



# Empfehlung für die Begutachtung von Quarzstaublungenenerkrankungen (Silikosen) – Bochumer Empfehlung

Update 2019

## **Impressum**

**Herausgegeben von:**  
Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e. V. (DGUV)

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)  
Fax: 030 13001-9876  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Redaktion: Melanie Duell  
Referat Berufskrankheiten

zu beziehen unter: [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)  
Webcode: p010767

### **Bildnachweis**

Titel: © peterschreiber.media – stock.adobe.com;  
© Aliaksandr Marko – stock.adobe.com

# **Empfehlung für die Begutachtung von Quarzstaublungenerkrankungen (Silikosen) – Bochumer Empfehlung**

Update 2019

# Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
<b>Vorwort</b> .....	<b>6</b>	3.7 Quarzstaublungenerkrankung und rheumatische Affektionen (Caplan Syndrom) und andere kollagene Erkrankungen (u. a. Sklerodermie) .....	21
<b>1 Ziele</b> .....	<b>7</b>	<b>4 Zusammenwirken von Unfall- versicherungsträgern und Gutachtern</b> .....	<b>22</b>
<b>2 Rechtliche Grundlagen</b> .....	<b>8</b>	<b>5 Begutachtung</b> .....	<b>24</b>
2.1 Allgemeines .....	8	5.1 Diagnose der Quarzstaub- lungenerkrankung .....	24
2.2 Tatbestandsmerkmale der BK-Nr. 4101 .....	9	5.1.1 Röntgen-Thorax .....	24
2.3 Versicherte Einwirkung (typische Exposition) .....	9	5.1.2 Computertomographie, Niedrigdosis-CT .....	25
2.4 Kausalitätsgrundsätze .....	10	5.1.3 Differenzialdiagnostik .....	27
2.5 Beweismaßstab .....	13	5.1.4 Pathologie .....	28
<b>3 Derzeitiger Kenntnisstand zu den Tatbestandsmerkmalen der Silikose</b> .....	<b>15</b>	5.2 Feststellung der Funktions- einschränkungen .....	29
3.1 Medizinische Definition des Krankheitsbildes .....	15	5.3 Zuordnung der Funktions- einschränkungen zur Quarz- staublungenerkrankung .....	33
3.2 Pulmokardiale Funktions- störungen bei Silikose .....	15	5.3.1 Ergänzende Bemerkungen zu Lymphknoten .....	34
3.3 Veränderungen der Lymphknoten .....	17	5.3.2 Plausibilitätskriterien für die Einzelfallbegutachtung ...	36
3.4 Interaktion von silikogenen Stäuben und Tabakrauch .....	19	5.3.3 Bewertung von Vor- und Nachschäden .....	36
3.5 Quarzstaublungenerkrankung und Lungentuberkulose (BK-Nr. 4102) .....	20		
3.6 Quarzstaublungenerkrankung und Lungenkrebs (BK-Nr. 4112) .....	20		

	Seite		Seite
5.4	Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) .....	39	
5.4.1	Rechtliche Grundlagen und Grundbegriffe .....	39	
5.4.2	Ermittlung und Bemessung der MdE .....	40	
5.4.3	Beginn und Staffelung der MdE .....	41	
5.4.4	Grundsätze der MdE-Tabelle .....	42	
5.5	Überprüfung des BK-Folgezustandes .....	47	
5.5.1	Untersuchungsumfang .....	47	
5.5.2	Untersuchungsfristen .....	47	
<b>6</b>	<b>Anwendung des § 3 BKV</b> .....	<b>49</b>	
6.1	Rechtliche Grundlagen .....	49	
6.2	Auswahlkriterien für § 3-Maßnahmen .....	51	
<b>7</b>	<b>Hinweise zu weiteren Behandlungsmaßnahmen bei Vorliegen des Versicherungsfalls</b> .....	<b>53</b>	
7.1	Ziele der Silikose-Rehabilitation .....	54	
7.2	Auswahlkriterien für stationäre/ambulante Rehabilitationsmaßnahmen...	55	
<b>8</b>	<b>MdE-Tabelle</b> .....	<b>58</b>	
<b>Anlage 1</b>	.....	<b>60</b>	
<b>Anlage 2</b>	.....	<b>62</b>	

# Vorwort

Die vorliegende Begutachtungsempfehlung zur BK-Nr. 4101 (Silikose) ist eine Überarbeitung und Erweiterung der „Bochumer Empfehlung“ (2011).

Die Überarbeitung erfolgte auf Einladung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV) in einem interdisziplinär besetzten Arbeitskreis, dem Vertreterinnen und Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP), der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM), der Deutschen Gesellschaft für Pathologie, der Deutschen Röntgengesellschaft, der Vereinigung Deutscher Staatlicher Gewerbeärzte sowie der Unfallversicherungsträger und von deren Instituten und Kliniken angehörten. Die wissenschaftliche Leitung des Arbeitskreises lag bei Herrn Professor Dr. med. Thomas Kraus. Die Inhalte wurden vollumfänglich im Konsens vereinbart.

Wie schon die Voraufgabe, richtet sich auch das Update der Bochumer Empfehlung primär an Gutachterinnen und Gutachter sowie Unfallversicherungsträger, soll die Begutachtung aber auch für Versicherte und die Gerichtsbarkeit transparent machen.

Wissenschaftliche Grundlage ist die im Jahr 2016 in überarbeiteter 2. Auflage publizierte S2k-Leitlinie „Diagnostik und Begutachtung der Berufskrankheit Nr. 4101 (Silikose)“ (im Folgenden: Leitlinie) nach AWMF-Schema. Während in der Leitlinie primär die medizinisch-wissenschaftlichen Grundlagen der BK-Nr. 4101 behandelt werden, orientiert sich die „Bochumer Empfehlung“ an den medizinischen und rechtlichen Aspekten der Begutachtung der BK-Nr. 4101 und konkretisiert insoweit die Leitlinie.

Zu den neuen bzw. überarbeiteten Aspekten der Bochumer Empfehlung gehören u. a. die neuen Lungenfunktions-Referenzwerte (neue Sollwerte, GLI) bei der Spirometrie, Lymphknotenveränderungen, das Caplan-Syndrom, die Schwarze Löcherlunge sowie die Lungentransplantation. Die Hinweise zur pathologisch-anatomischen sowie zur bildgebenden Diagnostik der BK-Nr. 4101 wurden präzisiert und um die nun grundsätzliche Empfehlung für eine Niedrigdosis-CT-Untersuchung (LD-HRCT) bei der Erstbegutachtung ergänzt.

# 1 Ziele

Die Bochumer Empfehlung soll dazu beitragen, das grundgesetzlich garantierte Gleichbehandlungsgebot der versicherten Personen zu gewährleisten, indem sie die Grundlagen einer einheitlichen Begutachtung der BK-Nr. 4101 der Anlage 1 der Berufskrankheitenverordnung (BKV) zusammenfassend darstellt.

Sie richtet sich in erster Linie an ärztliche Sachverständige (im Folgenden: Gutachterinnen und Gutachter), die das Vorliegen einer Quarzstaublungenerkrankung (Berufskrankheit nach Nr. 4101 der BKV) prüfen und bei festgestellter Erkrankung eine Aussage über den ursächlichen Zusammenhang zwischen der beruflichen Tätigkeit und der durch die Folgen der Quarzstaublungenerkrankung bedingten Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) treffen müssen.

Sie soll aber auch der Orientierung der Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeiter bei den Unfallversicherungsträgern (UV-Träger) dienen, zu deren Aufgabe u. a. die Ermittlung der entscheidungserheblichen Daten im Sinne der §§ 20 ff. Sozialgesetzbuch X (SGB X), insbesondere zu Exposition und Erkrankung, gehört.

Schließlich soll sie die Prüfung der Gutachten auf Plausibilität und Schlüssigkeit für die UV-Träger und die Sozialgerichtsbarkeit erleichtern und erreichen, dass die Entscheidungen für die Betroffenen transparent sind.

Die für die Begutachtung erforderlichen Untersuchungen sind nach den Standards der Fachgesellschaften durchzuführen.

## 2 Rechtliche Grundlagen

### 2.1 Allgemeines

Nach §§ 1 und 9 Absatz 1 Sozialgesetzbuch VII (SGB VII) in Verbindung mit der BK-Nr. 4101 der Anlage 1 der BKV haben die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung die Quarzstaublungen-erkrankung (Silikose) bei Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen als Berufskrankheit (BK) anzuerkennen.

Als Berufskrankheiten werden solche Erkrankungen anerkannt und entschädigt, die nach den gesetzlichen Maßgaben dem Risikobereich des Unternehmens zuzurechnen sind. Ob dies der Fall ist, wird im Feststellungsverfahren der UV-Träger, ggf. auch im Widerspruchs- oder Klageverfahren unter Beachtung der Verfahrens- und Mitwirkungsrechte der Beteiligten geklärt.

Im Einzelfall können die zu beurteilenden Erkrankungen auf vielfältige Einwirkungen sowohl aus dem unversicherten/privaten als auch aus dem versicherten Bereich zurückzuführen sein, die ggf. bereits Jahre oder Jahrzehnte zurückliegen.

Die Begutachtung von Berufskrankheiten erfordert:

- eine spezifische Anamnese, insbesondere Arbeitsanamnese
- eine geeignete Diagnostik und Differenzialdiagnostik sowie
- eine differenzierte Beurteilung der Frage der Krankheitsverursachung durch arbeitsbedingte Einwirkungen (Zusammenhangsbeurteilung)

Die Gutachterinnen und Gutachter unterstützen den UV-Träger im Feststellungsverfahren als unabhängige Sachverständige bei der Klärung des medizinischen Sachverhalts. Sie prüfen, ob die medizinischen Voraussetzungen der BK-Nr. 4101 vorliegen und unterbreiten dem UV-Träger einen Entscheidungsvorschlag. Aufgabe der medizinischen Begutachtung ist es dabei insbesondere, die Krankheit zu diagnostizieren, die von der Erkrankung hervorgerufenen Funktionseinschränkungen zu ermitteln und Vorschläge zur Heilbehandlung sowie zur Festlegung der Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) zu unterbreiten.

Der Versicherungsfall der BK-Nr. 4101 liegt vor, wenn alle Tatbestandsmerkmale dieser Berufskrankheit erfüllt sind. Die Feststellungen, ob die erkrankte



Person eine **versicherte Person** ist, eine **versicherte Tätigkeit** ausgeübt hat und ob sie bei dieser Tätigkeit **silikogenen (quarzhaltigen) Stäuben** ausgesetzt war, werden bereits im Vorfeld der Begutachtung vom zuständigen UV-Träger getroffen.

Wird der Versicherungsfall bejaht, ist gutachterlich umfassend festzustellen, ob und ggf. welche Gesundheitsstörungen/Funktionsausfälle der Quarzstaublungenerkrankung zuzuordnen sind und in welchem Ausmaß diese vorliegen.

Für die rechtliche Beurteilung und abschließende Entscheidung, ob im Einzelfall eine BK anzuerkennen ist und ob sowie ggf. in welchem Umfang ein Leistungsanspruch besteht, ist der UV-Träger zuständig. Abhängig vom Ausmaß der Gesundheitsstörungen kommen Leistungen der gesetzlichen Unfallversicherung wie Heilbehandlung und Rente in Betracht (Leistungsfall).

## 2.2 Tatbestandsmerkmale der BK-Nr. 4101

*BK-Nr. 4101: Quarzstaublungen-erkrankung (Silikose)*

Der Versicherungsfall setzt voraus:

- die Krankheit im medizinischen Sinn (regelwidriger Körperzustand)
- zur Verursachung der Krankheit geeignete, dem BK-Tatbestand entsprechende Einwirkungen aus der versicherten Tätigkeit
- die Verursachung der Erkrankung durch diese Einwirkungen

## 2.3 Versicherte Einwirkung (typische Exposition)

Als Quarzstaublungenerkrankung nach BK-Nr. 4101 sind nur solche Krankheitserscheinungen anzuerkennen, die durch die inhalative Einwirkung von Staubgemischen mit unterschiedlich hohen Anteilen von alveolengängigen Quarz-, Cristobalit- oder Tridymitstaubpartikeln bedingt sind. Das Erkrankungsrisiko ist dabei abhängig von der Staubkonzentration in der Atemluft, dem Anteil der alveolengängigen Staubfraktion, dem Gehalt an freier kristalliner Kiesel-

säure (SiO<sub>2</sub>), der Art der Begleitstäube, der Expositionsdauer, der individuellen Suszeptibilität für die freie kristalline Kieselsäure und der Reinigungsfähigkeit der Lunge.

Bei Prüfung der BK-Nr. 4101 sind die unmittelbaren oder mittelbaren Wirkungen des Anteils kristalliner Kieselsäure festzustellen und zu bewerten, seien sie für die BK nun allein ursächlich oder wesentlich teilursächlich. Bei der Abgrenzung ist auch die Art der anderen Staubanteile, z. B. des Steinkohlensstaubs, zu beachten.

Art, Umfang und Dauer der Staubexposition und die Arbeitsplatzverhältnisse sind im Feststellungsverfahren durch die UV-Träger sowie durch eine Arbeitsanamnese der Gutachterin bzw. des Gutachters bestmöglich zu rekonstruieren und bei Prüfung der kausalen Zuordnung der festgestellten Krankheitserscheinungen zur BK-Nr. 4101 zu berücksichtigen.

Neben Beschäftigungen im Steinkohlen- und Erzbergbau kommen bei der BK-Nr. 4101 sehr unterschiedliche gefährdende Tätigkeiten, u. a. im Bereich der Steinbruchs-, keramischen und Glasindustrie, in der Stahl- und Eisenindus-

trie, in Gießereien und im Tunnelbau, bei der Steinbearbeitung, bei der Bearbeitung quarzhaltiger Werkstoffe z. B. in Dentallaboren und in der chemischen Industrie in Betracht. Dabei können sich die Expositionen in Art und Umfang erheblich unterscheiden.

## 2.4 Kausalitätsgrundsätze

Die Einstandspflicht des Sonderentschädigungssystems Gesetzliche Unfallversicherung ergibt sich aus ihrem kausalen Bezug zur Arbeitswelt. Sie rechtfertigt sich aus dem Grundgedanken der Ablösung der Unternehmerhaftpflicht. Die für die Kausalitätsbeurteilung geltenden Maßstäbe werden nachfolgend dargestellt.

In einer grundlegenden Entscheidung vom 02.04.2009 (B2 U 9/08 R) hat das Bundessozialgericht (BSG) die Voraussetzungen für die Anerkennung von Berufskrankheiten neu geordnet und zu deren Tatbestandsmerkmalen ausgeführt: *„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). [...]“.* Sind diese Voraussetzungen erfüllt, ist der Versicherungsfall zu bejahen.

Die Verursachung von Lungenfunktionsstörungen bei der BK-Nr. 4101 ist keine Voraussetzung des Versicherungsfalls, sondern als sogenannte **haftungsausfüllende Kausalität** Voraussetzung für den Leistungsfall, d. h. sich aus dem Versicherungsfall ergebende Ansprüche, z. B. Versichertenrente.

Zu entschädigen sind also nur solche Gesundheitsstörungen, die wesentlich ursächlich oder teilursächlich durch eine Berufskrankheit (vgl. § 9 Abs. 1 S. 1 SGB VII „infolge“) verursacht worden sind. Dabei kann unfallversicherungsrechtlich nie kausal sein, was nicht auch im Sinne der naturwissenschaftlichen Kausalität ursächlich ist. Im ersten Schritt ist daher zu prüfen, ob ein naturwissenschaftlicher Zusammenhang zwischen der Einwirkung und der Erkrankung bejaht werden kann (conditio sine qua non).

Im zweiten Schritt ist festzustellen, ob die Ursache im naturwissenschaftlichen Sinn rechtlich wesentlich ist. Nach der maßgebenden „Theorie der wesentlichen Bedingung“ gilt Folgendes: Kommen naturwissenschaftlich mehrere Ursachen in Betracht, so sind nur diejenigen als rechtserheblich anzusehen, die wegen ihrer besonderen Beziehung zum Erfolg (Krankheit) wesentlich zu dessen Eintritt beigetragen haben.

Haben mehrere Ursachen zu einem Erfolg (Schaden) beigetragen (= konkurrierende Kausalität), kann es mehrere rechtlich wesentliche Mitursachen geben. Die Bestimmung der Wesentlichkeit kann nicht auf mathematische Berechnungen gestützt werden, die Ursachen müssen also nicht rechnerisch „gleichwertig oder annähernd gleichwertig“ sein. Auch eine rechnerisch verhältnismäßig niedriger zu bewertende Ursache kann für den Erfolg rechtlich wesentlich sein, solange den anderen Ursachen keine überragende Bedeutung für das Entstehen der Erkrankung zukommt.

