

Update der AWMF-S2k-Leitlinie „Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Erkrankungen“ – Was gibt es Neues?*

Update of the AWMF S2k Guideline “Diagnostics and Assessment of Occupational Asbestos-Related Diseases” – What’s New?

Autoren

T. Kraus¹, H. Teschler²

Institute

- 1 Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Uniklinik RWTH Aachen, Aachen
- 2 Ruhrlandklinik Universitätsmedizin Essen, Ambulantes
Lungenzentrum Essen, Essen

Bibliografie

Pneumologie 2021; 75: 201–205

DOI 10.1055/a-1350-1078

ISSN 0934-8387

© 2021. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Kraus, Institut für Arbeits-,
Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik RWTH Aachen,
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, Deutschland
tkraus@ukaachen.de

ZUSAMMENFASSUNG

Die S2k-Leitlinie „Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Erkrankungen“ wurde im November 2020 aktualisiert. Dieser Beitrag fasst die wichtigsten Änderungen zusammen. Neu ist der Hinweis auf das Risiko einer potenziell hohen Exposition gegenüber Asbestfasern bei der Sanierung von asbesthaltigem Putz, Spachtelmassen und Klebern. Biomarker wie Mesothelin und Calretinin sollen aktuell nur im Rahmen der Forschung eingesetzt werden. Die „asbestos airways disease“, die nur histologisch diagnostiziert werden kann, wird als frühe Form der Asbestose in die Leitlinie aufgenommen. Da das UIP-Muster nicht charakteristisch ist für eine Asbestose, können computertomografische Fälle mit UIP-Muster ohne den gleichzeitigen Nachweis von Pleuraplaques alleine nicht sicher einer Asbestose zugeordnet wer-

den. Bezüglich der Bewertung des funktionellen Schadens wird auf die große Bedeutung von Flussvolumenkurve, Ganzkörperplethysmografie, Diffusionskapazität und Belastungstests hingewiesen. Wenn verfügbar, sind die Referenzwerte nach GLI Grundlage der Bewertung. In der Leitlinie finden sich spezifische Hinweise zur Prävention, medizinischen Behandlung und erstmals zum Stellenwert der ambulanten Rehabilitation und Trainingstherapie. Ferner finden sich Hinweise auf die Begutachtung der neuen Berufskrankheit Ovarialkarzinom nach beruflicher Asbestexposition.

ABSTRACT

The S2k guideline “Diagnostics and assessment of occupational asbestos-related diseases” was updated in November 2020. This article summarizes the most important changes. There is a new reference to the risk of potentially high exposures to asbestos fibers when renovating plaster, fillers and adhesives containing asbestos.

Biomarkers such as mesothelin and calretinin should currently only be used in the context of research. The “asbestos airways disease”, which can only be diagnosed histologically, is included in the guideline as an early form of asbestosis. Since the UIP pattern is not characteristic of asbestosis, computed tomography cases with UIP patterns alone cannot be assigned reliably to asbestosis without the simultaneous detection of pleural plaques. With regard to the evaluation of the functional damage, attention is drawn to the importance of flow volume curve, whole-body plethysmography, diffusion capacity and exercise testing. If available, the reference values according to GLI are the basis of the assessment. The guideline contains specific recommendations on prevention, medical treatment and, for the first time, on the importance of outpatient rehabilitation and training therapy. There are also references to the assessment of the new occupational disease ovarian cancer after occupational exposure to asbestos.

* Der Artikel wird wortgleich in der Zeitschrift Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin, Gentner Verlag, Stuttgart, abgedruckt.

Einleitung

Die von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin gemeinsam koordinierte Leitlinie „Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Erkrankungen“ wurde erstmals im Jahre 2011 veröffentlicht. Gemäß Regelwerk der AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.) war ein Update mit Einarbeitung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Erfahrungen aus der Anwendung der Leitlinie und der daraus resultierenden Begutachtungsempfehlung (Falkensteiner Empfehlung, 2011) erforderlich [1]. Im Rahmen einer ersten Arbeitsgruppensitzung wurden Themenfelder identifiziert und schließlich Arbeitsgruppen gebildet und mit Arbeitsaufträgen versehen.

Im Folgenden soll eine kurze Zusammenfassung der wesentlichen Neuerungen dargestellt werden. Die Langfassung der aktualisierten S2k-Leitlinie findet sich auf der Homepage der AWMF [2]. Im Folgenden sollen die wichtigsten neuen Aspekte kurz dargestellt werden.

