DGUV
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
Spitzenverband

Begutachtungsempfehlung zu Berufskrankheiten

Empfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheiten der Nummern 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage 1 zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)

Reichenhaller Empfehlung 2024

Impressum

Herausgegeben von:	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) Glinkastraße 40 10117 Berlin Telefon: 030 13001-0 (Zentrale) E-Mail: info@dguv.de Internet: www.dguv.de
Redaktion:	Melanie Duell (DGUV) Prof. Dr. med. Alexandra Preisser (ZfAM, Hamburg)
Ausgabe:	Juli 2025
Satz und Layout:	Satzweiss.com Print Web Software GmbH, Saarbrücken
Bildnachweis:	Titelbild: © Nurul – stock.adobe.com
Bezug:	Unter www.dguv.de/publikationen › Webcode: p010199

Empfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheiten der Nummern 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage 1 zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)

Reichenhaller Empfehlung 2024

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ... **6**

Mitwirkende in der Arbeitsgruppe „Überarbeitung der Reichenhaller Empfehlung“ ... 8

1 Ziele ... **9**

2 Rechtliche Grundlagen ... **10**

2.1 Tatbestandsmerkmale der Berufskrankheiten nach Nrn. 1315, 4301 und 4302 der Anlage 1 zur BKV ... 10

2.2 Versicherte Einwirkung (typische Expositionen) ... 11

2.3 Kausalitätsgrundsätze ... 13

2.4 Beweismaßstab ... 15

2.5 Entstehung einer obstruktiven Atemwegserkrankung und Verschlimmerung einer vorbestehenden obstruktiven Atemwegserkrankung ... 16

2.6 Zusammenwirken von Unfallversicherungsträgern und ärztlichen Sachverständigen ... 16

3 Medizinischer Kenntnisstand zu obstruktiven Atemwegserkrankungen ... **18**

3.1 Krankheitsbilder ... 18

3.1.1 Allergische Rhinopathie ... 18

3.1.2 Asthma bronchiale ... 18

3.1.3 COPD ... 19

3.2 Diagnostische Methoden ... 19

3.2.1 Anamnese und körperliche Untersuchung ... 20

3.2.2 Blutuntersuchungen ... 21

3.2.3 Elektrokardiogramm (EKG) ... 21

3.2.4 Radiologische Diagnostik ... 21

3.2.5 Spirometrie ... 22

3.2.6 Bodyplethysmographie ... 24

3.2.7 Messung der CO-Diffusionskapazität ... 25

3.2.8 Blutgasanalyse ... 26

3.2.9 Spiroergometrie ... 27

3.2.10 6-Minuten-Gehtest ... 27

3.2.11 Messung der bronchialen Überempfindlichkeit/Hyperreagibilität (BHR) ... 28

3.2.12 Reversibilitätstest ... 29

3.2.13 Fakultative Messung der Atemmuskelfunktion ... 29

3.2.14 Allergologische Hauttestverfahren ... 29

3.2.15 Bestimmung von Gesamt-IgE und spezifischem IgE ... 30

3.2.16 Sonstige immunologische Tests ... 30

3.2.17 Serielle Peak-Flow- oder Lungenfunktionsmessungen mittels Kleinspirometer ... 31

3.2.18 Bronchiale Provokations-/ Expositionstests, Arbeitsplatzbezogener Inhalationstest (AIT) ... 31

3.2.19 Nasale Provokationstests mit Allergenen ... 34

3.2.20 Nichtinvasive Verfahren zur Erfassung von Entzündungen der Atemwege ... 34

3.2.21 Bakteriologische Untersuchungen ... 35

3.2.22 HNO-ärztliche Untersuchungen ... 35

3.2.23 Endoskopische Untersuchungen ... 35

3.2.24 Ultraschalluntersuchungen ... 35

4 Begutachtung ... **37**

4.1 Allgemeines ... 37

4.2 Medikation ... 37

4.2.1 Diagnose der Erkrankung, Beurteilung der bronchialen Hyperreagibilität, Beurteilung des Zusammenhangs ... 37

4.2.2 Isolierte Beurteilung der Funktionseinschränkungen ... 37

4.3 Untersuchungen ... 38

4.3.1 Anamnese ... 38

4.3.2 Körperliche Untersuchung ... 38

4.3.3 Lungenfunktion einschließlich Blutgasanalyse und Belastungsuntersuchungen ... 38

4.3.4 Allergietests ... 39

4.3.5 Provokations-/Expositionstests ... 39

4.4 Plausibilität ... 40

4.5 Kausalität ... 40

4.5.1 Kausalitätsbeurteilung bei Belastung mit Allergenen ... 41

4.5.2 Kausalitätsbeurteilung bei Belastung mit chemisch-irritativen oder toxisch wirkenden Stoffen und Stoffgemischen ... 41

4.5.3 Kausalitätsbeurteilung bei kombinierter Einwirkung von allergenen und chemisch-irritativen Agenzien ... 42

4.5.4 Kausalitätsbeurteilung bei Belastung mit komplexen, chemisch nicht eindeutig definierten Gemischen ... 42

4.5.5 Wahlfeststellung ... 43

4.5.6 Einflüsse aus dem unversicherten Bereich, insbesondere Rauchen ... 43

4.5.7 Bewertung von Vor- und Nachschäden ... 43

4.6 Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) ... 44

4.6.1 Rechtliche Grundlagen und Grundbegriffe ... 44

4.6.2 Ermittlung und Bemessung der Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) ... 45

4.6.3 Begutachtungszeitpunkt zur Feststellung der MdE ... 47

4.6.4 Beginn und Staffelung der MdE ... 47

4.6.5 Bewertung der MdE ... 48

4.6.6 MdE-Tabelle Reichenhaller Empfehlung (medizinisch-funktionelle Anteile der MdE) ... 49

4.6.7 Lungentransplantation ... 51

4.6.8 Systemerkrankung BK-Nrn. 4301 und 5101 ... 51

4.7 Stärkung der Individualprävention ... 52

4.7.1 Beurteilung der Gefährdung ... 52

4.7.2 Krankheitsentwicklung ... 53

4.8 Empfehlungen zu und Erfordernis von Überprüfungen des BK-Folgezustandes ... 53

5 Empfehlungen zu Maßnahmen nach § 3 BKV und § 9 Abs. 4 SGB VII ... 54

5.1 Rechtliche Grundlagen ... 54

5.2 Auswahl der Maßnahmen ... 54

6 Hinweise zu Rehabilitationsmaßnahmen ... 56

6.1 Ziele der Rehabilitation ... 56

6.2 Ambulante und stationäre Rehabilitationsmaßnahmen ... 57

7 Literatur ... 58

8 Anhang ... 64

Vorwort

Der ärztlichen Begutachtung kommt in den Verwaltungsverfahren der Unfallversicherungsträger (UV-Träger) eine wichtige Rolle zu. Das Gutachten dient der Feststellung, ob die Erkrankung aus medizinischer Sicht eine Berufskrankheit ist und ob und ggf. in welchem Ausmaß die Folgen der Erkrankung eine Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) bedingen. Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) e. V. erarbeitet daher seit vielen Jahren gemeinsam mit medizinischen Fachgesellschaften und weiteren fachkundigen Institutionen Empfehlungen zur Begutachtung von Berufskrankheiten.