Die Entscheidung über die Wesentlichkeit einer Ursache hat wertenden Charakter. Kriterien für die Wesentlichkeit einer Ursache können sein (vgl. BSG vom 17.06.2006, B 2 U 13/05 R):

- Art und Ausmaß der beruflichen und der konkurrierenden Einwirkung
- die konkrete Krankheit
- die Krankengeschichte vor und nach dem Auftreten der Erkrankung
- zeitliche Zusammenhänge (z. B. Einwirkungen und Erkrankung)

Ist eine der Ursachen oder sind mehrere Ursachen gemeinsam gegenüber einer anderen von überragender Bedeutung, so ist oder sind nur die erstgenannte(n) Ursache(en) „wesentlich“ im Sinne des Sozialrechts. Eine naturwissenschaftliche Ursache, die nicht als „rechtlich wesentlich“ anzusehen ist, scheidet damit als Ursache nach der Theorie der wesentlichen Bedingung und im Sinne des Sozialrechts aus.

Bei der Kausalitätsprüfung ist eine wertende Gegenüberstellung aller ursächlichen Faktoren erforderlich. Sind mehrere rechtlich wesentliche Ursachen gemeinsam für die Krankheitsentstehung verantwortlich, ist zu prüfen, ob eine dieser Ursachen dem versicherten Bereich zuzurechnen und damit eine versicherte Einwirkung ist. Ist dies der Fall, ist diese unfallversicherungsrechtlich zumindest Teilursache der BK und die Kausalität zu bejahen.

Die Beurteilung muss mittels medizinischer, naturwissenschaftlicher und technischer Sachkunde nach dem im Entscheidungszeitpunkt aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand erfolgen.

Als aktueller Erkenntnisstand sind solche durch Forschung und praktische Erfahrung gewonnenen Erkenntnisse anzusehen, die von der großen Mehrheit der auf dem betreffenden Gebiet tätigen Fachwissenschaftler anerkannt werden, über die also von vereinzelt, nicht ins Gewicht fallenden Gegenstimmen abgesehen, Konsens besteht (vgl. BSG, 27.06.2006, B 2 U 13/05 R).

Haben eine oder mehrere Ursachen aus dem unversicherten Bereich (z. B. Begleiterkrankungen, andere unversicherte schädigende Einwirkungen) überragende Bedeutung und ist der versicherte Bereich nicht rechtlich wesentlich (s. o.), verdrängen die unversicherten Einwirkungen die versicherten, sie sind dann rechtlich allein wesentlich. Ein Versicherungsfall liegt mangels unfallversicherungsrechtlicher Kausalität nicht vor.

Die Kausalität ist auch zu verneinen, wenn zur Entstehung bzw. Verschlimmerung der Berufskrankheit eine Krankheitsanlage mit Sicherheit festgestellt ist, die so leicht ansprechbar ist, dass für die Auslösung der Erkrankung auch gewöhnliche Belastungen des täglichen Lebens ausgereicht hätten.

## 2.5 Beweismaßstab

Die Tatbestandsmerkmale **versicherte Tätigkeit, Verrichtung, Einwirkungen** und **Krankheit** (vgl. BSG vom 02.04.2009, B 2 U 9/08 R) müssen im **Vollbeweis** (mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit) gesichert sein, d. h. es darf kein vernünftiger Zweifel darüber bestehen, dass diese Tatsachen vorliegen.

Dies ist insbesondere für die Diagnostik des Gesundheitsschadens von Bedeutung. Liegt nur ein Verdacht auf einen solchen vor, muss er durch weitere Untersuchungen erhärtet werden, ansonsten ist der Verdacht außer Betracht zu lassen. Liegen schwankende und/oder grenzwertige Befunde vor, müssen Untersuchungen – ggf. in zeitlichem Abstand – wiederholt werden.

Für die nach der „Theorie der wesentlichen Bedingung“ zu beurteilenden Ursachenzusammenhänge, insbesondere zwischen **Einwirkung** und **Krankheit (haftungsbegründende Kausalität)**, genügt die hinreichende Wahrscheinlichkeit. Dies bedeutet, dass bei Abwägung aller Umstände den für den Zusammenhang sprechenden Umständen ein Übergewicht zukommt, auf das die Überzeugung des Gutachters/der Gutachterin/des UV-Trägers/des Gerichts gegründet werden kann.

Ein Kausalzusammenhang ist insbesondere nicht schon dann wahrscheinlich, wenn er nicht auszuschließen oder nur möglich ist. Die Tatsachen, auf die sich die Überzeugung gründet, sind zu benennen. Das BSG hat dazu ausgeführt: *„[...] Erforderlich ist aber jeweils eine einzelfallbezogene positive Feststellung sowohl der Verursachung nach der Bedingungstheorie als auch der wesentlichen Verursachung der vorliegenden Erkrankung durch die versicherten Einwirkungen. Das bloße Fehlen von konkurrierenden Ursachen [...] genügt bei komplexen Krankheitsgeschehen, die mehrere Ursachen haben können, gerade nicht“* (BSG vom 02.04.2009, B 2 U 9/08 R).

Ist ein Tatbestandsmerkmal nicht bewiesen oder ist ein Ursachenzusammenhang nicht hinreichend wahrscheinlich zu machen, geht dies nach dem auch im Sozialrecht geltenden Grundsatz der materiellen Beweislast zu Lasten dessen, der sich zur Begründung seines Entschädigungsanspruches auf diese Tatsachen und Zusammenhänge stützt. Sind konkurrierende Ursachen nicht bewiesen, können diese nicht zur Ablehnung des Anspruchs herangezogen werden.

# 3 Derzeitiger Kenntnisstand zu den Tatbestandsmerkmalen der Silikose

## 3.1 Medizinische Definition des Krankheitsbildes

Morphologische Veränderungen der Lungen durch die Inhalation anorganischer Mischstäube werden als Pneumokoniosen bezeichnet. Je nach Zusammensetzung des Staubes sind Pneumokoniosen gekennzeichnet durch a) diffuse oder knotige Bindegewebsbildung, b) chronisch-entzündliche Prozesse und c) Staubablagerungen.

Man unterscheidet die Quarzstaubsilikose, die durch Einatmen von nahezu reinem Quarzstaub entsteht, und die Mischstaubsilikose, die durch Inhalation von Staubgemischen entsteht, die neben Quarz noch andere Bestandteile enthalten. Die häufigste Mischstaubsilikose ist die Anthrakovsilikose der Bergleute.

Die Verdachtsdiagnose der Silikose ergibt sich aus klinischen, radiologischen und/oder histopathologischen Befunden in Zusammenschau mit arbeitsanamnestischen Hinweisen.

In der Regel wird die primäre Verdachtsdiagnose anhand des Röntgenbildes des Thorax (p. a.) gestellt. Die CT ist die weiterführende Methode der Wahl. Sollte ein CT aus anderen Grün-

den angefertigt worden sein und den Verdacht auf eine Silikose begründen, ist dieses heranzuziehen. Wegen der höheren Sensitivität und Spezifität der CT-Schnittbilddiagnostik gegenüber der Projektionsradiographie erweitert die CT das Spektrum der radiologischen Differenzialdiagnostik. Zu beachten ist, dass eine CT, auch in Form der Niedrig-Dosis-HR-CT der Lunge, immer noch eine höhere Strahlenexposition als die Thoraxübersichtsaufnahme bedingt (s. Kap. 5.1.2).

Eine Silikose kann auch pathologisch-anatomisch bestimmt werden. Einzelheiten im Kap. 5.1.4.

## 3.2 Pulmokardiale Funktionsstörungen bei Silikose

Bei einer Silikose bestehen zwischen dem Befund der Thoraxübersichtsaufnahme, dem Beschwerdebild und den Funktionseinschränkungen keine engen Beziehungen. Störungen der pulmonalen – in fortgeschrittenen Fällen auch der kardialen – Funktion können bei allen röntgenologischen Streuungskategorien auftreten. Die funktionellen Folgen der Silikose bestehen im Wesentlichen in einer obstruktiven Ventilations-

störung und/oder Lungenüberblähung im Sinne einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung (COPD), während eine restriktive Funktionsstörung im Sinne einer fibrosierenden Lungenerkrankung nicht obligat vorliegt. Der Silikosebefund der Thoraxübersichtsaufnahme ist in erster Linie als Expositionsmarker zu bewerten. Dies gilt trotz der unterschiedlichen Zusammensetzung der silikogenen Stäube für alle betroffenen Berufsgruppen.

Die Studienlage wird in der Leitlinie eingehend dargestellt. Im Ergebnis lauten die wichtigsten Erkenntnisse wie folgt:

- Trotz Healthy-Worker-Effekten besteht in allen quarzstaubexponierten Berufsgruppen konsistent eine positive Assoziation zwischen der kumulativen Belastung gegenüber silikogenen Stäuben und der Häufigkeit obstruktiver und restriktiver Lungenfunktions-einschränkungen.
- Die verfügbaren Untersuchungen der Lungenfunktion in Abhängigkeit von den Streuungskategorien der Silikose in der Thoraxübersichtsaufnahme belegen, dass **bei allen Streuungsgraden** der Silikose wesentlich häufiger **Lungenfunktionsstörungen** auftreten

als in nicht quarzstaubexponierten Kontrollgruppen. Dies gilt sowohl für die Parameter VC, FEV<sub>1</sub> und D<sub>LCO</sub> bzw. besser geeignet K<sub>co</sub> als auch für die Blählung-Parameter RV bzw. ITGV und spiroergometrische Messgrößen.

- Diese Funktionsstörungen stimmen mit den pathologisch-anatomischen Erkenntnissen überein, nach denen bei einer Silikose häufig ein Emphysem unterschiedlicher Art und Schwere nachzuweisen ist.
- Der HRCT-Grad des Lungenemphysems bei Silikose korreliert am besten mit der (volumenbezogenen) CO-Diffusionskapazität K<sub>co</sub>, FEV<sub>1</sub> und FEV<sub>1</sub> in % der VC.
- Für die korrekte Einschätzung der Belastbarkeit bzw. der Dyspnoe bei Quarzstaubexponierten müssen neben den klassischen Parametern der Spirometrie und Ganzkörperplethysmografie auch die Parameter des Gasaustausches erfasst werden. Hierfür eignen sich in erster Linie der Sauerstoffpartialdruck unter definierter Belastung, die (volumenbezogene) CO-Diffusionskapazität und die Spiroergometrie.



- Quarzstaublungerkrankungen können mit einer respiratorischen Insuffizienz einhergehen, in deren Folge eine pulmonale Hypertonie und ein Cor pulmonale mit Zeichen der Rechterzinsuffizienz auftreten können.

### 3.3 Veränderungen der Lymphknoten

Bei der Quarzstaublungerkrankung sind häufig die Hiluslymphknoten, gelegentlich auch die Mediastinallymphknoten betroffen.

Die Bildung silikotischer Granulome in den Lymphknoten verläuft pathologisch-anatomisch analog zur Entstehung im Lungengewebe. Dabei können silikotisch bedingte Lymphknotenveränderungen unterschiedliche Ausmaße annehmen. Diese reichen von isolierten silikotischen Granulomen über eine zunehmende Durchsetzung der Lymphknoten bis zur kompletten Destruktion der originären Lymphknotenstruktur mit Ballungsherden und Lymphknoten-Konglomeraten, analog der intrapulmonalen Schwielenbildung.

Radiomorphologisch kennzeichnen randständige schalenförmige Lymphknoten-

verkalkungen den sogenannten „Eierschalenhilus“, der vor der CT-Ära als pathognomonisch für silikotisch bedingte Lymphknotenveränderungen galt. Diese treten aber auch bei der Sarkoidose, Berylliose und Amyloidose sowie behandelten Lymphomerkkrankungen auf. Insbesondere diese Differenzialdiagnosen sind gutachterlich zu prüfen.

Seit dem Einsatz der HRCT, die durch hochauflösende Technik die Feststellung von Dichteunterschieden der einzelnen Lymphknoten sowie den Nachweis von zentralen granulierenden und angedeuteten schalenförmigen Verkalkungen der Randkonturen erlaubt, zeigt sich, dass auch andere Verkalkungsmuster bei silikotisch bedingten Lymphknotenveränderungen vorkommen: In der Publikation von Ooi (2003) werden als typische Lymphknotenverkalkungen bei Silikose in 53,4 % der analysierten Fälle uniforme Lymphknoten-Verkalkungen angegeben, Eierschalenverkalkungen waren dagegen mit 5,2 % selten. Da für die Sarkoidose, Berylliose und Amyloidose im CT ähnliche zentrale Verkalkungsmuster identifiziert wurden, sind die differenzialdiagnostischen Abgrenzungen erschwert und müssen auch eine stattgehabte Tuberkulose einbeziehen (z. B. Ghon-Komplex).

Zur Abgrenzung silikotisch bedingter Lymphknotenveränderungen von Quarzstaubablagerungen ohne Fibrose bzw. ohne Granulom:

- Isolierte silikotische Granulome in Lymphknoten können – in Zusammenarbeit mit den klinischen Befunden – den Verdacht auf das Vorliegen einer Silikose bzw. Anthraksilikose der Lunge begründen (siehe hierzu auch Kap.5).
- Quarzstaubbeladene Makrophagen/Histiozyten allein reichen zur Verdachtsdiagnose silikotisch bedingter Lymphknotenveränderungen nicht aus.
- Auch eine alleinige Deposition von Fremdkristallen im Lymphknotengewebe, wie bei Umweltbelastung mit silikogenen Stäuben häufig zu

beobachten, ist von silikotisch bedingten Lymphknotenveränderungen abzugrenzen.

Grundsätzlich kann auch z. B. mittels transbronchialer Biopsie oder EBUS TBNA<sup>1</sup> gewonnenes histologisch/zytologisch verwertbares Material Rückschlüsse auf silikotisch bedingte Lymphknotenveränderungen erlauben. Allerdings sind hierbei methodische Limitationen zu beachten.<sup>2</sup>

Während bei Parenchymsilikosen meist auch die Lymphknoten silikotisch durchsetzt sind, kommen silikotisch bedingte Lymphknotenveränderungen auch ohne eindeutige Parenchymsilikosen (im Sinne einer Streuung 1/1 nach ILO und/oder Streuung 1 jeweils in jedem Oberfeld nach ICOERD) vor. Untersuchungen

---

<sup>1</sup> \*EBUS TBNA: diagnostisches Verfahren, bei dem gesteuert durch endobronchialen Ultraschall eine transbronchiale Nadelaspiration von Proben aus dem Bereich der Lunge bzw. der Lymphknoten gewonnen wird.

<sup>2</sup> Zur Einordnung von EBUS-Befunden: Grundsätzlich ist es möglich, auch aus einer EBUS auf Mischstaubveränderungen in den LK rückzuschließen. Insbesondere, wenn mittels moderner EBUS-Punktionsnadeln kleine Lymphknotenstanzen entnommen werden, die histologisch untersucht werden können. Sofern nur zytologisch verwertbares Untersuchungsgut zur Verfügung steht, verbietet sich strenggenommen die Diagnose einer Silikose, da die entsprechende gewebliche Reaktion einer Granulombildung zytologisch naturgemäß nicht eindeutig erfasst werden kann. Findet sich in der Zytologie ein signifikant verminderter Anteil an Lymphozyten einhergehend mit azellulärem Debris in Kombination mit zunehmend auch nicht mehr zellgebundenem Mischstaub, ist dies zumeist Ausdruck einer bereits manifesten Granulombildung.

zeigen, dass Parenchymsilikosen bei hohen Quarzstaubexpositionen bedingt durch die zunehmende Erschöpfung der Clearingfunktion der Lymphknoten auftreten, während bei niedrigeren Quarzstaubexpositionen zunächst nur silikotische Veränderungen der Lymphknoten imponieren. Ein quantitativer Dosis-Wirkungszusammenhang mit der kumulativen Quarzstaubexposition wurde beschrieben.<sup>3</sup>

Silikotisch bedingte Lymphknotenveränderungen mit und ohne Parenchymsilikose können Krankheitswert erlangen, wenn ausgedehntere konglomerierende und indurierende Lymphknotenprozesse zu Dislokationen der Hili mit Rückwirkungen auf die großen Bronchien und Gefäßstämme führen. Durch Wandeinbrüche können Stenosen, in den Gefäßen auch örtliche Thrombosen entstehen. Ein poststenotisches Emphysem oder Bronchiektasen, ggfs. auch trophische Störungen im Lungengewebe durch Einmauerung von Nerven, kommen als Folgen vor.

