

# Sozialmedizinische und sozialjuristische Aspekte in der Zusammenhangsbegutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten

## Assessment of Asbestos-related Occupational Diseases: Socio-medical and Legal Aspects

### Autoren

J. Schneider<sup>1</sup>, X. Baur<sup>2</sup>, P. Becker<sup>3</sup>

### Institute

- 1 Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (Komm. Leiter: Prof. Dr. Joachim Schneider), Gießen
- 2 European Society for Environmental and Occupational Medicine, Berlin, Deutschland, Universität von Hamburg, ZFA Hamburg (em. Professor Dr. Xaver Baur)
- 3 Vorsitzender Richter am Bundessozialgericht, Honorarprofessor der Universität Kassel, Bundessozialgericht, Kassel

### Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1201-3840> |

Online-Publikation: 8.7.2020 |

Pneumologie 2020; 74: 603–610

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0934-8387

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Joachim Schneider, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin am Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Aulweg 129/III, 35392 Gießen  
Joachim.Schneider@arbmed.med.uni-giessen.de

### ZUSAMMENFASSUNG

Bei Berufskrankheiten handelt es sich um bestimmte durch Rechtsverordnung bezeichnete Krankheiten. Während die Krankheitsbilder medizinisch in Leitlinien beschrieben sind,

beruht deren Anerkennung auf justiziablen Verwaltungsverfahren. Die Kausalitätsprüfungen sind an sozialjuristische Vorgaben gebunden. Es werden die für die Begutachtung grundlegenden sozialjuristischen Begriffe genannt und die Kausalitätsgrundsätze bei asbestbedingten Berufskrankheiten aufgeführt sowie beispielhaft rechtskräftige Sozialgerichtsurteile zitiert. Hieraus resultieren teilweise von der medizinischen Ansicht nicht selten abweichende Beurteilungen. Ziel ist die korrekte Anwendung sozialmedizinischer Kenntnisse, um eine adäquate Begutachtung im Berufskrankheitenfall vorzunehmen, die die rechtlichen Vorgaben umsetzt.

### ABSTRACT

Occupational diseases are certain diseases designated as such by law. Whereas the medical conditions are described in guidelines, their recognition is based on judicial administrative procedures. Establishing causality is based on requirements of social law. The basic socio-legal concepts are mentioned and the principles of causality in asbestos-related occupational diseases are listed. Exemplary social court judgments are cited. Judgements may not infrequently differ from the medical point of view. The aim of this article is to describe the correct use of social medical understanding in order to carry out adequate assessment of occupational diseases, which implements the legal requirements.

## Einleitung

Die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) und die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) haben in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Pathologie, der Deutschen Röntgengesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie unter Beteiligung der beiden Erstautoren eine Leitlinie zur Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten erarbeitet [1].

Nunmehr ist eine Aktualisierung der Leitlinie unter Beteiligung der vorgenannten Institutionen erforderlich geworden.

Die Leitlinie beinhaltet insbesondere die medizinische Beschreibung der Krankheitsbilder aus Sicht der Pathologie, Röntgendiagnostik und Arbeitsmedizin/Pneumologie. Bez. der umfassenden Darstellung der Krankheitsbilder mit histopathologischer Befundung, röntgenologischer Diagnostik sowie Lungenfunktionsanalysen sei auf die ausführlichen Ausarbeitungen der AWMF-Leitlinien verwiesen. Dort werden auch ausführlich die Maßnahmen der Sekundär- und Tertiärprävention aufgeführt.

Bei Berufskrankheiten handelt es sich nach § 9 Abs. 1 SGB VII jedoch um (besondere) Krankheiten, die die Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates als solche bezeichnet. Im Unfallversicherungsrecht ist das Kausal-

tätsprinzip Grundlage der Leistungserbringung. Im ärztlichen Gutachten ist daher üblicherweise zur Kausalitätsbeurteilung Stellung zu nehmen. Hierbei sind neben sozialmedizinischen insbesondere auch sozialjuristische Aspekte zu berücksichtigen, die von zentraler gutachterlicher Bedeutung sind. Fragen der Kausalitätsbeurteilung werden in der genannten medizinischen Leitlinie zwar nur am Rande angeschnitten, jedoch mit einem kritisch zu hinterfragenden Inhalt. Dazu soll ergänzend mit sozialjuristischer Kompetenz Stellung genommen werden.

## Rechtliche Grundlagen einer Berufskrankheit

In der derzeit gültigen Anlage 1 zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) vom 31.10.1997 (BGBl. I S. 2623) in der Fassung der 4. Verordnung zur Änderung der Berufskrankheiten-Verordnung vom 10.07.2017 (BGBl. I S. 2299) werden folgende durch Asbest verursachte Berufskrankheiten aufgeführt:

Nr. 4103 „Asbeststaublungenenerkrankung (Asbestose) oder durch Asbeststaub verursachte Erkrankungen der Pleura“.

Nr. 4104 „Lungenkrebs, Kehlkopfkrebs oder Eierstockkrebs

- in Verbindung mit Asbeststaublungenenerkrankung (Asbestose)
- in Verbindung mit asbestverursachten Erkrankungen der Pleura oder
- bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis am Arbeitsplatz von mindestens 25 Faserjahren“.

Nr. 4105 „Durch Asbest verursachtes Mesotheliom des Rippenfells, des Bauchfells oder des Perikards“.

Nr. 4114 „Lungenkrebs durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis, die einer Verursachungswahrscheinlichkeit von mindestens 50 Prozent nach der Anlage 2 entspricht.“

Nähere Ausführungen zu den Berufskrankheiten finden sich in den wissenschaftlichen Begründungen zur Aufnahme einer Berufskrankheit sowie den Merkblättern über Bekanntmachungen des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS).