Die Begutachtungsempfehlungen sollen Gutachterinnen und Gutachter sowie Rechtsanwendern im Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren bei der Umsetzung des grundgesetzlich garantierten Gleichbehandlungsgrundsatzes unterstützen. Sie sollen die unfallversicherungsrechtlichen Belange der Begutachtung konkretisieren, insbesondere bei der Kausalitätsbeurteilung, der Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) sowie bei den gutachterlichen Hinweisen zu Individualprävention und Heilbehandlung. Die Begutachtungsempfehlungen werden in regelmäßigen Abständen auf ihre Aktualität überprüft und erforderlichenfalls überarbeitet.

Anlass der vorliegenden Überarbeitung der Reichenhaller Empfehlung (DGUV 2012) waren neben der Anpassung an den aktuellen medizinisch-wissenschaftlichen Kenntnisstand die mit Wirkung zum 01.01.2021 in Kraft getretenen Änderungen des Unfallversicherungsrechts, insbesondere der Wegfall des Unterlassungszwangs als Voraussetzung zur Anerkennung für einige Berufskrankheiten.

Die Überarbeitung erfolgte in einer interdisziplinär besetzten Arbeitsgruppe, der Vertreterinnen und Vertreter der folgenden Fachgesellschaften, Organisationen und Gremien angehörten:

- Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM e. V.),
- Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP e. V.),
- Bundesverband der Pneumologen e. V. (BdP),
- Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie (DGHNO-KHC e. V.),
- Vereinigung Deutscher Staatlicher Gewerbeärzte e. V.,
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV e. V.),
- Unfallversicherungsträger und deren Institute und Kliniken,
- Spitzenverband der Landwirtschaftlichen Sozialversicherung (SVLFG),
- Arbeitskreis Anwendung des BK-Rechts der DGUV.

Die Begutachtungsempfehlung wurde in einem dem Konsensprinzip folgenden Entscheidungsprozess, der eine öffentliche Präsentation des Überarbeitungsentwurfs sowie im nächsten Schritt die Zustimmung der beteiligten Fachgesellschaften und Institutionen zum finalen Entwurf beinhaltete, vollständig überarbeitet und neu gegliedert. Die Anpassungen umfassen die unfallversicherungsrechtlichen Aspekte, die sich aus dem Wegfall des Unterlassungszwangs ergeben, sowie den aktuellen begutachtungsrelevanten medizinisch-wissenschaftlichen Kenntnisstand zu Diagnostik und Beurteilung des Kausalzusammenhangs unter Berücksichtigung der aktuellen Leitlinien und Empfehlungen wie beispielsweise „Aktuelle Empfehlungen zur Lungenfunktionsdiagnostik“, Leitlinie AIT, NVL COPD, NVL Asthma und ARIA-Guidelines.

Insbesondere folgende Aspekte wurden neu aufgenommen bzw. angepasst:

- Das Thema „Typische Expositionen“ (Kap. 2.2) wurde spezifiziert (Isocyanate).
- Die Beschreibungen der BK-typischen Krankheitsbilder wurden aktualisiert und erweitert (z. B. allergische Rhinopathie, RADS, Kap. 3.1).
- Die Darstellung der diagnostischen Methoden (z. B. Spirometrie, DLCO, Messung der BHR) wurde entsprechend den aktuellen Leitlinien und Empfehlungen spezifiziert, inklusive Referenzwerten und Graduierung (Kap. 3.2).
- Die Bedeutung der Spiroergometrie wurde (Kap. 3.2.9, 4.3.3) herausgearbeitet.
- Die arbeitsplatzbezogenen (Lungen-)Funktionsmessungen (seriell am Arbeitsplatz, AIT, nasale Provokationstests) und deren Wertigkeit wurden konkretisiert (Kap. 3.2.17–3.2.19, 4.3.5).
- Zur FeNO-Messung wurden Hinweise ergänzt (Kap. 3.2.20).
- Die Frage, ob die Begutachtung unter (dauernder) Medikation erfolgen soll, wird im Kap. 4.2 erläutert.

- Die Kausalitätsbeurteilung wird im Kap. 4.5 ausführlich behandelt.
- Der Abschnitt „MdE“ (Kap. 4.6) inklusive der MdE-Tabelle (Kap. 4.6.6) wurde umfassend überarbeitet und aktualisiert (z. B. Graduierung, Bewertung der Rechtsherzinsuffizienz, Therapie [z. B. Biologika, Sauerstofftherapie]).
- Das Kap. 4.6.2.2. und ergänzend das Kap. 4.6.6.1 erläutern ausführlich die MdE-Einschätzung nach Wegfall des Unterlassungszwangs als Voraussetzung für die Anerkennung von Berufskrankheiten.
- Die Hinweise zu den Maßnahmen zur Individualprävention (Kap. 4.7) und zu § 3 BKV und § 9 Abs. 4 SGB VII (Kap. 5) wurden präzisiert.
- Hinweise zur Wahlfeststellung enthält das Kap. 4.5.5.
- Hinweise zur Systemerkrankung BK-Nrn. 4301 und 5101enthält Kap. 4.6.8.
- Die Hinweise und Ziele von ambulanten und stationären Rehabilitationsmaßnahmen wurden aktualisiert (Kap. 6).