Weiterhin sind Erweichungsprozesse oder Einbrüche in die Schleimhaut, Transportanthrakosen mit Funktionsstörungen der Drainagefähigkeit und komplikativ gehäuften Bronchitiden, Nervenläsionen, Divertikelbildungen des Ösophagus mit Durchbruch und entzündlichen Prozessen der Lunge, des Mediastinums und des Perikards u. a. beschrieben.<sup>4</sup>

Funktionelle Auswirkungen auf die Lymphozytenfunktion mit Einschränkung der Immunfunktion bzw. abnormer Immunregulation sind beschrieben, z. B. Disposition zu mykobakteriellen Infektionen und Autoimmunerkrankungen.<sup>5</sup>

### 3.4 Interaktion von silikogenen Stäuben und Tabakrauch

In der Literatur wird über Zusammenhänge zwischen der inkorporierten Dosis silikogener Stäube und dem Auftreten von Dyspnoe, Lungenfunktionseinschränkungen einerseits unter Nierauchern und andererseits unter

---

<sup>3</sup> vgl. Taeger 2011

<sup>4</sup> vgl. Herzog und Conrad 1955, Hagen 1941, Keller 1932

<sup>5</sup> vgl. Weinberger und Mandel 2014

Rauchern berichtet. Die synergistischen (additiven) Wirkungen der alveolengängigen Staubbelastung und des Tabakkonsums sind gut belegt.

In der Begutachtung kann die Abgrenzung der quarzstaubbedingten Funktionseinschränkungen von den durch Rauchen hervorgerufenen problematisch sein. Ist eine Quarzstaublungen-erkrankung infolge einer versicherten Einwirkung von silikogenen Stäuben sicher nachgewiesen, kommt der arbeitsbedingten Staubbelastung bei gleichzeitigem inhalativem Zigarettenrauchen in der Regel ein rechtlich wesentlicher Anteil an der Krankheitsentstehung und der Lungenfunktionsminderung zu (vgl. zu besonders gelagerten Konstellationen die Abschnitte 5.3 und 5.3.2).

### 3.5 Quarzstaublungen-erkrankung und Lungentuberkulose (BK-Nr. 4102)

Die Quarzstaublungen-erkrankung geht mit einem erhöhten Tuberkuloserisiko einher. Tritt bei einer versicherten Person mit einer nachgewiesenen versicherten Quarzstaubexposition oder mit einer bereits anerkannten BK-Nr. 4101

eine aktive Lungentuberkulose auf, besteht der begründete Verdacht auf das Vorliegen einer BK-Nr. 4102 – Quarzstaublungen-erkrankung in Verbindung mit aktiver Lungentuberkulose (Siliko-Tuberkulose).

### 3.6 Quarzstaublungen-erkrankung und Lungenkrebs (BK-Nr. 4112)

Die Quarzstaublungen-erkrankung geht mit einem erhöhten Lungenkrebsrisiko einher. Tritt bei einer versicherten Person mit einer nachgewiesenen versicherten Quarzstaubexposition oder mit einer bereits anerkannten BK-Nr. 4101 ein Lungenkrebs auf, ist daher eine Anzeige auf Verdacht auf eine Berufskrankheit nach Nr. 4112 – Lungenkrebs durch die Einwirkung von kristallinem Siliziumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ) bei nachgewiesener Quarzstaublungen-erkrankung (Silikose oder Siliko-Tuberkulose) – zu erstatten.

Liegen die Voraussetzungen der BK-Nr. 4112 vor, so ist diese Erkrankung als (weitere) Berufskrankheit anzuerkennen.

### **3.7 Quarzstaublungen- erkrankung und rheumatische Affektionen (Caplan Syndrom) und andere kollagene Erkrankungen (u. a. Sklerodermie)**

Die Quarzstaublungenenerkrankung kann in Einzelfällen mit rheumatischen Affektionen und anderen kollagenen Erkrankungen (z. B. Sklerodermie) vergesellschaftet sein. Beim Caplan-Syndrom treten neben einer rheumatoiden Arthritis auch rundliche Verschattungen in der Lunge (sog. Rheumaknoten) auf. Der zugrundeliegende Pathomechanismus der koinzidierenden Erkrankungen ist bislang ungeklärt, die Studienlage heterogen. Ein kausaler Zusammenhang dieser Erkrankungen mit einer Quarzstaubexposition oder einer Quarzstaublungenenerkrankung kann daher auf der Basis der aktuellen medizinisch-wissenschaftlichen Erkenntnislage derzeit als nicht gesichert angesehen werden.

Tritt bei einer versicherten Person mit Quarzstaubexposition oder bei einer versicherten Person mit einer bereits bestehenden Quarzstaublungenenerkrankung eine rheumatische Affektion (Caplan Syndrom) oder eine andere kollagene Erkrankung, insbesondere eine Sklerodermie auf, sollte dennoch eine formlose Meldung an den Unfallversicherungsträger erfolgen, um bei Vorliegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse ggf. eine Prüfung auf das Vorliegen einer Wie-BK (§ 9 Abs. 2 BKV) zu ermöglichen.

## 4 Zusammenwirken von Unfallversicherungsträgern und Gutachtern

Der Unfallversicherungsträger ist als Auftraggeber verpflichtet, eine sachgerechte Begutachtung zu gewährleisten. Entsprechend muss der Gutachtenauftrag klar formuliert sein.

Dem ärztlichen Sachverständigen sind alle zur Begutachtung erforderlichen Unterlagen einschließlich aller verfügbaren radiologischen Aufnahmen und Befunde vollständig zur Verfügung zu stellen. Dazu gehören insbesondere Unterlagen zur Krankheitsvorgeschichte und zu Erkrankungen, die in einer Beziehung zu der zu begutachtenden Krankheit stehen können, Befunde der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen sowie vollständige problemorientierte Ermittlungsergebnisse zur Arbeitsvorgeschichte mit Angaben zur Dauer und Intensität relevanter Einwirkungen. Bei Nachbegutachtungsaufträgen sind zusätzlich auch die als Folge der Berufskrankheit anerkannten und abgelehnten Gesundheitsstörungen sowie das/die dafür maßgebliche(n) Gutachten zu übermitteln.

Die in der Akte enthaltenen Angaben sind, soweit sie die Grundlage für das Gutachtenergebnis bilden, ebenso wie die bei der Anamnese erhobenen Angaben der versicherten Person in das

Gutachten aufzunehmen; auf für die Beurteilung bedeutsame Abweichungen zur Aktenlage ist von der Gutachterin bzw. dem Gutachter hinzuweisen und gegebenenfalls eine Alternativbeurteilung vorzunehmen.

Das Gutachten kann seine Aufgabe als Beweisgrundlage nur erfüllen, wenn die Beurteilung überzeugend begründet ist. Für diese Beurteilung kommt es nicht auf die allgemeine wissenschaftliche Auffassung der jeweiligen ärztlichen Sachverständigen an, sondern auf den aktuellen medizinischen Erkenntnisstand (vgl. BSG, Urteil vom 09.05.2006, B 2 U 1/05 R).

Die ärztlichen Sachverständigen müssen transparent machen, auf welche Quellen sie sich im Rahmen ihrer gutachterlichen Ausführungen stützen, ein Literaturverzeichnis am Ende des Gutachtens genügt dieser Anforderung nicht.

Fehlen für die Beurteilung des Einzelfalls relevante, aktuelle medizinisch-wissenschaftliche Erkenntnisse, muss dies im Gutachten offengelegt werden.

Besteht in der medizinisch-wissenschaftlichen Fachwelt keine Einigkeit

über begutachtungsrelevante Aspekte, ist der für die Einzelfallbeurteilung relevante Streitstand im Gutachten darzustellen und sich einer der Auffassungen begründet anzuschließen.

Die an der Begutachtung beteiligten Ärztinnen und Ärzte sind verpflichtet, ihre Gutachten persönlich zu erstatten. Sie sind nicht befugt, den Auftrag auf eine andere Person zu übertragen (§ 407a Abs. 2 ZPO). Dies schließt jedoch grundsätzlich nicht aus, dass die beauftragten ärztlichen Sachverständigen ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Erstellung des Gutachtens hinzuziehen und diese beispielsweise die Untersuchung durchführen lassen (vgl. z. B. BSG, Beschluss vom 17.11.2006, B 2 U 58/05 B). Entscheidend ist, dass die verantwortliche Gutachterin bzw. der verantwortliche Gutachter sich den Inhalt des Gutachtens zu eigen macht und die volle Verantwortung für das Gutachten übernimmt. Mitarbeitende Personen sind im Gutachten mit Namen anzugeben, der Umfang ihrer Tätigkeiten ist offenzulegen.

Gemäß § 49 Abs. 2 Satz 1 des Vertrages Ärzte/Unfallversicherungsträger ist ein Gutachten innerhalb von drei Wochen zu erstatten. Ist dies nicht möglich, ist der Unfallversicherungsträger hierüber unverzüglich, also ohne schuldhaftes Zögern, zu benachrichtigen (§ 49 Abs. 2 Satz 2 Vertrag Ärzte/Unfallversicherungsträger).

Hinsichtlich der allgemeinen Grundlagen und Voraussetzungen der Begutachtung von Berufskrankheiten (einschließlich Maßnahmen der Qualitätssicherung) wird auf die „Empfehlungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger zur Begutachtung bei Berufskrankheiten“ (HVBG, BUK, BLB 2004) verwiesen, die in Zusammenarbeit mit der Bundesärztekammer und zahlreichen wissenschaftlichen Fachgesellschaften erarbeitet wurden.

# 5 Begutachtung

## 5.1 Diagnose der Quarzstaublungenerkrankung

### 5.1.1 Röntgen-Thorax

Der Verdacht auf eine Silikose wird bei gegebener Quarzstaubexposition in der Regel anhand radiologischer Befunde in der Thoraxübersicht im posterior-anterioren Strahlengang (p. a.) gestellt. Bei einem fraglichen Befund in der Thorax-Übersichtsaufnahme p. a. ist auf eine Seitenaufnahme zu verzichten und primär eine Low-Dose-Volumen-CT (siehe Kapitel 5.1.2) anzufertigen.

Im Röntgenthorax spricht das Vorliegen kleiner rundlicher Schatten vom Typ p, q oder r mit einer gewissen Reichlichkeit und gleichmäßigen Verteilung im Sinne eines Streuungsgrades nach ILO 2011 D<sup>6</sup> von 1/1 oder höher für eine Silikose. Typisch ist eine von oben nach unten abnehmende Verteilung der kleinen rundlichen Schatten mit Betonung der Oberfelder (apiko-basaler Gradient). Fälle mit atypischem Verschattungsmuster können vorkommen, z. B. Betonung einer Seite bei anatomischen Besonderheiten. Bei größeren Schwielenbildun-

gen (z. B. Kategorie B und C) kann das charakteristische noduläre Verschattungsmuster nur eingeschränkt oder nicht mehr nachweisbar sein.

Eine Verlaufsbeurteilung trägt zur Sicherung der radiologischen Diagnose einer Silikose bei. Die Diagnose einer Silikose allein auf der Basis einer einzelnen Thorax-Übersichtsaufnahme kann schwierig bis unmöglich sein, besonders, wenn es sich um Lungenveränderungen mit niedrigem Streuungsgrad handelt. Voraufnahmen sind daher zu ermitteln und dem Gutachtenauftrag beizufügen.

Bei der konventionellen Diagnostik und Definition der Silikose bleiben wichtige Aspekte außer Acht:

- a. Die geringe Sensitivität und Spezifität des konventionellen Röntgenbildes für die kleineren rundlichen Verschattungen. Studien belegen die Limitationen der konventionellen Röntgentechnik für die Erfassung silikotischer Läsionen der Lungen. In bis zu 30 % werden in der Literatur sowohl falsch positive als auch falsch negative Befunde sowie gra-

---

<sup>6</sup> Digitale Fassung, Aktualisierungen beachten



duelle Über- und Unterschätzungen des Streuungsgrades beschrieben (Gevenois et al., 1994).

- b. Die Vernachlässigung weiterer morphologischer Veränderungen der Lungen bei Silikose, insbesondere des Lungenemphysems. Dieses kann insbesondere in frühen Stadien nicht mit ausreichender Sensitivität durch das konventionelle Röntgenbild diagnostiziert werden. Auch Veränderungen der hilären und mediastinalen Lymphknoten sind auf der p. a. Thoraxaufnahme nur unzulänglich abzuschätzen.
- c. Die mangelhafte Korrelation zwischen röntgenmorphologischen Befunden und pulmokardialen Funktionsausfällen.

Diese Gesichtspunkte sind im Rahmen der Diagnostik und Begutachtung der Silikose zu beachten.

### 5.1.2 Computertomographie, Niedrigdosis-CT

Bei geringgradigen Silikosen (Streuungsgrad nach ILO 2011 D von 1/1 oder niedriger) können sich bei der konven-

tionellen Röntgendiagnostik unklare Befunde ergeben oder es können für die Diagnose der BK-Nr. 4101 wichtige Aspekte unbeachtet bleiben. Darüber hinaus basiert die ILO-Kodierung ausschließlich auf der p. a. Thoraxaufnahme.

Daher wird bei der **Erstbegutachtung** zur Sicherung der Diagnose ein qualifiziertes Low-dose-HRCT (Niedrigdosis-Mehrzeilen-Volumen-HRCT) empfohlen (vgl. **aktuelles LD-HRCT-Protokoll der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG)** <https://www.ag-draue.drg.de/de-DE/171/stellungnahmen-und-empfehlungen/>).

Unter dem Gesichtspunkt der rechtfertigenden medizinischen Indikation ist zu beachten, dass alle existierenden CT-Untersuchungen der Lunge, die aus anderer Ursache angefertigt wurden, vor der Indikationsstellung zu einer erneuten CT-Untersuchung herangezogen werden.

Bei diagnostisch eindeutigen Thorax-Röntgenbefunden (s. Kap. 5.1.1) oder histopathologischen Befunden kann auf eine weitere Bildgebung (CT und/oder Röntgen-Thorax) aus Strahlenschutzgründen verzichtet werden. Dies gilt auch für **Nachbegutachtungen**, sofern

nicht besondere medizinische Aspekte (rechtfertigende Indikation) die weitere Bildgebung (CT und/oder Röntgen-Thorax) rechtfertigen.

Andererseits kann die CT-Diagnostik auch bei höhergradigen Silikosen erforderlich werden, wenn nach den radiologischen Befunden begründete Zweifel am Befund bestehen und/oder eine Verlaufsbeurteilung nicht möglich oder ein neuer unklarer Befund (z. B. Tumorverdacht) aufgetreten ist.

Die Untersuchung ist aus Strahlenschutzgründen in Niedrigdosis-Technik (Low Dose = LD) hochauflösend (High Resolution = HR) ohne Kontrastmittel durchzuführen. Aus Gründen der Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit ist ein standardisiertes Untersuchungsprotokoll einzuhalten. Die Befundung erfolgt standardisiert nach der internationalen CT-Klassifikation (ICOERD, <https://www.ag-draue.drg.de/DE/1240/formulare/>) im Vergleich mit CT-„Referenzfilmen“. Die ICOERD-Klassifikation ist notwendig, da die Quantifizierung der Reichlichkeit der rundlichen Verdichtungen (pneumokoniotische Knötchen) Grundlage der radiologischen Anerkennungs Voraussetzungen ist. Aus der höheren Sensitivität und Spezifi-

tät der CT ergibt sich für die CT-basierte Klassifikation nach ICOERD gegenüber der ILO-Klassifikation der Thoraxübersicht eine höhere Wertigkeit. Bei begründetem Tumorverdacht (z. B. in der Thoraxübersicht) muss die CT mit Kontrastmittel in Standarddosis durchgeführt werden.

Typische CT-Befunde der sogenannten einfachen Silikose bestehen in kleinen scharf begrenzten rundlichen Verdichtungen (siehe Nomenklatur nach ICOERD) mit einer Größe von unter 1,5 mm (P), 1,5–3 mm (Q) oder 3–10 mm (R). Je nach Quarzgehalt können sie nicht verkalkt, partiell oder komplett verkalkt sein. In der Verteilung sind die Knötchen in den Ober- und Mittelfeldern dominant, können aber auch in den Unterfeldern auftreten. Meistens sind die dorsalen Anteile der Oberlappen und der Unterlappenspitzen bevorzugt betroffen. Im Vergleich mit den CT-Referenzfilmen muss für das Vorliegen einer Silikose mindestens die Streuungskategorie 1 im rechten wie im linken Lungenoberfeld erreicht sein (Gesamtstreuung mind. 2).

Bei der fortgeschrittenen, sogenannten komplizierten Form der Silikose kommt es durch Koaleszenz der kleinen Verdichtungen zu über 1 cm messenden

Konsolidierungen (Nomenklatur nach ICOERD), den sogenannten Schwielen, die ebenfalls meistens die dorsalen Ober- und Mittelfelder betreffen oder unmittelbar perihilär (PMF = progressive massive Fibrose) selten zu zentralen Beeinflussungen des Bronchialsystems führen. Diese bestehen meistens beidseits, müssen aber nicht symmetrisch sein.

Fakultative Begleitbefunde sind unterschiedlich ausgeprägte Emphysemformen und Grade vergrößerter und/oder verkalkter Lymphknoten (siehe 3.3.).