Zur BK Nr. 4103 der BKV ist eine Bekanntmachung des BMA vom 13.05.1991 im Bundesarbeitsblatt 7-8/1991, Seite 74 erfolgt, zum asbestverursachten Kehlkopfkrebs eine Bekanntmachung des BMA vom 24.04.1996-4a 4-45212/18 im Bundesarbeitsblatt 6-1996, Seite 25–28, zum Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs ein Merkblatt, Bekanntmachung des BMA vom 01.12.1997, Bundesarbeitsblatt 12/1997, Seite 32, zum Ovarialkarzinom durch Asbest eine Bekanntmachung des BMAS vom 01.12.2016-IVa 4-45222 im gemeinsamen Ministerialblatt vom 31.01.2017, 15–28 sowie zum asbestverursachten Mesotheliom eine Bekanntmachung des BMA vom 08.11.1993 im Bundesarbeitsblatt 1/1994, S. 67 und zum Lungenkrebs durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen eine Bekanntmachung des BMAS vom 1.02.2007 im gemeinsamen Ministerialblatt 23/2007, S. 474 ff. erfolgt. Auch wenn es sich bei diesen Bekanntmachungen des Bundesministeriums für Arbeit (und Soziales)

zum Teil um bereits ältere Ausarbeitungen handelt, haben diese weiterhin Gültigkeit, so lange keine Änderungsmitteilung erfolgt oder deren Inhalte aufgehoben werden.

## Feststellung einer Berufskrankheit im Einzelfall

Bei der Prüfung einer Berufskrankheit im Einzelfall sind die Tatbestandsmerkmale des § 9 Abs. 1 Satz 1 und 2 SGB VII zu untersuchen. Dazu hat das Bundessozialgericht (BSG) im Urteil vom 2.4.2009, Az. B 2 U 9/08 R, Rn. 9 ausgeführt: „Gemäß diesen Vorgaben lassen sich bei einer Listen-BK im Regelfall folgende Tatbestandsmerkmale ableiten, die ggf. bei einzelnen Listen-BKs einer Modifikation bedürfen: Die Verrichtung einer – grundsätzlich – versicherten Tätigkeit (sachlicher Zusammenhang) muss zu Einwirkungen von Belastungen, Schadstoffen oder Ähnlichem auf den Körper geführt haben (Einwirkungskausalität), und die Einwirkungen müssen eine Krankheit verursacht haben (haftungsbegründende Kausalität). Die Tatbestandsmerkmale ‚versicherte Tätigkeit‘, ‚Verrichtung‘, ‚Einwirkungen‘ und ‚Krankheit‘ müssen im Sinne des Vollbeweises, also mit an Gewissheit grenzender Wahrscheinlichkeit, vorliegen. Für die nach der Theorie der wesentlichen Bedingung zu beurteilenden Ursachenzusammenhänge genügt die hinreichende Wahrscheinlichkeit, nicht allerdings die bloße Möglichkeit.“ Der Ursachenzusammenhang ist dann wahrscheinlich, wenn nach Feststellung, Prüfung und Abwägung aller bedeutsamen Umstände des Einzelfalles unter Berücksichtigung der herrschenden medizinisch-wissenschaftlichen Lehrmeinung mehr für als gegen das Bestehen des Ursachenzusammenhanges spricht [2, 3].

Zur Beurteilung der haftungsbegründenden Kausalität zwischen beruflicher Ursache und Erkrankung gilt die „Theorie der wesentlichen Bedingung“, wonach eine „wesentlich Teilursächlichkeit“ genügt. Dieses Prinzip der rechtlich wesentlichen Ursache ist bei Berufskrankheiten von Bedeutung, wenn neben der beruflichen Einwirkung auch eine spezifische Krankheitslage und/oder äußere Einwirkungen aus dem unversicherten Lebensbereich, wie z. B. das Rauchen, die Erkrankung mitverursacht haben. Die Entscheidung, ob eine wesentliche Teilursächlichkeit vorliegt, ist eine juristische Entscheidung und liegt letztlich in sozialrichterlicher Hand.

Im BSG-Urteil vom 30.03.2017, Az. B 2 U 6/15 R, Rn. 23 wird ausgeführt:

„Die Wesentlichkeit einer (Mit)Ursache ist eine reine Rechtsfrage, die sich nach dem Schutzzweck der Norm beantwortet (...); die rechtliche Wesentlichkeit ist zu bejahen, wenn die Einwirkung rechtlich unter Würdigung auch aller festgestellten mitwirkenden unversicherten Ursachen die Realisierung einer in den Schutzbereich des jeweils erfüllten Versicherungstatbestandes fallende Gefahr ist.“

In einem Fall zur BK Nr. 1103 „Chrom“ der BKV, die ebenso offen wie die BK Nr. 4103 und 4105 formuliert ist, führt das BSG im Urteil vom 30.03.2017, Az. B 2 U 6/15 R, Rn. 24 aus:

„Die gesetzliche Unfallversicherung (GUV) soll im Rahmen der BK Nr. 1103 ‚Erkrankungen insbesondere von Bronchialkar-

zinomen durch betriebliche Chromatbelastungen' schützen und im Falle des Eintritts einer solchen Erkrankung, Leistungen gewähren.“

Weiterhin wird in diesem Urteil dargelegt (vgl. Rn. 26 f.): „Der Ordnungsgeber hat keinen Ausschluss von Erkrankungen, die auch durch außerberufliche Einwirkungen verursacht werden können, vorgesehen. So sind Krebserkrankungen multifaktorielle Geschehensabläufe, deren Ursache teils im beruflichen, teils im außerberuflichen Bereich liegen. Bei multifaktorieller Verursachung von Erkrankungen ist es nicht möglich, im Rahmen der Wesentlichkeitsprüfung einen Schwellenwert, wie etwa das sog. Krasney'sche Drittel [4] zu definieren. Die rechtliche Wesentlichkeit kann nicht deshalb verneint werden, weil eine außerberufliche Einwirkung ebenfalls geeignet war, die Erkrankung des Versicherten hervorzurufen. Im Ergebnis wären ansonsten alle Raucher von Entschädigungsleistungen auszuschließen, und dies würde damit dem Prinzip der GUV widersprechen, die grundsätzlich Versicherungsschutz auch bestehenden sonstigen gesundheitlichen Risiken bietet.“

Sozialmedizinisch sind sowohl die gesetzlichen Vorgaben als auch ihre Konkretisierung durch die Rechtsprechung bei der Zusammenhangesbegutachtung zu berücksichtigen.