Mitwirkende in der Arbeitsgruppe „Überarbeitung der Reichenhaller Empfehlung“

Becker, Sven, PD Dr. med.	**DGHNO-KHC**, Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie,Tübingen
Bode, Eckhard	**BGW,** Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Mainz
Breitkopf, Erik	**BGHM**, Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Dessau-Roßlau
Cousins, Natalie	**DGUV**, Berlin **Organisatorische Betreuung**
Deimling, Andreas, Dr. med.	**BdP**, Bundesverband der Pneumologie, Schlaf- und Beatmungsmedizin, Schleswig
Dorneburg, Hendrik	**BG BAU**, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Berlin
Duell, Melanie	**DGUV**, Berlin **Organisatorische Leitung**
Haupt, Bärbel	**BGN**, Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe, Mannheim
Koschel, Dirk, Prof. Dr. med.	**DGP**, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Coswig
Luithle, Wolfgang, Dr. med.	**BK-Klinik Bad Reichenhall**
Jacob-Niedballa, Manuela, Dr. med./ Petereit-Haack, Gabriela, Dr. med.	**VDSG**, Vereinigung Deutscher Staatlicher Gewerbeärzte (zeitweise)
Preisser, Alexandra, Prof. Dr. med.	**DGAUM**, Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, Hamburg **Wissenschaftliche Leitung**
Römer, Wolfgang, Prof. Dr. iur.	**AK Anwendung des BK-Rechts**
Rolff, Regine	**SVLFG**, Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Berlin
Stegbauer, Michael, Dr. med.	**BK-Klinik Bad Reichenhall**
Steiner, Constanze-Sarah, Dr. med.	**IPA**, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Bochum

1 Ziele

Mit der Reichenhaller Empfehlung soll dazu beigetragen werden, das grundgesetzlich garantierte Gleichbehandlungsgebot der Versicherten zu gewährleisten, indem die medizinischen und unfallversicherungsrechtlichen Grundlagen einer einheitlichen Beurteilung obstruktiver Atemwegserkrankungen (Berufskrankheiten nach Nummern 4301, 4302 und 1315 [ohne Alveolitis] der Anlage 1 zur Berufskrankheiten-Verordnung – BKV) zusammenfassend dargestellt werden.

Die Reichenhaller Empfehlung richtet sich primär an Gutachterinnen und Gutachter, die prüfen, ob eine obstruktive Atemwegs-Berufskrankheit vorliegt und ob und ggf. in welchem Ausmaß die Folgen der Berufskrankheit (BK) zu einer Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) geführt haben.

Die Empfehlung soll aber auch der Orientierung der mit den BK-Feststellungsverfahren betrauten Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeitern 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 dazu beitragen, dass die Entscheidungen für die betroffenen Versicherten transparent sind.

2 Rechtliche Grundlagen

Nach §§ 1 und 9 Absatz 1 Sozialgesetzbuch VII (SGB VII) in Verbindung mit den Berufskrankheiten-Nummern 4301, 4302 und 1315 (ohne Alveolitis) der Anlage 1 zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) haben die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung über die Anerkennung obstruktiver Atemwegserkrankungen als Berufskrankheit (BK) zu entscheiden.

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 Verwaltungsverfahren 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 Differentialdiagnostik 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-Nrn. 4301, 4302 oder 1315 (ohne Alveolitis) vorliegen und unterbreiten dem UV-Träger einen Entscheidungsvorschlag. Aufgabe der medizinischen Begutachtung ist es dabei insbesondere, die jeweilige 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 einer BK-Nr. 4301, 4302 oder 1315 (ohne Alveolitis) liegt vor, wenn alle Tatbestandsmerkmale der jeweiligen Berufskrankheit erfüllt sind. Die Feststellungen, ob die erkrankte Person zum Kreis der **versicherten Personen** gehört, eine **versicherte Tätigkeit** ausgeübt hat und ob sie bei dieser Tätigkeit einer **schädigenden Einwirkung** im Sinne der vorgenannten Berufskrankheiten ausgesetzt war, werden bereits im Vorfeld der Begutachtung vom zuständigen UV-Träger getroffen.

Die Gutachterinnen und Gutachter unterstützen den UV-Träger im Feststellungsverfahren als unabhängige Sachverständige bei der Klärung des medizinischen Sachverhalts.

Wird der Versicherungsfall bejaht, ist gutachterlich umfassend festzustellen, ob und ggf. welche Gesundheitsstörungen/Funktionsausfälle der BK 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).

2.1 Tatbestandsmerkmale der Berufskrankheiten nach Nrn. 1315, 4301 und 4302 der Anlage 1 zur BKV

BK-Nr. 1315: Erkrankungen durch Isocyanate

BK-Nr. 4301: Durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen (einschließlich Rhinopathie)

BK-Nr. 4302: Durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen

Der **Versicherungsfall** dieser Berufskrankheiten setzt voraus:

- die Krankheit im medizinischen Sinn (regelwidriger Körperzustand), hier die obstruktive Atemwegserkrankung, bei der BK-Nr. 4301 auch die Rhinopathie,
- zur Verursachung der Krankheit geeignete, dem BK-Tatbestand entsprechende Einwirkungen aus der versicherten Tätigkeit,
- die Verursachung der Krankheit durch diese Einwirkungen und
- bis einschließlich 31.12.2020 als besonderes versicherungsrechtliches Merkmal den „Zwang zur Unterlassung aller Tätigkeiten, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“, vgl. § 9 Abs. 4 Sozialgesetzbuch VII (SGB VII) alter Fassung.

Nach der ab dem 01.01.2021 gem. § 9 Abs. 2 a SGB VII geltenden Rückwirkungsregelung sind Krankheiten, die bei Versicherten vor der Bezeichnung als Berufskrankheiten bereits entstanden waren, rückwirkend frühestens zu dem Zeitpunkt anzuerkennen, in dem die Bezeichnung in Kraft getreten ist. Dies gilt auch für Tatbestandserweiterungen bestehender Berufskrankheiten.

Damit können Erkrankungsfälle, die bisher allein wegen fehlenden Aufgabezwangs oder nicht vollzogener Aufgabe nicht anerkannt werden konnten, zum 01.01.2021 anerkannt werden. Leistungen können in diesen Fällen frühestens ab dem 01.01.2021, mit der Streichung des Unterlassungszwangs aus diesen BK-Tatbeständen, entschädigt werden.

Zusätzlich hat der Verordnungsgeber für die Unfallversicherungsträger in § 12 BKV die Verpflichtung geschaffen, in den Fällen, in denen eine Anerkennung in der Vergangenheit auf Grund der fehlenden Aufgabe der schädigenden Tätigkeit nicht erfolgen konnte, von Amts wegen die Anerkennung zu prüfen.

Da auch nach dem 01.01.2021 noch Fälle zu bearbeiten sein werden, in denen bereits vor dem 01.01.2021 wegen des bestehenden objektiven Zwangs zur Unterlassung die schädigende Tätigkeit aufgegeben wurde, werden nachfolgend noch die bis einschließlich 31.12.2020 geltenden Anerkennungsvoraussetzungen dargestellt:

Das Tatbestandsmerkmal des Unterlassungszwangs trug nach höchstrichterlicher Rechtsprechung insbesondere zwei Motiven Rechnung:

1. Die Unterlassung der schädigenden Tätigkeiten diente der Schadensminderungspflicht und der Krankheitsvorbeugung und
2. Erkrankungen ohne wesentliche Beeinträchtigung der Erwerbsfähigkeit sollten ausgeschlossen sein (vgl. BSG vom 26.01.1978, 2 RU 27/77).