### 5.1.3 Differenzialdiagnostik

Radiologisch allein sind Sarkoidose und Silikose oft nicht differenzierbar, da es sich bei beiden Erkrankungen (meist) um multinoduläre Befundmuster mit oder ohne Lymphadenopathie handelt. Auch die Lymphknotenverkalkungen können einschließlich der sogenannten Eierschalenform identisch sein. Daher sind für die differenzialdiagnostische Abgrenzung die Anamnese inklusive Arbeitsanamnese, die klinischen Befunde (z. B. Erythema nodosum, Lupus

pernio, bililäre Lymphome etc.) und die Ergebnisse von BAL und/oder Gewebebiopsien<sup>7</sup> sowie auch radiologische Verlaufskontrollen richtungsweisend.

Tuberkulöse Lymphknotenverkalkungen sind – soweit radiologisch möglich – durch typische postspezifische Befundkonstellationen (z. B. verkalkter Primärkomplex, Parenchymnarben, Pleura calcaria) abzugrenzen.

Insbesondere bei den Mischstaubpneumokoniosen aus dem Kohlebergbau werden bei langen Expositionszeiten auch diffuse interstitielle fibrosierende Veränderungen unabhängig von einem koinzidenten Nikotinabusus beschrieben (Arakawa 2008, Laney 2012, Peterson 2013, Laney 2014). Differenzialdiagnostisch kommt radiologisch eine Vielzahl anderer fibrosierender Erkrankungen in Betracht, die insbesondere auch die im Zusammenhang mit einer Quarzstaubexposition auftretenden Bindegewebserkrankungen betreffen.

<sup>7</sup> BAL und Gewebebiopsien sind nicht mitwirkungspflichtig

Kommen nach dem Ergebnis der Röntgen-Thorax-Untersuchung und/oder nach der LD-HRCT-Untersuchung andere pulmonale Erkrankungen differenzialdiagnostisch in Betracht, ist die weitere Abklärung dieser Befunde bis zur Bestätigung bzw. bis zum Ausschluss einer BK-Nr. 4101 Bestandteil der gutachterlichen Untersuchung.

Neue Erkenntnisse zur Ätiologie und Pathogenese der obstruktiven und restriktiven Lungenerkrankungen, insbesondere der interstitiellen Lungenerkrankungen, technische Fortschritte in der radiologischen und funktionellen Diagnostik und neue Therapieansätze haben zur Überarbeitung bestehender Leitlinien mit konkreten Hinweisen zur differenzialdiagnostischen Abklärung pulmonaler Erkrankungen geführt, die auch bei der Diagnostik und Differenzialdiagnostik der Silikose zu berücksichtigen sind.

Sind andere Erkrankungen wahrscheinlich und ist eine Silikose ausgeschlossen, kann die Diagnostik zulasten des UV-Trägers an dieser Stelle beendet werden. Die versicherte Person muss über das Ergebnis der Untersuchung mit der Empfehlung, eine weitere Abklärung durchführen zu lassen, informiert wer-

den. Die weiterbehandelnde Ärztin bzw. der weiterbehandelnde Arzt ist mit Einwilligung der versicherten Person ebenfalls zu informieren.

### 5.1.4 Pathologie

Eine **Gewebeentnahme** ohne klinische Indikation allein zur Bewertung, ob eine BK-Nr. 4101 vorliegt, ist **unzulässig** und **nicht mitwirkungspflichtig**.

Liegt im Einzelfall Lungengewebe vor (z. B. nach einem operativen Eingriff oder nach einer Obduktion), kann dieses pathologisch-histologisch untersucht und der Befund berücksichtigt werden. Der pathologischen Diagnosestellung kommt bei Vorliegen geeigneter Gewebeproben eine höhere Sensitivität und Spezifität zu als der Röntgen- und der HRCT-Diagnostik.

Nach der Leitlinie Silikose kann in Granulomen kristalline Kieselsäure (Quarzkristalle) histologisch nachgewiesen werden. Die einzelnen Granulome können zu größeren Schwielen konfluieren.

Die Ausprägung der silikotischen Veränderungen wird pathologisch-anatomisch meist in drei oder vier verschiede-

ne Schweregrade eingeteilt. Hierzu wird das expandierte formalinfixierte Lungengewebe in max. 10 mm dicke Scheiben transversal lamelliert, palpatorisch die Anzahl von Silikose-(verdächtigen) Knötchen ermittelt und anhand von mindestens 6 Paraffineinbettungen (Paraffinblöcken) histopathologisch untersucht. Dieses Vorgehen empfiehlt sich auch zum Silikose-Grading von Lungenresektaten. Die Schwielen können zentral durch ischämische Nekrosen erweichen. Als insignifikant für die Beurteilung der BK-Nr. 4101 sind Befunde anzusehen, bei denen weniger als 5 Silikoseknötchen pro Lungenflügel palpatorisch erfasst und histologisch bestätigt werden.

Für die Untersuchung ist nicht zwingend ein vollständiger Lungenlappen erforderlich. Auch die Untersuchung kleinerer Proben kann helfen, Sonderfälle einer mikronodulären oder interstitiellen Silikose oder eines schweren Staubemphysems (bei relativ hohem Kohlenstaub- und geringem Quarzanteil) zu diagnostizieren.

Die **Schwarze Löcherlunge** ist keine radiologische Diagnose, sondern ausschließlich histomorphologisch festzustellen. Zitat Müller K.-M., Persönliche Mitteilung 02/2018: *Die Schwarze*

*Löcherlunge ist ein gleichmäßig entwickeltes, disseminiertes, kleinblasiges Emphysem, das durch nahezu gleichförmig mit Kohlenstaub beladene schwarze Wandungen der bronchioloalveolären Bereiche charakterisiert ist. Ein perinoduläres Emphysem um voll entwickelte hyaline Granulome gehört grundsätzlich nicht dazu. Da aber nicht selten diese Basisveränderung als Folge der beruflichen Mischstaubbelastung auch mit einer chronischen Bronchitis einhergeht, kann es auch obstruktive, blasige „Überformungen“ der Bilder geben. Ist eine Schwarze Löcherlunge diagnostisch gesichert, liegt eine BK-Nr. 4101 vor. Charakteristisch ist eine schwere Gasaustauschstörung. Gegebenenfalls kann auch eine BK-Nr. 4111 zu prüfen sein.*

## 5.2 Feststellung der Funktionseinschränkungen

Bei gesicherter Silikose ist durch die weitere Diagnostik zu klären, welche Funktionseinschränkungen in welchem Ausmaß vorliegen. Durch die BK-Nr. 4101 werden v.a. Beschwerden und Befunde im Sinne einer chronischen (obstruktiven) Bronchitis und/oder eines Lungenemphysems verursacht. Hauptsym-

ptome sind Belastungsluftnot und/oder Husten und Auswurf. Die Beschwerdesymptomatik sollte entsprechend der COPD-Leitlinie mit dem COPD-Assessment-Test (CAT)<sup>8</sup> oder alternativ anhand der MMRC-Dypnoe-Skala (Modified Medical Research Council) dokumentiert werden.<sup>9</sup> Insbesondere die Belastungsluftnot ist ein vieldeutiges Symptom, das unter Berücksichtigung des Alters der versicherten Person eine sorgfältige Differenzialdiagnostik erfordern kann. Die weitere Diagnostik ist daher auf die Abklärung, Objektivierung und Quantifizierung der Dyspnoe auszurichten.

Die Erfassung und Quantifizierung von Funktionseinschränkungen erfordert eine qualitätsgesicherte, vollständige Lungenfunktionsprüfung auf Basis der Empfehlungen der medizinisch-wissenschaftlichen Fachgesellschaften.

Durchgeführt und grafisch dokumentiert werden müssen die Ergebnisse der **Spirometrie** mit Flussvolumenkurve, **Ganzkörperplethysmografie** (bei Obstruktion und/oder Lungenblähung mit Bronchodilatationstest), Bestim-

mung der (volumenbezogenen) **CO-Diffusionskapazität, Blutgasanalyse** in Ruhe und während Belastung, ggf. **Spiroergometrie, EKG** sowie bei Hinweisen auf Druckerhöhung im kleinen Kreislauf und ggf. zur Beurteilung der linksventrikulären Funktion auch eine Dopplerechokardiografie, in Einzelfällen ggf. auch eine Rechtsherzkatheteruntersuchung (nicht mitwirkungspflichtig).

Hinweise für eine pulmonale Hypertonie ergeben sich häufig aus der Echokardiographie, die auch zur gleichzeitigen Abklärung linksventrikulärer Funktionsstörungen wertvoll ist. Das Vorliegen einer pulmonalen Hypertonie ist durch eine Erhöhung des mittels Rechtsherzkatheters gemessenen pulmonal-arteriellen Mitteldrucks  $\geq 25$  mmHg definiert. Die maßgebliche Diagnostik nach internationalen Empfehlungen und Leitlinie wird für den deutschsprachigen Raum von der sogenannten Kölner Konsensus Konferenz zusammengefasst und kommentiert. Als Folge einer Quarzstaublungenkrankheit ist prinzipiell nur die pulmonale Hypertonie infolge einer Lungenkrankheit bzw. respiratorischen

---

<sup>8</sup> <https://www.catestonline.org/hcp-homepage.html>

<sup>9</sup> [http://www.mednetbern.ch/publications/guideline\\_copd\\_screening\\_fragebogen.pdf](http://www.mednetbern.ch/publications/guideline_copd_screening_fragebogen.pdf)

Insuffizienz anerkennungsfähig. Wegen ihrer Häufigkeit sind differenzialdiagnostisch insbesondere Linksherzerkrankungen und Lungenembolien als Ursache einer pulmonalen Hypertonie abzugrenzen.

Mit der kardio-pulmonalen Funktionsdiagnostik lässt sich die Dyspnoe in der Regel pulmonalen und/oder kardialen Ursachen zuordnen. Der Grad von Obstruktion, Lungenblähung, die Einschränkungen von CO-Diffusionskapazität und der Gasaustausch sowie der Nachweis einer rechtskardialen Druckerhöhung ohne linkskardiale Erkrankung (präkapilläre pulmonale Hypertonie) sowie insbesondere eine Belastungsuntersuchung sind Grundlagen der Bewertung der Leistungseinschränkung.

Wird auf eine Belastungsuntersuchung verzichtet, ist dies von der Gutachterin bzw. dem Gutachter entsprechend zu begründen (z. B. schlechter Allgemeinzustand der versicherten Person, Komorbiditäten wie kardio-vaskuläre Erkrankungen).

Für die Beurteilung der Lungenfunktion sind, soweit verfügbar, der intraindividuelle Verlauf sowie die aktuellen Referenzwerte (Leitlinie „Spirometrie“, Deutsche Atemwegsliga, DGP und DGAUM) zugrunde zu legen.

Die Spirometrie wird nach den aktuellen Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga durchgeführt. Eine Spirometrie soll zur Sicherung der Diagnose einer chronisch-obstruktiven Atemwegserkrankung (COPD) bei der Erstuntersuchung jedes Patienten vor und auch nach Inhalation eines Bronchodilators (z. B. 15 Minuten nach Salbutamol [bis zu 400 µg in 4 Einzeldosen] oder 30 Minuten nach einer Kombination aus Salbutamol [oder Fenoterol] und 160 µg Ipratropiumbromid) durchgeführt werden.

Bislang wurde ein pathologischer Grenzwert anhand fester Prozentangaben des Mittelwertes definiert (z. B.  $\leq 80\%$ ). Dies berücksichtigt jedoch nicht die zunehmende Streubreite der Normalwerte der Spirometrie in höherem Alter.

Die Anwendung der **GLI-Sollwerte** bei der Spirometrie ergibt im Vergleich mit den EGKS-Werten folgende Unterschiede:

- Bis zu 10 % höhere Sollwerte für FVC und FEV<sub>1</sub> im mittleren und höheren Lebensalter
- Die ethnische Gruppenzugehörigkeit beeinflusst die Lungenfunktion
- Die absolute Streuung der Messwerte variiert. Im Altersbereich von 15 bis 45 Jahren ist sie am niedrigsten, oberhalb nimmt sie altersabhängig zu
- Notwendigkeit der separaten Errechnung der Normalwerte sowie des unteren Grenzwertes (engl. Lower Limit of Normal, LLN)
- Die Referenzgleichungen sind kompliziert und erfordern den Einsatz spezieller Software (kostenlos unter: [www.lungfunction.org](http://www.lungfunction.org))

Als untere Sollgrenze wird der Begriff des **LLN** (Lower Limit of Normal, s. o.) eingeführt. Als LLN wird gewöhnlich das 5. Perzentil definiert. Dies bedeutet, dass lediglich 5 % der gesunden Bevölkerung einen Messwert unterhalb des LLN aufweisen. Die Lungenfunktionswerte Gesunder zeigen näherungsweise eine Normalverteilung; mathematisch ergibt sich daraus, dass das 5. Per-

zentil (z. B. für die FVC in Litern) minus 1,645 multipliziert mit der Streuung entspricht.

Mit zunehmendem Alter nimmt die Streuung der erhobenen Messwerte zu und demzufolge der Parameterwert für das 5. Perzentil ab, so dass in höherem Alter der untere Grenzwert (LLN) sogar unterhalb von 70 % des Sollwertes zu liegen kommt. Ferner sollte beachtet werden, dass bei einzelnen Individuen die Lungenfunktionswerte zunächst oberhalb des Mittelwertes der Population liegen können, im Verlauf einer Erkrankung möglicherweise deutlich abfallen (z. B. bei progredienter Lungenfibrose) und dennoch lange Zeit noch oberhalb des LLN liegen können.

Für die Beurteilung des intraindividuellen Verlaufs ist relevant, dass die Gutachterinnen und Gutachter einen einheitlichen Bewertungsmaßstab für die Spirometriefunde zu Grunde legen. Dies kann über den Verlauf der Absolutwerte oder einer Umrechnung der alten EGKS-Werte in GLI-bezogene Werte erfolgen.

Letzteres gilt insbesondere für Grenzbefunde. Sowohl bei Diskrepanzen wie fehlender Einschränkung der Lungen-



funktion bei Belastungsluftnot als auch bei differenzialdiagnostischen Fragestellungen (z. B. kardial und/oder pulmonal bedingte Luftnot), sind ergänzende Untersuchungen, insbesondere eine **Spiroergometrie**, erforderlich. Sofern die Ergebnisse dieser Untersuchungen andere Erkrankungen als Ursachen der Beschwerden wahrscheinlich machen und ausschließen, dass die festgestellten Funktionseinschränkungen der Silikose zuzuordnen sind, kann die gutachterliche Diagnostik beendet werden. Die versicherte Person muss über das Untersuchungsergebnis mit der Empfehlung einer weiteren Abklärung der Befunde informiert werden. Ebenso ist die weiterbehandelnde Ärztin bzw. der weiterbehandelnde Arzt zu informieren.

Bezüglich weiterer methodischer Einzelheiten wird auf die Leitlinie verwiesen.

### 5.3 Zuordnung der Funktionseinschränkungen zur Quarzstaublungen-erkrankung

Die Funktionsstörungen bei Silikose sind nicht krankheitsspezifisch. Der Zusammenhang zwischen den pulmo-

kardialen Einschränkungen und der BK-Nr. 4101 muss daher im Gutachten begründet werden.

Der **Leistungsfall** einer BK-Nr. 4101 ist begründet, wenn pulmokardiale Funktionsstörungen vorliegen, die mit Wahrscheinlichkeit der Quarzstaublungen-erkrankung zuzuordnen sind. Hierzu sind die unter 5.2 aufgeführten Befunde maßgebend.

Zu den besonderen gutachterlichen Pflichten gehört es, bevor eine Funktionsstörung der Quarzstaublungen-erkrankung zugeordnet wird, die Qualität der Untersuchungsergebnisse kritisch zu würdigen. Hierzu zählt auch die Forderung nach einer dokumentierten Qualität der Untersuchungen. Sofern Zweifel an der Qualität, insbesondere von Vorbefunden, bestehen, sind Kontrolluntersuchungen zu veranlassen.

Zu prüfen ist insbesondere auch, ob Funktionsstörungen durch von der BK-Nr. 4101 unabhängige Leiden hervorgerufen werden. Hierzu gehören Funktionsstörungen, die vor dem erstmaligen Nachweis des Versicherungsfalls einer BK-Nr. 4101 (Vorschaden) nachweisbar sind, bzw. auf die Einwirkung konkur-

rierender Ursachen oder auf erst nach Beendigung der gefährdenden Tätigkeit nachgewiesene Ursachen (Nachschäden) zurückzuführen sind (vgl. 5.3.3). Der Zeitraum zwischen der Beendigung der gefährdenden Tätigkeit und dem Erstnachweis der Funktionsstörungen ist besonders auf konkurrierende Ursachen zu prüfen.