## Folgen der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Beurteilung asbestbedingter Berufskrankheiten

### Zum versicherten Personenkreis

Asbestfaserstaubexpositionen können auch aus dem Umweltbereich und z. B. Haushaltskontakten stammen. Zur Abgrenzung von versicherten und unversicherten Tätigkeiten hat das BSG mit Urteil vom 13. 10. 1993, AZ: 2 RU 53/92 ausgeführt, dass die konkrete Tätigkeit in einem inneren (= sachlichen) Zusammenhang mit der versicherten Tätigkeit im Unternehmen stehen muss, damit die Handlung als versicherte Tätigkeit gewertet werden kann. Eine eigenwirtschaftliche Handlung oder Tätigkeit wie die Reinigung der asbeststaubverschmutzten Arbeitskleidung ihres Ehemannes durch die Ehefrau führt nicht zu einem Schutz der gesetzlichen Unfallversicherung. Dies hat zur Folge, dass z. B. Asbestexpositionen aus dem Umweltbereich, durch Nachbarschaftsgefährdung asbestemittierender Betriebe oder infolge Haushaltskontakten bei z. B. der Reinigung asbestkontaminierter Arbeitskleidung nicht zu den versicherten Tätigkeiten zählen.

### Zur Einwirkung

Die Asbestfaserstaubexposition am Arbeitsplatz ist im Vollbeweis zu sichern, diese Ermittlung ist Aufgabe des Unfallversicherungsträgers. Die Ermittlung einer kumulativen Asbestfaserstaubdosis ist rechtlich nur für die BK Nr. 4104 und 4114 von Bedeutung, weil eine solche in deren Legaldefinitionen vorgeschrieben ist. In den Legaldefinitionen der BK Nr. 4103 und 4105 wird eine solche Dosis nicht vorausgesetzt, und die Ermittlung einer kumulativen Asbestfaserstaubdosis ist nicht erforderlich, vielmehr ist die Arbeitsanamnese ausreichend.

Die sicherheitstechnischen Ermittlungen sollen vom ärztlichen Sachverständigen anhand der qualifizierten Arbeitsanamnese einer vollständigen Plausibilitätskontrolle unterzogen werden. Bei verschiedenen Beschäftigungsverhältnissen sind auch Asbestfaserstaubexpositionen von Tätigkeiten zu berücksichtigen, die nicht in der Zuständigkeit des ermittelnden Unfallversicherungsträgers, sondern in der eines anderen Trägers erfolgten. Für die Tätigkeiten unter Asbestfaserstaubexposition sind insbesondere die Zeitanteile zugrunde zu legen, da große Unterschiede in dem schichtbezogenen Wert und dem tätigkeitsbezogenen Wert der Faserstaubkonzentrationen entstehen können. Bei Diskrepanzen zur Arbeitsanamnese und den sicherheitstechnischen Ermittlungen ist eine Klärung durch den Unfallversicherungsträger, eine gerichtliche Klärung durch Zeugenbefragung oder ein unabhängiges sicherheitstechnisches Gutachten erforderlich.

1992 wurde das Berufskrankheitenrecht grundlegend fortentwickelt, weil erstmals eine kumulative Gefahrstoffdosis in Gestalt der 25 Asbestfaserjahre als Kriterium für den wesentlich durch Asbeststaub mitverursachten Lungenkrebs akzeptiert wurde (BK Nr. 4104, dritter Spiegelstrich). Die sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Eingrenzung von Hochrisikogruppen anhand von Gefährdungskatastern sowie die Akzeptanz einer Risikoverdopplung bei Angehörigen derartiger Risikopopulationen im Vergleich zur übrigen Bevölkerung als Anerkennungskriterium waren als Fortschritt in der Beurteilung der haftungsbegründenden Kausalität im Berufskrankheitenverfahren zu bewerten. 1997 wurde die BK um den asbestverursachten Kehlkopfkrebs sowie 2017 um das Ovarialkarzinom erweitert.

Im September 1993 ist zur Ermittlung der kumulativen Asbestfaserstaubdosis der Berufskrankheiten (BK-)Report „Faserjahre“ 1/93 vom Hauptverband der Gewerblichen Berufsgenossenschaften herausgegeben worden, der die Gefährdungen am Arbeitsplatz für diese Krebslokalisationen darlegt. Der BK-Report „Faserjahre“, letzte Aktualisierung 2013 [5], lässt lediglich an Arbeitsplätzen eine Dosisberechnung zu. Zu Umwelt- und Innenraumgefährdung durch Asbestfaserstaub außerhalb des Arbeitsplatzes liegen nur relativ wenige verlässliche Daten vor [6]. Bei hoher Variabilität der zeitlichen Exposition lässt sich aus den publizierten Daten von Faserkonzentrationen kaum eine valide Faserjahrschätzung im außerberuflichen Bereich vornehmen.

Dieser BK-Report wird auch für andere Erkrankungen wie die einer Lungen-Asbestose herangezogen, obwohl in der BK Nr. 4103 aus rechtlichen Gründen keine kumulative Dosis abgeschätzt werden muss. Gleiches gilt für das asbestverursachte Mesotheliom (BK Nr. 4105).

### Zur Erkrankung

Tumorerkrankungen wie die eines Lungen-, Kehlkopfkrebs, Ovarialkarzinoms oder Mesotheliomerkrankungen sind durch eine pathoanatomische Diagnostik im Vollbeweis zu sichern. Die Diagnose eines malignen Mesothelioms gilt als gesichert, wenn pathohistologisch und immunhistochemisch die Katego-

rie A oder B vorliegt; vgl. Urteil vom LSG Hessen vom 21.02.2017, AZ: L 3 U 124/14.

