbestzementprodukte verwendet (feste Asbestbindung; Rohdichte > 1.400kg/m<sup>3</sup>). Ausgehend von einem Anteil von 10 % Rohasbest würde dies einer Produktion von ca. **43 Mio. Tonnen Asbestzement** entsprechen. Der übrige Rohasbestanteil (ca. 1,4 Mio. Tonnen) verteilte sich auf Produkte mit schwacher Asbestbindung (v.a. Spritzasbest; Rohdichte < 1.000kg/m<sup>3</sup>) und auf Produkte mit mäßiger bis starker Asbestbindung (z.B. asbesthaltige Kitte und Kleber; Rohdichte > 1.000kg/m<sup>3</sup> und < 1.400kg/m<sup>3</sup>). Weil der Rohasbestanteil bei Produkten mit schwacher bis mäßiger Asbestbindung zwischen 20% bis 95% differieren kann, jedoch nur wenige Informationen zu den Verwendungsmengen der einzelnen Produkte vorliegen, ist eine belastbare Schätzung der Gesamtmenge der Produkte mit schwach gebundenem Asbest oder mit mäßiger Asbestbindung nicht möglich.

Aufgrund des Asbestverwendungsverbots im Jahre 1993 mit Ausnahme des Chloralkalielektrolyseverfahrens sollte ein Kontakt mit asbesthaltigen Materialien am Arbeitsplatz grundsätzlich nur noch bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, beim Umgang mit asbesthaltigen Abfällen in der Abfallwirtschaft oder bei Verwendung asbesthaltiger mineralischer Rohstoffe gegeben sein. Da nicht alle Asbest-Arbeiten also solche erkannt werden oder Asbest-Arbeiten ohne Anzeige bei den zuständigen Behörden und ohne entsprechende Sachkunde und die erforderlichen Schutzmaßnahmen durchgeführt werden, dürfte der tatsächliche Umfang der Arbeiten mit potentiellen Kontakt mit Asbest deutlich größer sein.

## 2.2 Aktueller Import und Verbrauch

**Tab. 2.1** Import für Chloralkalielektrolyse  
(Quelle: Statistisches Bundesamt, Stand: 01.04.2019)

Import (SITC <sup>4</sup> -Untergruppe 278.4/Asbest)	
2018	23,2 Tonnen
2017	21,9 Tonnen
2016	0
2015	11,5 Tonnen
2014	0
2013	77,9 Tonnen
2012	_*
2011	87,6 Tonnen
2010	72,5 Tonnen
2009	38,1 Tonnen
2008	54,1 Tonnen
2007	54,0 Tonnen

\*keine validen Daten verfügbar

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** (Stichtag: 1. Dezember 2010) von dieser Regelung bis zum 1. Juli 2025 ausnehmen, bis deren Nutzungsdauer abgelaufen ist oder bis geeignete asbestfreie Substitute zur Verfügung stehen oder die Verwendung von Alternativen zu einer unzumutbaren Härte führen würde. 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

<sup>4</sup> Standard International Trade Classification, Rev. 4 (Internationales Warenverzeichnis für den Außenhandel)

Vergleich zu Diaphragmen aus Asbest verursacht die asbestfreie alternative Technologie einer Teflonbeschichtung höhere Materialkosten, und es wird mit einem geringfügig höheren Energieverbrauch bei der Herstellung gerechnet.

DOW setzt für die Diaphragmen durchschnittlich 30 bis 40 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/m<sup>3</sup> 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).<sup>5</sup> Die bis Ende 2010 vorgelegten Messprotokolle ergaben Expositionskonzentrationen von weniger als 100 Fasern/m<sup>3</sup> (in einem Fall weniger als 300 Fasern/m<sup>3</sup>). 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:

---

<sup>5</sup> Bezogen auf eine Expositionszeit von 40 Jahren, 240 Arbeitstage und eine arbeitstägliche Exposition von 8 Stunden

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

BIA-Handbuch 2001:

Arbeitsumfelddossier Asbest. Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt XII. 2001

BMAS 2015:

Asbest: von der „Wunderfaser“ zur allgegenwärtigen Gesundheitsgefahr. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS). 2015

DGUV/HVBG:

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

Faserjahre. BK-Report 1/97. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften. 1996

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

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

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

Statistisches Bundesamt:

Foreign Trade by Groups of the SITC-Rev. 4 and by Countries (Special Trade). 2019

### 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 Freizeistätten 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 – benannte 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 können die in einem bestimmten Zeitraum gemeldeten asbesthaltigen Produkte gefunden werden.<sup>6</sup> Für den Zeitraum von 2012 bis 2018 führt die Eingabe des Begriffs „Asbest“ in die Suchmaske zu 15 Einträgen (Stand: 1. April 2019, 16:00 Uhr): 1x Bunsenbrenner, 3x Kosmetik/Schminkset, 4x Gartenlaterne, 7x Thermoskanne. Wegen der ernststen Gesundheitsrisiken, die diese Produkte für die Verbraucher darstellen können, ordneten die Behörden ein Verbot des Inverkehrbringens bzw. die Rücknahme der Produkte vom Markt an.

Allerdings kann die RAPEX-Datenbank nicht als Grundlage für eine Abschätzung der Größenordnung illegal importierter Asbestprodukte herangezogen werden. Zum einen ist nicht davon auszugehen, dass jeder festgestellte Verstoß zu einer RAPEX-Meldung führt. Wenn eine Verbraucherexposition weitgehend ausgeschlossen scheint, wie bei asbesthaltigen Abstandshaltern in Thermoskannen, kommt es u.U. gar nicht zu einer Meldung, wenn das Risiko für den Verbraucher relativ klein ist. Zum anderen ist meist nicht offensichtlich, welche Produktgruppen potenziell asbesthaltige Produkte enthalten könnten, die durch eine aktive Marktüberwachung identifiziert werden könnten. Bei den gemeldeten Produkten handelt es sich deshalb meist um Zufallsfunde. 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.

---

<sup>6</sup> <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; MATTENKLOTT, 2007)

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 0,1 % 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 Amphibolpartikel 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 0,1 % 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/m<sup>3</sup> 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 (\*). Bei Bauabfällen mit einem Massengehalt an Asbest unter 0,1 % handelt es sich um einen nicht gefährlichen Abfall (z. B. Abfallschlüsselnummer 17 01 01), der zu beseitigen ist (Deponie). Auch diese Abfälle dürfen nicht einer Sortier- und Behandlungsanlage oder dem Recycling zugeführt werden (vgl. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall, 2015).

Die AAV sieht für asbesthaltige Abfälle die folgende Einstufung vor:

06 07 01\* asbesthaltige Abfälle aus der Elektrolyse<sup>7</sup>

06 13 04\* Abfälle aus der Asbestverarbeitung

---

<sup>7</sup> Zahlen mit diesem Schlüssel gehen erst ab drei Anwendern in die Statistik ein. Bei der Chloralkalielektrolyse gibt es nur zwei Anwender.

- 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)

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, 2019)

	(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 As- best ent- hält	(17 06 05*) asbest- haltige Baustof- fe	Summe
2016	0,5	0,0	0,0	7,4	5,1	462,1	475,1
2015	0,5	0,0	0,0	9,3	10,3	434,9	455,0
2014	0,5	0,0	0,0	8,7	6,2	424,9	440,3
2013	0,4	0,0	0,0	9,6	3,9	432,0	445,9
2012	0,3	0,0	0,0	7,8	4,3	487,5	499,9
2011	0,3	0,0	0,0	8,2	4,3	478,7	491,5
2010	0,3	0,0	0,0	8,2	4,3	478,7	491,5
2009	0,7	0,0	0,0	8,7	4,2	458,1	471,7
2008	0,6	0,0	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	270,60
2002	-	-	-	-	-	265,0	265,0
2001	-	-	-	-	-	303,0	303,0
Summe	9,2	0,1	0,3	89,8	62,6	6111,6	<b>6273,6</b>

### 5.3 Literatur

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall: Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle. M23. 2015

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

Mattenklott, M.: Asbest in Talkumpudern und Speckstein – heutige Situation. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 67. Nr. 7/8. 2007

Statistisches Bundesamt: Erhebung der gefährlichen Abfälle, über die Nachweise zu führen sind. Ergebnisbericht. 2014

Statistisches Bundesamt: Abfallentsorgung 2019

## 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 GVS ist eine zentrale Meldeeinrichtung für asbestexponierte Arbeitnehmer. Sie löste die Zentrale Erfassungsstelle asbeststaubgefährdeter Arbeitnehmer (ZAs) ab, die 1972 ihre Arbeit aufnahm. Sie organisiert im Auftrag der gesetzlichen Unfallversicherungsträger die nachgehende arbeitsmedizinische Vorsorge für Beschäftigte, die bei ihrer beruflichen Tätigkeit gegenüber Asbeststaub exponiert waren. Arbeitnehmer haben einen Anspruch, sowohl nach Beendigung einer asbeststaubgefährdenden Tätigkeit als auch über das Berufsleben hinaus arbeitsmedizinisch betreut zu werden. Diese nachgehende arbeitsmedizinische Vorsorge dient dem frühzeitigen Erkennen von Erkrankungen. Die nachgehende Vorsorge wird von der GVS im Auftrag des zuständigen Unfallversicherungsträgers angeboten. Die Teilnahme an der nachgehenden Vorsorge ist freiwillig.

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, 2013) ist der Arbeitgeber bei Tätigkeiten mit Ausbestexposition für die Organisation medizinischer Untersuchungen verantwortlich (§ 4 (Pflichtvorsorge) ArbMedVV, 2013). Der Arbeitgeber muss ehemals Beschäftigten, die während der Dauer der Beschäftigung im Unternehmen bestimmten asbesthaltigen Gefahrstoffen ausgesetzt waren, nachgehende arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten (§ 5 (Angebotsvorsorge) ArbMedVV, 2013). Der Arbeitgeber kann die Verpflichtung zur Durchführung nachgehender Vorsorge auf die GVS übertragen. Sofern die Beschäftigten eingewilligt haben, wird diese nachgehende Vorsorge 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 Vorsorge 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 Vorsorge angeboten wird. 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 Vorsorge, 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 Vorsorge registrierten Beschäftigten ist sehr wahrscheinlich niedriger als die Zahl derjeni-

gen, denen arbeitsmedizinische Vorsorge gesetzlich zusteht, 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 Vorsorge erfasst sind, sowie Unternehmen, bei denen aktuell Tätigkeiten mit asbesthaltigen Materialien durchgeführt werden  
(Quelle: Rundschreiben Gesundheitsvorsorge 1/2019)

	<b>Gesamtzahl ehemals oder aktuell Exponierter</b>	<b>Einschließlich: Beschäftigte mit aktuellem Expositionsrisiko</b>	<b>Unternehmen</b>
31.12.2009	545.825	73.434	17.725
31.12.2010	550.554	75.206	17.013
31.12.2011	555.809	77.318	17.230
31.12.2012	564.927	88.979	17.337
31.12.2013	559.397	79.524	17.975
31.12.2014	581.816	83.424	18.453
31.12.2015	591.198	86.067	17.579
31.12.2016	601.134	87.673	18.238
31.12.2017	646.582	114.431	20.455