Arbeitsgruppe „Exposition und Anamnese“

Im Juni 2015 ist ein Diskussionspapier zur Erkundung, Bewertung und Sanierung asbesthaltiger Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden vom Verband Deutscher Ingenieure (VDI) veröffentlicht worden [3]. Daran schlossen sich umfangreiche Diskussionen in Gremien an, auch mit Auswirkungen auf die Gefährdungsbeurteilung für Beschäftigte in diesen Bereichen. Obwohl die Asbestgehalte in Spachtelmassen und Klebern i. d. R. gering sind, können bei der Bearbeitung erhebliche Faserkonzentrationen freigesetzt werden. Es wurde als sinnvoll erachtet, die betroffenen Unfallversicherungsträger und die Ärztinnen und Ärzte, die im Rahmen der Begutachtung eine Arbeitsanamnese durchführen, in der Leitlinie auf diesen Sachverhalt aufmerksam zu machen, damit bei der Erhebung einer qualifizierten Arbeitsanamnese und im Rahmen der berufsgenossenschaftlichen Ermittlungen diese potenziellen Expositionen berücksichtigt werden.

Arbeitsgruppe „Schnittstelle zur Früherkennung“

Von der DGUV wurde im Jahr 2014 ein Programm zur Früherkennung von Lungenkrebs initiiert, das primär starke Raucher (mindestens 30 Packungsjahre) ab einem Alter von 55 Jahren und mit einem Beginn der Asbestexposition vor 1985 und einer Dauer der Einwirkung über einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren einschloss. Dieses Untersuchungsangebot wird auch im Falle einer anerkannten Berufskrankheit gemäß BK Nr. 4103 BKV gemacht. Hier ergibt sich die besondere Herausforderung, die jährlichen Untersuchungen mittels Niedrigdosis-Spiral-CT alternierend mit dem Zeitpunkt der Begutachtung zu koordinieren. Denn Doppeluntersuchungen oder unkoordinierte Untersuchungsangebote sind unbedingt zu vermeiden. Typischerweise wird bei jeder zweiten oder dritten Früherkennungsuntersuchung eine begleitende Begutachtung angezeigt sein. Die

Leitliniengruppe ist der Meinung, dass ein Ersatz der Begutachtungsuntersuchungen durch die Früherkennungsuntersuchungen nicht zu vertreten ist, insbesondere auch, da die Untersuchungsinhalte und der Untersuchungsumfang stark differieren.

Weiterhin wurde in der Arbeitsgruppe der Einsatz von Biomarkern zur Früherkennung des Mesothelioms diskutiert. Es konnte gezeigt werden, dass die Biomarker Mesothelin und Calretinin schon ca. 1 Jahr vor der klinischen Diagnose in prädiagnostischen Plasmaproben ansteigen [4,5]. Diese Befunde wurden in einem Kollektiv mit anerkannter Berufskrankheit nach Nr. 4103 BKV erhoben. Unklar ist derzeit noch, ob der Nachweis höherer Biomarkerkonzentrationen ein Jahr vor der klinischen Diagnose einen günstigen Einfluss auf die Mortalität oder zumindest auf die Lebensqualität hat oder mit verbesserten Therapieoption assoziiert sein könnte. Aufgrund der Sensitivität und Spezifität der verfügbaren Biomarker und der Prävalenz der Krankheit wäre mit einer hohen Zahl falsch-positiver Tests zu rechnen. Diese Situation nach einem Screening kann im Einzelfall bei einer Erkrankung mit bislang bekanntermaßen sehr schlechter Prognose für die Betroffenen extrem belastend sein. Die Leitliniengruppe erkennt deshalb weiteren Forschungsbedarf und plädiert dafür, dass der Biomarkereinsatz unter kontrollierten Bedingungen innerhalb von Studien erfolgt.