Die Gutachterin bzw. der Gutachter muss auch zu anderen Befunden, die von der Norm abweichen und die festgestellten Funktionseinschränkungen ganz oder teilweise verursachen können, ausdrücklich Stellung nehmen. Dazu gehören Adipositas und inhalatives Zigarettenrauchen bei obstruktiven Ventilationsstörungen bzw. kardiovaskulären Erkrankungen und schlafbezogene Atmungsstörungen bei pathologischen Befunden von CO-Diffusionskapazität, Blutgasen und pulmonaler Hypertonie.

Sofern a) die Diagnose Quarzstaublungenkrankung durch qualifizierte Befunde gesichert ist und b) der Zusammenhang zwischen Funktionsstörungen und Silikose wahrscheinlich gemacht werden kann, ist der Leistungsfall zu bejahen. Bei Vorschäden (z. B. funktionellem Nachweis einer COPD ohne röntgenologischen Silikosebefund vor dem

Erstnachweis einer Silikose) muss der Anteil der durch die Silikose bedingten Verschlimmerung der weiteren Erkrankung bestimmt werden.

Bei langem Intervall zwischen der Beendigung der gefährdenden Tätigkeit und dem Auftreten der Erkrankung sowie erheblichen konkurrierenden Ursachen, insbesondere inhalativem Zigarettenrauchen, ist zu prüfen und zu begründen, ob neben diesen Ursachen die Exposition gegenüber silikogenen Stäuben als wesentlich teilursächlich für die Funktionsstörungen zu bewerten ist.

### 5.3.1 Ergänzende Bemerkungen zu Lymphknoten

Der Versicherungsfall der BK-Nr. 4101 ist gegeben, wenn Lymphknotenveränderungen mit beginnenden Parenchymveränderungen radiomorphologisch oder pathologisch-anatomisch als silikosebedingt festgestellt werden können. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um folgende Konstellationen:

1. CT-morphologisch liegen vereinzelte parenchymale oder pleuranahe Veränderungen im Sinne kleiner rundlicher Verdichtungen vor, die silikose-

konform sind, jedoch die CT-Kriterien für eine eindeutige Silikose mit einem Score nach ICOERD von je 1 in beiden Oberfeldern nicht erreichen.

Zusätzlich sind Lymphknotenveränderungen nachweisbar, die nach bildmorphologischem Ausschluss aller sonstigen Ursachen einer Silikose zugeordnet werden können (Differenzialdiagnose siehe Kapitel 5.1.3).

2. Pathologisch-anatomisch sind eindeutige silikotisch bedingte Veränderungen im Bereich der pulmonalen Lymphknoten bzw. der Lymphabflusswege nachgewiesen, die die Kriterien in Kapitel 3.3 erfüllen.

Es ist zu prüfen, ob daraus Funktionseinschränkungen resultieren. Dies erfolgt im Rahmen der Begutachtung.

In der Regel führen silikotisch bedingte Lymphknotenveränderungen, auch wenn zusätzlich Eierschalen- oder sonstige Lymphknotenverkalkungen vorliegen, zu keiner wesentlichen Größenzunahme der betroffenen Lymphknoten. Es kann jedoch über entzündliche, narbige und/oder indurierende Prozesse zu Lymphknotenkonglomeraten und Ballungsherden kommen, die

erhebliche Auswirkungen auf die in der Nachbarschaft gelegenen Strukturen haben können.

Eine Relevanz für die MdE lässt sich dann begründen, wenn die oben genannten Lymphknotenveränderungen nachweislich zu Funktionseinschränkungen führen. Zu nennen sind hier beispielhaft Dislokationen und Engengungen von Gefäß- und/oder Bronchialstrukturen mit ihren Folgen auf die pulmonale Perfusion und/ oder die Lungenfunktion, Wanddurchbrüche mit Thrombosierung in Gefäßen, Arrosion von Strukturen, Erweichungs- oder Narbenprozesse u.a. (siehe Kapitel 3.3).

Sind die Lymphknotenveränderungen silikosebedingt, kann ein später hinzutretender Lungenkrebs bei CT-morphologisch oder histopathologisch nachweisbaren vereinzelt parenchymalen oder pleuralen Veränderungen im Sinne kleiner rundlicher Verdichtungen, die silikosekonform sind, aber die o.g. CT-Kriterien (< Gesamtstreuung 2 nach ICOERD Klassifikation) bzw. die histopathologischen Kriterien noch nicht erfüllen, nach differenzierter Einzelfallbetrachtung als BK-Nr. 4112 zu beurteilen sein.

### 5.3.2 Plausibilitätskriterien für die Einzelfallbegutachtung

In der Begutachtung sind folgende Gesichtspunkte besonders zu berücksichtigen:

- Ist der Versicherungsfall durch den radiologischen oder histologischen Befund gesichert?
  - Bestehen pulmokardiale Funktionseinschränkungen, sind also die Voraussetzungen für den Leistungsfall gesichert?
  - Bestehen konkurrierende kausale Faktoren für die nachgewiesenen Funktionseinschränkungen?
  - Ist eine von der Quarzstaublungen-erkrankung unabhängige Nachschädigung, besonders bei langem beschwerde- und dokumentationsfreien Intervall, wahrscheinlich?
  - Besteht dauerhafte völlige Erwerbsunfähigkeit im Sinne der gesetzlichen Unfallversicherung durch von der Silikose unabhängige Erkrankungen zum Zeitpunkt des Erstdachweises einer Silikose (= Versicherungsfall)?
- Liegen BK-unabhängige Vorerkrankungen vor, die die BK-bedingten Funktionseinschränkungen negativ beeinflussen können?

Bei einer nachgewiesenen Silikose sind konkurrierende Ursachen (z. B. inhalatives Zigarettenrauchen) in der Regel nur in wenigen begründeten Einzelfällen als so wesentlich zu beurteilen, dass dahinter die berufliche silikogene Exposition als (unwesentliche) Gelegenheitsursache zurücktritt.

### 5.3.3 Bewertung von Vor- und Nachschäden

Der **Vorschaden** ist eine unabhängig von der Berufskrankheit auftretende und schon vor deren Manifestation bestehende Gesundheitsstörung, die klinisch dokumentiert ist und Beschwerden bereitet.

Wegen des in der Regel langjährigen Verlaufs der Quarzstaublungen-erkrankung ist ein Vorschaden allerdings selten abzugrenzen. Besteht aber eine zeitlich vor der Diagnose der Quarzstaublungen-erkrankung dokumentierte Funktionseinschränkung, so ist diese als Vorschaden zu berücksichtigen. Die

Gutachterin bzw. der Gutachter muss dabei angeben, ob und in welchem Ausmaß ein solcher organbezogener Vorschaden besteht und wie er sich auf die BK-bedingte MdE auswirkt.

Für die Bemessung der MdE kommt es auf die individuellen gesundheitlichen Beeinträchtigungen in Folge der Berufskrankheit an. Daher können vorbestehende Behinderungen, Erkrankungen oder sonstige gesundheitliche Beeinträchtigungen für das Ausmaß der MdE relevant sein. Die Gutachterin/der Gutachter soll die Versicherten bei der Erhebung der Anamnese nach entsprechenden Vorerkrankungen und bestehenden (Schwer-)Behinderungen fragen. Solche sogenannten Vorschäden können im Einzelfall dazu führen, dass die MdE – im Vergleich zu gleichgelagerten Sachverhalten ohne einen solchen Vorschaden – höher oder niedriger zu bewerten ist. Dies ist der Fall, wenn zwischen dem beruflich verursachten Gesundheitsschaden und dem Vorschaden eine funktionelle Wechselbeziehung besteht und die konkreten Auswirkungen auf die körperliche oder geistige Leistungsfähigkeit dadurch beeinflusst werden.

Die Berücksichtigung von Vorschäden ist keineswegs auf die Schädigung paariger Organe oder die Betroffenheit desselben Organs oder derselben Körperfunktion beschränkt. Auch hängt die Berücksichtigung von Vorerkrankungen nicht davon ab, dass diese ihrerseits als Berufskrankheit oder als Folgen eines Arbeitsunfalls anerkannt sein müssen.

Ein Sonderfall ist der sogenannte **Begleitschaden**. Hierzu zählen gesundheitliche Beeinträchtigungen, die sich während der Ausübung der gefährdenden Tätigkeit entwickeln, aber tätigkeitsfremde Ursachen haben. Ein Begleitschaden kann z. B. ein Gesundheitsschaden durch langjähriges starkes Rauchen sein. Bei der Quarzstaublungenenerkrankung ist es aufgrund der pathophysiologischen Gegebenheiten in der Regel nicht möglich, einen Begleitschaden abzugrenzen. Ist der arbeitsbedingte Anteil an der Verursachung des Krankheitsbildes wesentlich, ist die gesamte Erkrankung als Berufskrankheit zu betrachten.

Eine weitere Aufgabe des Gutachters kann darin bestehen, einen eventuellen **Nachschaden** von der Quarzstaublungerkrankung abzugrenzen. Ein Nachschaden ist eine unabhängig von der Berufskrankheit bestehende Gesundheitsstörung. Es geht also um die zeitlich nach dem Versicherungsfall eingetretene, von dem Versicherungsfall der BK unabhängige Verschlechterung des Gesundheitszustandes des Versicherten. Diese Verschlechterung ist bei der MdE-Einschätzung nicht zu berücksichtigen.

Ein sich nach Unterlassung der gefährdenden Tätigkeit entwickelnder weitergehender Gesundheitsschaden kann der Berufskrankheit nur zugerechnet werden, wenn der Kausalzusammenhang mit der Berufskrankheit gegeben ist. Bei der Quarzstaublungerkrankung ist eine Verschlimmerung allerdings die Regel, sie kann auch auftreten, ohne dass sie bildgebend nachweisbar ist. Insofern kann auch ein Nachschaden nur selten abgegrenzt werden, z. B. bei lange stabilem Verlauf einer Silikose und nachfolgender Verschlechterung, beispielsweise im Rahmen eines allergischen Asthmas oder durch eine risikobehaftete Tätigkeit nach der Abkehr von der quarzstaubbelasteten beruflichen Tätigkeit.

Der tatsächlich bedeutsame Nachschaden durch Tabakrauchen ist in der Regel nicht abgrenzbar. Nur nach Expositions-karenz, bei langjährig stabiler Quarzstaublungerkrankung und sehr hohem, anhaltendem Tabakkonsum kann Letzterem eine dominante Rolle im Sinne eines Nachschadens zugebilligt werden und zur Annahme einer geringen MdE führen; dies ist im Einzelfall besonders zu begründen.

## 5.4 Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE)

### 5.4.1 Rechtliche Grundlagen und Grundbegriffe

Die Entschädigung der versicherten Person, ihrer Angehörigen oder Hinterbliebenen in Form einer Rente ist nach dem Eintritt einer Berufskrankheit eine Aufgabe der gesetzlichen Unfallversicherung.

Die Wiederherstellung der Gesundheit ist vorrangig vor einer Entschädigung. In Betracht kommende therapeutische und rehabilitative Maßnahmen sind daher ggf. vor der Einschätzung der MdE durchzuführen bzw. zu initiieren.

Die Höhe der Rente richtet sich nach der durch die Berufskrankheit bedingten MdE. Die MdE ist ein eigenständiges, von anderen Maßstäben, z. B. des Versorgungsrechts (GdB/GdS) oder privatrechtlicher Versicherungsverhältnisse (Gliedertaxe), unabhängiges Bewertungsinstrument.

Eine Rentenzahlung kommt in Betracht, wenn die Erwerbsfähigkeit der versicherten Person über die 26. Woche nach einem Versicherungsfall hinaus um wenigstens 20 % oder infolge mehrerer

Arbeitsunfälle/Berufskrankheiten oder diesen gleichgestellten Schäden jeweils um mindestens 10 % gemindert ist und die Summe der durch die einzelnen Unfälle/Berufskrankheiten verursachten MdE wenigstens 20 % beträgt (§ 56 Abs. 1 SGB VII, sogenannte Stützrente). Für landwirtschaftliche Unternehmer, ihre mitarbeitenden Ehegatten und ihre nicht nur vorübergehend mitarbeitenden Familienangehörigen muss die MdE abweichend wenigstens 30 % betragen (§ 80 a SGB VII).

Frühester Zeitpunkt für den Eintritt einer Rente ist der Tag des Versicherungsfalls sofern bereits eine entsprechende Funktionseinschränkung vorliegt. Im Gutachten ist der Zeitpunkt des erstmaligen Eintritts einer Funktionsbeeinträchtigung anzugeben. Die MdE richtet sich abstrakt nach dem Umfang der sich aus der Beeinträchtigung des körperlichen und geistigen Leistungsvermögens ergebenden verminderten Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens (§ 56 Abs. 2 Satz 1 SGB VII). Der Anspruch auf Rente setzt daher nicht voraus, dass die durch die Berufskrankheit bedingte Körperschädigung bei der versicherten Person konkrete wirtschaftliche Nachteile zur Folge hat. Nicht die Minderung des Erwerbsein-

kommens, sondern die Minderung der Erwerbsfähigkeit soll entschädigt werden. Rente wegen einer Berufskrankheit kann deshalb auch dann geleistet werden, wenn die versicherte Person nach Anerkennung der Berufskrankheit keinen geringeren Arbeitsverdienst als vor Erkrankungsbeginn erzielt. Selbst wenn sie durch berufliche Rehabilitationsmaßnahmen des Unfallversicherungsträgers mehr Einkommen erzielt als vor der Berufskrankheit, hat dies keinen Einfluss auf die Höhe der Rente.

### 5.4.2 Ermittlung und Bemessung der MdE

Rechnerisch ist die individuelle Erwerbsfähigkeit vor dem Eintritt der BK mit 100 % anzusetzen. Diese Größe stellt den Bezugswert dar, auf den das nach Eintreten der BK verbliebene Ausmaß an Erwerbsfähigkeit bezogen werden muss. Die Differenz beider Werte ergibt die sogenannte MdE.

Es muss dabei auf die individuellen gesundheitlichen Beeinträchtigungen infolge der BK und deren Auswirkungen

auf die Erwerbsfähigkeit auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt abgestellt werden.

Da die Erwerbsminderung grundsätzlich nur an den Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens gemessen wird, ist der Grad der MdE auch grundsätzlich unabhängig:

- vom bisher ausgeübten Beruf
- vom bisherigen Qualifikationsniveau
- vom Alter<sup>10</sup>
- vom Geschlecht
- und von den Wohnortverhältnissen der versicherten Person

Die Ermittlung und Bemessung der MdE ist eine Funktionsbewertung und erfolgt in drei Schritten:

- Welche gesundheitlichen Funktionseinschränkungen liegen vor? Inwieweit sind sie auf die BK zurückzuführen? Welchen Umfang und welchen Schweregrad weisen diese Funktionseinschränkungen auf?
- Welche Arbeitsmöglichkeiten werden der versicherten Person durch die festgestellten, auf die BK zurückzuführen-

---

<sup>10</sup> Zum Einfluss des Alters auf die GLI-Referenzwerte siehe Abschnitt 5.4.4.2



den Funktionseinschränkungen verschlossen? Abzustellen ist hierbei auf die üblicherweise im Erwerbsleben gestellten gesundheitlichen Anforderungen an Beschäftigte. Zusammenfassend können die Feststellungen zu diesem Punkt als „negatives Leistungsbild“ bezeichnet werden.

- Aufgrund des ermittelten „negativen Leistungsbildes“ ist die MdE zu bemessen. Dies erfolgt durch Festsetzung eines Prozentsatzes. Dieser drückt den Anteil der Arbeitsmöglichkeiten auf dem gesamten Gebiet des Erwerbslebens aus, die der versicherten Person wegen der Folgen der Berufskrankheit verschlossen sind.

Wesentliche Aufgabe der Gutachter ist es, die in den ersten beiden Punkten angesprochenen tatsächlichen Grundlagen für die Bemessung der MdE zu ermitteln und darzustellen. Die Gutachter sollen zur Bemessung der MdE einen Vorschlag in Form eines Prozentwertes machen.

Nach ständiger Rechtsprechung des Bundessozialgerichts (BSG) darf der Prozentwert der MdE einerseits durch Schätzung festgestellt werden. Andererseits ist er nach den allgemeinen Erfahrungssätzen auszurichten. Dabei kommt den allge-

meinen Erfahrungssätzen eine große Bedeutung zu. Das BSG hat dazu entschieden, dass bei der Bewertung der MdE auch die von der Rechtsprechung und dem versicherungsrechtlichen und versicherungsmedizinischen Schrifttum herausgearbeiteten allgemeinen Erfahrungssätze zu beachten sind. Diese bilden die Grundlage für eine gleiche, gerechte Bewertung der MdE in zahlreichen Parallelfällen der täglichen Praxis.