Angesichts der großen Anzahl von rd. 3500 Produkten, die mit Asbest hergestellt und die überwiegend in Gebäuden für Neubau und Altbausanierung verwendet wurden (rd. 90 % des Rohzements), ist davon auszugehen, dass in nahezu allen Gebäuden, die vor dem Asbestverbot in 1993 gebaut wurden, asbesthaltige Materialien enthalten sind. Außerdem ist in der Praxis häufig nicht bekannt, dass Asbest auch in Baustoffen wie Spachtelmassen, Fliesenkleber, Dichtungsmassen, Putzen und Anstrichstoffen zugemischt wurde. Bei Arbeiten in bestehenden Gebäuden („Bauen im Bestand“) kann deshalb die Möglichkeit der Freisetzung von Asbestfasern bestehen.<sup>8</sup> Weil Arbeiten mit Asbest aber häufig nicht als solche von den Arbeitgebern und Beschäftigten erkannt werden, ist anzunehmen, dass die Anzahl der Beschäftigten mit Expositionsrisiko gegenüber Asbestfasern deutlich größer als die bei der GVS gemeldeten Personen ist. Entsprechend werden die Arbeiten im Bestand nicht in Übereinstimmung mit den arbeitsschutzrechtlichen Bestimmungen durchgeführt. Es ist anzunehmen, dass für alle Handwerker, die im Bereich des Ausbaus von Gebäuden tätig sind, das Risiko einer Asbestexposition bestehen kann.<sup>9</sup> Die Abbildung gibt einen Überblick über die potentiell betroffene Anzahl an Personen:

<sup>8</sup> Der seit 2017 laufende Nationale Asbestdialog informiert über die Risiken durch die bisher weniger bekannten Asbest-Altlasten in Klebern, Putzen und Spachtelmassen beim Bauen im Bestand und berät mit den betroffenen Stakeholdern über den wirksamsten und effizientesten Weg zum Schutz der Beschäftigten, Hausbewohner und Nutzern vor Gesundheitsrisiken durch Asbestaltlasten.

<sup>9</sup> Entsprechend einer Umfrage der Health and Safety Executive (HSE) in 2014 unter 500 Handwerkern zum Wissen und zu den Kompetenzen im Umgang mit Risiken einer möglichen Asbestexposition wurde ermittelt, dass die Handwerker mehr als 100 mal pro Jahre in Kontakt mit Asbest gekommen sind (HSE 2015).

**Tab. 6.2** Handwerker im Ausbaugewerbe  
(Quelle: Statistisches Bundesamt, 2019)

Handwerker im Ausbaugewerbe	Tätige Personen – Juni 2018
Elektroinstallation	166.797
Dachdeckerei und Zimmerei	167.517
Gas-, Wasser-, Heizungs- und Lüftungs- und Klimainstallation	200.258
Dämmung gegen Kälte, Wärme, Schall und Erschütterung	28.213
Sonstiges Bauinstallation, anderweitig nicht genannt: Einbau von: Aufzügen und Rolltreppen, einschließlich Reparatur und Instandhaltung; automatischen Türen und Drehtüren; Blitzableitern	26.076
Anbringen von Stuckaturen, Gipserei und Verputzerei	18.415
Bautischlerei und -schlosserei	37.640
Fußboden-, Fliesen- und Plattenlegerei, Tapeziererei	33.650
Maler- und Lackierergewerbe	72.152
Summe	<b>750.718</b>

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. Weitowitz) 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 I 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);
- Privat durchgeführte 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

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

GVS – Gesundheitsvorsorge. <http://gvs.bgetem.de/>  
BMAS 2015:

Asbest: von der „Wunderfaser“ zur allgegenwärtigen Gesundheitsgefahr. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS). 2015

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

Every Job Beware Asbestos – Behaviour Change Campaign 2014-15 – Final Campaign Evaluation Report. Health & Safety Executive (HSE). 2015

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

Statistisches Bundesamt: Produzierendes Gewerbe – Tätige Personen und Umsatz der Betriebe im Baugewerbe. Fachserie 4. Reihe 5.1. 2019

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 rd. 89 % (101.617) der Arbeitnehmer, die möglicherweise aktuell 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 deutlichem Abstand mit rd. 4 % 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 1/2018)  
\*Zwischen 2000 und 2011 schlossen sich mehrere Berufsgenossenschaften zusammen (In Klammern angegeben).

Unfallversicherungsträger im industriellen und öffentlichen Sektor	Gesamtzahl jemals asbestexponierter Arbeitnehmer (31.12.2017)	aktuell exponierte Arbeitnehmer (31.12.2017)
BG Rohstoffe und chemische Industrie (ehemalige Bergbau-BG, BG der chemischen Industrie, Lederindustrie-BG, Papiermacher-BG, Steinbruchs-BG, Zucker-BG)*	124.320	1.991
BG Holz und Metall (ehemalige Hütten- und Walzwerks-BG, Maschinenbau-BG, Holz-BG, Metall-BG)	118.514	4.279
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)	110.981	1.299
BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe (ehemalige BG Nahrungsmittel und Gaststätten, Fleischerei-BG)	7.627	2
BG Handel und Warenlogistik (ehemalige BG für den Einzelhandel, Großhandels- und Lagerei-BG)	22.026	758
VBG (ehemalige Verwaltungs-BG, BG der keramischen und Glas-Industrie, BG der Straßen-, U-Bahnen und Eisenbahnen)	37.236	476
BG für Transport und Verkehrslogistik (ehemalige BG für Fahrzeughaltungen, See-BG)	22.953	3.003
BG für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege	7.180	53
BG der Bauwirtschaft	160.454	101.617
SV Landwirtschaft und Forsten	14.681	363
BGen öffentlicher Dienst	20610	590
<b>Summe</b>	<b>646.582</b>	<b>114.431</b>

**8      Industriezweige mit hohem Expositionsrisiko  
(mit Dokumentation einer Überexposition bei  
Überschreitung der Grenzwerte) und ge-  
schätzte Gesamtzahl von Beschäftigten mit  
hohem Risiko**

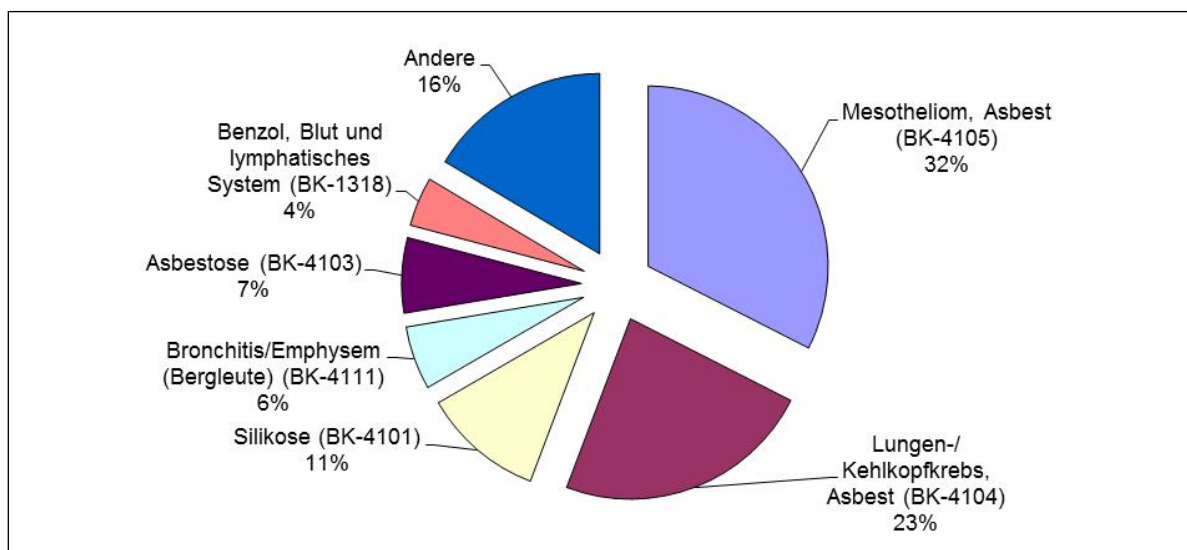
Nicht relevant: kein hohes Expositionsrisiko

## 9 Schätzung der Krankheitslast durch Asbest: Behinderungsbereinigte Lebensjahre („Disability Adjusted Life Years“) (DALY/PLY) 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 2017. Das Mesotheliom führt zu den meisten Todesfällen (32 %), gefolgt von asbestverursachtem Lungenkrebs mit dem zweitgrößten Anteil (23 %) sowie Asbestose, die an fünfter Stelle steht (7 %). Insgesamt waren asbestbedingte Erkrankungen für 63 % 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) (%), 2017 (Quelle: DGUV, [www.dguv.de](http://www.dguv.de), 2019)

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.

**Tab. 9.1** Todesfälle infolge der Berufskrankheiten Nr. 4103, 4104, 4105, 4114  
(Quelle: Geschäfts- und Rechnungsergebnisse 2017, DGUV, 2018)  
(Berechnung durch den/die Autor(en))

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.			
	4103	4104	4105	4114
Todesfälle*	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopf- /Eierstockkrebs, 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
2013	159	559	734	17
2014	153	594	815	18
2015	165	593	811	11
2016	168	622	871	15
2017	174	601*	838	17
Summe*	<b>2.575</b>	<b>14.749</b>	<b>16.760</b>	<b>104</b>
<b>Gesamtzahl</b>				<b>34.188</b>

\*2017 Aufnahme des Eierstockkrebses als anerkennungsfähige Erkrankung in BK-4104

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 Er- krankungen – Mittel- werte [Standardab- weichung]	Lungen-/ Kehlkopf- krebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK
Mortalitätsrate (Todes- fälle/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 Diagnosestel- lung	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]