Epitheliale Präkursorläsionen bis zum Grad eines Carcinoma in situ erfüllen seit der WHO-Klassifikation 2005 nicht mehr die Definition eines (invasiven) Karzinoms und demzufolge nicht mehr die Einschlusskriterien zur Berufskrankheit der Nr. 4104 der BKV. Der WHO-Vorschlag der Klassifikation der epithelialen Präkursorläsionen weist Plattenepithelhyperplasien, geringgradige, mittelgradige und schwergradige Dysplasien und das Carcinoma in situ aus. Das Plattenepithelkarzinom in situ stellt zytologisch und strukturell die höchste Stufe der epithelialen Präkursorläsionen dar. Sie zeigt alle strukturellen Irregularitäten und zytologischen Atypien eines manifesten Karzinoms mit Ausnahme des Merkmals der Invasion. Das Carcinoma in situ stellt eine obligate Präkanzerose dar und ist hinsichtlich der Einleitung von Präventionsmaßnahmen gemäß § 3 Abs. 1 BKV von Bedeutung. Der Gesetzgeber hat in der Legaldefinition zur BK Nr. 4104 keine weitere Präzisierung zur Stadieneinteilung der Tumoren vorgegeben [7]. Auch seitens eines Unfallversicherungsträgers ist mit Bescheid vom 27.09.2000 das Karzinom in situ des Kehlkopfes als BK 4104 in rentenberechtigendem Grad anerkannt. Im Klageverfahren vor dem SG sowie vor dem LSG Rheinland-Pfalz (Urteilsverkündung vom 20.03.2002, AZ: L 2 U 289/01) schloss sich der Senat der MdE-Einschätzung an. Auch ein Carcinoma in situ der Lunge wurde mit Urteil des SG Lüneburg vom 15.03.2013 (AZ: S 2 U 78/10) als BK der Nr. 4104 der BKV anerkannt.

Für die Diagnose einer Lungen- und/oder asbestassozierten Pleuraveränderung ist das Ergebnis der Röntgenaufnahme und ggf. die hochauflösende CT-Thorax-Aufnahme entscheidend (Merkblatt zur BK Nr. 4103). Eine histopathologische Sicherung der Pleuraplaques oder die einer Lungenfibrose ist nicht notwendig.

## Zur haftungsbegründenden Kausalität

Die Pleura ist als besonders sensibles Organ im Hinblick auf eine Asbestfaserstaubeinwirkung anzusehen. Die Aussage „eine Faser verursacht Krebs“ ist sicherlich überspitzt ausgedrückt und soll lediglich darstellen, dass für humankanzergene Gefahrstoffe kein als unbedenklich anzusehender Grenzwert abzuleiten ist. Fakt ist jedoch, dass auch relativ niedrige Faser-Konzentrationen mit einem erhöhten Risiko für das Mesotheliom einhergehen. So sind auch Umweltbelastungen mit Asbestfasern für Personen, die nicht am Arbeitsplatz durch Asbest gefährdet waren, beobachtet worden [8–18].

Zu den Risiko- und Einflussfaktoren des diffusen malignen Pleuramesothelioms (DMM) wurde eine Studie auch bez. von Umwelt- und Innenraumgefährdungen durch Asbestfaserstaub publiziert [11]. Bei diesen Untersuchungen lagen auch Lungenstaubfaseranalysen mit analytischem Rastertransmissionselektronenmikroskop vor. Mesotheliomerkrankungen sind bereits aufgetreten ab einer kumulativen Dosis von etwa 0,5 Faser-taggen („Tag“ nicht „Jahr“). Diesbezügliche Expositionen sind demzufolge auch für die Erkrankung im Hinblick auf die BK Nr. 4105 der BKV hinreichend. Für ein DMM lassen sich die 25 Faserjahre nicht ableiten.

Die Forderung einer Exposition über die kumulative Asbestfaserstaubdosis ist rechtlich lediglich für die BK Nr. 4104 3. Spiegelstrich bei fehlenden Brückenbefunden zulässig. Die Dosis-häufigkeitsbeziehungen von 25 Faserjahren für die Lungenkrebsmortalität sind aufgrund insgesamt 14 Studien abgeleitet worden. Neuere Untersuchungen sprechen dafür, dass die Verdopplungsdosis für den asbestbedingten Lungenkrebs deutlicher niedriger, nämlich in einem Bereich von etwa 4–5 Faserjahren anzunehmen ist [19, 20]. Dies ist aber ohne eine Änderung der Legaldefinition zur BK Nr. 4104 rechtlich nicht anwendbar.

Die Diagnose einer Asbestose (Nr. 4103 BKV) ist aufgrund aller Umstände des gegebenen Sachverhaltes zu treffen; sie basiert neben der Arbeitsanamnese v. a. auf dem röntgenologischen Befund. Um von einer Asbestose im Sinne der BK Nr. 4103 ausgehen zu können, müssen die schädigenden beruflichen Asbestbelastungen und eine Fibrose der Mittel- und Unterfelder der Lungen festgestellt werden, wobei hinsichtlich des Zusammenhanges der krankhaften Veränderungen mit den schädigenden Einwirkungen die allgemeinen Grundsätze der Wahrscheinlichkeit gelten. Auch in Kommentaren wie Mehrrens/Perlebach, 33. Lieferung, IX 1998 wurde zur M 4103 Seite 8b ausgeführt:

„Der Versicherungsfall ... ist gegeben bei nachgewiesener asbestverursachter Fibrose im Bereich der Lungen oder bei asbestverursachter Erkrankung der Pleura. Das Ergebnis der Röntgenfilmaufnahme der Thoraxorgane entscheidet.“

Hieraus ergibt sich, dass der histologische Vollbeweis einer Lungenasbestose mit Nachweis von Asbestkörpern oder einer ausreichenden Zahl von Asbestfasern in der Lunge nicht zu fordern ist (so aber die Leitlinie unter „Pathologische Anatomie asbestbedingter Erkrankungen Kapitel 4.4.1 bzw. „Helsinki-Kriterien“ [21, 22]) und sozialrechtlich eine nicht hinnehmbare Verschärfung der Beweisanforderung bei der BK Nr. 4103 bedeutet, für die die Verfasser der Leitlinie keine Kompetenz und Rechtsmacht haben. Anzumerken ist hierbei auch, dass infolge der unregelmäßigen Verteilung der Asbestfasern in der Lunge und der nicht unerheblichen Intra- und Interlabor-Variabilität sowie des Fehlens einer validen diesbezüglichen wissenschaftlichen Publikation die Basis einer solchen Forderung fehlt [23].