Dementsprechend musste die Aufgabe der gefährdenden Tätigkeit objektiv medizinisch geboten sein. Dazu wurde auf die einzelnen Einwirkungen abgestellt, die für die Erkrankung ursächlich waren oder die eine Verschlimmerung oder ein Wiederaufleben der Atemwegserkrankung bewirken können. Nicht erforderlich war der Zwang zur Aufgabe der gesamten Tätigkeit oder des ausgeübten Berufs. Die zu unterlassende Tätigkeit musste der Berufsausübung auch nicht das bestimmende Gepräge gegeben haben (vgl. BSG, Urteil vom 20.10.1983; 2 RU 70/82). Notwendig war jedoch, dass die Aufgabe der schädigenden Tätigkeit auf Dauer erfolgte. Eine bloße Verminderung der Gefährdung reichte hingegen nicht aus.

Allerdings beschränkte das Bundessozialgericht (vgl. BSG, Urteil vom 09.12.2003, B 2 U 5/03 R) diesen Ausschluss von der Entschädigung in Ausnahmefällen. So sei es unverhältnismäßig, eine durch berufliche Einwirkungen verursachte Erkrankung, die zu einer, unter Umständen erheblichen, Einschränkung der Erwerbsfähigkeit geführt hatte, nur deswegen nicht zu entschädigen, weil die versicherte Person wegen einer die Einwirkung beseitigenden Änderung der Arbeitsbedingungen ihre Tätigkeit weiter ausüben konnte.

2.2 Versicherte Einwirkung (typische Expositionen)

a) Typische Expositionen BK-Nr. 1315

Isocyanate können aliphatische oder aromatische Verbindungen sein, handelsüblich sind Flüssigkeiten oder Pulver bzw. Flocken. Isocyanate mit einer NCO-Gruppe (z. B. Methylisocyanat) werden als Monoisocyanate

bezeichnet; mit 2 NCO-Gruppen als Diisocyanate. Monoisocyanate werden z. B. zur Herstellung von Pestiziden verwendet, Diisocyanate kommen als Grundbaustein von Polyurethanen (PUR) vor und dienen u. a. als Ausgangsstoffe zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen, Lacken und weiteren Oberflächenbeschichtungen. Sie können weiterhin Bestandteil von Klebern und Härtern in 2-Komponentensystemen und Erzeugnissen der chemischen Industrie sein, z. B.:

- Schaumstoffe (Weich-, Hart-, Integral-, Isolierschaumstoffe),
- Montageschäume und Verpackungsschäume,
- Dichtmassen (Fugendichtmassen),
- Lackrohstoffe,
- Beschichtungen,
- Cold-Box-Kerne,
- Gießharze und
- Klebstoffe/Schmelzklebstoffe.

Hauptanwendungsbereiche sind der Fahrzeug- und Maschinenbau, die Möbel- und holzverarbeitende Industrie, Gießereien, das Baugewerbe sowie die Textil- und Bekleidungsherstellung. Besondere Bedeutung kommt in den sehr unterschiedlichen gefährdenden Tätigkeiten isocyanathaltigen Aerosolen (z. B. Spritzlackieren von PUR-Lacken) zu. Auch thermische Prozesse (Erhitzen und Bearbeiten PUR-haltiger Oberflächen oder Materialien) können über Rauche isocyanathaltige Bestandteile freisetzen.

Isocyanate können z. B. bei den folgenden Tätigkeiten bzw. Anlässen freigesetzt werden:

- Schweißen von PUR-lackierten oder PUR-beschichteten Teilen,
- Ein- oder Abbrennen von PUR-Lackschichten,
- Gießen in MDI-gefestigten Sandkernen oder anderen Formen,
- Thermisches Schneiden von Hartschaumplatten,
- mechanische Bearbeitung unter Hitzeeinwirkung von Isocyanat-verleimten Spanplatten,
- mechanische Bearbeitung und Konfektionierung nicht vollständig ausreagierter Polyurethanprodukte,
- Wohnungs- und Fahrzeugbrände,
- Be- und Entladen von Isocyanaten als Massengut.

Bei Ermittlungen zur BK-Nr. 1315 (Isocyanate) sind zwingend die Sicherheitsdatenblätter der eingesetzten Stoffe und Gemische beizuziehen bzw. bei Erzeugnissen (z. B. Kunststoffteilen) die Technischen Merkblätter. Als zusätzliche Informationsquellen können auch die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS 430) mit dem dazugehörigen Katalog der Expositionsszenarien sowie die DGUV Information 213-078 „Polyurethane Isocyanate“ (2020) dienen. Auch wenn messtechnisch keine Isocyanate nachweisbar sind, kann dennoch eine Einwirkung vorliegen.

Maßgebend sind Gase, Dämpfe und Aerosole (Stäube, Rauche, Nebel) einschließlich möglicher Zersetzungsprodukte der verwendeten Stoffe. Außerdem sollten Angaben über vorhandene raumlufttechnische Anlagen/Technische Absaugungen gemacht werden.

b) Typische Expositionen BK-Nr. 4301

Berufliche Allergene sind am Arbeitsplatz vorkommende Stoffe mit allergisierender Potenz. Hierzu gehören Stoffe mit allergisierender Potenz, die in der Gefahrstoff- oder in der Biostoffverordnung aufgeführt sind, außerdem Allergene tierischen, pflanzlichen oder sonstigen Ursprungs (z. B. Enzyme und Antibiotika).

Allergisierend wirkende Gefahrstoffe sind nach CLP-Verordnung mit dem H-Satz 334 [1] „Kann beim Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen“ gekennzeichnet. Dies ist dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen. Bei allergisierend wirkenden Stoffen können in Gemischen bereits Konzentrationen unterhalb der Kennzeichnungsgrenze relevant sein. Hinweise auf niedrige Konzentrationen chemischer Allergene geben die EU-H Sätze 203, 204, 205, und 208.