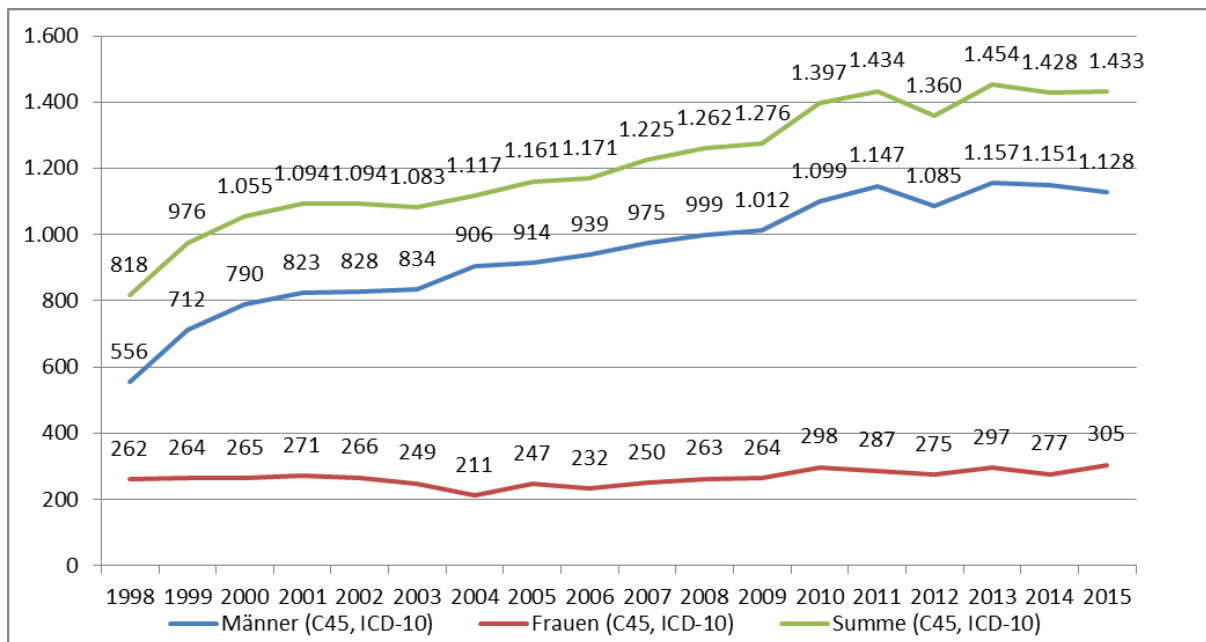
Die Daten sind nicht zuverlässig genug, um die Erkrankungs-/Mortalitätsbelastung durch Asbestexposition am Arbeitsplatz realistisch einschätzen zu können, da vermutlich eine erhebliche Anzahl an Fällen nicht gemeldet wird. Dies kann zu einer Unterschätzung des/der Gesundheitsrisikos/ -wirkungen führen. Auch in Zukunft werden sehr wahrscheinlich nicht alle Fälle erfasst. Es ist jedoch schwierig, die Anzahl dieser Fälle zu schätzen (BRÜSKE-HOHLFELD, 1999; HAGEMEYER et al, 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-Institut<sup>10</sup> 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

<sup>10</sup> [www.krebsdaten.de](http://www.krebsdaten.de)

2006). Daher sind die gemeldeten Todesfälle vermutlich 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 beim Zentrum für Krebsregisterdaten/ Robert-Koch-Institut. 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: Zentrum für Krebsregisterdaten/Robert Koch-Institut,  
[www.krebsdaten.de](http://www.krebsdaten.de); download: 3 April 2019)

Das Krebsregister weist etwa 30% bis 50% höhere Fallzahlen für das Mesotheliom im Vergleich zu den Fallzahlen für tödlich verlaufende Berufskrankheiten durch das Mesotheliom auf. Die Gründe hierfür wurden bisher nicht noch geklärt. Eine mögliche Ursache könnte eine relevante außerberufliche Asbestexposition sein.



## 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, 17. April 2019; Berechnung durch den/die Autor(en))

	Potenziell verlorene Lebensjahre (PYLL)				Summe
	Asbestose, BK-Nr. 4103	Lungen-/ Kehl- kopf-/ Eier- stockkrebs, Asbest, BK-Nr. 4104	Mesotheliom, Asbest BK-Nr. 4105	Lungenkrebs, Asbest und PAK (seit 2009) BK-Nr. 4114	
<b>1990 – 2000</b>	14.183	134.121	130.396	-	278.699
<b>2001</b>	836	9.942	9.937	-	20.715
<b>2002</b>	851	9.852	10.195	-	20.897
<b>2003</b>	992	9.891	10.743	-	21.626
<b>2004</b>	1.250	9.634	10.424	-	21.308
<b>2005</b>	1.065	10.734	12.091	-	23.890
<b>2006</b>	1.183	8.956	11.501	-	21.640
<b>2007</b>	1.220	9.188	11.190	-	21.598
<b>2008</b>	1.285	9.835	12.515	-	23.635
<b>2009</b>	1.788	9.389	13.309	30	24.516
<b>2010</b>	1.546	9.234	13.026	75	23.882
<b>2011</b>	1.474	8.612	11.450	140	21.676
<b>2012</b>	1.460	8.596	11.654	185	21.895
<b>2013</b>	1.671	8.830	11.221	324	22.045
<b>2014</b>	1.657	8.503	11.664	302	22.127
<b>2015</b>	1.630	8.748	10.892	170	21.440
<b>2016</b>	1.440	8.210	10.947	227	20.824
<b>2017</b>	1.341	7.005	9.759	267	18.372
<b>Summe PYLL</b>	36.871	289.282	322.914	1.720	650.786
<b>Jahresdurchschnitt PYLL [Summe PYLL/Anzahl ge- meldeter Jahre]</b>	1.603	12.577	11.533	430	
<b>durchschnittlich potenziell verlore- ne Lebensjahre (APYLL) [= PYLL/Anzahl an Todesfällen]</b>	12,1	17,5	17,1	14,6	16,8

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 Leitfadens für die PYLL-Berechnung, der beim Capacity-Building-Workshop der WHO vom 16. bis 18. Oktober 2013 in Bonn vorgestellt wurde (DI-ANDINI et al., 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

Brüske-Hohlfeld, I.:

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

Diandini, R.; Takahashi, K.; Park, E.-K.; Jiang, Y.; Movahed, M.; Vinh Le, G.; Jyuhn-Hsiarn Lee, L.; Delgermaa, V.; Kim, R.: Potential Years of Life Lost (PYLL) caused by Asbestos-Related Diseases in the World, *American Journal of Industrial Medicine* 56. S. 993–1000, 2013

Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der gewerblichen Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand 2017, DGUV, 2018

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

## 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 – Asbeststaublungenerkrankung (Asbestose) oder durch Asbeststaub verursachte Erkrankungen der Pleura
- BK 4104 – Lungenkrebs, Kehlkopfkrebs oder Eierstockkrebs<sup>11</sup>
  - in Verbindung mit Asbeststaublungenerkrankung (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  $\{25 \times 10^6 [(Fasern/m^3) \times Jahre]\}$ .
- 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

---

<sup>11</sup> Mit der Vierten Verordnung zur Änderung der Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) vom 10. Juli 2017 (BGBl. I S. 2299), die am 1. August 2017 in Kraft getreten ist, wurde in die BK 4104 der Eierstockkrebs als weitere anererkennungsfähige Erkrankung aufgenommen.

kommen. Daher gilt für berufsbedingte Todesfälle die Rechtsvermutung einer Erwerbsminderung von 50 % und einer Berufskrankheit mit Todesfolge (Nr. 4103, Nr. 4104). 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.

Zur Ermittlung der Faserjahre haben die Unfallversicherungsträger meist lange zurückliegende Asbestfaserstaubeinwirkungen zu prüfen. Da für viele Tätigkeiten und Arbeitsplätze keine validen Messergebnisse vorliegen, gründete der damalige Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) 1992 einen interdisziplinären Arbeitskreis, der die Beurteilung der früheren Asbestfaserstaubexposition möglich machen sollte. Neben Daten aus der Literatur wurde im Wesentlichen auf die Messdatendokumentation MEGA des damaligen BIA – Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit zurückgegriffen. Die vom Arbeitskreis erarbeiteten einheitlichen Messkriterien und Vorgaben für die qualifizierte Ermittlung der Faserjahre wurden im BK-Report „Faserjahre“ zusammenfassend dargestellt. Der Report soll die UV-Träger sowohl bei der Erstellung der qualifizierten Arbeitsanamnese unterstützen und Hinweise zur wahrscheinlichen Asbestfaserstaubexposition an nicht mehr vorhandenen und auch nicht mehr reproduzierbaren Arbeitsplätzen geben. Er bietet den UV-Trägern Hilfestellung für eine einheitliche Verwaltungspraxis und Rechtsanwendung bei den Feststellungsverfahren.

Lungenkrebs, Eierstockkrebs oder Kehlkopfkrebs in Verbindung mit Asbestose/minimaler Asbestose, Pleuraplaques oder eine kumulative Asbestfaserstaubdosis am Arbeitsplatz von 25 Faserjahren gelten als Berufskrankheit Nr. 4104 (DGUV, 2013; 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 ( $1 \times 10^6$  Fasern/ $\text{m}^3 \times \text{Jahre}$ ). 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  $25 \times 10^6$  Fasern/ $\text{m}^3$  über die Dauer eines Jahres oder eine Exposition von  $1 \times 10^6$  Fasern/ $\text{m}^3$  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.

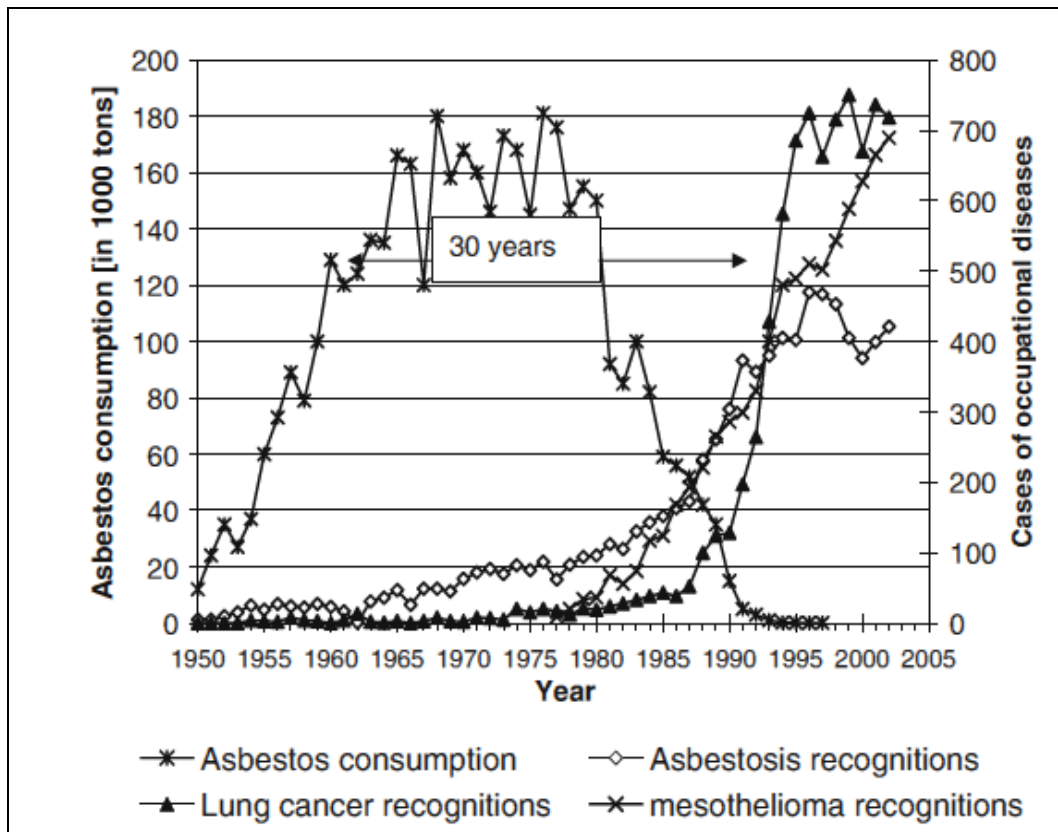
**Mesotheliom** wird als Berufskrankheit anerkannt (Nr. 4105), wenn eine gesicherte histologische Diagnose vorliegt und der Nachweis einer Asbestexposition erbracht wurde. Da ein Mesotheliom durch sehr geringfügige Asbestexposition verursacht werden kann, wurde kein Grenzwert für die Anerkennung als Berufskrankheit festgelegt (BAUR, 2011; DGUV, 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 diagnostiziert 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 2013; 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 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  $\geq 25$  Faserjahren sowie einer kumulativen PAK-Exposition von  $\geq 100$  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