## Asbestose und idiopathische Lungenfibrose

Differenzialdiagnostisch kommen bei der Asbestose auch andere Ursachen einer Lungenfibrose infrage. Häufig wird der Begriff der „Abgrenzbarkeit“ gegenüber einer idiopathischen Lungenfibrose benutzt. In diesem Zusammenhang ist der Begriff der Abgrenzbarkeit unzutreffend, da es sich um den gleichen Körperschaden handelt. Die richtige sozialrechtliche Einordnung einer idiopathischen Lungenfibrose ist die Prüfung einer wesentlichen (Teil-)Ursache. Im deutschen Sozialrecht ist eine Schadenteilung nicht vorgesehen („Alles-oder-Nichts“-Prinzip). Ist ein Schaden unter wesentlicher Mitwirkung von Einwirkungen aus geschützten Risikobereichen entstanden, so ist er immer voll zu entschädigen; eine Teilung z. B. je nachdem, ob auch andere Faktoren mitgewirkt haben und der Schaden mehr auf der einen oder der anderen Ursachengruppe beruht, würde dem geltenden Recht widersprechen. Bei einem Lungenkrebs wird auch nicht die Minderung der Erwerbsfähig-

keit (MdE) für den Raucheranteil und den arbeitsbedingten Anteil aufgeteilt, genauso wenig wie bei einer obstruktiven Atemwegserkrankung eine Splittung der MdE bez. eines Rauchanteils, einer arbeitsbedingten Allergie oder einer durch chemisch-irritative Arbeitsstoffe verursachten Atemwegserkrankung vorgenommen wird.

Bei gleichzeitigem Vorliegen von Pleuraplaques ist die Diagnose einer Lungenasbestose wahrscheinlich. Die Ansicht, Pleuraplaques im Sinne der BK Nr. 4103 der BKV anzuerkennen und gleichzeitig die Diagnose einer sog. „idiopathischen Lungenfibrose“ zu stellen, ist sozialmedizinisch nicht korrekt. Pleuraplaques gelten im Sinne der BK Nr. 4104 der BKV als Brückenbefunde. Die Diagnosekriterien einer idiopathischen Lungenfibrose basieren auf dem Ausschluss bekannter Ursachen (vergleiche Diagnosekriterien der ATS = American Thorax Society und ERS = European Respiratory Society). Dieser Ausschluss ist bei Einwirkung bekanntermaßen fibrosierender Asbestfaserstäube und deren Penetration durch die Lunge zur Pleura nicht plausibel.

Bei fehlenden Plaques wird die Lungenasbestose häufig als sog. „idiopathische Fibrose“ fehldiagnostiziert. In den Standardfilmsätzen der Internationalen Arbeits-Organisation (ILO) von Asbestosen mit Nachweis kleiner unregelmäßiger Schatten der Kategorie „s“, „t“ oder „u“ sind bei keiner der Streuungen 1/1, 2/2 oder 3/3 Pleuraplaques kodiert. Bei 50,5% der histologisch festgestellten Asbestosen war es nicht möglich, Plaques patho-anatomisch zu diagnostizieren [24].

### Relevante Asbestfaserstaubexposition

Die Diagnose einer Lungen-Asbestose wird gestellt nach relevanter bzw. „reliabler“ Asbestfaserstaubexposition. In der BK Nr. 4103 ist rechtsverbindlich keine Faserjahrdosis gefordert. Sozialjuristisch enthält die BK weder normative Vorgaben in Form einer Mindestdosis noch einer Mindestdauer der Einwirkung. In einem Fall zu der ebenfalls keine Dosis enthaltenden BK Nr. 1103 „Chrom“ hat das BSG im Urteil vom 30.03.2017, AZ: B 2 U 6/15R, in Rn. 19 ausgeführt, dass eine zuverlässige und allgemein akzeptierte Dosis-Wirkungsbeziehung nicht ermittelt werden konnte und „das Gesetz in § 9 Abs. 1 Satz 2 SGB VII hat das Kriterium einer Risikoverdopplung als Voraussetzung einer BK-Anerkennung nicht erwähnt“. Weiterhin heißt es in diesem Urteil: „Ein gesicherter wissenschaftlicher Grenzwert besteht nicht.“ (Rn. 20).

In diesem Sinne wird eine Exposition oberhalb der Hintergrundbelastung als relevant angesehen.

Das Risiko einer BK Nr. 4103 lässt sich auch epidemiologisch ableiten.

Lungenfibrosen (Asbestosen) in sicher exponierten Gruppen werden oft im Prozentbereich beobachtet, wobei eine grobe Dosis-Wirkungs-Beziehung festzustellen ist [25]. Nach 10–19 Jahren wurde eine Prävalenz von 10%, nach 20–29 Jahren von 73% und nach mehr als 40 Jahren von 92% beschrieben. Eine ähnlich grobe Dosis-Wirkungs-Beziehung fand sich unter Asbestzementarbeitern [26,27]. Unter ehemaligen Mitarbeitern einer Amosit-Asbest-Isolierfabrik, die hohen Asbestfaserstaub-Konzentrationen ausgesetzt waren, wiesen 20 Jahre später 20% eine Prävalenz von parenchymalen Verschattungen im

Sinne der Asbestose auf, wobei die Expositionszeit z. T. mit nur einem Monat außerordentlich niedrig war [27].

Unter Arbeitern in der metallverarbeitenden Industrie (Walzenwerke) lag die Prävalenz von asbestbedingten radiologisch fassbaren Veränderungen bei 31% (19% nur Pleuraveränderungen, 7% alleine Lungenfibrosen, 6% beides). Unter der Teilgruppe, die 40 und mehr Jahre dort beschäftigt war, wiesen 41,5% entsprechende radiologische Veränderungen auf [28].

Aus ► **Tab. 1** kann die röntgenologische Prävalenz fibrogener Lungenveränderungen in der Allgemeinbevölkerung, in Endemiegebieten, Innenraumgefährdungen durch Haushaltskontakte und durch Nachbarschaftsgefährdungen im Vergleich zu Beschäftigten am Arbeitsplatz entnommen werden.