Die vorliegenden Begutachtungsempfehlungen stellen solche allgemeinen Erfahrungssätze dar.

### 5.4.3 Beginn und Staffelung der MdE

Die MdE ist bei der erstmaligen Begutachtung in der Regel auch für eine zurückliegende Zeit, ggf. entsprechend den Vorgaben des Gutachtauftrags, einzuschätzen.

Für die ärztlichen Sachverständigen sind das klinische Bild (Befund) und der Verlauf der Erkrankung maßgeblich. Neben dem aktuellen Befund sind aktenkundige Befunde der behandelnden Ärztinnen und Ärzte bzw. auch Daten der Krankenkassen kritisch zu berücksichtigen.

Bei einem bis zum Begutachtungszeitpunkt progredienten Erkrankungsverlauf ist ggf. eine zeitlich differenzierende, gestufte MdE-Einschätzung erforderlich. Ist eine solche aus medizinischen Gründen angezeigt (z. B. bei variierenden Funktionsausfällen), muss die gestufte MdE durch valide Daten aus einer stabilen Krankheitsphase belegt sein (insbesondere Messwerten von früheren Untersuchungen, wie z. B. arbeitsmedizinischen, mit dokumentierten Lungenfunktionsuntersuchungen verbundenen Vorsorgeuntersuchungen). Zur besseren Beurteilung des zeitlichen Verlaufs kann die tabellarische Nennung der wesentlichen Lungenfunktionswerte sowie die Ergebnisse von Belastungsuntersuchungen (z. B. Spiroergometrie), zugeordnet zu den Untersuchungsdaten, hilfreich sein.

Die Abstufung erfolgt in Schritten von mindestens 10 % und bedarf der gutachterlichen Begründung.

Veränderungen der MdE von weniger als 10 % können nach dem derzeitigen medizinisch-wissenschaftlichen Kenntnisstand nicht zuverlässig beurteilt werden.

## 5.4.4 Grundsätze der MdE-Tabelle

### 5.4.4.1 Allgemeines

Die hier dargestellten MdE-Empfehlungen (vgl. Tabelle Kap. 8) basieren auf einer Abstufung der bestehenden Funktionseinschränkungen hinsichtlich Art und Schwere und einer quantitativen Einschätzung ihrer Bedeutung für die Ausübung der im Erwerbsleben typischen Tätigkeiten. Den pulmokardial-funktionellen Einschränkungen kommt bei der Quarzstaublungenerkrankung eine besondere Bedeutung zu. Andere Beeinträchtigungen mit Auswirkungen auf die Erwerbsfähigkeit, die nachweislich auf die Silikose zurückzuführen sind (mittelbar und unmittelbar), sind ggf. zusätzlich zu berücksichtigen.

Die Tabelle ist identisch mit der in der Leitlinie enthaltenen MdE-Tabelle, die wiederum eine Modifizierung der MdE-Tabelle der „Reichenhaller Empfehlung“ (Begutachtungsempfehlung für die Berufskrankheiten der Nrn. 1315 [ohne Alveolitis], 4301 und 4302 der Anlage zur BKV) ist. Entsprechend den Besonderheiten bei diesen Berufskrankheiten können nicht alle Parameter uneingeschränkt auf die Quarzstaublungenerkrankung übertragen werden.

Die Tabelle bietet eine Orientierungshilfe für die MdE-Einschätzung und lässt Entscheidungsspielräume für die konkrete Einzelfallbeurteilung. Dabei gilt der Grundsatz, dass es in der Regel auf die Beeinträchtigungen des körperlichen und geistigen Leistungsvermögens im Zeitpunkt der Feststellung der MdE ankommt; erst zukünftig möglicherweise eintretende Schäden müssen deshalb grundsätzlich unberücksichtigt bleiben. Anamnestische Angaben, klinische Befunde, Lungenfunktionsdaten, die Ergebnisse von Blutgasanalysen (in Ruhe und unter körperlicher Belastung), Spiroergometrie und Therapie sind neben- und miteinander zu berücksichtigen. Die Tabelle enthält für die einzelnen Teilbereiche jeweils eine grobe Abstufung der MdE-Prozentsätze, wobei durch Stufen bzw. Spannen von 10 bis 30 % ein Entscheidungsspielraum gelassen wird, der für den Abgleich zwischen den Spalten/Bereichen zu nutzen ist. Die vergleichende Betrachtung der Spalten/Bereiche ermöglicht zudem Plausibilitätsprüfungen zu den Angaben bzw. Messergebnissen. Als medizinisch

begründete MdE ist der Wert zu wählen, für den die Mehrheit der Einzelangaben/-Messwerte spricht.

*Sonderfall Lungentransplantation:* Vereinzelt kann bei schwerer Silikose die Indikation zur Lungentransplantation bestehen. Gemäß einer aktuellen Richtlinie der Bundesärztekammer<sup>11</sup> aus dem Jahr 2017 hat die behandelnde Ärztin bzw. der behandelnde Arzt eine erkrankte Person, bei der eine Lungentransplantation medizinisch angezeigt sein könnte, mit schriftlicher Einwilligung der erkrankten Person an ein Transplantationszentrum zu melden, in dem die Indikation zur Organübertragung geprüft werden soll.

Wurde die versicherte Person infolge der BK-Nr. 4101 lungentransplantiert, beträgt der Grad der Schädigungsfolgen (GdS nach Versorgungsmedizin-Verordnung) in den ersten 2 Jahren 100 %. Dies entspricht den Empfehlungen des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales. Anschließend wird ein GdS von min. 70 % empfohlen.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Bundesärztekammer Richtlinien zur Organtransplantation gem. § 16 TPG – Richtlinie gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nrn. 2 u. 5 TPG für die Wartelistenführung und Organvermittlung zur Lungentransplantation

<sup>12</sup> Deutsches Ärzteblatt Int 2015; 112 (13): 213-9; DOI: 10.3238/aerztebl.2015.0213

#### 5.4.4.2 Anwendung der GLI-Sollwerte

Die Bemessung des medizinisch-funktionellen Anteils der MdE erfolgt durch Integration aller in der MdE-Tabelle der Bochumer Empfehlung aufgeführten Bewertungsparameter:

- Aktenlage, Verlauf der relevanten pathologischen Befunde
- Anamnese, Verlauf der Krankheits-symptome
- Körperlicher Untersuchungsbefund
- Lungenfunktion (Spirometrie, Bodyplethysmografie, Diffusionskapazität, Blutgasbestimmung)
- Belastungsuntersuchung (nach Möglichkeit als Spiroergometrie)
- Therapie

Somit stellt die Spirometrie nur ein MdE-relevantes Kriterium unter vielen dar.

Es ist jedoch im Rahmen der MdE-Bemessung nicht auszuschließen, dass zumindest bei pneumologischen BKen, die potentiell mit einer restriktiven Ventilationsstörung einhergehen wie die Sili-

kose und die Siliko-Tuberkulose (BK-Nrn. 4101 und 4102), die Ergebnisse der Spirometrie in der Nachbegutachtung unter Zugrundelegung der GLI-Referenzwerte bei einigen versicherten Personen anders einzustufen sind (s. dazu auch Kap. 5.2).

Dies betrifft vor allem versicherte Personen vorrangig jüngeren und mittleren Alters mit keiner oder einer nur niedrigen MdE, deren spirometrisch bewertete Funktionseinschränkungen bei Anwendung der GLI-Referenzwerte nunmehr anders/höher zu bewerten sind (Fallgruppe 1).

Zum anderen können versicherte Personen vor allem höheren Alters betroffen sein, bei denen bislang als pathologisch eingestufte spirometrische Messwerte wegen der bei Anwendung der GLI-Referenzwerte höheren Streuung im Alter nun als „Normalbefund“ eingestuft werden müssen (Fallgruppe 2).

Zu beachten ist, dass es sich bei den geschilderten Auswirkungen in den Fallgruppen 1 und 2 keinesfalls um Automatismen, sondern um mögliche Ergebnisse im Einzelfall handelt.<sup>13</sup> Gegen einen

---

<sup>13</sup> **Hinweis für die Sachbearbeitung:** Zur rechtlichen Bewertung der Fallgruppen 1 und 2 (bei geänderter gutachterlicher MdE-Einschätzung) wird auf das DGUV-Rundschreiben 0280/2016 vom 20.07.2016 verwiesen.

Automatismus spricht erstens, dass mit der Einführung neuer spirometrischer Sollwerte keine rechtlich wesentliche Änderung in den Krankheitsfolgen eingetreten ist. Zweitens spricht dagegen, dass sich der Umfang der verminderten Erwerbsmöglichkeiten auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt allein durch die Einführung der neuen Sollwerte nicht automatisch ändert.

### 5.4.4.3 Anmerkungen zu einzelnen Teilen der Tabelle

Die Plausibilität der Beschwerden im Vergleich zu klinischen und funktionsdiagnostischen Befunden ist zu prüfen. Bei fehlender Plausibilität sollte ggf. durch zusätzliche Untersuchungsverfahren versucht werden, die Inkonsistenz zu klären (z. B. bildgebender Emphysemnachweis?, Echokardiografisch darstellbare Linksherzinsuffizienz?, Anämie?).

Giemen und Knistern sind häufig auch in fortgeschrittenen Krankheitsstadien nicht vorhanden; insofern kommt dieser Tabellenspalte bei der BK-Nr. 4101 eine geringere Bedeutung zu als bei den obstruktiven Atemwegserkrankungen.

## Spirometrie

### Obstruktive Ventilationsstörung

Wenn  $FEV_1/FVC < LLN$  (< 5. Perzentil)

FEV <sub>1</sub>	Einschränkung
≥ 85 % LLN	leichtgradig
< 85 % LLN und ≥ 55 % LLN	mittelgradig
< 55 % LLN	schwergradig

Quelle: Leitlinie zur Spirometrie (Pneumologie 2015)

### Restriktive Ventilationsstörung

Wenn  $TLC < LLN$  (5. Perzentil)

FVC	Einschränkung
≥ 85 % LLN	leichtgradig
< 85 % LLN und ≥ 55 % LLN	mittelgradig
< 55 % LLN	schwergradig

Quelle: Leitlinie zur Spirometrie (Pneumologie 2015)

Mittels der heute möglichen und im Rahmen der Begutachtung erforderlichen eingehenden und differenzierenden Lungenfunktionsdiagnostik können auch geringfügige Funktions-

störungen erfasst werden. Eine MdE von 10 % ist begründet, wenn eine eindeutige Silikose vorliegt und die Funktionseinschränkungen mehr als die physiologische oder methodische Schwankungsbreite betragen.

Unter „**Grenzbereich**“ (Tabelle) sind v. a. folgende Konstellationen zu verstehen:

- In Verlaufsuntersuchungen vereinzelt leicht pathologische Werte von FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>%VC, (spezifischer) Atemwegsresistance und/oder
- Einzelne der folgenden Parameter leicht pathologisch: D<sub>LCO</sub>, D<sub>LCO</sub>/V<sub>A</sub>, TLC, RV, AaDO<sub>2</sub> unter hoher Belastung und/oder
- Signifikant pathologische Werte für FEF<sub>50</sub> und FEF<sub>75</sub> bei noch normalen sonstigen spirometrischen und ganzkörperplethysmografischen Befunden

Lassen sich keinerlei Einschränkungen bei den Funktionsbefunden nachweisen, so liegen keine Einschränkungen im Sinne einer MdE vor. Bei dieser Fallkonstellation kommen aber ggf. Leistungen nach § 3 BKV in Frage (siehe dazu Kapitel 6).

Bei der Spalte „**Belastung mit Blutgasbestimmung/Spiroergometrie**“ sollten im Fall der Spiroergometrie die Insuffizienzkriterien vornehmlich anhand folgender Parameter bestimmt werden:

- $\dot{V}O_2$  max. (maximale Sauerstoffaufnahme vermindert?)
- $\dot{V}O_2$ AT (Sauerstoffaufnahme an der anaeroben Schwelle unter 40 % des  $\dot{V}O_2$ Soll?)
- P(A-a)O<sub>2</sub> (AaDO<sub>2</sub> = alveolo-arterielle Sauerstoffdifferenz) im pathologischen Bereich/über 35 mmHg?)
- Atemäquivalente ( $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$  und  $\dot{V}E/\dot{V}O_2$  erhöht?)
- Steigung („Slope“) von  $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$  erhöht?
- Ventilatorische Reserve
- Dynamik der Fluss-Volumen-Kurve unter zunehmender Belastung

Die Sollwerte nach Wasserman et al. (2005) bzw. Hansen, Sue, Wasserman (1984) sollten zugrunde gelegt werden, entsprechend den Empfehlungen der ATS/ACCP von 2003.

Bei der Spalte „**Therapie**“ ist zu berücksichtigen, dass nur die obstruktive Ventilationsstörung und die Überblähung als Funktionsstörung medikamentös zu beeinflussen sind. Insofern kann

die Therapieempfehlung für die COPD übertragen werden. Auch bei der Quarzstaublungenerkrankung können unerwünschte Wirkungen von Medikamenten MdE-relevant sein.

## 5.5 Überprüfung des BK-Folgezustandes

### 5.5.1 Untersuchungsumfang

Die Überprüfung des BK-Folgezustands erfolgt grundsätzlich im Rahmen einer Nachbegutachtung. Eine Nachbegutachtung ist nur in Zusammenschau aller aktuellen Befunde möglich, die auch den ärztlich erhobenen Untersuchungsbefund und die Anamnese im zeitlichen Verlauf seit der letzten Begutachtung beinhaltet.

Die Nachbegutachtung umfasst grundsätzlich eine eingehende Anamnese (z. B. auch CAT-Test insbesondere im Verlauf) und Ermittlung der aktuellen Medikation, den körperlichen Status, eine große Lungenfunktion (Spirometrie, Ganzkörperplethysmografie, CO-Transferfaktor, Blutgase unter standardisierter Belastung oder Spiroergometrie) außerdem ggf. ergänzende Blutuntersuchungen. Die Indikation zur Bildgebung er-

gibt sich aus der Zusammenschau von Anamnese, klinischen Befunden und Funktionsbefunden sowie ggf. vorhandenen Thorax-Aufnahmen. Diese sind vom Auftraggeber beizuziehen.

Die Gutachterin bzw. der Gutachter muss in Abhängigkeit vom individuellen Gesundheitszustand und Beschwerdebild hiervon abweichen und ggf. weitere Untersuchungen gezielt veranlassen. Es sind dabei dieselben Qualitätsstandards wie bei der Erstbegutachtung anzuwenden.

Im Rahmen der Nachbegutachtung ist – wie bei der Erstbegutachtung – zwischen BK-Folgen und BK-unabhängigen Erkrankungen zu differenzieren. Es schließt sich eine Empfehlung zum Rehabilitationsbedarf an.

### 5.5.2 Untersuchungsfristen

Wegen der pathophysiologischen Gegebenheiten kann die Quarzstaublungenerkrankung auch ohne weitere Exposition fortschreiten. Es ist daher erforderlich, bei gesicherter Silikose der versicherten Person auch bei noch fehlendem Funktionsverlust regelmäßig Überprüfungen des BK-Folgezustandes zu veranlassen.

Zu Frequenz und Umfang soll die Gutachterin bzw. der Gutachter eine Empfehlung aussprechen. Diese soll sich am individuellen Gesundheitszustand, insbesondere an Verlauf und Schwere der Erkrankung (Ausmaß der Funktionsänderungen pro Zeitintervall) sowie ggf. Begleiterkrankungen, Alter und/oder Gebrechlichkeit der versicherten Person orientieren. Bei ausgeprägten oder progredienten Krankheitsbildern, z. B. COPD im GOLD-Stadium III oder IV oder bei Sauerstoffpflichtigkeit, werden Nachbegutachtungen in der Regel nach 2 Jahren empfohlen. Bei langjährig stabilen oder milderen Krankheitsbildern, z. B. COPD im GOLD-Stadium I und II, kann die Nachbegutachtungsfrist verlängert werden, sollte aber 3 Jahre nicht überschreiten. Die Begutachtungen können auch von der versicherten Person beantragt werden.

Ergeben sich aus Befunden, die im Rahmen zwischenzeitlich durchgeführter Untersuchungen oder Behandlungsmaßnahmen erhoben wurden, Hinweise darauf, dass eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes gegenüber der letzten Begutachtung eingetreten sein könnte, so hat der Unfallversicherungsträger zu prüfen, ob eine Nachbegutachtung vorzuziehen ist.