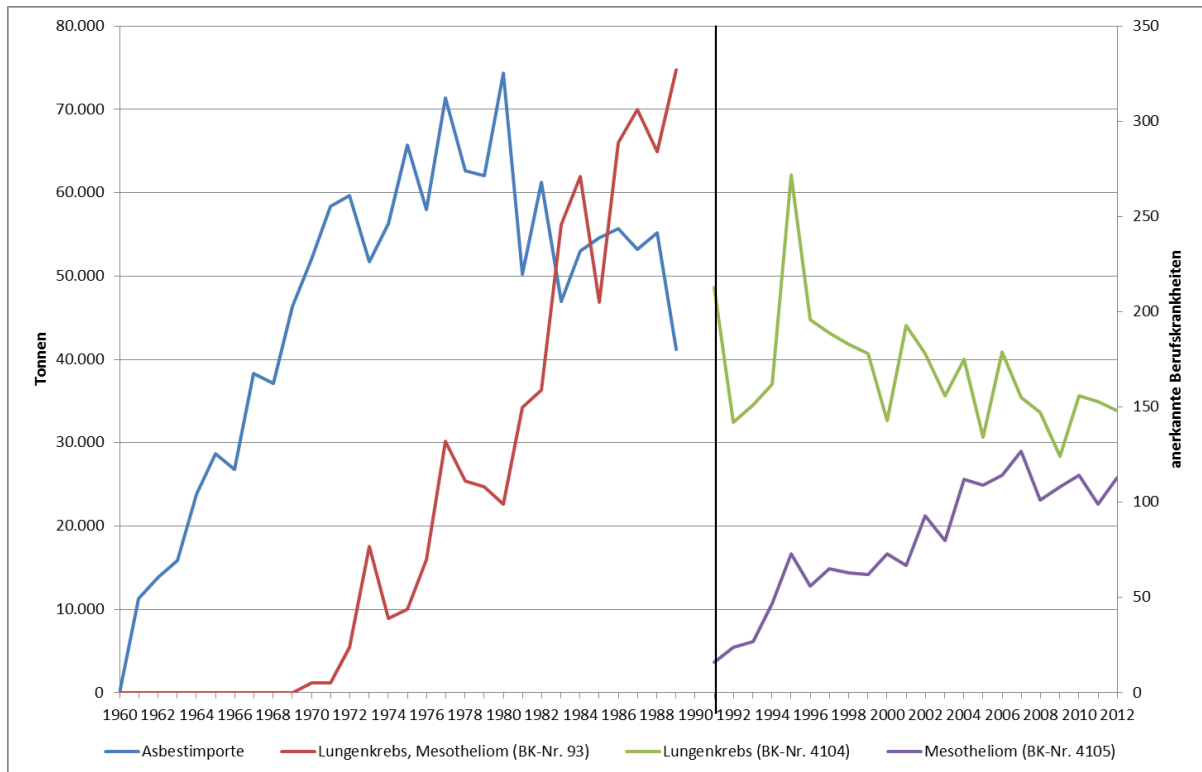
Abb. 10.1 zeigt den Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Asbestverbrauchs („Consumption“) und der **Anzahl neuer BK-Renten** für anerkannte asbestverursachter Berufskrankheiten („Recognitions“) mit einer mittleren Latenzzeit von rund 38 Jahren.



**Abb. 10.1** Asbestverbrauch und Entwicklung neuer BK-Renten der durch Asbest verursachten Berufskrankheiten in Deutschland<sup>12</sup>  
(Quelle: HAGEMEYER et al., 2006; vgl. auch BREUER, 2005)

Abbildung 10.2 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.

<sup>12</sup> Die Legende der Abbildung ist irreführend. Dargestellt ist der Verlauf der neuen BK-Renten und nicht der Verlauf der anerkannten Berufskrankheiten (vgl. auch BK-Report Faserjahre, DGUV, 2013).



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

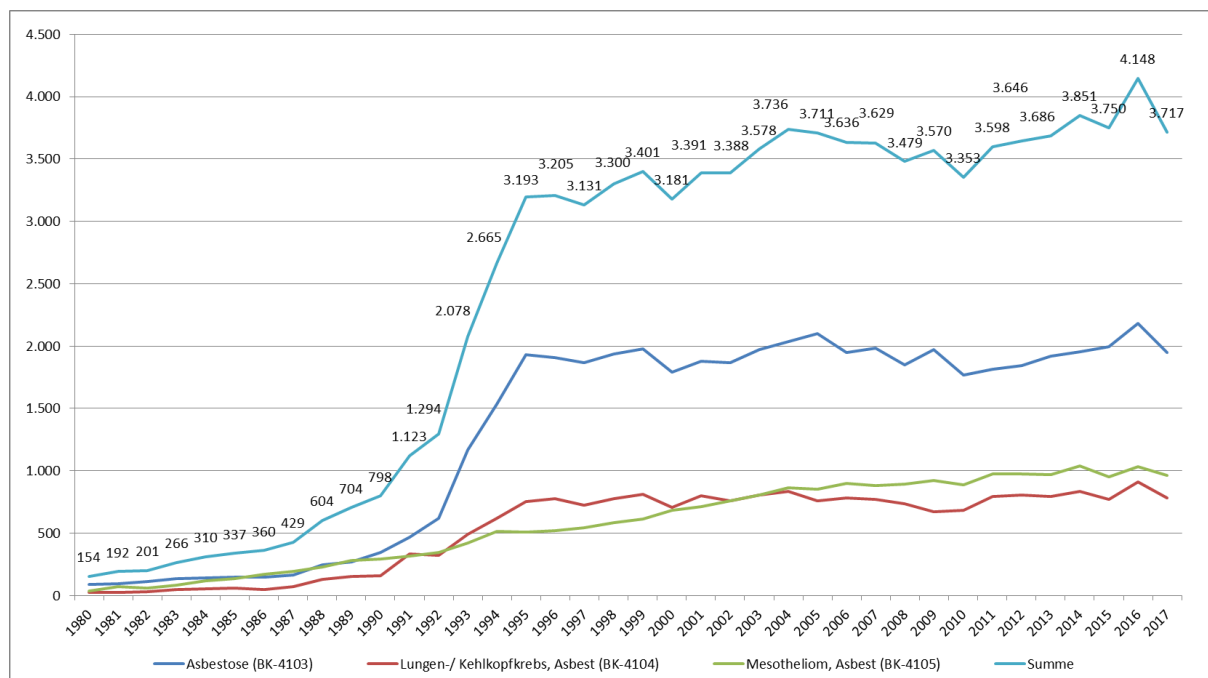
Nach der Wiedervereinigung kam es zu einem abrupten Stopp der Asbestimporte und des Asbestverbrauchs in der ehemaligen DDR. Vor der Wiedervereinigung (d. h. vor 1990) erkannte die Sozialversicherung der ehemaligen DDR Lungenkrebs und Mesotheliom zusammen in einer Kategorie als Berufskrankheit (BK-Nr. 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; [www.dguv.de](http://www.dguv.de), 3. April 2019)

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.			
	4103	4104	4105	4114 (seit 2009)
anerkannte Fälle	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopf-/ Eierstockkrebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK
1980 – 2017	50.131	20.403	22.096	163
<b>Gesamtzahl</b>				<b>92.793</b>
<b>2017</b>	1.955	785	961	27

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; [www.dguv.de](http://www.dguv.de), 3. April 2019)

## 10.3 Literatur

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

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

Beruflich verursachte Krebserkrankungen. DGUV. 2012

BK-Report Faserjahre. DGUV. 2013

Breuer, J.:

Asbest eine globale Herausforderung. Bundesarbeitsblatt 2005

Brüske-Hohlfeld, I.:

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

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

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.:

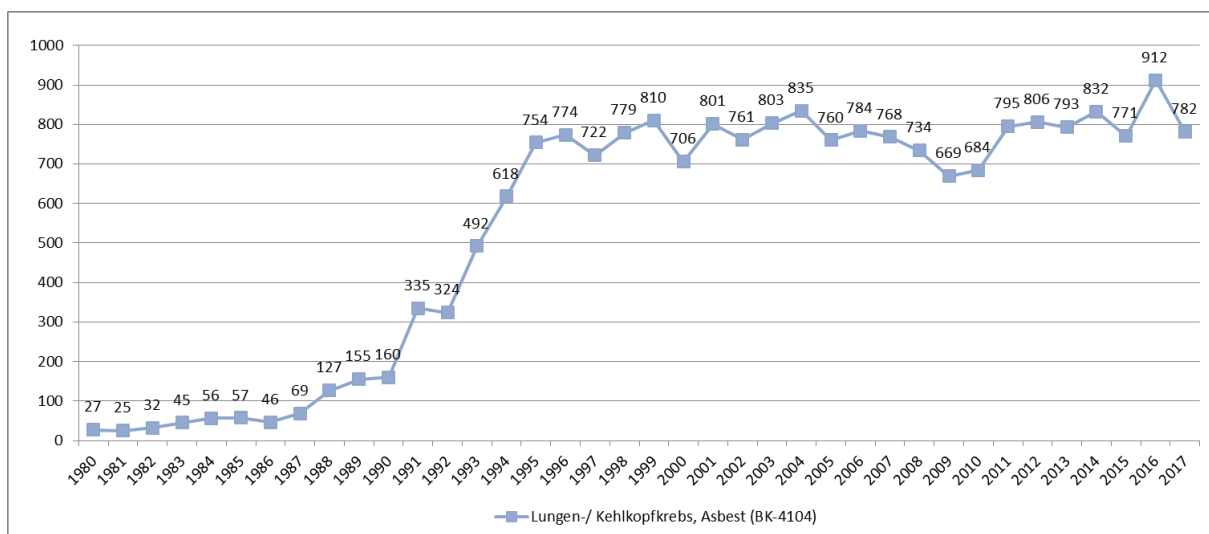
Asbestos consumption, asbestos exposure and asbestos-related, occupational diseases in Germany. International Archive of Occupational Environmental Health 79. S. 613–620, 2006

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:



**Abb. 11.1** Anerkannte Fälle von BK-Nr. 4104 (Lungen-/Kehlkopfkrebs)  
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation, DGUV, 24. September 2012; 20. Dezember 2013, www.dguv.de 3. April 2019)

Setzt man die anerkannten BK-Fälle in Verhältnis zur Gesamtzahl aller Vollzeitbeschäftigten den lagen die Raten vor 1985 bei unter 0,02 Fällen pro 100.000 Vollzeitbeschäftigten (VZB), danach wurde ein steiler Anstieg auf bis zu 8 Fälle pro 100.000 VZB im Jahre 2005 beobachtet (VAN KAMPEN et al., 2008).