Hieraus ist ersichtlich, dass eine deutlich erhöhte Prävalenz von interstitiellen Lungenveränderungen (Fibrosen) bei der Bevölkerung in Endemiegebieten (15,6 bzw. 14%) und bei Haushaltskontakten (10,3%) als in der übrigen Allgemeinbevölkerung (0,6 bis 2,8%) beobachtet wurden. Dies belegt das Auftreten von Lungenasbestosen bei nicht beruflich gefährdeten Personen. Der Anteil von Lungenveränderungen  $\geq 1/1$  bei Werftarbeitern in der USA wird sogar nur von 4,5% berichtet. Von einer tödlich verlaufenden Lungenasbestose infolge Haushaltskontakts wurde von Schneider et al. 2015 [13] berichtet.

Von umweltmedizinischer Bedeutung ist eine Gefährdung gegenüber natürlichen Asbestvorkommen im Erdreich sowie infolge der Nachbarschaft industrieller Asbestgewinnung und -verarbeitung. Auch inhalative Haushaltskontakte infolge asbestkontaminierter Arbeitskleidung von Haushaltsangehörigen sind hinsichtlich einer Lungen-Asbestose als „relevant“ anzusehen. Die Ermittlung einer kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis für diese Bereiche ist kaum möglich. Dies ist auch am Arbeitsplatz hinsichtlich der BK Nr. 4103 gesetzlich nicht vorgeschrieben.

In einer vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften geförderten Studie wurden bei Patienten mit anerkannter Asbestose, die sich zu einem Heilverfahren in der berufsgenossenschaftlichen Klinik für Berufskrankheiten befanden, nachträglich von einem in dieser Fragestellung besonders versierten technischen Aufsichtsdiens (TAD) resp. Präventionsdienst Faserjahre abgeschätzt. CT-morphologisch waren Lungenasbestosen schon bei relativ niedrigen Faserkonzentrationen nachweisbar. Eindeutig im HRCT gesicherte Lungenasbestosen wurden bei einem Faserjahr, 6, 8, 13 und 15 Faserjahren beobachtet. Dies spricht für eine besondere Empfindlichkeit bestimmter Patienten [37], an einer Lungenasbestose zu erkranken.

In diesem Sinne ist bereits eine Exposition oberhalb der Hintergrundbelastung als „relevant“ anzusehen. Asbestfaserstaub-Konzentrationen in den Lungen oberhalb der Normbereichs-Obergrenzen sprechen für eine Exposition.

Die 25 Faserjahre sind unter monokausalem Gesichtspunkt nur für die BK Nr. 4104 zu halten, nicht jedoch für die anderen asbestverursachten Erkrankungen, bei denen sie im Übrigen aus Rechtsgründen nicht gefordert werden dürfen, weil sie nicht Teil der Legaldefinition sind.



► **Tab. 1** Röntgenologische Prävalenz fibrogener Lungenveränderungen mit einer Streuung  $\geq 1/1$  nach ILO.

Personengruppe	Erstautor	Jahr	Anzahl untersuchter Personen [n]	Lungen-Veränderungen [%]
<b>Allgemeinbevölkerung</b>				
▪ USA, New Jersey, städtisch	Anderson [29]	1979	325	0,6
▪ Frankreich, Paris	Cordier [30]	1987	323	2,8
<b>Innenraumgefährdungen</b>				
▪ Frankreich, Univ.-Gebäude (Spritzasbest)	Cordier [30]	1987	785	1,5–2,9
<b>Bevölkerung in Endemiegebieten</b>				
▪ Türkei, Chrysotil-Asbest	Yazicioglu [31]	1976	15 239	0,34
▪ Türkei, Tremolit-Asbest	Yazicioglu [32]	1980	7000	1,47
▪ Korsika, Nordosten (Tremolit)	Viallat [33]	1989	156	14,0
▪ Türkei, Carparkayi (Tremolit)	Baris [34]	1988	167	15,6
<b>Haushaltskontakte</b>				
▪ USA, Töchter von Werftarbeitern	Kilburn [35]	1985	140	0
▪ USA, Frauen von Werftarbeitern	Kilburn [35]	1985	274	1,1
▪ USA, Söhne von Werftarbeitern	Kilburn [35]	1985	79	1,2
▪ USA, Frauen von Amosit-Arbeitern	Anderson [29]	1979	677	10,3
<b>Asbest am Arbeitsplatz</b>				
▪ USA, Werftarbeiterinnen	Kilburn [35]	1985	71	0
▪ Frankreich, Reparatur-Arbeiter	Cordier [30]	1987	224	1,8–3,1
▪ USA, Werftarbeiter, männlich	Kilburn [35]	1985	288	4,5
▪ Finnland, Bauarbeiter	Oksa [36]	1992	437	26,0
▪ Korsika, Minenarbeiter	Viallat [33]	1989	166	40,2

## Biomonitoring

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge bzw. im Rahmen von BK-Begutachtungen werden auch Biomonitoring-Untersuchungen durchgeführt. Ein solches Biomonitoring ist z. B. die lichtmikroskopische Asbestkörperchenzählung oder die elektronenmikroskopische Bestimmung der Asbestfaserkonzentration im Lungengewebe. Diesbezügliche Untersuchungen sind weder im Gesetz noch in der BKV vorgesehen. Die Lungenstaubanalyse korreliert mit den arbeitstechnisch ermittelten Daten wegen der Eliminationskinetik von Asbestfasern in der Lunge methodenbedingt nur gering. Auch eine Korrelation mit dem Schweregrad der fibrotischen Veränderungen ist kaum zu erwarten. Die Asbeststaublungenerkrankung ist auch nach Expositionsende chronisch progredient, ohne dass dies mit einer Zunahme der Asbestkörperchen oder Asbestfasern im Lungengewebe einhergehen sollte. So wird auch in der Leitlinie ausgeführt:

„Im fortgeschrittenen Stadium der Lungenfibrose (Wabellunge) ist pathoanatomisch eine Abgrenzung von idiopathischer Lungenfibrosen bei fehlendem histologischem Nachweis von Asbestkörpern selbst durch eine elektronenmikroskopische

Bestimmung der pulmonalen Asbestfaserbelastung nicht immer möglich.“

Zur Wertigkeit von Lungenstaubanalysen wird bereits in Kommentarwerken wie etwa Mehrtens/Perlebach (vgl. 33. Lieferung IX 1998 zu M 4103, S. 8 b) ausgeführt:

„Asbestkörperchen haben für die Asbestose keine ursächliche Bedeutung ... zudem ist die Fähigkeit, Asbestkörper zu entwickeln beim Menschen unterschiedlich stark ausgeprägt.“ Insbesondere bei einer Exposition von Weißasbest (Chrysotil) könne ein negativer licht- bzw. elektronenmikroskopischer Befund eine gesicherte positive Arbeitsanamnese nicht umstoßen, weil dessen Fasern unbeständig seien und sich mehrere Jahre nach der Einwirkung dem Nachweis entziehen, „Fahrerfluchtphänomen“.