Arbeitsgruppe „Pathologische Diagnostik“

Da immer wieder Missverständnisse zur Rolle der pathologisch-anatomischen Diagnostik von asbestbedingten Erkrankungen bestehen, wurde dem Kapitel „Pathologie“ ein Absatz vorangestellt, in dem die Rahmenbedingungen klar beschrieben werden. Hier wird betont, dass im Deutschen Berufskrankheitenrecht die Diagnosen „Asbestose“ und „asbestbedingte benigne Erkrankung der Pleura“ in aller Regel unter sozialmedizinischen Aspekten anhand der Arbeitsanamnese und bildgebenden Befunden gestellt werden und keine histologische Sicherung erforderlich ist. Sofern jedoch im Rahmen einer klinischen Diagnostik repräsentatives Lungengewebe (z. B. nach operativen Eingriffen aus anderer Indikation) oder autoptisches Material zur Verfügung stehen, kann dieses im positiven Fall zur Diagnosesicherung beitragen. Ein negativer Asbestnachweis kann die medizinische Diagnose einer Asbestose nicht definitiv ausschließen.

Nach sehr umfangreicher und teilweise auch kontroverser Diskussion hat die Leitliniengruppe beschlossen, die ursprüngliche alte Definition der Asbestose nach CAP-NIOSH beizubehalten und nicht die neue Definition, die im Rahmen der letzten Helsinki-Konferenz vorgeschlagen wurde, zu übernehmen. Es wurde allerdings ein Aspekt dieser von Roggli et al. vorgestellten neuen Klassifikation der Asbestose doch übernommen [6]. Es handelt sich um eine mit Asbestkörpern assoziierte, auf die Bronchioluswand beschränkte Fibrose ohne Beteiligung der Alveolarsepten, die als „asbestos airways disease“ bezeichnet wird. Eine histologisch gesicherte „asbestos airways disease“ der Bronchiolen kann lungenfunktionsanalytisch diagnostizierte asbestbedingte obstruktive Funktionseinschränkungen erklären. Nach Einschätzung der Leitliniengruppe ist diese histologisch gesicherte „asbestos airways disease“ eine frühe Form der Asbestose.

Neu ausgearbeitet wurde im Kapitel „Pathologie“ weiterhin die Definition der präinvasiven Läsionen bei den verschiedenen Krebserkrankungen im Zusammenhang mit einer beruflichen Asbestexposition und darauf hingewiesen, dass im Falle des Vorliegens solcher präinvasiver Läsionen §3-Maßnahmen geprüft werden sollten. Sehr kontrovers wurde die Frage des Asbestfasernachweises im Lungengewebe diskutiert, zumal eine Arbeit aus dem Bochumer Institut für Pathologie an einem kleinen Datensatz die Hypothese aufstellte, dass nicht nur Amphibole, sondern auch Chrysotil eine hohe Biopersistenz aufweisen könnte [7].

Arbeitsgruppe „Bildgebende Diagnostik“

Bislang war in den Lehrbüchern für Radiologie und vielen Fachartikeln immer davon ausgegangen worden, dass das sog. UIP-Muster im HR-CT des Thorax charakteristisch ist für eine Asbestose. Eine neuere Arbeit aus der Pathologie beschreibt, dass das UIP-Muster in Lungen von Versicherten mit gesicherter Asbestexposition eher selten beobachtet wird und keine Dosisabhängigkeit mit der Asbestbelastung ableitbar ist [8]. Die Autoren betonten, dass nach ihrer Ansicht ein UIP-Muster nicht charakteristisch für eine Asbestose ist. Diese Erkenntnisse haben zur Konsequenz, dass man bei Versicherten mit gesicherter Asbestexposition aus dem bildmorphologischen Fibrosemuster nicht eindeutig eine zugrundeliegende Asbestose ableiten kann. Computertomografisch eindeutige Fälle fibrosierender Lungenerkrankungen ohne den gleichzeitigen Nachweis einer asbestbedingten Erkrankung der Pleura können daher anhand der Bildgebung alleine nicht sicher einer Asbestose zugeordnet werden [9, 10]. Das gleichzeitige Vorhandensein von Pleuraplaques macht die Diagnose asbestbedingter Veränderungen des Lungengewebes dagegen hinreichend wahrscheinlich. Differenzialdiagnostisch ist bei konkurrierenden Erkrankungen (z. B. Kollagenosen, exogen allergische Alveolitis, etc.) die von einer Asbestose differente Befunddynamik zu beachten.