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 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.; Mohner, 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-Audorff, 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

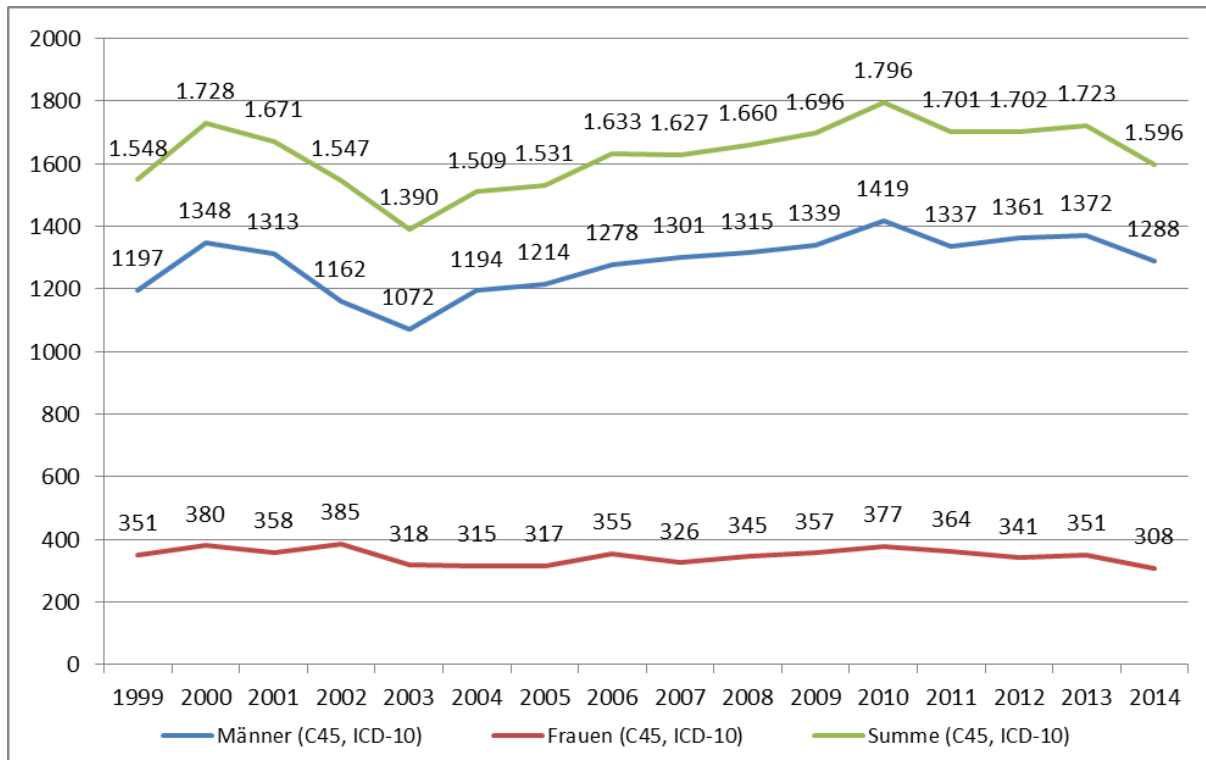
## 12 Mesotheliominzidenz

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 (LEHNERT et al., 2013). 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., 2013). Zeolith (Erionit) ist ein asbestartiges Fasermineral, das abgesehen von Asbest ebenfalls ein Mesotheliom hervorrufen kann (NEUMANN et al., 2013). 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).

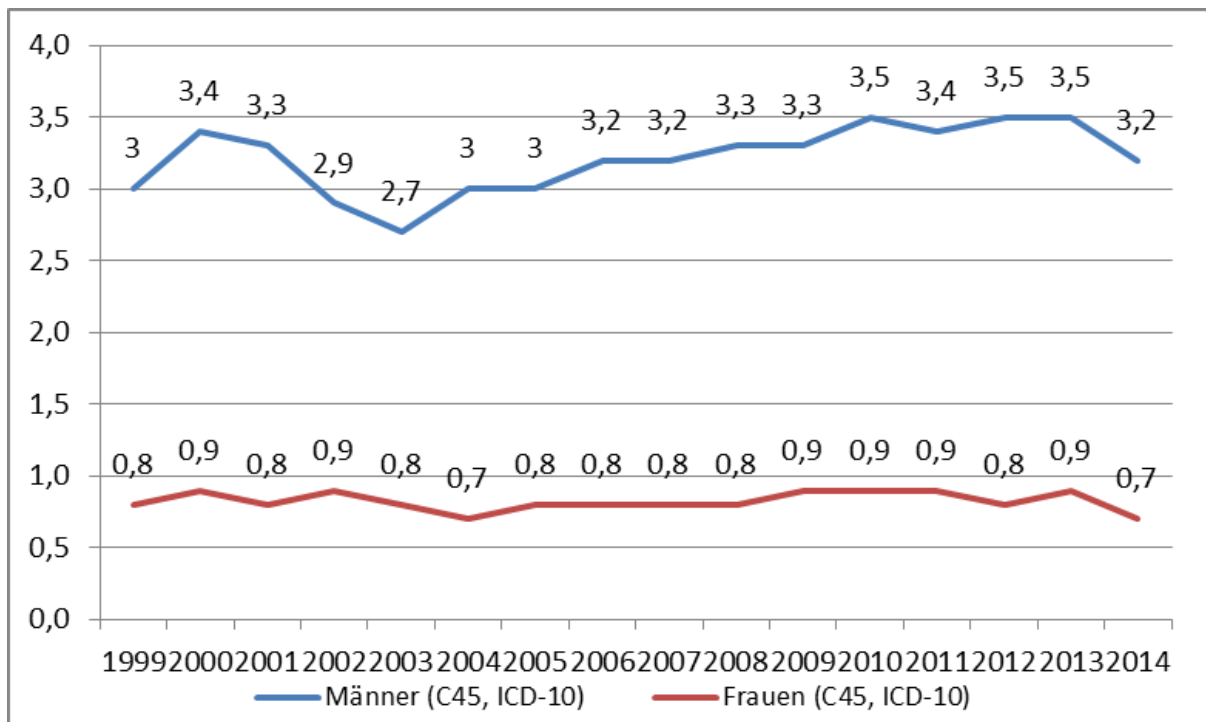
Eine von der DGUV für den Zeitraum von 1978 bis 2010 bei 13.724 Todesfällen durchgeführte Analyse ergab, dass: 1. die durchschnittliche Latenzzeit ungefähr 38 Jahre beträgt, 2. das mittlere Alter bei der Diagnose bei 67 Jahren liegt und 3. die Überlebensspanne ab Diagnose im Mittel 1,4 Jahre beträgt (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. 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;  
[www.krebsdaten.de](http://www.krebsdaten.de); download: 3 April 2019)



**Abb. 12.2** Inzidenz an malignem Mesotheliom (Neuerkrankungen/100.000)  
(Quelle: Zentrum für Krebsregisterdaten/Robert Koch-Institut;  
[www.krebsdaten.de](http://www.krebsdaten.de); download: 3 April 2019)

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 chemischen 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

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

Beruflich verursachte Krebserkrankungen. DGUV. 2012

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

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

Lehnert, M.; Kraywinkel, K.; Wiethage, T.; Taeger, D.; Brüning, T.;

Spätfolge des Wirtschaftswunders – die Mesotheliom-Epidemie. IPA-Journal 01. S. 18–21. 2016

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.; Muller-  
Luxe, A.; Heinze, E.; Wiethège, T.; Neumann, V.; Tannapfel, A.; Raithel, H.-J.; Brün-  
ing, T.; Kraus, T.:

Cancer mortality in a surveillance cohort of German males formerly exposed to as-  
bestos. *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

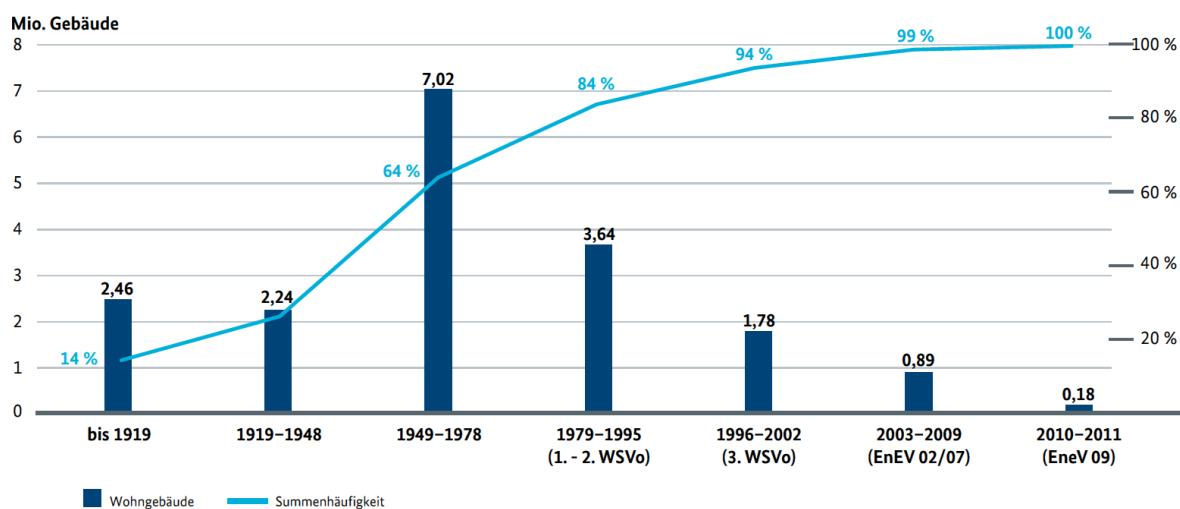
Sturm, W.; Menze, B.; Krause, J.; Thriene, B.:  
Use of asbestos, health risks and induced occupational diseases in the former East  
Germany. *Toxicology Letters* 72. S. 317–324. 1994

## 13 Schätzung des prozentualen Anteils asbesthaltiger Gebäude und Fahrzeuge

### 13.1 Gebäude

Etwa 90% des Rohasbestes ist für Bauprodukte verwendet worden (BBSR 2011; BG Bau, 2008). Von ca. 3500 Produkten, die aus Asbest in Deutschland hergestellt wurden, wurde ein großer Teil in Industrie- und Wohngebäuden eingebaut. Asbest wurde in Dachplatten, Brandschutz- und Leichtbauplatten, Wasser- und Schornsteinrohren, in Spritzasbest, aber z.B. auch in Fußbodenbelägen, Fliesenklebern, Putzen und Spachtelmassen verwendet (BBSR 2011).