Die Asbestfaserstaubkonzentration im Lungengewebe ist vom Untersuchungszeitpunkt und der Interimsdauer abhängig [38]. Nach einer mittlerweile 25-jährigen Interimszeit ließen sich zurückliegende Asbestexpositionen i. d. R. durch staubanalytische Untersuchungen nicht mehr nachweisen. Die Forderung des Nachweises einer erhöhten Asbestbelastung im Lungengewebe stellte eine Hürde für die Anerkennung von Berufskrankheiten im System der sozialen Sicherung der Bundesrepu-

blik Deutschland dar. So wird im Urteil des Landessozialgerichtes (LSG) Niedersachsen-Bremen vom 06.09.2018, Az. L 14 U 48/18 dargelegt, dass dem Ergebnis der Faseruntersuchungen u. a. aufgrund des sog. „Fahrerfluchtphänomens“ keine überragende oder allein maßgebliche Bedeutung für die Diagnose einer Asbestose zukommt. Der Nachweis von Asbestkörpern bzw. Fasern in der Lunge gilt als nicht unverzichtbar für die Diagnose (Urteile vom LSG Nordrhein-Westfalen vom 13.05.1997, AZ: L 15 U 55/93, LSG Nordrhein-Westfalen vom 11.12.1997, AZ: L 15 U 274/97; LSG Rheinland-Pfalz vom 25.01.2000, AZ: L 7 U 158/98; Bayerischen LSG vom 28.03.2001, AZ: L 17 U 57/96).

Die Empfehlung eine Lungenstaubanalyse durchzuführen kann daher sozialmedizinisch und juristisch nicht nachvollzogen werden [39]. Auch die Empfehlungen, dass in Abhängigkeit von der Methode der Lungenstaubanalyse jedes Labor eigene Referenzwerte erarbeiten soll (siehe „Leitlinie Asbest“ [1], „Falkensteiner Empfehlung“ [40] und „Helsinki-Report“ [21, 22]), ist nicht gesetzeskonform, weil mit dem Recht der Versicherten auf Gleichbehandlung aus Art. 3 Abs. 1 Grundgesetz nicht vereinbar und – wie oben ausgeführt – methodisch gar nicht möglich (vgl. [23]).

## Fazit und Schlussfolgerungen

Im Entscheidungsprozess asbestverursachter Berufskrankheiten gebührt der arbeitsmedizinisch qualifiziert erhobenen Arbeitsanamnese erste Priorität in Verbindung mit umfassenden arbeitstechnischen Vorermittlungen.

Der Stellenwert der patho-anatomischen Diagnostik ist für den Vollbeweis einer Tumorerkrankung (Lungenkrebs, Kehlkopfkrebs, Ovarialkarzinom sowie Mesotheliom) essenziell.

Die histologische Sicherung einer Lungen- und/oder Pleura-Asbestose ist sozialrechtlich nicht vorgeschrieben. Das Vorhandensein von Pleuraplaques ist keine Voraussetzung zur Anerkennung einer Lungen-Asbestose. Beim gleichen Körperschaden wie z. B. einer Lungenfibrose ist sozialmedizinisch die wesentliche Teilursächlichkeit durch den Arbeitsplatz zu prüfen.

Die Durchführung von Lungenstaubanalysen als sog. Biomonitoring zur Anerkennung einer Berufskrankheit ist eine unzulässige, vom Ordnungsgeber nicht geforderte Anerkennungsvoraussetzung. Die Empfehlung, dass jedes Labor eigene Referenzwerte erarbeiten soll, ist nicht gesetzeskonform.