Arbeitsgruppe „Klinische Beurteilung und Funktionsdiagnostik“

In dem Kapitel, das die Literatur zu bildgebenden Befunden in Assoziation mit lungenfunktionsanalytischen Einschränkungen ausführlich darstellt, wurden umfangreiche Ausführungen zur Methodik der Lungenfunktion, insbesondere zur Bedeutung der Spirometrie inklusive Fluss-Volumenkurve, der Bodyplethysmografie und der Messung der Diffusionskapazität sowie einer Ergometrie bzw. Spiroergometrie vorangestellt. Es wurde nochmals betont, dass spirometrische Analysen im Rahmen der Begutachtung allein unzureichend sind. Der hohe Stellenwert der Fluss-Volumenkurve und der Ganzkörperplethysmografie in der Begutachtung von Versicherten wurde mit wissenschaftlichen Erkenntnissen aus neuesten Studien begründet. Weiterhin wurde auf die mittlerweile schon seit 8 Jahren publizierten GLI-Referenzwerte hingewiesen, die im Rahmen der Begutachtung angewendet werden müssen [11]. Dabei ist zu beachten, dass nicht nur isolierte Lungenfunktionsparameter für die Beur-

teilung herangezogen werden sollen, sondern integrativ alle Lungenfunktionsuntersuchungen und -verfahren betrachtet werden müssen.

Erstmals finden sich in der Leitlinie Aussagen zur Bewertung von longitudinalen Daten der Lungenfunktion (Spirometrie, Ganzkörperplethysmografie), die eine wichtige Rolle bei „gesunden Arbeitnehmern“ spielen, deren Lungenfunktion vor Aufnahme der beruflichen Tätigkeit oder bei der Ausgangsmessung zu einem beliebigen Zeitpunkt über dem Durchschnitt lag (healthy worker effect) [12, 13].

Schließlich wurde die neuere Literatur systematisch analysiert und separat Lungenfunktionseinschränkungen bei Asbestose, bei asbestbedingten Pleuraveränderungen und in asbestexponierten Kollektiven bei unauffälligen bildgebenden Befunden bewertet. Als wesentliche Ergebnisse konnte festgestellt werden, dass unverändert die charakteristischen Funktionsstörungen bei einer Asbestose die Restriktion und die Gasaustauschstörung sind. Kombinierte obstruktive und restriktive Ventilationsstörungen sind möglich. Eine isolierte Obstruktion ist ungewöhnlich.

Im Rahmen des Updates haben sich die Erkenntnisse verdichtet, dass umschriebene Pleuraplaques mit einer verminderten FVC und FEV₁ assoziiert sein können. Im Einzelfall kann dies bei entsprechender Ausdehnung mit einer restriktiven Ventilationsstörung einhergehen. Eine exakte Grenzziehung ab welcher Ausdehnung und Dicke ist auf der Basis der gesicherten Literatur nicht ableitbar, weil sehr unterschiedliche Systeme zur Beschreibung der Veränderungen und oft nur Spirometriem anstelle der sensitiveren Fluss-Volumenkurve und Ganzkörperplethysmografie verwendet wurden. Diffuse bzw. viszerale Pleuraverdickungen, insbesondere mit Einbeziehung der kostophrenischen Winkel, können mit restriktiven und obstruktiven Ventilationsstörungen und mit Gasaustauschstörungen einhergehen. Auch hier ist wegen der unterschiedlichen deskriptiven Beschreibungen und Scores eine exakte Grenzziehung, ab wann mit diesen Einschränkungen zu rechnen ist, derzeit nicht möglich. Aus der Leitlinie „Spirometrie“ wurde das Schema für die Umsetzung der lungenfunktionsanalytischen Einschränkungen, bezogen auf die GLI-Referenzwerte, für die MdE-Bewertung übernommen.

Darüber hinaus wurden detaillierte methodische Anmerkungen zur Qualität der Bildgebung dem Kapitel vorangestellt, um eine bessere Interpretation der zahlreichen Studien zu ermöglichen. Es wurde betont, dass die Aussagekraft von Studien auf der Basis von konventioneller Röntgentechnik deutlich limitiert ist.

Hinweise auf spezifische Behandlungsmaßnahmen beim Vorliegen des Versicherungsfalles I

Das Kapitel „Rehabilitation“ wurde komplett überarbeitet. Vorangestellt ist nun ein Abschnitt über akutmedizinische Behandlungsoptionen, in dem etablierte Behandlungsmaßnahmen beschrieben und dafür relevante Leitlinien aufgelistet werden.