Etwa 84 % des aktuellen Wohngebäudebestandes wurden vor 1993 errichtet und etwa 25 % zwischen 1919 und 1948 (BMW, 2014). Insbesondere in den 60er bis 80er Jahren ist davon auszugehen, dass Asbestbauprodukte in großer Menge im Neubau verwendet wurden (BBSR, 2011). In dieser Zeit dürften aber auch bei der Sanierung von vor 1948 errichteten Gebäuden Asbestzementprodukte in großer Anzahl eingesetzt worden sein. Es wird geschätzt, dass bis zum generellen Asbestverbot in 1993 in allen Gebäuden Asbestbauprodukte mit hoher Wahrscheinlichkeit angetroffen werden können (VDI/GVSS, 2015).



**Abb. 13.1** Verteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualter (Quelle: BMW, 2014)

Für das Gefährdungspotenzial der Asbestfasern ist weniger die absolute Menge des Rohasbestgehalts relevant, sondern eher die (einer mechanischen Bearbeitung ausgesetzten) Fläche und der Ort im Gebäude (innen oder außen), an dem sich die asbesthaltigen Baumaterialien befinden können. Dabei stellen Bauprodukte, die auf den ersten Blick nicht als typische Asbestbauprodukte erkennbar sind wie die Wellasbest-Dacheindeckung eine besondere Gefahr dar. Dazu gehören insbesondere die eher verdeckt eingebauten asbesthaltigen Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber mit einem niedrigen Asbestgehalt von weniger als 1 %.



Hinsichtlich der Verbreitung einzelner Bauprodukte mit Asbestfaseranteil gibt es jedoch nur einzelne Expertenschätzungen:

- Eine Untersuchung von 228 Gebäuden in den Baujahren von 1920 bis 1980, ergab, dass 30 % der Gebäude asbesthaltige Wand- und Deckenbekleidungen aufwiesen (BERG, 2011).
- Das VDI schätzt, dass in rd. 25 % der in den Bauboomjahren vor 1995 errichteten Gebäuden asbesthaltige Putze, Spachtelmassen oder Fliesenkleber anzutreffen sind (VDI/GVSS Diskussionspapier, 2015).

Stark gebundene Asbestfasern wurden v.a. als Asbestzement für **Dach- und Wandflächen in Gebäuden** verwendet. Es wird geschätzt, dass durchschnittlich 75 % der gesamten Importe der alten Bundesländer und der ehemaligen DDR für Asbestzementprodukte<sup>13</sup> (starke Asbestbindung, BBSR, 2010) verwendet wurden (rd. 4,3 Mio. Tonnen). Vor dem Hintergrund, dass diese Produkte 10 % Rohasbest enthielten, sind vermutlich ungefähr **43 Mio. Tonnen Asbestzement** aus den zwischen 1950 und 1990 importierten Asbestmengen hergestellt worden.

**Tab. 13.1** Geschätzte Mengen an Asbestzementprodukten in Tonnen (eigene Berechnung)

\*\* Diese Summe stellt vermutlich eine Überschätzung der Asbestzementmenge dar, da Asbest teilweise auch bereits vor 2001 entsorgt wurde.

<b>Asbestimport (DDR und BRD)</b>	5,7 Mio. Tonnen
<b>75 % für Asbestzementproduktion</b>	4,3 Mio. Tonnen
<b>Asbestzementproduktion (10 % Rohasbest)</b>	43 Mio. Tonnen
<b>Asbestentsorgung: asbesthaltige Baustoffe (17 06 05*)</b>	6,1 Mio. Tonnen (2001 – 2016)
<b>Asbestzementproduktion – restliche Menge**</b>	37 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 m<sup>2</sup> geschätzt. Ein Asbestzementverwendungsanteil von 25 % in Wellplattendächern würde eine Dachfläche von **233 Mio. m<sup>2</sup> (4 %)** Wellplattendächern ergeben; bei 50 % Asbestzementverwendungsanteil würde sich die Fläche auf **770 Mio. m<sup>2</sup> (13 %)** belaufen und bei 75% auf **1308 Mio. m<sup>2</sup> (22 %)**. Die Prozentwerte in Klammern beziehen sich auf den prozentual geschätzten Anteil der Wellasbestdächer an der gesamten Dachfläche in Deutschland (ca. 6.000 Mio. m<sup>2</sup>).

Das Bayerische Landesamt für Umwelt schätzte die Fläche asbesthaltiger Dächer in der alten **BRD** auf etwa 900 Mio. m<sup>2</sup>, wovon etwa 300 Mio. m<sup>2</sup> unbeschichtete Dachoberfläche sind. In der **ehemaligen DDR** wurden vermutlich etwa 80 % der Rohas-

<sup>13</sup> Der Anteil an Asbestimporten, der für Asbestzementrohre verwendet wurde (ca. 21 % in der ehemaligen DDR (UBA, 1990)), wird hier nicht berücksichtigt.

bestimpte 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. m<sup>2</sup> Asbestzementplatten gebaut (hauptsächlich unbeschichtet) (UBA, 1990; BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2008). Zu den wichtigsten Produkt-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 Straßen- und Schienenfahrzeuge

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

Berg, A.:

Verdeckte Gefahrstoffe, Paradigmenwechsel bei der Katastererstellung. Präsentation VDI Heidelberg 08.11.2011. Dr. A. Berg GmbH - Planungsbüro für Schadstoffsanie- rung & Brandschutz. 2011

BBSR-Berichte Kompakt:

Gefahrstoff Asbest. Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung. 2010

BG Bau 2008:

Gefahrstoffe, Asbest. Informationen über Abbruch, Sanierungs- und Instandhal- tungsarbeiten. Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau). 2008. Abruf Nr. 611.

Factsheet Asbest in Bauprodukten – Zahlen, Daten, Fakten. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2015

Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden – VDI/GVSS Diskussionspapier zu Erkundung, Bewertung und Sanierung. Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI). Gesamtverband Schadstoffsanierung e. V.. 2015. Download: [www.gesamtverband-schadstoffe.de](http://www.gesamtverband-schadstoffe.de)

Sanierungsbedarf im Gebäudebestand – Ein Beitrag zur Effizienzstrategie Gebäude. Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi). 2014, Download: [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

## **14 Gesamtzahl Beschäftigter 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 2017 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:

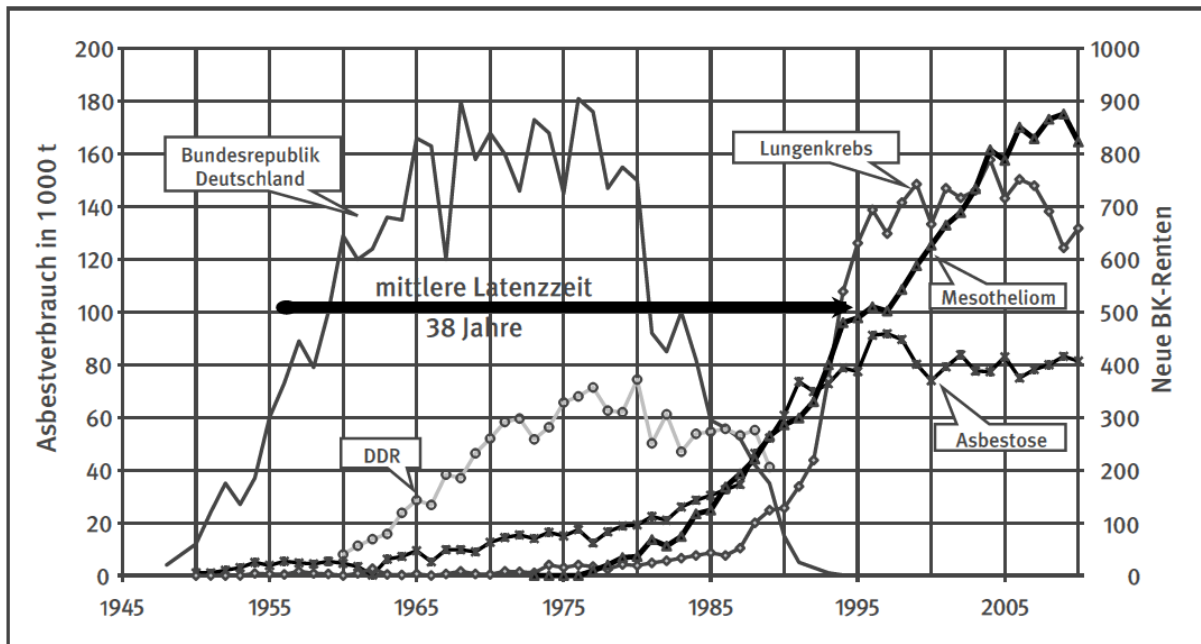
- Sterbegeld
- Überführungskosten
- Hinterbliebenenrenten (auf die Witwen und Witwer, hinterbliebene Kinder und unter bestimmten Umständen frühere Ehegatten, Verwandte in aufsteigender Linie sowie Stief- und Adoptiveltern der verstorbenen Person einen Anspruch haben) (DGUV, 2013b).

**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; \*\*\*\*SUGA 2015, \*\*\*\*\*SUGA 2017

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.			
	4103	4104	4105	4114
neue Berufskrankheitenrenten	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopf-/Eierstockkrebs, 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***
2013****	582	711	904	24
2014****	603	766	976	20
2015*****	541	715	881	28
2016*****	580	817	952	19
2017*****	518	702*	866	24
<b>Summe</b>	<b>14.471</b>	<b>18.865</b>	<b>21.583</b>	<b>162</b>
<b>Gesamtzahl</b>				<b>43.852</b>

\*2017 Aufnahme des Eierstockkrebses als anererkennungsfähige Erkrankung in BK-4104

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, 2013b)

## 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 (DGUV). 2013b

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

Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (SUGA) – Unfallverhütungsbericht Arbeit 2013. Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. 2015

Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (SUGA) – Unfallverhütungsbericht Arbeit 2017. Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. 2019

Rentenleistungen. [www.dguv.de/de/Rehabilitation-Leistungen/Geldleistungen-Entsch%3%A4digung/Rentenleistungen/index.jsp](http://www.dguv.de/de/Rehabilitation-Leistungen/Geldleistungen-Entsch%3%A4digung/Rentenleistungen/index.jsp). Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Download Mai 2015

## 15 National durchsetzbare Arbeitsplatzgrenzwerte für Asbest

Das risikobezogene Maßnahmenkonzept (BAuA, 2012) sieht zwei Risikogrenzen vor, aus denen sich drei Expositionsbereiche ergeben. Die erste Risikogrenze ist das

**Akzeptanzrisiko:** (derzeit) 4 : 10.000  
(vorgesehen) 4 : 100.000

Die Akzeptanzkonzentration von **10.000 Fasern/m<sup>3</sup>** entspricht dem derzeitigen **Akzeptanzrisiko**, das auf der Grundlage des Risikokonzepts für krebserzeugende Stoffe des Ausschusses für Gefahrstoffe abgeleitet wurde. 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/m<sup>3</sup> ein arbeitsplatzspezifisches zusätzliches Lungenkrebs- oder Mesotheliomrisiko von 4 : 10.000 (Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910 Asbest, 2008).