1 Die H-Sätze („Hazard-Statement“) und die ergänzenden EUH-Sätze beschreiben Gefährdungen, die von chemischen Stoffen oder Gemischen ausgehen. Sie werden im Rahmen des global harmonisierten Systems zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS), das durch die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) umgesetzt wurde, verwendet.
https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Einstufung-und-Kennzeichnung/Kennzeichnungselemente/Gefahrenhinweise-fuer-Gefahrstoffe.html, abgerufen am 21.03.2025

Stoffe oder Stoffgruppen, die nach gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnis eine atemwegssensibilisierende Wirkung haben, aber ggf. nicht nach CLP-Verordnung mit H 334 gekennzeichnet sind, sind der TRGS 907, Anlage 2 (Verzeichnis sensibilisierender Stoffe und von Tätigkeiten mit sensibilisierenden Stoffen) und TRGS/TRBA 406 (Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe, „Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege“) zu entnehmen.

Lebensmittel wie beispielsweise Mehl, Gewürze oder Kartoffelstärke unterliegen nicht der CLP-Verordnung und sind somit nicht durch H-Sätze gekennzeichnet. Des Weiteren unterliegen sie auch nicht der Gefahrstoff-Verordnung, können aber sehr wohl atemwegssensibilisierende Eigenschaften haben.

Eine Liste atemwegssensibilisierender Arbeitsstoffe wird vom Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA) zur Verfügung gestellt (https://www.dguv.de/ipa/publik/litinfos/irritativ/index.jsp[2], https://www.dguv.de/medien/ipa/publikationen/documents/sensia.pdf und https://www.dguv.de/medien/ipa/publikationen/documents/sensib.pdf[3], van Kampen et al., 2000), im Jahr 2014 wurde eine komplettierte Aufstellung publiziert (Baur und Bakehe, 2014). Auch die MAK-Liste enthält eine ständig aktualisierte Auflistung atemwegssensibilisierender (Arbeits-)Stoffe (vgl. MAK-Liste der Deutschen Forschungsgemeinschaft [DFG], 2022). Für niedermolekulare Chemikalien mit sensibilisierendem Potenzial wird ergänzend auf die Aufstellung von Ponder et al. verwiesen (Ponder et al., 2022).

c) Typische Expositionen BK-Nr. 4302

Die relevanten Erkrankungen können durch eine Vielzahl chemisch-irritativ oder toxisch wirkender Stoffe (Kennzeichnung H 335 bei BK-Nr. 4302) verursacht werden. Typische Beispiele für solche Stoffe sind Säuren und Laugen, die u. a. für Beiz- und Oberflächenreinigungsprozesse verwendet werden. Die Schädigung des Bronchialsystems oder der oberen Atemwege hängt entscheidend von Intensität und Dauer der Exposition sowie den Eigenschaften des Stoffes wie dessen Wasserlöslichkeit ab.

Hinsichtlich der chemisch-irritativen Stoffe sind auch die mit dem EU-H-Satz 071 „Wirkt ätzend auf die Atemwege“ gekennzeichneten Stoffe und Gemische zu berücksichtigen. Darüber hinaus können Stoffe, die reizend oder ätzend auf Haut oder Augen wirken ggf. eine chemisch-irritative Wirkung auf die Schleimhäute des Atemtraktes haben, sofern sie inhalativ aufgenommen werden. Bei toxisch auf die Atemwege wirkenden Stoffen (H 330; H331, H332) ist zu prüfen, ob diese ein Erkrankungsbild der BK-Nr. 4302 der Anlage zur BKV verursachen können.

Eine Liste atemwegsirritativ wirkender Arbeitsstoffe wird vom Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA) zur Verfügung gestellt (IPA – irritative Arbeitsstoffe, www.dguv.de/ipa/publik/litinfos/irritativ/index.jsp)[4].

Aus der Kennzeichnung nach Gefahrstoffrecht kann nicht zwangsläufig auf das Vorliegen einer relevanten Einwirkung rückgeschlossen werden. Maßgebend sind die bei den Tätigkeiten und Arbeitsverfahren freigesetzten bzw. entstehenden Gase, Dämpfe und Aerosole (Stäube, Rauche, Nebel) einschließlich möglicher Zersetzungsprodukte der verwendeten Stoffe und Gemische. Grenzwerte zu Stäuben sind in der TRGS 900 aufgeführt.

2.3 Kausalitätsgrundsätze

Durch das Sondersystem der gesetzlichen Unfallversicherung wird die zivilrechtliche Haftung des Unternehmers (Arbeitgeber) abgelöst. Der UV-Träger tritt an die Stelle des Unternehmers. Entsprechend gelten für die Kausalitätsbeurteilung strenge rechtliche Maßstäbe, die nachfolgend dargestellt sind. Insbesondere müssen die sich in der Erkrankung realisierenden Risiken der Verantwortung des Unternehmers zuordnen lassen.

2 Abgerufen am 21.03.2025

3 Abgerufen am 21.03.2025

4 Abgerufen am 21.03.2025

Nach der aktuellen Rechtsprechung des BSG (30.3.2017, B 2 U 6/15 R) gilt für den Ursachenzusammenhang zwischen Einwirkung und Erkrankung im Berufskrankheitenrecht, wie auch sonst in der gesetzlichen Unfallversicherung, die **Theorie der wesentlichen Bedingung**, die zunächst auf der naturwissenschaftlich-philosophischen Bedingungstheorie beruht, nach der jedes Ereignis (jede Bedingung) Ursache eines Erfolges ist, das nicht hinweggedacht werden kann, ohne dass der Erfolg entfiele (conditio-sine-qua-non).

Die Prüfung erfolgt in **zwei Schritten**. Erst wenn in der ersten Stufe feststeht, dass ein bestimmtes Ereignis, hier die Einwirkung durch einen Arbeitsstoff, eine naturwissenschaftlich-philosophische Ursache der Krankheit ist, stellt sich in der zweiten Prüfungsstufe die Frage, ob die Einwirkung auch rechtlich die Realisierung einer in den Schutzbereich des jeweils erfüllten BK-Tatbestandes fallenden Gefahr ist.

Ob in der **ersten Stufe** eine versicherte Einwirkung neben anderen Faktoren eine Ursache im naturwissenschaftlichen Sinn darstellt, ist durch die Gutachterin bzw. den Gutachter anhand des Folgenden zu beurteilen:

- Art und Ausmaß der versicherten und nicht versicherten Einwirkung,
- der Krankheitsgeschichte vor und nach dem Auftreten oder der Verschlimmerung der Krankheit,
- den zeitlichen Zusammenhängen (insbesondere zwischen den versicherten und nicht versicherten Einwirkungen und der Erkrankung) sowie
- zur Pathogenese und zur biologischen Plausibilität auf der Basis des aktuellen wissenschaftlich-medizinischen Erkenntnisstandes.