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- [1] Baur X, Clasen M, Fisseler-Eckhoff A et al. Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten interdisziplinärer S2-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin. *Pneumologie* 2011; 65: 159–188
- [2] Becker P. Die anzeigepflichtigen Berufskrankheiten – Handbuch für Ärzte, Arbeitgeber, Versicherungsträger und Anwälte. Stuttgart: Kohlhammer; 2010, Neuauflage 2010
- [3] Becker P. Neues Prüfungsschema für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten. *Medsach* 2010; 106: 145–152
- [4] Krasney O. Zur Frage der wesentlichen (Teil-)Ursache in der Unfallversicherung bei polyätiologisch-multikausalen Krankheiten. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* 1996; 31: 209–212
- [5] BK-Report/2013 Faserjahre. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)
- [6] Rödelisperger K, Schneider J, Weitowitz HJ. Umwelt- und Innenraumgefährdung durch Asbestfaserstaub außerhalb des Arbeitsplatzes. *Gefahrstoffe Reinhaltung Luft* 1996; 56: 117–126
- [7] Schneider J. Asbestfaserstaubverursachtes Carcinoma in situ des Larynx. *Laryngo-Rhino-Otol* 2012; 91: 712–715
- [8] Schneider J, Weitowitz HJ. Asbestverursachte Mesotheliome bei Hausfrauen durch Innenraumgefährdung. *Zbl Hyg* 1995; 196: 495–503
- [9] Schneider J, Großgarten K, Weitowitz HJ. Zur Kausalanalyse des diffusen malignen Mesothelioms bei türkischen Arbeitnehmern in Deutschland. *Zbl Arbeitsmed* 1995; 45: 222–227
- [10] Schneider J, Rödelisperger K, Pethran A. Pleuramesotheliom bei Nachbarschaftsgefährdung durch die Asbestgewinnung in Wittenoom. *Zbl Arbeitsmed* 1995; 45: 433–439
- [11] Schneider J, Rödelisperger K, Pohlabeln H et al. Umwelt- und Innenraum-Gefährdung durch Asbestfaserstaub als Risiko- und Einflussfaktor des diffusen malignen Pleuramesothelioms (DMM). *Zbl Hyg* 1996; 199: 1–23
- [12] Schneider J, Weitowitz HJ. Tumours linked to para-occupational exposure to airborne asbestos. *Indoor Built Environ* 1996; 5: 67–75
- [13] Schneider J, Brückel B, Fink L et al. Pulmonary fibrosis following household exposure to asbestos dust? *J Occup Med Toxicol* 2014; 9: 39. doi:0.1186/s12995-014-0039-0
- [14] Asbestos (Chrysotile, Amosite, Crocidolite, Tremolite, Actinolite and Anthophyllite). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 100C. A Review of Human Carcinogens: Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts/IARC; 2012. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/>
- [15] Markowitz S. Asbestos-related lung cancer and malignant mesothelioma of the pleura: selected current issues. *Semin Respir Crit Care Med* 2015; 36: 334–346
- [16] Ferrante D, Mirabelli D, Tunesi S et al. Pleural mesothelioma and occupational and non-occupational asbestos exposure: a case-control study with quantitative risk assessment. *Occup Environ Med* 2016; 73: 147–153
- [17] Lemen RA. Mesothelioma from asbestos exposures: Epidemiologic patterns and impact in the United States. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2016; 19: 250–265
- [18] Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. Regional Operating. Epidemiology of malignant mesothelioma in Italy: surveillance systems, territorial clusters and occupations involved. *J Thorac Dis* 2018; 10 (Suppl. 02): 221–227
- [19] Gustavsson P, Nyberg F, Pershagen G et al. Low-dose exposure to asbestos and lung cancer: dose-response relations and interaction with smoking in a population-based case-referent study in Stockholm, Sweden. *Am J Epidemiol* 2002; 155: 1016–1022
- [20] Klebe S, Leigh J, Henderson DW et al. Asbestos, Smoking and Lung Cancer: An Update 1985. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 258
- [21] Consensus Report: Asbestos, asbestosis, and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution. *Scand J Work Environ Health* 1997; 23: 11–16
- [22] Wolff H, Vehmas T, Oksa P et al. Asbestos, asbestosis, and cancer, the Helsinki criteria for diagnosis and attribution 2014: recommen-

- dations. Consensus Report. *Scan J Work Environ Health* 2014. doi:10.5271/sjweh.3462
- [23] Baur X, Woitowitz HJ, Budnik LT et al. Asbestos, Asbestosis and Cancer: The Helsinki Criteria for Diagnosis and Attribution. Critical Need for Revision of the 2014 Update. *Am J Ind Med* 2017; 60: 411–421
- [24] Feder IS, Theile A, Tannapfel A. Histological findings and lung dust analysis as the basis for occupational disease compensation in asbestos-related lung cancer in Germany. *Int J Occup Med Environ Health* 2018; 31: 293–305
- [25] Weill H, Waggenspack C, Bailey W et al. Radiographic and physiologic patterns among workers engaged in manufacture of asbestos cement products. *J Occup Med* 1973; 15: 248–252
- [26] Markowitz SB, Morabia A, Lilis R. Clinical predictors of mortality from asbestosis in the North American Insulator Cohort. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 101–108
- [27] Ehrlich R, Lilis R, Chan E. Long term radiological effects of short term exposure to amosite asbestos among factory workers. *Br J Ind Med* 1992; 49: 268–275
- [28] Welch LS, Michaels D, Zoloth SR. The National Sheet Metal Worker Asbestos Disease Screening Program: radiologic findings. National Sheet Metal Examination Group. *Am J Ind Med* 1994; 25: 635–648
- [29] Anderson HA, Lilis R, Daum M et al. Asbestosis among household contacts of asbestos factory workers. *Ann N Y Acad Sci* 1979; 330: 387–399
- [30] Cordier S, Lazar P, Brochard P et al. Epidemiologic investigation of respiratory effects related to environmental exposure to asbestos inside buildings. *Arch Environ Health* 1987; 42: 303–309
- [31] Yazicioglu S. Pleural calcification associated with exposure to chrysotile asbestos in southeast Turkey. *Chest* 1976; 70: 43–47
- [32] Yazicioglu S, Ilcayato R, Balci K et al. Pleural calcification, pleural mesotheliomas and bronchial cancers caused by tremolite dust. *Thorax* 1980; 35: 564–569
- [33] Viallat JR, Boutin C. Radiographic changes in chrysotil mine and mill ex-workers in Corsica. A Study 14 years after cessation of exposure. *Lung* 1980; 157: 155–163
- [34] Baris Y, Artvinli M, Sahin AA et al. Non-occupational asbestos related chest disease in a small Anatolian village. *Nr J Med* 1988; 45: 841–842
- [35] Kilburn KH, Lillis R, Anderson HA et al. Asbestos disease in family contacts of shipyard workers *Am J. Public Health* 1985; 75: 615–617
- [36] Oksa P, Koskinen H, Rinne JP et al. Parenchymal and pleural fibrosis in construction workers. *Am J Ind Med* 1992; 21: 561–567
- [37] Arhelger R, Mayer P, Hering KG et al. Korrelation des Streuungsgrades einer Lungenasbestose nach ILO und HRCT mit der kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis. 49. wissenschaftliche Jahrestagung der Dtsch. Ges. Arbeitsmed. Aachen: DGAUM, Geschäftsstelle Aachen; 2009: 624–626. ISBN 978-3-9811784-2-5
- [38] Schneider J, Arhelger R, Brückel B. Lungenstaubfaseranalysen in der Begutachtung asbestverursachter Erkrankungen. *Zbl Arbeitsmed* 2015; 65: 305–309
- [39] Schneider J, Arhelger R, Brückel B. Stellenwert der Lungenstaubfaseranalyse bei Zusammenhangsgutachten asbestassoziierter Erkrankungen. *Zbl Arbeitsmed* 2016; 66: 228–231
- [40] Otten H, Duell M. Empfehlungen für die Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten – Falkensteiner Empfehlung. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung; 2011: 50