U. a. wird auf neuere medikamentöse Ansätze wie z. B. die Therapie mit Pirfenidon und Nintedanib eingegangen. Der Einsatz dieser Medikamente bei einer Asbestose ist noch nicht abschließend zu beurteilen. Die Applikation sollte hauptsächlich im Rahmen von Studien erfolgen. Alternativ kommt ein individueller Behandlungsversuch infrage, wenn dieser in einer interdisziplinären Konferenz von Experten für interstitielle Lungenerkrankungen befürwortet wurde. Des Weiteren wird in dem Kapitel erstmals auf die Möglichkeit der Lungentransplantation hingewiesen, wobei nur schwere Fälle von Asbestose infrage kommen und die Indikation in einem etablierten Transplantationszentrum gestellt wird.

Im Kapitel „Rehabilitation“ werden detaillierte Empfehlungen bezüglich einer stationären Rehabilitation und erstmals zur strukturierten Trainingstherapie bei asbestbedingten Erkrankungen gegeben. Die Evidenzlage, dass Patienten mit asbestbedingten Erkrankungen nicht nur von einer 3- bis 4-wöchigen supervidierten stationären pneumologischen Rehabilitationsmaßnahmen profitieren, sondern auch von strukturierter ambulanter Trainingstherapie, die über das Leistungsspektrum von Lungensport hinausgeht, hat sich deutlich verbessert.

Arbeitsgruppe „Ovarialkarzinom“

Am 01.08.2017 wurde die Berufskrankheit 4104 der geltenden Berufskrankheitenverordnung (BKV) durch die Erkrankung „Eierstockkrebs“ erweitert [14]. Die Kriterien für die Anerkennung einer Eierstockkrebserkrankung sind die gleichen wie für Lungenkrebs und Kehlkopfkrebs. Mit Bezug auf die Empfehlung des Ärztlichen Sachverständigenbeirates wird in der aktualisierten Leitlinie die wissenschaftliche Grundlage für die Aufnahme als Berufskrankheit dargelegt (BAuA, 2016). Neu ist der Entwurf einer vorläufigen MdE-Tabelle, da es zu diesem Krankheitsbild bislang keinerlei Erfahrungswerte gibt. Es wird vorgeschlagen, bei einem T1-Stadium die MdE in den ersten 5 Jahren zwischen 50 und 100% einzuschätzen, bei T2- und T3-Stadium jeweils 100%. Nach 5 Jahren soll die MdE individuell bemessen werden und zwischen 20 und 100% liegen. Diese vorläufige Empfehlung muss durch eine qualifizierte Arbeitsgruppe weiter geprüft und präzisiert werden.

Perspektiven und Ausblick

Die Erstellung einer Leitlinie nach AWMF-Vorgaben führt auch immer zur Identifikation von Wissenslücken, aus denen sich Forschungsbedarf ergibt und die perspektivisch bearbeitet werden sollten. Folgende Empfehlungen werden von der Leitliniengruppe an unterschiedliche Adressaten gegeben:

1. Die Leitliniengruppe empfiehlt dem Ordnungsgeber zu prüfen, ob analog zu den präinvasiven Läsionen des Harnblasenkarzinoms und des UV-bedingten Plattenepithelkarzinoms der Haut auch die asbestbedingten präinvasiven Läsionen des Lungenkarzinoms und des Larynxkarzinoms unter der BK-Nr. 4104 subsummiert werden sollten.
2. Wohnortnahe ambulante Angebote für die pneumologische Rehabilitation bzw. Trainingstherapie (Kompaktrehabilita-

tion) sollten dringend erweitert werden, einschließlich der notwendigen Standards für Struktur, Module und Programme.

3. Einzelne Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Verdopplungsdosis für den asbestbedingten Lungenkrebs im Bereich von 4 bis über 300 Faserjahren liegen könnte. Eine diesbezügliche berufskrankenrechtliche Prüfung mit aktueller Literaturschau durch den Ordnungsgeber wird von der Leitliniengruppe als sinnvoll erachtet.