In entsprechender Weise ist zu beurteilen, ob andere Faktoren, z. B. nicht versicherte arbeitsbedingte und private Einwirkungen, Krankheitsanlagen sowie anlagebedingte Erkrankungen Ursache im naturwissenschaftlichen Sinn sind. Bereits auf dieser ersten (rein tatsächlichen) Prüfungsstufe sind alle im Einzelfall als Ursache in Betracht kommenden versicherten und unversicherten Faktoren und ihre jeweiligen Verursachungsanteile darzustellen.

Dazu müssen die medizinischen Sachverständigen die Höhe der Mitwirkungsanteile quantifizieren, die einerseits der versicherten Einwirkung und andererseits den nicht versicherten Faktoren an der Verursachung der Erkrankung zukommen. Dabei ist auf Basis der aktuellen wissenschaftlich-medizinischen Erkenntnislage auch eine ggf. bestehende Wechselwirkung zwischen versicherten und unversicherten Faktoren zu bewerten. Diese Aufgaben fallen in den Verantwortungsbereich der medizinischen Sachverständigen.

Diese Einschätzung ist auch notwendig, damit auf der **zweiten Stufe** die rechtliche Wesentlichkeit der versicherten Einwirkungen vom Rechtsanwender (Verwaltung oder Gericht) beurteilt werden kann. Dazu kann das jeweilige Erkrankungsrisiko nicht ausschließlich mathematisch ermittelt und auch nicht zahlenmäßig abgewogen werden.

Das BSG hat dabei schon immer betont, dass bei dieser Prüfung „wesentlich“ nicht gleichzusetzen ist mit „gleichwertig“ oder „annähernd gleichwertig“. Auch eine nicht annähernd gleichwertige, sondern rechnerisch verhältnismäßig niedriger zu bewertende Ursache kann für den Erfolg rechtlich wesentlich sein, solange die andere Ursache keine überragende Bedeutung hat. Welche Ursache im Einzelfall rechtlich wesentlich ist und welche nicht, muss nach der Auffassung des praktischen Lebens über die besondere Beziehung der Ursache zum Eintritt des Erfolgs vom Rechtsanwender wertend entschieden werden. Eine Rechtsvermutung dafür, dass die versicherte Einwirkung wegen ihrer objektiven Mitverursachung der Erkrankung auch rechtlich wesentlich ist, besteht nicht.

Die versicherungsrechtliche Einstandspflicht des Unfallversicherungsträgers setzt voraus, dass die Rechtsgutsverletzung der versicherten Person in den jeweiligen Schutzbereich der begründeten Versicherung fällt. Entscheidend ist, ob der begründete Versicherungsschutz den Sinn und Zweck hat, gegen Schäden der konkret eingetretenen Art zu schützen.

Die rechtliche Wesentlichkeit ist entsprechend dem Schutzzweck der BK-Tatbestände nicht gegeben, wenn die schädigende Einwirkung als durch (unversicherte) alltägliche Einwirkungen austauschbar zu bewerten ist (Gelegenheitsursache). Dies folgt daraus, dass das BK-Recht entsprechend den Vorgaben in § 9 Abs. 1 S. 2 SGB VII nur vor besonderen Einwirkungen schützen soll, denen bestimmte Personengruppen durch ihre versicherte Tätigkeit in erheblich höherem Grad als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind.

2.4 Beweismaßstab

Die Tatbestandsmerkmale „versicherte Tätigkeit“, „Verrichtung“, „schädigende Einwirkung“ und „Krankheit“ sind mit **Vollbeweis** (mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit) zu belegen: D. h. es darf kein vernünftiger Zweifel darüber bestehen, dass diese Tatsachen vorliegen.

Dies ist insbesondere für die Diagnose der vom Tatbestand der jeweiligen BK-Nr. geforderten Krankheit von Bedeutung. Liegt nur ein Verdacht auf diese Krankheit vor, muss dieser durch weitere Untersuchungen erhärtet werden. Der Verdacht allein genügt nicht. Liegen schwankende und/oder grenzwertige Befunde vor, müssen Untersuchungen – ggf. auch mit zeitlichem Abstand – wiederholt werden.

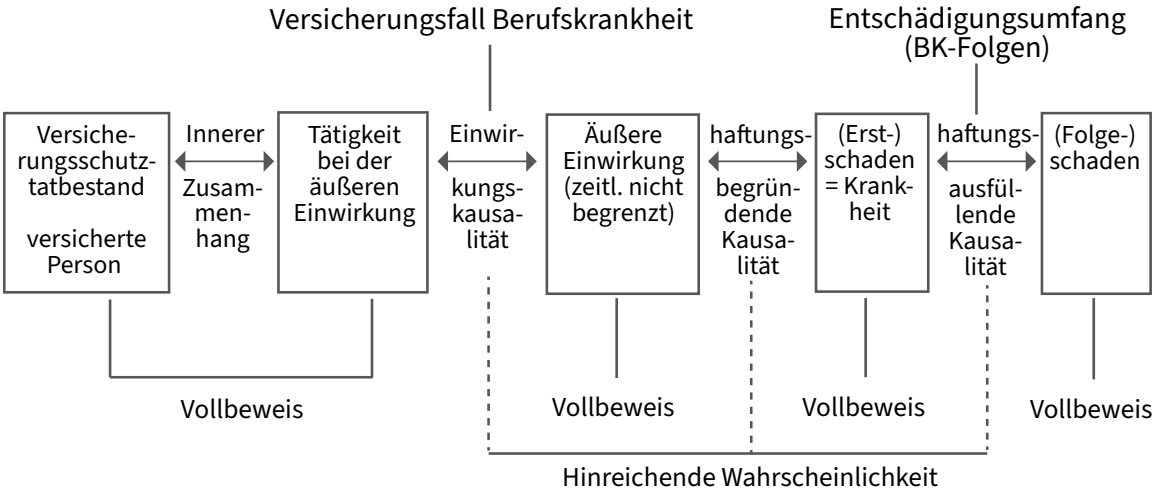
Allgemein anerkannt ist, dass für die Feststellung des haftungsbegründenden und des haftungsausfüllenden Ursachenzusammenhangs sowohl bei Arbeitsunfällen als auch bei Berufskrankheiten statt des Vollbeweises die sogenannte **hinreichende Wahrscheinlichkeit** ausreicht. Es muss mehr für als gegen die tatsächliche Verursachung der Erkrankung durch die versicherte Einwirkung sprechen; die reine Möglichkeit der Schadensverursachung genügt nicht (vgl. BSG, Urteil vom 27.06.2006, B 2 U 20/04 R).