Die TRGS 910 legt fest, dass eine Absenkung der Akzeptanzkonzentration auf das Akzeptanzrisiko von 4 : 100.000 stoffspezifisch vom Ausschuss für Gefahrstoffe geprüft wird. Bis zur Veröffentlichung der Neufassung gelten jedoch die Vorgaben der aktuellen TRGS 910 mit einer Akzeptanzkonzentration bei einem Risikoniveau von 4 : 10.000 weiter.

Eine Überschreitung der Akzeptanzkonzentration 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. Die Obergrenze, das **Toleranzrisiko** von 4 : 1000, wurde bei einer Toleranzkonzentration von **100.000 Fasern/m<sup>3</sup>** festgelegt (Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910 Asbest, 2008).

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 grundsätzlich keine weiteren gesetzlichen Schutzmaßnahmen. Um jedoch das verbleibende geringe substanzbezogene Krebsrisiko weiter zu reduzieren, sind weitere Maßnahmen im Hinblick auf ihre Eignung und Angemessenheit zur weiteren Minimierung der Exposition zu prüfen. 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 gesamten 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, 2012).

Die Akzeptanzkonzentration von **10.000 Fasern/m<sup>3</sup>** (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 Akzeptanzkonzentration von **10.000 und der Toleranzkonzentration von 100.000 Fasern/m<sup>3</sup>** fest. So darf bei bestimmten Arbeitsabläufen, die als Tätigkeit mit geringer Exposition definiert werden, eine Exposition gegenüber einer Faserkonzentration von **10.000 Fasern/m<sup>3</sup>** ohne Atemschutz und medizinische Überwachung nicht überschritten werden. Auch bei diesen Tätigkeiten sieht die ArbMedVV bei einer wiederholten Exposition gegenüber Asbest eine Pflichtvorsorge vor unabhängig von einer Einhaltung der Akzeptanzkonzentration (vgl. auch TRGS 519 Nr. 13.3 (3)).

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

### 2.8 Tätigkeiten mit geringer Exposition

Tätigkeiten mit geringer Exposition sind Arbeiten mit niedrigem Risiko im Sinne der TRGS 910, bei denen die Akzeptanzkonzentration von 10.000 Fasern/m<sup>3</sup> unterschritten wird (zur Ermittlung der Asbestfaserkonzentration siehe Nummer 4.3 Absatz 1). Werden solche Tätigkeiten innerhalb von Gebäuden ausgeführt, ist nach Abschluss aller Arbeiten nachzuweisen, dass eine Faserkonzentration von 500 F/m<sup>3</sup> und ein oberer Poissonwert von 1000 F/m<sup>3</sup> in der Raumluft unterschritten wird (Messung nach VDI 3492).

### 8. Sicherheitstechnische Maßnahmen

8.2 (2) Der Asbestfasergehalt in der ins Freie abgeleiteten Luft darf 1000 Fasern/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### 9. Persönliche Schutzausrüstung

9.2 (1) Ab einer Asbestfaserkonzentration von 10.000 F/m<sup>3</sup> bis zu einer Asbestfaserkonzentration von 100.000 F/m<sup>3</sup> sind [...] Atemschutzgeräte [...] einzusetzen.

9.2 (7) Bei Tätigkeiten mit geringer Exposition [< 10.000 Fasern/m<sup>3</sup>] 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 Fasern/m<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> zu unterschreiten.

14.2 Anforderungen an Personal-Dekontaminationsanlagen (Personenschleusen)

(3) Eine Drei-Kammerschleuse ist ausreichend, wenn

1. die Faserkonzentration weniger als 100.000 Fasern/m<sup>3</sup> beträgt,

2. bei einer Faserkonzentration von mehr als 100.000 Fasern/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> zu unterschreiten.

## Literatur

Das Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe des Ausschusses für Gefahrstoffe. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). 2012

Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910:

Risikowerte und Exposition-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen – TRGS 910. 2019

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) 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 System eingeführt, mit dem die Anwendung **anerkannter emissionsarmer Verfahren** durchgesetzt werden soll. Abgesehen von Risikobewertungen, arbeitsmedizinischer Vorsorge, 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 raumluftechnische 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. Diese Anforderungen lassen sich entlang der drei Risikobereiche gliedern, die durch die Akzeptanz- und Toleranzkonzentration definiert sind (Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910 Asbest, 2008):

### Tätigkeiten mit geringer Exposition (Exposition < Akzeptanzkonzentration)

- Bei Asbest gelten Worst-Case-Bedingungen, sodass auch die Anwendung aller Schutzmaßnahmen gefordert wird. Expositionshöhen unterhalb der Akzeptanzkonzentration (**10.000 Fasern/m<sup>3</sup>**) sind durch die Anwendung **emissionsarmer Verfahren** 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 Akzeptanzkonzentration 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/ifa](http://www.dguv.de/ifa), Webcode d3418), bei denen aufgrund der angegebenen Arbeitsabfolge Asbestfaserkonzentrationen unterhalb 10.000 Fasern/m<sup>3</sup> 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 werden in die Berufsgenossenschaftliche Information DGUV Information 201-202 aufgenommen und auf der IFA-Website veröffentlicht.

#### **Arbeiten geringen Umfangs** (Exposition < Toleranzkonzentration)

- Arbeiten geringen Umfangs liegen vor, wenn bei Einsatz von zwei Beschäftigten der Gesamtumfang der Arbeiten vier Stunden nicht überschreitet und die Faserkonzentration pro Arbeitsschicht weniger als die Toleranzkonzentration von **100.000 Fasern/m<sup>3</sup>** 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.

#### **Tätigkeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten** (U.U. Exposition > Toleranzkonzentration)

- Bei der Regelung für Abbruch- und Sanierungsarbeiten wird zwischen schwach und fest gebundenen Asbestprodukten (Rohdichte unter 1.000 kg/m<sup>3</sup>) und Asbestzementprodukten (Rohdichte über 1.400 kg/m<sup>3</sup>) 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).

Für Arbeiten mit **Asbestzementprodukten** (fest gebundene Asbestprodukte) bestehen besondere Regelungen 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).

In der Praxis ist häufig nicht bekannt, dass Asbest auch Baustoffen wie **Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern** (PSF) zugemischt wurde. Angesichts ihrer großen Verbreitung in Gebäuden und da sie nicht auf den ersten Blick als typische Asbestbauprodukte erkennbar sind, werden in **Anlage 9** der TRGS 519 Hilfestellungen zur Gefährdungsbeurteilung sowie zur Festlegung der Schutzmaßnahmen und Anforderungen an die Qualifikation gegeben. Dazu werden Tätigkeiten mit PSF den Risikobereichen der TRGS 910 („Ampelmodelle“) zugeordnet (niedriges/ mittleres/ hohes Risiko). Basierend auf Expositionsdaten sowie Experteneinschätzungen wurde eine **Expositions-Risiko-Matrix** aufgestellt, die fortlaufend um weitere Tätigkeiten und Verfahren ergänzt wird. Der Tätigkeit und ggf. dem eingesetzten emissionsarmen Arbeitsverfahren sind Schutzmaßnahmen nach TRGS 519 zugeordnet. Zusätzlich wird die Anforderung an die Qualifikation des Betriebsleiters und die aufsichtführende Person vor Ort entsprechend TRGS 519 angegeben. Werden bei Tätigkeiten an PSF anerkannte emissionsarme Verfahren eingesetzt, kann von den ansonsten geltenden Anforderungen an die Sachkunde für die aufsichtführende Person vor Ort abgewichen werden. Nachzuweisen ist eine praxisbezogene Qualifikation für emissionsarme Einzelverfahren oder auch eine Gewerke-spezifische Bündelung für mehrere Einzelverfahren (**Anlage 10** zu TRGS 519).

Die **TRGS 517** für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen sieht allgemeine und ergänzende Schutzmaßnahmen in Abhängig von Asbestfaserkonzentrationen vor. Bei Unterschreiten der Akzeptanzkonzentration von 10 000 Faser/m<sup>3</sup> sind die Grundmaßnahmen zum Schutz der Beschäftigten nach Nummer 5 der TRGS 500 durchzuführen. Werden **10 000 Faser/m<sup>3</sup>** überschritten, ist die Rangfolge der Schutzmaßnahmen beginnend mit emissionsarmen Arbeitsverfahren und Arbeitsmitteln, kollektiven Schutzmaßnahmen wie Absaugung, Be- und Entlüftung und organisatorische Maßnahmen sowie persönliche Schutzausrüstung einzusetzen, wenn die zuvor genannten Maßnahmen eine Gefährdung nicht ausschließen können. Organisatorische Maßnahmen sind insbesondere eine Kennzeichnung des Arbeitsbereichs und die Begrenzung des Aufenthalts auf ein Minimum (Anzahl der Personen, Dauer des Aufenthalts). Für spezifische Arbeitsbereiche und Tätigkeiten in Steinbrüchen, Recyclinganlagen, Tunnelbau, bei der Bearbeitung von Naturwerkstein, bei Tätigkeiten mit Talkum, bei Tätigkeiten mit Füll- und Zuschlagsstoffen und dem Kaltfräsen von Verkehrsflächen gelten zusätzlich die in der TRGS 517 genannten ergänzenden Schutzmaßnahmen.

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

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

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

DGUV Information 201-012:

Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten

TRGS 519:

Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Ausschuss für Gefahrstoffe. 2019

## 17 Geschätzte wirtschaftliche Schäden durch asbestbedingte Erkrankungen

Zwischen 1990 und 2016 beliefen sich die Aufwendungen der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand für asbestverursachte Berufskrankheiten (medizinische Aufwendungen, Renten an Erkrankte und Hinterbliebene) auf **8,1 Mrd. €**. Die Aufwendungen werden schätzungsweise auf bis zu 10 Mrd. € steigen.