Addendum

Der Text der Leitlinie wurde im Herbst 2020 von den beteiligten wissenschaftlichen Fachgesellschaften und Institutionen verabschiedet. Im Nachgang haben zwei Ko-Autoren und eine Organisation Kritik geäußert. Die Organisation der Gewerbeärzte sowie Prof. Schneider und Prof. Baur als Einzelpersonen tragen den finalen Text der Leitlinie nicht vollständig mit. Die Prof. Baur und Prof. Schneider mandatierenden Organisationen und deren Vorstände haben der Leitlinie aber uneingeschränkt zugestimmt. Die Vertreter der Gewerbeärzte haben im Leitlinienprozess allen im Nachgang konkretisierten Punkten zugestimmt. Die Kritik von Prof. Schneider und Prof. Baur und der Gewerbeärzte bezieht sich auf die pathologisch-anatomische Diagnosestellung einer Asbestose, insbesondere unter sozialjuristischen Gesichtspunkten. Die Leitliniengruppe teilt die Einschätzung der Kollegen nicht. Auf begründete Anfrage können das ausführliche Schreiben von Prof. Schneider und Prof. Baur, das sich die Gewerbeärzte zu Eigen gemacht haben, sowie die Punkt-zu-Punkt-Antwort der Koordinatoren als Vertreter der Leitliniengruppe bei der AWMF eingesehen werden. Die Vereinigung staatlicher Gewerbeärzte hat am 24.12.2020 den Antrag auf ein Sondervotum bei der AWMF gestellt, das derzeit geprüft wird.

Interessenkonflikt

T. Kraus: Vortragshonorare und Reisekostenerstattung DGUV, Drittmittel am UK Aachen zum Thema Asbest-Früherkennung von BGEMEM, Gutachten zum Thema Asbest für Sozialgerichte und BG'en.
H. Teschler: Erstellung von Gutachten für Sozialgerichte und Berufsgenossenschaften bei Versicherten mit bestbedingten Erkrankungen.

Literatur

- [1] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Falkensteiner Empfehlung. Verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/versicherungsleistungen/berufskrankheiten/2459/empfehlung-fuer-die-begutachtung-asbestbedingter-berufskrankheiten-falkensteiner-empfehlung>
- [2] Kraus T, Teschler H, Baur X et al. Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten. Verfügbar unter: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/002-038l_S2k_Diagnostik_und_Begutachtung_asbestbedingter_Berufskrankheiten_2020-11.pdf
- [3] VDI – Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik. Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden. VDI-Diskussionspapier; 2015

- [4] Creaney J, Olsen NJ, Brims F et al. Serum mesothelin for early detection of asbestos-induced cancer malignant mesothelioma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2010; 19: 2238–2246
- [5] Johnen G, Burek K, Raiko I et al. Prediagnostic detection of mesothelioma by circulating calretinin and mesothelin – a case-control comparison nested into a prospective cohort of asbestos-exposed workers. *Sci Rep* 2018; 8: 14321
- [6] Roggli VL, Gibbs AR, Attanoos R et al. Pathology of asbestosis – An update of the diagnostic criteria: Report of the asbestosis committee of the college of american pathologists and pulmonary pathology society. *Arch Pathol Lab Med* 2010; 134: 462–480
- [7] Feder IS, Tischoff I, Theile A et al. The asbestos fibre burden in human lungs: new insights into the chrysotile debate. *Eur Respir J* 2017; 49: 1602534
- [8] Attanoos RL, Alchami FS, Pooley FD et al. Usual interstitial pneumonia in asbestos-exposed cohorts – concurrent idiopathic pulmonary fibrosis or atypical asbestosis? *Histopathology* 2016; 69: 492–498
- [9] American Thoracic Society. Diagnosis and initial management of nonmalignant diseases related to asbestos. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 170: 691–715
- [10] Hering KG. Bildgebende Verfahren bei der Begutachtung respiratorischer Erkrankungen. In: Nowak D, Kroidl RF. *Bewertung und Begutachtung in der Pneumologie*. Stuttgart: Thieme; 2009: 114–129
- [11] Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ et al., ERS Global Lung Function Initiative. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J* 2012; 40: 1324–1343
- [12] Townsend MC. Spirometry in the occupational health setting – 2011 update. *J Occup Environ Med* 2011; 53: 569–584
- [13] Smith DD. *The Health Effects of Asbestos: An Evidence-based Approach*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group; 2016
- [14] BAUA, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Wissenschaftliche Begründung für eine neue Berufskrankheit „Ovarialkarzinom ...“. 2016. Verfügbar unter: https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Begrue-ndung-Ovarialkarzinom.pdf?__blob=publicationFile&v=3