Ergeben sich aus den zwischenzeitlich, d. h. vor Ablauf des im maßgeblichen Gutachten empfohlenen Intervalls der Nachbegutachtung, durchgeführten Untersuchungen oder Behandlungsmaßnahmen gesicherte aktuelle ( $\leq 6$  Monate) Befunde, die dem Maßstab des Kapitels 5.5.1 genügen und die aus ärztlicher Sicht einen stabilen Verlauf und Gesundheitszustand dokumentieren, also keine Hinweise auf eine Verschlimmerung der Erkrankung geben, hat der Unfallversicherungsträger zu prüfen, ob auf eine Nachbegutachtung zu diesem Zeitpunkt verzichtet werden kann und diese zu einem späteren Zeitpunkt durchzuführen ist. Eine Nachbegutachtung ist unabhängig von zwischenzeitlichen unauffälligen bzw. zur Vorbegutachtung stabilen Untersuchungsergebnissen nach spätestens 4–5 Jahren vorzunehmen.



## 6 Anwendung des § 3 BKV

### 6.1 Rechtliche Grundlagen

Die Verhütung von Berufskrankheiten ist gesetzlicher Auftrag der UV-Träger (vgl. §§ 1,14 SGB VII) und hat Vorrang vor Rehabilitation und Entschädigung.

Um dies zu ermöglichen, wurde vom Verordnungsgeber § 3 der Berufskrankheitenverordnung (BKV) geschaffen. Dieser lautet: *„Besteht für Versicherte die Gefahr, dass eine Berufskrankheit entsteht, wiederauflebt oder sich verschlimmert, haben die UV-Träger dieser Gefahr mit allen geeigneten Mitteln entgegenzutreten. Ist die Gefahr gleichwohl nicht zu beseitigen, haben die UV-Träger darauf hinzuwirken, dass die Versicherten die gefährdende Tätigkeit unterlassen. Den für den medizinischen Arbeitsschutz zuständigen Stellen ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.“*

Die Pflicht, die versicherte Person vor schädigenden Einwirkungen am Arbeitsplatz zu schützen, obliegt grundsätzlich dem Arbeitgeber (§ 3 ArbSchG). Die UV-Träger werden nachrangig tätig. Ist die Gefahr nicht zu beseitigen, ist darauf hinzuwirken, dass die versicherte Person die gefährdende Tätigkeit aufgibt

Voraussetzung für das Aktivwerden des UV-Trägers bei der BK-Nr. 4101 ist, dass im Einzelfall nach medizinischen Kenntnissen und Erfahrungen für die versicherte Person bei Fortsetzung der gefährdenden Tätigkeit die konkrete Gefahr besteht, dass eine Quarzstaublungenerkrankung mit Wahrscheinlichkeit entsteht, wiederauflebt oder sich verschlimmert. Die Gefahr muss konkret sein, d. h., es muss ein gegenwärtiger, in den wesentlichen Einzelheiten absehbarer Gefährdungstatbestand vorliegen, der bei Fortbestehen der Einwirkung den hierdurch zumindest mitverursachten Eintritt der Berufskrankheit, deren Wiederaufleben oder deren Verschlimmerung mit Wahrscheinlichkeit erwarten lässt. Es handelt sich um eine prognostische Beurteilung; Maßnahmen nach § 3 BKV können daher auch schon vor Eintritt des Versicherungsfalls angezeigt sein.

Ein „Hinwirken“ von Seiten des UV-Trägers auf eine Unterlassung einer gefährdenden Tätigkeit ist nach § 3 BKV nur vorgesehen, wenn feststeht, dass die Gefahr mit anderen Mitteln nicht zu beseitigen ist.

Es ist daher Aufgabe der Gutachterin bzw. des Gutachters im Rahmen des erteilten Gutachtauftrags zur Erforderlichkeit von Präventionsmaßnahmen, insbesondere zu Maßnahmen der Individualprävention (IP) Stellung zu nehmen, auch wenn der Versicherungsfall noch nicht eingetreten ist.

Dabei ist zu beachten, dass – anders als beim Versicherungsfall BK – Versicherungsfall und Leistungsfall bei § 3 BKV wegen der präventiven Natur der Maßnahme und des sich ständig verändernden Sachverhalts immer zusammenfallen. Daher präjudiziert die Gewährung einer § 3-Leistung nicht automatisch Ansprüche auf weitere Leistungen. Vielmehr ist vor jeder neuen Maßnahme erneut das Vorliegen der Voraussetzungen von § 3 Abs. 1 BKV zu prüfen.<sup>14</sup> Dies gilt nicht nur für die sich an die Aufgabe der Tätigkeit anschließenden Leistungen, sondern auch, wenn die versicherte Person der Aufforderung zur Aufgabe nicht nachkommt.

IP-Maßnahmen sind geboten, wenn für die versicherte Person nach dem gesicherten medizinischen Erkenntnis- und

Erfahrungsstand die konkrete Gefahr besteht, dass bei Fortsetzung der gefährden Tätigkeit eine BK mit Wahrscheinlichkeit entsteht, wiederauflebt oder sich verschlimmert.

Eine solche Gefahr liegt vor, wenn das Risiko einer Schädigung für die versicherte Person am konkreten Arbeitsplatz über den Grad hinausgeht, der bei anderen versicherten Personen bei einer vergleichbaren Beschäftigung besteht. Dabei kommt es individuell auf die Besonderheiten des Einzelfalls, auch auf den Gesundheitszustand und die Konstitution der versicherten Person, an. Bei der zur Gefahrenfeststellung erforderlichen „Risikoprognose“, die eine hypothetische „Kausalitätsprognose“ umfasst, ist die Würdigung der Umstände des Einzelfalls unter Berücksichtigung des Standes der arbeitsmedizinischen Erkenntnisse entscheidend (vgl. BSG vom 12.01.2010, B 2 U 33/08 R).

Von einer Gefahr im Sinne des § 3 BKV kann daher nicht bereits dann ausgegangen werden, wenn am Arbeitsplatz der versicherten Person ein Stoff vorhanden ist, der im Allgemeinen zu einer

---

<sup>14</sup> Römer, Brandenburg, Die BG (2006) Nr. 4, S. 169–172

BK führen kann oder wenn eine dem Grunde nach gefährdende Tätigkeit ausgeübt wird. Eine abstrakte Gefährdung erfüllt die Voraussetzungen zur Anwendung von § 3 Abs. 1 Satz 1 BKV nicht

Ist die Gefahr im Sinne des § 3 Abs. 1 Satz 1 BKV durch technische, organisatorische, personenbezogene oder präventivmedizinische Maßnahmen nicht zu beseitigen, ist es Aufgabe des UV-Trägers zu prüfen, ob die Aufgabe der gefährdenden Tätigkeit zur Vermeidung des Entstehens einer BK erforderlich ist (§ 3 Abs. 1 Satz 2 BKV). Die Aufgabe der gefährdenden Tätigkeit stellt für die versicherte Person einen einschneidenden Eingriff in die persönliche Sphäre dar und kann daher nur das letzte Mittel (Ultima Ratio) sein.

## 6.2 Auswahlkriterien für § 3-Maßnahmen

§ 3 Abs. 1 BKV entspricht dem Grundsatz „Prävention vor Rehabilitation“. Liegt eine Gefahr im Sinne des § 3 Abs. 1 Satz 1 BKV vor, sind erfolversprechende Maßnahmen zur Beseitigung der gefährdenden Exposition am Arbeitsplatz vorrangig.

Als solche kommen in Betracht:

- Ersatzstoffprüfung
- Technische und organisatorische Maßnahmen (z. B. technische Schutzvorrichtungen, Änderung der Arbeitsweise)
- Persönliche Schutzmaßnahmen
- Beratung/Schulung

Hinweise zum Umgang mit kristallinem Siliziumdioxid und dieses enthaltende Produkte gibt das „europäische Netzwerk Quarz“ unter [www.nepsi.eu](http://www.nepsi.eu).

Unabhängig von den technischen und persönlichen Schutzmaßnahmen können auch präventivmedizinische Maßnahmen (spezielle ambulante oder stationäre Heilbehandlung) geeignet sein, dem Eintritt des Versicherungsfalls, dem Eintritt des Leistungsfalls oder einer Verschlimmerung der Erkrankung entgegenzuwirken.

Die Gutachterin bzw. der Gutachter soll die aus medizinischer Sicht zur Gefahrenabwehr erforderlichen Maßnahmen beschreiben. Die Prüfung, ob und inwieweit die vorgeschlagenen Maßnahmen im Rahmen der konkreten Arbeitsplatzverhältnisse durchführbar sind, obliegt dem UV-Träger.

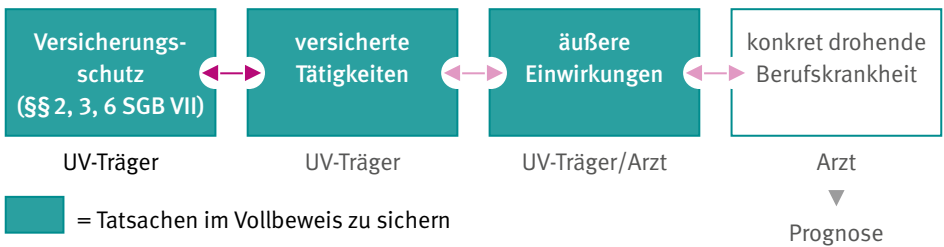
Im Gutachten ist dazu Stellung zu nehmen, auf welche konkreten Befunde sich die Bewertung stützt, unter welchen Bedingungen (positives bzw. negatives Leistungsbild) ein Verbleib am bisherigen Arbeitsplatz möglich ist bzw. welche Maßnahmen unabhängig vom Verbleib am Arbeitsplatz angezeigt sind (z. B. gesundheitspädagogische Maßnahmen, spezielle ambulante oder stationäre Behandlungsmaßnahmen).

Für Vorschläge zur Minimierung des Risikos und zum Umgang mit einem vertretbaren Restrisiko müssen sich

die Gutachterinnen und Gutachter am Grundsatz der Verhältnismäßigkeit orientieren. Grad und Höhe der Gefahr sind unter Beachtung von Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit zu ermitteln, sie bestimmen Art und Umfang der einzuleitenden Maßnahmen.

Bei Aufgabe der gefährdenden Tätigkeit sind neben Übergangsleistungen nach § 3 Abs. 2 BKV Maßnahmen zur Teilhabe am Arbeitsleben zu prüfen, um die versicherte Person beruflich wieder in das Erwerbsleben einzugliedern.

**Beweisanforderungen bei § 3 BKV\***



\* Nach Blome

## 7 Hinweise zu weiteren Behandlungsmaßnahmen bei Vorliegen des Versicherungsfalls

Eine der zentralen Aufgaben der gesetzlichen Unfallversicherung ist die Wiederherstellung der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit einer versicherten Person nach Eintritt eines Arbeitsunfalls oder einer Berufskrankheit. Konkretisiert wird diese Aufgabe in § 26 Abs. 2 Nr. 1 SGB VII, wonach ein durch den Versicherungsfall verursachter Gesundheitsschaden möglichst frühzeitig zu beseitigen oder zu bessern und seine Verschlimmerung zu verhüten ist sowie seine Folgen zu mildern sind.

Bei der Silikose ist die obstruktive Ventilationsstörung mit konsekutivem Emphysem (COPD) die häufigste Manifestation. In der aktualisierten Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch-obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD 2018) wurden die evidenzbasierten Behandlungsmaßnahmen für Personen mit obstruktiver Ventilationsstörung und/oder Emphysem unabhängig von der Genese der Erkrankung – also auch für die Silikose – zusammengefasst und sind zu berücksichtigen. Nationale und internationale Studien zeigen überzeugend Erfolge der medizinischen Rehabilitation bei Patientinnen und Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen.

Die Pneumologische Rehabilitation wird in den gemeinsamen Empfehlungen der American Thoracic Society (ATS) und der European Respirators Society (ERS) definiert als *„umfassende Intervention durch individuell auf den Patienten abgestimmte Therapien, basierend auf einer gründlichen Beurteilung des Patienten, die u. a. eine Trainingstherapie, Patientenschulung und Interventionen zum Selbstmanagement beinhaltet, mit dem Ziel einer Verhaltensänderung, welche das körperliche und psychische Befinden der Patienten mit chronischen Atemwegserkrankungen verbessert und die langfristige Einhaltung gesundheitsfördernder Verhaltensweisen fördert.“*

Maßnahmen der Rehabilitation mit ihren inhaltlichen Schwerpunkten wie optimierter medikamentöser Therapie, Patientenschulung, Trainingstherapie, physikalischer Therapie und Selbsthilfetechniken sind heute wissenschaftlich und wesentlicher Anteil einer leitliniengerechten Therapie der Begleit-COPD bei Silikose. Die Entwicklung von Standards der stationären wie auch der ambulanten Rehabilitation bei Begleit-COPD bei Silikose stellt für beide Verfahrensweisen im Wesentlichen gleiche Inhalte dar (siehe BAR-Richtlinien).

## 7.1 Ziele der Silikose-Rehabilitation

Die häufigsten Symptome bei Versicherten mit Silikose sind Husten, Auswurf und Luftnot. Beginnend mit der Luftnot droht eine Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit und damit der Lebensqualität.

Ziel der Rehabilitation ist, diese Dekonditionierungsspirale möglichst frühzeitig zu unterbrechen, d. h., die körperliche Belastbarkeit zu erhalten bzw. ggf. zu

steigern, die Symptome (Husten, Atemnot, Ängste, Depressionen) zu lindern und damit die Lebensqualität der Versicherten zu verbessern. Die Maßnahmen der Rehabilitation sollen außerdem auf eine Verhaltensänderung mit dem Ziel der langfristigen Einhaltung gesundheitsfördernder Verhaltensweisen hinwirken. Exacerbationen bronchialer Infekte und anderen Komplikationen soll vorgebeugt und eine drohende Beeinträchtigung der Teilhabe am Leben in der Gesellschaft abgewendet werden.

### Dekonditionierungsspirale

Dekonditionierung von Herz-Kreislauf-System und Muskulatur, Begünstigung der Osteoporose, mangelhafte Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten



Gerade für die Rehabilitation bei COPD sind nach der aktualisierten Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch-obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD 2018) gesicherte Effekte nachgewiesen für:

- Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit
- Abnahme der Atemnot
- Steigerung der gesundheits-spezifischen Lebensqualität
- Reduktion der Anzahl und Dauer von Krankenhausaufenthalten
- Abnahme von COPD-assoziiertes Angst und Depression
- Verbesserung der Funktion der Arme durch Training von Kraft- und Ausdauer
- Persistenz der Trainingseffekte über die Trainingsperiode hinaus
- Verbesserung der Prognose
- Positive Effekte des Atemmuskelttrainings, insbesondere in Kombination mit einem allgemeinen körperlichen Training
- Bessere Erholung nach Krankenhausaufenthalt bei COPD-Exazerbation

Die Rehabilitation zulasten der UV-Träger muss insbesondere bei älteren versicherten Personen, die häufig an nicht unerheblichen Begleiterkrankungen leiden, auch ein Überleitungsmanagement (Weichenstellung) beinhalten bezüglich:

- Heilbehandlung: BK-bedingt
- Heilbehandlung: nicht BK-bedingt
- eventueller Pflegebedürftigkeit bzw. weiterer Bedarfe

## 7.2 Auswahlkriterien für stationäre/ambulante Rehabilitationsmaßnahmen

Die Silikose ist eine chronische, grundsätzlich – unterschiedlich ausgeprägt – progrediente Erkrankung. Dies spiegelt sich auch in der Empfehlung für regelmäßige Nachbegutachtungen wider. Laut Mitteilung der DGUV war von 2011 bis einschließlich 2015 bei rund 60 % der versicherten Personen, die erstmals eine BK-Rente bezogen, vorher eine BK-Nr. 4101 als Versicherungsfall anerkannt. Auch dies zeigt die bekannte Progredienz der Erkrankung. Deshalb sollte bei versicherten Personen mit anerkannter BK-Nr. 4101 die Indikation einer medizinischen Rehabilitationsmaßnahme geprüft werden.

Insbesondere sind regelmäßige Rehabilitationsmaßnahmen bei anerkannten Berufskrankheiten nach Nrn. 4101 und 4102 der BKV angezeigt, wenn Atembeschwerden und/oder Funktionsausfälle vorliegen.

Rehabilitationsmaßnahmen sind deshalb je nach Schweregrad der Erkrankung überwiegend in zweijährigen Abständen zu prüfen.

Die Inhalte einer stationären oder ambulanten Rehabilitation sollten weitgehend identisch sein. Die Entscheidung, ob eine Rehabilitation ambulant oder stationär in Betracht kommt, ist neben der Rehabilitationsfähigkeit (s. u.) abhängig von der medizinischen Überwachungsbedürftigkeit, den Begleiterkrankungen, vom sozialen Umfeld, den berechtigten Wünschen des Rehabilitanden und dem Vorhandensein einer den Qualitätskriterien entsprechenden Einrichtung (BAR-Richtlinien zur ambulanten pneumologischen Rehabilitation).