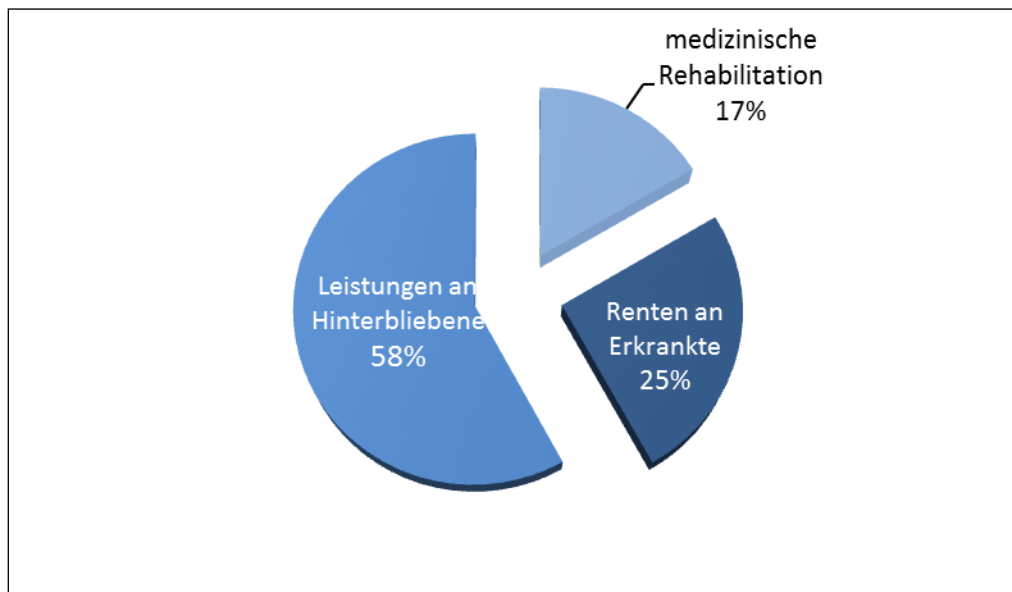
**Tab. 17.1** Gesamtaufwendungen für Berufskrankheiten-Nr. 4103, 4104, 4105, 4114  
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation/BK-KOST, DGUV, 9. Januar 2018; Berechnung durch den/die Autor(en))

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.				Summe
	4103	4104	4105	4114	
1990 – 2016	Asbestose	Lungen-/ Kehlkopf-/ Eierstockkrebs, Asbest	Mesotheliom, Asbest	Lungenkrebs, Asbest und PAK	
Aufwendungen insgesamt	1.202.967.136 €	3.507.818.894 €	3.672.383.585 €	16.416.059 €	8.399.585.674 €
gerundet	1,2 Mrd. €	3,5 Mrd. €	3,7 Mrd. €	0,016 Mrd. €	8,4 Mrd. €
einschließlich: Renten an Erkrankte und Hinterbliebene, Beihilfen, Abfindungen	1.009.857.565 €	2.945.080.879 €	3.046.745.977 €	10.804.638 €	7.012.489.059 €

In der folgenden Tabelle sind die Aufwendungen der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand im Jahre 2016 für die verschiedenen Leistungsarten aufgeführt. Abbildung 17.1 zeigt die Aufteilung dieser Leistungsarten.

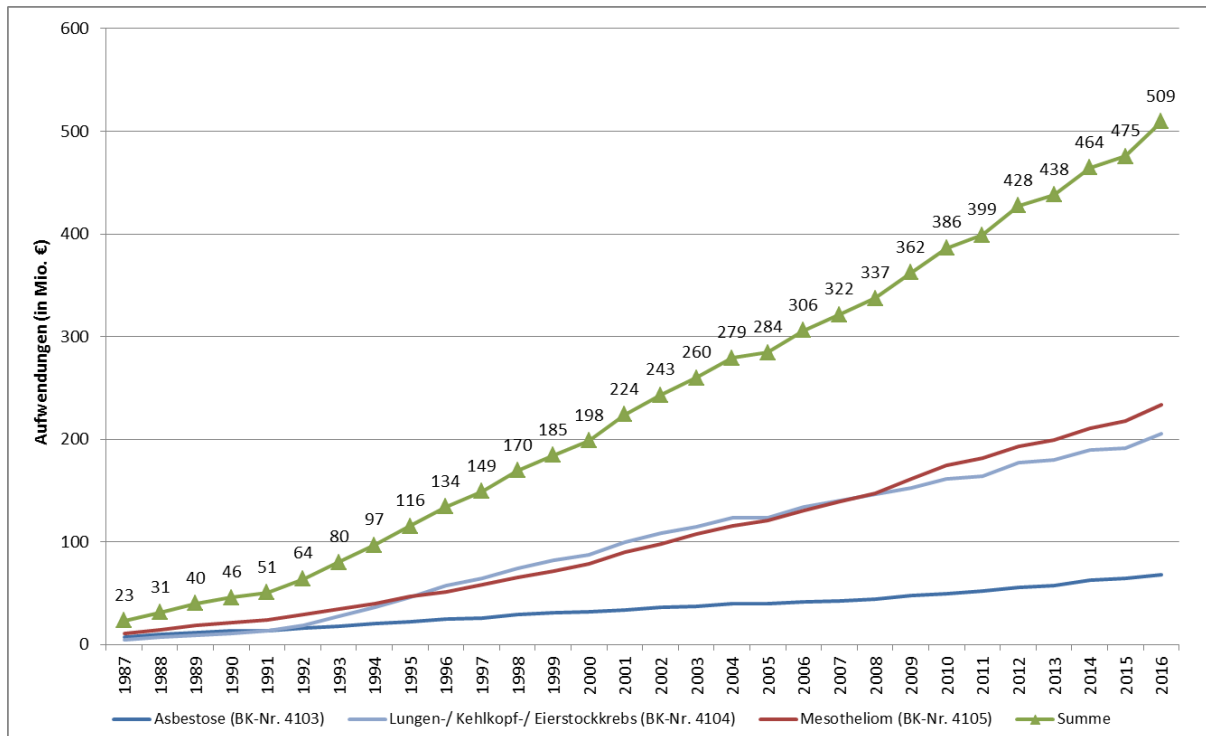
**Tab. 17.2** Aufwendungen für Berufskrankheiten nach den verschiedenen Leistungsarten  
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation/BK-KOST, DGUV, 9. Januar 2018; Berechnung durch den/die Autor(en))

Berufskrankheiten (BK)	BK-Nr.				Summe
	4103	4104	4105	4114	
<b>2016</b>	<b>Asbestose</b>	<b>Lungen-/ Kehlkopf-/ Eierstockkrebs, Asbest</b>	<b>Mesotheliom, Asbest</b>	<b>Lungenkrebs, Asbest und PAK</b>	
medizinische Rehabilitation	13.090.596 €	37.281.191 €	46.027.485 €	1.109.459 €	97.508.731 €
Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben	16.422 €	23.076 €	102.665 €	192 €	142.355 €
Renten an Erkrankte	42.240.014 €	57.125.500 €	40.858.129 €	1.309.581 €	141.533.224 €
Leistungen an Hinterbliebene	25.497.765 €	148.455.341 €	192.604.050 €	1.176.491 €	367.733.647 €
<b>Summe</b>	<b>80.844.797 €</b>	<b>242.885.108 €</b>	<b>279.592.329 €</b>	<b>3.595.723 €</b>	<b>606.917.957 €</b>



**Abb. 17.1** Aufteilung der Aufwendungen für Berufskrankheiten (BK-Nr. 4103 – 4105, 4114) nach Leistungsarten (1990 – 2016)  
(Quelle: Berufskrankheiten-Dokumentation/BK-KOST, DGUV; Berechnung durch den/die Autor(en))

Demnach machen die Aufwendungen für Renten **83 %** der Gesamtausgaben für asbestbedingte Berufskrankheiten aus. **2016** beliefen sich die Aufwendungen für Renten an Erkrankte und Hinterbliebene auf **509 Mio. €**. Die folgende Darstellung der Aufwendungen für Renten zeigt einen kumulativen Verlauf, da wegen der langen Rentenlaufzeiten jährlich mehr laufende Rentenfälle hinzukommen als wegfallen:



**Abb. 17.2** Aufwendungen für Renten pro Jahr  
(Quelle: DGUV, 9. Januar 2018; Berechnung durch den/die Autor(en))  
\*Da über die Berufskrankheit Lungenkrebs durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und PAK (BK-Nr. 4114) erst seit 2009 im Feststellungsverfahren entschieden wird, ist sie hier nicht aufgeführt.

## Literatur

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

Berufskrankheiten-Dokumentation/BK-KOST. DGUV. 9. Januar 2018



## 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.; Mohner, 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.; Khatib, 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.; Phlabeln, 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.; Rödelsberger, K.; Woitowitz, 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.; Moehner, 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.; Voitowitz, 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.; Voitowitz, H.-J.; Lange, H.-J.; Ulm, K.; Voitowitz, 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.; Voitowitz, H.-J.:  
Recent data on cancer due to asbestos in Germany. *Medicine Law* 86. S. 440–448. 1995

Rösler, J.A.; Voitowitz, 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.; Voitowitz, 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.; Rödelsperger, 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.; Rödelsperger, 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 („FRG“) und in der ehemaligen DDR („GDR“)	17
Abb. 2.2	Verteilung der Asbestanwendung auf Produktgruppen/-kategorien in der alten Bundesrepublik	18
Abb. 2.3	Asbestimport der ehemaligen DDR von 1960 bis 1989	18
Abb. 2.4	Verteilung der Asbestanwendung auf Produktgruppen in der ehemaligen DDR im Jahr 1979	19
Abb. 9.1	Übersicht über Todesfälle infolge einer Berufskrankheit (BK) (%), 2017	37
Abb. 9.2	Todesfälle durch Mesotheliom – Frauen und Männer	40
Abb. 10.1	Asbestverbrauch und Entwicklung neuer BK-Renten der durch Asbest verursachten Berufskrankheiten in Deutschland	46
Abb. 10.2	Asbestverbrauch und asbestverursachte anerkannte Berufskrankheiten in den neuen Bundesländern vor und nach der Wiedervereinigung	47
Abb. 10.3	Anerkannte Fälle asbestverursachter Berufskrankheiten (BK-Nr. 4103, 4104, 4105)	48
Abb. 11.1	Anerkannte Fälle von BK-Nr. 4104 (Lungen-/Kehlkopfkrebs)	50
Abb. 12.1	Neuerkrankungen an malignem Mesotheliom	53
Abb. 12.2	Inzidenz an malignem Mesotheliom (Neuerkrankungen/100.000)	53
Abb. 14.1	Asbestverbrauch und neue Berufskrankheitenrenten	62
Abb. 17.1	Aufteilung der Aufwendungen für Berufskrankheiten (BK-Nr. 4103 – 4105, 4414) nach Leistungsarten (1990 – 2016)	71
Abb. 17.2	Aufwendungen für Renten pro Jahr	72

## Tabellen

Tab. 2.1	Import für Chloralkalielektrolyse	21
Tab. 5.1	Asbesthaltige Abfallarten (in 1.000 Tonnen)	29
Tab. 6.1	Beschäftigte, die bei der GVS aufgrund von Asbestexposition für arbeitsmedizinische Vorsorge erfasst sind, sowie Unternehmen, bei denen aktuell Tätigkeiten mit asbesthaltigen Materialien durchgeführt werden	31
Tab. 6.2	Handwerker im Ausbaugewerbe	32
Tab. 7.1	Exponierte Beschäftigte entsprechend Informationen der DGUV	35
Tab. 9.1	Todesfälle infolge der Berufskrankheiten Nr. 4103, 4104, 4105, 4114	38
Tab. 9.2	Schlüsselindikatoren für asbestbedingte Krebsfälle	39
Tab. 9.3	Geschätzte potenziell verlorene Lebensjahre durch BK-Nr. 4103, 4104, 4105, 4114	41
Tab. 10.1	Anerkannte Fälle asbestverursachter Berufskrankheiten	48
Tab. 12.1	Mesotheliomfälle je nach Exposition gegenüber verschiedenen Arten von Asbest	54
Tab. 13.1	Geschätzte Mengen an Asbestzementprodukten in Tonnen (eigene Berechnung)	57
Tab. 14.1	Neue Berufskrankheitenrenten	61
Tab. 17.1	Gesamtaufwendungen für Berufskrankheiten-Nr. 4103, 4104, 4105, 4114	70
Tab. 17.2	Aufwendungen für Berufskrankheiten nach den verschiedenen Leistungsarten	71