Demgegenüber dient die zweite Prüfstufe des Ursachenzusammenhangs der rechtlichen Grenzziehung nach dem Schutzzweck der gesetzlichen Unfallversicherung. Es handelt sich damit nicht um die Feststellung einer naturwissenschaftlichen Kausalität, sondern um eine rechtliche Wertung.

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 der Person, die sich zur Begründung ihres Entschädigungsanspruchs auf diese Tatsachen und Zusammenhänge stützt. Fehlt es an Beweisen zur Begründung des Entschädigungsanspruchs, geht dies zu Lasten der versicherten Person.

Sind konkurrierende Ursachen nicht bewiesen, können diese nicht zur Ablehnung des Anspruchs herangezogen werden.

Für Berufskrankheiten ergibt sich folgendes Zusammenhangsschema*:



*Nach Brandenburg (Anpassung 06/2022)

2.5 Entstehung einer obstruktiven Atemwegserkrankung und Verschlimmerung einer vorbestehenden obstruktiven Atemwegserkrankung

Ein Ursachenzusammenhang im Sinne der Entstehung ist zu prüfen, wenn die Atemwegserkrankung im zeitlichen Zusammenhang mit versicherten Einwirkungen erstmals manifest geworden ist.

Ein Ursachenzusammenhang im Sinne der Anerkennung einer Verschlimmerung als BK setzt eine durch unversicherte Faktoren entstandene obstruktive Atemwegserkrankung voraus, die durch versicherte arbeitsbedingte Einwirkungen rechtlich wesentlich verschlimmert worden ist. Nicht rechtlich wesentlich sind insbesondere sogenannte Gelegenheitsursachen (vgl. Kap. 2.3).

Bei wesentlichen Verschlimmerungen sind verschiedene Differenzierungen möglich:

- Zeitlich wird in eine vorübergehende und eine dauerhafte Verschlimmerung unterschieden. Vorübergehend ist eine Verschlimmerung dann, wenn die Erkrankung durch die versicherten Einwirkungen nur für eine bestimmte Zeit einen schwereren Verlauf nimmt und dann auf das Ausmaß/Niveau zurückkehrt, das vor der arbeitsbedingten Verschlimmerung bestanden hat. Wird die Erkrankung dagegen auf Dauer in ein höheres Niveau gehoben, so handelt es sich um eine dauerhafte Verschlimmerung.
- Nach der Wirkintensität werden abgrenzbare und richtunggebende Verschlimmerungen unterschieden. Bei abgrenzbaren Verschlimmerungen kann zwischen dem bereits bestehenden Schaden und dem durch die versicherte Einwirkung hinzugetretenen Schaden bzw. dessen Anteil an einer Verschlimmerung unterschieden werden.
- Eine richtungsgebende Verschlimmerung einer vorbestehenden Erkrankung ist eingetreten, wenn der gesamte Ablauf der Erkrankung nachhaltig wesentlich beschleunigt und befördert wurde, einen anderen schweren Verlauf genommen hat und damit das gesamte auch heute feststellbare Erkrankungsgeschehen durch die versicherte Einwirkung wesentlich geprägt wird. (vgl. Hessisches Landessozialgericht, Urteil vom 23. März 2012, L 9 U 134/10).

2.6 Zusammenwirken von Unfallversicherungsträgern und ärztlichen Sachverständigen

Der UV-Träger ist als Auftraggeber des Gutachtens verpflichtet, eine sachgerechte Begutachtung zu gewährleisten. Entsprechend muss der Gutachtenauftrag klar formuliert sein.

Den ärztlichen Sachverständigen sind alle zur Begutachtung erforderlichen Unterlagen und Befunde zur Verfügung zu stellen. Dazu gehören insbesondere Unterlagen zur Krankheitsvorgeschichte und zu Erkrankungen, die in einer Beziehung mit 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 Folgebegutachtungen sind zusätzlich auch die als Folge der Berufskrankheit anerkannten und abgelehnten Gesundheitsstörungen mitzuteilen sowie das/die dafür maßgebliche(n) Gutachten beizufügen.

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 von der Aktenlage hat die Gutachterin bzw. der Gutachter hinzuweisen und gegebenenfalls eine Alternativbeurteilung vorzunehmen. Im Einzelfall können ggf. Nachermittlungen des UV-Trägers erforderlich werden.

Das Gutachten kann seine Aufgabe als Beweisgrundlage nur erfüllen, wenn das Gutachtenergebnis 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.

Das gezielte Heranziehen einschlägiger Fachliteratur als Beleg der gutachterlichen Einschätzung stellt die Beurteilung auf eine sichere Grundlage. Dies gilt insbesondere für Begutachtungsempfehlungen und fachspezifische Leitlinien.

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

Die mit der Begutachtung beauftragten Ärztinnen und Ärzte sind verpflichtet, ihre Gutachten persönlich zu erstatten. Aus dem Auswahlrecht des § 200 Abs. 2 Halbsatz 1 SGB VII folgt zudem zwingend, dass die Kernaufgaben durch die Gutachterin bzw. den Gutachter wahrzunehmen sind, weil die versicherte Person gerade diese Gutachterin bzw. diesen Gutachter ausgewählt hat (BSG, Urteil vom 07.05.2019, B 2 U 25/17 R). Zu den Kernaufgaben der Gutachtenerstellung zählt die persönliche Begegnung mit der versicherten Person, in der sich der Gutachter bzw. die Gutachterin einen persönlichen Eindruck der versicherten Person verschafft und die zu begutachtende Person ihre subjektiven Beschwerden selbst vorbringen kann.

Weiterhin sind von dem beauftragten Gutachter bzw. der beauftragten Gutachterin solche Untersuchungen und Befunde selbst zu beurteilen, die die besondere Fachkunde und Erfahrung des Gutachters bzw. der Gutachterin erfordern.

Wenn durch das Vorbringen und das Verhalten der versicherten Person bei einer Untersuchung auf das Ausmaß der Krankheitserscheinungen geschlossen werden soll oder Untersuchungsergebnisse nur im Zusammenhang mit der Durchführung der Untersuchung interpretiert werden können, ist die persönliche Anwesenheit der begutachtenden Person erforderlich.

Der beauftragte Gutachter bzw. die beauftragte Gutachterin darf sich im Übrigen der Unterstützung anderer Personen (andere Ärztinnen oder Ärzte, medizinisches Fachpersonal, Schreibkräfte etc.) bedienen. Dies ist im Gutachten zu dokumentieren.