Die Indikation zur Teilnahme an einer Rehabilitationsmaßnahme ist bei Erkrankten mit gesicherter Silikose generell zu bejahen, es sei denn die Rehabilitationsfähigkeit ist insbesondere unter folgenden Gesichtspunkten nicht gegeben, z. B. bei:

- dekompensierter Herzinsuffizienz
- instabiler Angina pectoris
- kürzlich durchgemachtem Myokardinfarkt
- offener Lungentuberkulose

Für eine ambulante Rehabilitation muss die Rehabilitandin bzw. der Rehabilitand neben den medizinischen Voraussetzungen

- die ambulante Rehabilitationseinrichtung in einer zumutbaren Fahrzeit erreichen können
- über die zur Inanspruchnahme der Rehabilitation erforderliche Mobilität und physische und psychische Belastbarkeit verfügen
- sowie über eine sichergestellte medizinische und häusliche Versorgung verfügen



Zur Verbesserung der Nachhaltigkeit der Effekte von strukturierten stationären oder ambulanten Rehabilitationsmaßnahmen wird bei geeigneten Versicherten die Überleitung in heimatnahe Lungensportgruppen oder die periodische Verordnung von heimatnaher Trainings- bzw. Physiotherapie empfohlen.

Die aktuelle GOLD-Guideline und die neue COPD-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) empfehlen die Fortsetzung der fachkundig überwachten Trainingstherapie nach Beendigung intensiver stationärer Rehabilitationsprogramme im ambulanten Bereich.

# 8 MdE-Tabelle

**Tabelle 1:** Medizinische Anhaltspunkte für die MdE-Bemessung (in Anlehnung an LL Silikose, DGP/DGAUM, 2016). Die MdE-Einschätzung ist unter wertender Berücksichtigung aller Teilbereiche vorzunehmen.

MdE %	Anamnese	Klinik	Lungenfunktion Spirometrie, Bodyplethysmografie, DLCO
10	Geringe Beschwerden; unter Therapie keine Beschwerden	Normalbefund	Grenzbereich
20	Keine völlige Beschwerdefreiheit unter Therapie; Dyspnoe bei hoher Belastung	Giemen, Pfeifen Brummen, verlängertes Expirium	Leichtgradige Veränderungen überwiegen
30			Mittelgradige Veränderungen überwiegen
40			
50	Dyspnoe bei mittlerer Belastung	Pulmonale Hypertonie ohne klinisch feststellbare Rechtsinsuffizienzzeichen	
60			
70	Dyspnoe bei geringerer Belastung, häufige Exazerbationen (>/= 2x/J)	Pulmonale Hypertonie mit klinisch feststellbaren reversiblen Rechtsherzinsuffizienzzeichen	Schwergradige Veränderungen überwiegen
80			
90	Gehstrecke ohne Pause > 100 m oder > 8 Stufen	Pulmonale Hypertonie mit irreversiblen Rechtsherzinsuffizienzzeichen trotz optimierter Therapie	Forcierte Atemmanöver nicht möglich
100	Ruhedyspnoe		

§ Sollwerte nach Wasserman, Hansen et al., 2011 Principles of Exercise Testing and Interpretation, Lippincott Williams and Wilkins ISBN 978-1-60913-899-8

\* Leichtere Belastung: < 40 % des Sollwertes

\*\* Mittlere Belastung: 80 % des Sollwertes

	Belastung mit Blutgasbestimmung/ Spiroergometrie	Therapie, indiziert nach aktuellen Leitlinien	MdE %
	Ergometrie <sup>§</sup> Normaler Sauerstoffpartialdruck bei hoher Belastung <sup>***</sup>	Keine oder bei Bedarf kurzwirksame Bronchodilatoren	10
	Spiroergometrie: Insuffizienz Kriterien (etwa entsprechend einer $\dot{V}O_2$ von 80–65 % des $\dot{V}O_2$ -Solls <sup>#</sup> )	Langwirksame $\beta$ 2-Agonisten (LABA) oder Anticholinergika (LAMA)	20
		Langwirksame Bronchodilatoren (Kombination von LABA und LAMA)	30
	Ergometrie <sup>§</sup> Verminderter Sauerstoffpartialdruck bei hoher oder mittlerer Belastung <sup>**</sup> Spiroergometrie: Insuffizienz Kriterien (etwa entsprechend einer $\dot{V}O_2$ von < 65–50 % des $\dot{V}O_2$ -Solls <sup>#</sup> )	Kombination von LABA und LAMA mit inhalativen Kortikosteroiden (ICS)/ Roflumilast	40
	Ergometrie <sup>§</sup> Verminderter* Sauerstoffpartialdruck bei leichter Belastung* Spiroergometrie: Insuffizienz Kriterien (etwa entsprechend einer $\dot{V}O_2$ von < 50 % des $\dot{V}O_2$ -Solls <sup>#</sup> )		50
			60
	Belastungsuntersuchung wegen Schwere der Erkrankung nicht möglich	Zusätzlich regelmäßig (nicht notwen- digerweise tägliche) systemische Kortikosteroide (SCS)/weitere zu- sätzliche Medikation notwendig. Zusätzlich Sauerstofftherapie und/ oder intermittierende NIV bei hyper- kapnischem Versagen im Rahmen akuter Exazerbationen	70
			80
			90
		Durchgehende Sauerstofftherapie und/ oder permanent NIV	100

\*\*\* Hohe Belastung: 100 % des Sollwertes

# Sollwerte nach Schneider et al. Clin Respir J. 2014, Apr 8(2):175-84

# Anlage 1

## Zusammensetzung der Arbeitsgruppe „Überarbeitung der Bochumer Empfehlung“

Interdisziplinärer Arbeitskreis zur Überarbeitung der „Empfehlung für die Begutachtung von Quarzstaublungenenerkrankungen (Silikosen) – Bochumer Empfehlung“

### **Medizinische Fachgesellschaften und Institutionen**

Deutsche Gesellschaft für Arbeits-  
medizin und Umweltmedizin (DGAUM)  
*Prof. Dr. med. Thomas Kraus*  
Wissenschaftliche Leitung der Arbeits-  
gruppe  
*Prof. Dr. med. Dennis Nowak*

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie  
und Beatmungsmedizin  
*Prof. Dr. med. Xaver Baur*  
*Prof. Dr. med. Helmut Teschler*  
*Dr. med. Thomas Voshaar*

Deutsche Gesellschaft für Pathologie  
*Prof. Dr. med. Rainer Bohle*  
*Prof. Dr. med. Andrea Tannapfel*

Deutsche Gesellschaft für Radiologie  
*Dr. med. Kurt Georg Hering*  
*Dr. med. Beate Rehbock*

Vereinigung Deutscher Staatlicher  
Gewerbeärzte  
*Dr. med. Michael Heger*  
*Dr. med. Irene Özbek*

**DGUV, Unfallversicherungsträger und deren Institute und Kliniken**

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)

*Melanie Duell*

Organisatorische Leitung der Arbeitsgruppe

*Stefanie Palfner*

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)

GfK-Ausschuss „Berufskrankheiten“ der DGUV

*Prof. Dr. iur. Stephan Brandenburg*

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)

*Michael Büschke*

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)

*Johannes Eigenthaler*

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)

*Wilfried Pappai*

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG)

*Jürgen Weinkauff*

Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten Falkenstein

*Dr. med. Silke König*

Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten Bad Reichenhall

*Dr. med. Wolfgang Raab*

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IPA)

*Dr. med. Jörg Walther (bis 2017)*

*Dr. med. Constanze-Sarah Steiner (ab 2018)*

**Betroffenenvertretung**

*Bernhard Heise*

# Anlage 2

## Literatur

Arakawa H, Fujimoto K, Honma K, Suganuma N, Morikubo H, Saito Y, Shida H, Kaji Y. Progression from near-normal to end-stage lungs in chronic interstitial pneumonia related to silica exposure: long-term CT observations. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 Oct; 191(4):1040-5.

Baur X., Heger M., Bohle RM, Hering KG, Hofmann-Preiß K, Nowak D, Tannapfel A, Teschler H, Voshaar T, Kraus T unter Mitwirkung von Duell M., Heise B., Palfner S., S2k-Leitlinie nach AWMF-Schema der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin „Diagnostik und Begutachtung der Berufskrankheit Nr. 4101 Quarzstaublungenerkrankung (Silikose) der Berufskrankheitenverordnung“. *Pneumologie* 2016; 70: 782-812

Baur T.T., Schultze-Werninghaus G. et al.: Functional variables associated with the clinical grade of dyspnoea in coal miners with pneumokoniosis and mild bronchial obstruction. *Occup Environ Med.* 2001 Dec; 58(12):794-9.

Beatty TH, Cohen BH, Newill CA, Menkes HA, Diamond EL et al. (1982) Impaired pulmonary function as a risk factor for mortality. *Am J Epidemiol* 116: 102-113. 5

Combined effect of lung function level and decline increases morbidity and mortality risks. *Eur J Epidemiol* 27: 933–943

COPD-Assessment-Test, online verfügbar unter: <https://www.catestonline.org/hcp-homepage.html>

Cox-Ganser et al: Silicosis in Lymph Nodes: The Canary in the Miner? *J Occup Environ Med* 2009; 51(2):164-169.

Criege CP et al., Standardization of spirometry: 2015 update. Published by Deutsche Atemwegsliga, German Respiratory Society and German Society of Occupational and Environmental Medicine. *Pneumologie* 2015; 69(3): 147-164

Diagnostik und Begutachtung bei berufsbedingten Erkrankungen der Lunge (Protokoll 06.2016) – Low Dose-Volumen-HRCT des Thorax (LD VHRCT) der AG Diagnostische Radiologie arbeits- und umweltbedingter Erkrankungen in der Deutschen Röntgengesellschaft, online verfügbar unter: <https://www.ag-draue.drg.de/de-DE/171/stellungnahmen-und-empfehlungen/>

Empfehlungen der Unfallversicherungsträger zur Begutachtung bei Berufskrankheiten – HVBG, BUK, BLB in Zusammenarbeit mit Bundesärztekammer, Deutsche Gesellschaft für Allergologie, Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, Deutsche Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin, Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie, Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Verband der Deutschen Betriebs- und Werksärzte, HVBG 2004

Galiè, N. et al: 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT), European Heart Journal January 1, 2016 37(1):67-119

Gevenois PA, Pichot E, Dargent F, Dedeire S, Vande Weyer R, De Vuyst P. Low grade coal worker's pneumoconiosis. Comparison of CT and chest radiography. *Acta Radiol (Diagn)* 1994; 35: 351–356.

Hagen J. *Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg.* (1941) 10:502-518, Keller H. *Intern Arch Occup Env Health* 1932

Hansen JE, Sue DY, Wasserman K. Predicted values for clinical exercise testing. *Am Rev Respir Dis.* 1984 Feb; 129 (2 Pt 2): S49-55.

Herzog W., Conrad FW.: The problem of lymph node silicosis with special reference to the degeneration of nerves caused by fibrous silicotic lymph nodes. *Arch Gewerbepathol Gewerbehyg.* 1955: 14 (2):117-28.

Hoeper MM. et al: Definitions and Diagnosis of Pulmonary Hypertension. *Journal of the American College of Cardiology* 2013; 62 (25 Suppl): D42-D50

Hole DJ, Watt GC, Davey-Smith G, Hart CL, Gillis CR et al. (1996) Impaired lung function nad mortality risk in men and women: findings from the Renfrew and Paisley prospective population study. *BMJ* 313: 711-715; discussion 715-716

ICOERD-Klassifikationsbogen, online verfügbar unter: <https://www.ag-draue.drg.de/de-DE/1240/formulare/>

Keller, H., Über Lymphknotenveränderungen im Lungenabflußgebiet bei der Mansfelder Staublunge. Arch. Gewerbe-path.4: 141-190, H. 1 (1932)

Kruis AL, Smidt N, Assendelft WJ et al. Integrated disease management interventions for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev 2013; 10: CD009437248

Laney AS, Petsonk EL, Hale JM, Wolfe AL, Attfield MD. Potential determinants of coal workers' pneumoconiosis, advanced pneumoconiosis and progressive massive fibrosis among underground coal miners in the United States, 2005–2009. Am J Public Health. 2012 May; 102 Suppl. 2: S. 279–283. doi: 10.2151/AJPH.2011.300427. Epub 2012 Mar 8

Laney AS, Weissman DN. Respiratory diseases caused by coal mine dust. J Occup Environ Med. 2014 Oct.; 56 Suppl. 10: S.18–22

Laney AS, Weissman DN. The classic pneumoconioses: new epidemiological and laboratory observations. Clin Chest Med. 2012 Dec; 33(4):745-58.

Laney AS, Weissman DN. Respiratory diseases caused by coal mine dust. J Occup Environ Med. 2014 Oct;56 Suppl 10: S.18–22.

Mannino DM, Buist AS, Petty TL, Enright PL, Redd SC (2003) Lung function and mortality in the United States: data from the First National Health and Nutrition Examination Survey follow up Study. Thorax 58:388-393

McBean R, Newbigin K, Dickinson S, Edwards R, Radiological appearance of coal mine dust lung diseases in Australian workers, Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology 2018, S. 1–4

MMRC-Dyspnoeskala (Modified Medical Research Council), online verfügbar unter: [http://www.mednetbern.ch/publications/guideline\\_copd\\_screening\\_fragebogen.pdf](http://www.mednetbern.ch/publications/guideline_copd_screening_fragebogen.pdf)



Müller K.-M. Chronische Bronchitis und Emphysem: Eine vergleichend röntgenographische und morphologische Strukturanalyse. Habilitationsschrift der medizinischen Fakultät der Universität Münster. Gustav Fischer Verlag Stuttgart 1973.

Olschewski H. et al. PH bei Lungenerkrankungen Pulmonale Hypertonie bei Lungenerkrankungen. Dtsch Med Wochenschr 2016; 141: S. 57–61

Ooi CGC, Khong PL, Cheng RS, Tan B, Tsang F, Lee I, Lam VS, Leung KK, Tsang KW, The relationship between mediastinal lymph node attenuation with parenchymal lung parameters in silicosis, INT J TUBERC LUNG DIS 2003;7(12):1199-1206

Petsonk EL, Rose C, Cohen R. Coal mine dust lung disease. New lessons from old exposure. Am J Respir Crit Care Med. 2013 Jun 1;187(11):1178-85.

Raghu G, Remy-Jardin M, Myers JL, Richeldi L, Ryerson CJ, Lederer DJ, Behr J, Cottin V, Danoff SK, Morell F, Flaherty KR, Wells A, Martinez FJ, Azuma A, Bice TJ, Bouros D, Brown KK, Collard HR, Duggal A, Galvin L, Inoue Y, Jenkins RG, Johkoh T, Kazerooni EA, Kitaichi M, Knight SL,

Mansour G, Nicholson AG, Pipavath SNJ, Buendía-Roldán I, Selman M, Travis WD, Walsh S, Wilson KC; American Thoracic Society, European Respiratory Society, Japanese Respiratory Society, and Latin American Thoracic Society. Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline. Am J Respir Crit Care Med. 2018 Sep 1;198(5):e44-e68. doi: 10.1164/rccm.201807-1255ST.

Römer W., Brandenburg S., Versicherungsfall § 3 BKV? Besprechung des Urteils vom 7.9.2004, Die BG (2006) Nr. 4, S. 169–172

Schneider O., Begutachtungspraxis von Silikosepatienten anhand lungenfunktions-analytischer und pathologisch-anatomischer Untersuchungen von ehemaligen Bergleuten: eine Studie basierend auf einer Autopsiekohorte. Inaugural-Dissertation, Medizinische Fakultät Ruhr-Universität Bochum, 2000

Schunemann HJ, Dorn J, Grant BJ, Winkelstein W Jr., Trevisan M (2000) Pulmonary function as a long-term predictor of mortality in the general population: 29-year follow-up of the Buffalo Health Study. Chest 118: 656-664

Soler-Cataluna JJ1, Martinez-Garcia MA, Román Sánchez P, Salcedo E, Navarro M, Ochando R. Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2005 Nov; 60(11): 925-31

Spruit, M.A., Singh, S.J. Garvey, C et al. ATS/ERS task force on pulmonary rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Resp Crit Care Med* 2013; 188: 13-64

Taeger D., Beziehung zwischen Lungensilikose und Lymphknoten-Silikose bei deutschen Uranerzbergarbeitern mit Lungenkrebs, Inaugural-Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, 2012

Vogelmeier C., Buhl R. et al. unter Mitwirkung folgender wissenschaftlicher Fachgesellschaften: Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V., Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften e. V., Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD), *Pneumologie* 2018, Apr; 72(4): 253-308

Wasserman et al. (2005): Principles of Exercise Testing and Interpretation, Wolters-Kluwer, 5th Edition

Weinberger MD, Steven E., FACP, Mandel MD, Jess FACP, in Principles of Pulmonary Medicine (Sixth Edition), 2014

*Stand der aufgeführten Internet-Links:*  
10.02.2020



**Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung (DGUV)**

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)  
Fax: 030 13001-9876  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)