Gemäß § 49 Abs. 2 Satz 1 des Vertrages Ärzte/Unfallversicherungsträger ist ein Gutachten innerhalb von drei Wochen zu erstatten; in Fällen des Bundesteilhabegesetzes (BTHG) beträgt die Frist § 17 Abs. 2 SGB IX zwei Wochen. Ist dies nicht möglich, ist der UV-Träger 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“[5] und die AWMF-Leitlinie „Allgemeine Grundlagen der medizinischen Begutachtung“ (Marx et al. 2019) verwiesen, die in Zusammenarbeit mit der Bundesärztekammer und zahlreichen wissenschaftlichen Fachgesellschaften erarbeitet wurden.

5 vgl. HVBG, BUK, BLB 2004

3 Medizinischer Kenntnisstand zu obstruktiven Atemwegserkrankungen

In diesem Kapitel werden Definitionen, Indikationen, Kontraindikationen, Methodik und medizinische Beurteilungen obstruktiver Atemwegs-BKen behandelt. Hinweise zur Bewertung folgen in Kapitel 4.

3.1 Krankheitsbilder

Unter „obstruktive Atemwegserkrankungen“ im Sinne der BK-Nrn. 4301, 4302 und 1315 (ohne Alevolitis) werden die Krankheitsbilder allergische Rhinopathie, Asthma bronchiale und chronische obstruktive Lungenerkrankung (COPD) subsumiert. Der Begriff COPD (chronic obstructive pulmonary disease) steht für eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung mit oder ohne Emphysem.

3.1.1 Allergische Rhinopathie

Die Lebenszeitprävalenz der allergischen Rhinitis in Deutschland beträgt rund 15 % (Langen et al., 2013). Typische Symptome der Rhinitis sind Nies- und/oder Juckreiz, Rhinorrhoe (sog. Fließschnupfen) sowie eine nasale Obstruktion. Darüber hinaus können sich im Rahmen einer Rhinosinusitis weitere Symptome wie Riechverlust und frontale Kopfschmerzen einstellen (Stuck et al., AWMF 2012).

Die Symptome der Allergie vom Soforttyp (Typ I-Allergie) werden durch eine allergische Sofortphase- (innerhalb weniger Minuten bis zu einer halben Stunde) und eine Spätphase-Reaktion (nach bis zu sechs Stunden) mit Erweiterung der kleinen Gefäße (Vasodilatation) und Ödembildung hervorgerufen. Typ IV-Allergien sind an der Nase extrem selten.

Die allergische Rhinitis tritt häufig gemeinsam mit einer allergischen Konjunktivitis (Augenrötung, -tränen, -jucken und -brennen) auf.

Wichtige Differentialdiagnose zur allergischen Rhinitis ist die nichtallergische Rhinitis[6], die den Tatbestand obstruktiver Atemwegs-BKen nicht erfüllt. Können die Symptome keiner dieser Rhinitisformen zugeordnet werden, spricht man von einer idiopathischen Rhinitis. Bei letzterer Form findet sich bei vielen Patienten eine nasale Hyperreagibilität der Schleimhaut (Becker et al., 2018).

Eine chronische Rhinosinusitis mit und ohne nasale Polypen (CRSwNP und CRSsNP) ist nicht Gegenstand und auch nicht Folge der hier behandelten BKen.

3.1.2 Asthma bronchiale

Die Erkrankung ist durch eine chronische Entzündung des gesamten Bronchialsystems gekennzeichnet und gehört mit einer Erkrankungshäufigkeit (Prävalenz) von 5–7 % der Erwachsenen in Deutschland zu den häufigsten Atemwegserkrankungen (Bundesärztekammer, Nationale Versorgungsleitlinie Asthma, 2024).

Zeichen der bronchialen Überempfindlichkeit sind obligat und unabhängig davon, welcher Phänotyp eines Asthmas als Ursache vorliegt (z. B. extrinisches, allergisches oder nicht-allergisches Asthma, Early-onset und Adult-onset Asthma, eosinophiles Asthma, Type-2-High-Asthma oder cough-variant-Asthma) (Lommatzsch et al. 2023, Bundesärztekammer 2024: NVL Asthma). Typisch sind wiederholte Episoden mit anfallsartig auftretender Luftnot, thorakaler Enge, pfeifendem oder giemendem Atemgeräusch und trockenem Husten. Die Symptome können bevorzugt in der zweiten Nachthälfte und – im Gegensatz zur COPD – auch aus der Ruhe heraus auftreten.

6 Zu dieser zählen die Altersrhinitis (vermutet wird hier eine neuronale Dysregulation zu Gunsten des Parasympathikus), die gustatorische Rhinitis (verursacht durch Capsaicin-haltige Speisen), die medikamenteninduzierte Rhinitis (z. B. Privinismus, Antihypertensiva, nichtsteroidale Antirheumatika), die hormonell bedingte Rhinitis (z. B. während der Schwangerschaft, des Menstruationszyklus oder während der Menopause) sowie eine mögliche arbeitsbedingte Rhinitis (durch Exposition mit Substanzen, die nicht Gegenstand dieser Begutachtungsempfehlung sind, denen die Patienten am Arbeitsplatz ausgesetzt sind).

Anamnestisch zu erfassen sind (auch zur Überprüfung der Symptomkontrolle unter Therapie) die tagsüber und nachts auftretenden Symptome, Einschränkungen bei Aktivitäten, Häufigkeit der Inhalation von Bedarfsmedikation, Zahl und Schweregrad der Exazerbationen sowie ggf. durchgeführten systemischen Steroidtherapien. Dies sollte mittels Festlegung des Grades der Asthma-Kontrolle und zusätzlicher Verwendung des Asthma Control Tests (ACT)[7] dokumentiert werden.

Ein Asthma bronchiale geht gehäuft, nicht nur bei atopischer Disposition, mit einer Rhinitis und/oder Sinusitis einher. Wichtigste Differentialdiagnose ist die COPD. Die differentialdiagnostischen Überlegungen sollen aber auch Erkrankungen, die zu einer Einengung des Kehlkopfs führen, z. B. vocal cord dysfunction (VCD) bzw. Glottiskrampf oder Schwellung der Stimmlippen, Aspirationen, Hyperventilation, endobronchiale Tumorerkrankungen und psychosomatische Erkrankungen berücksichtigen.

Das durch chemisch irritativ wirkende Stoffe verursachte Asthma bronchiale hat eine Sonderform, das **RADS** (Reactive Airways Dysfunction Syndrome). Das Krankheitsbild ist ebenfalls eine (teil-)reversible Atemwegsobstruktion oder zumindest eine bronchiale Hyperreagibilität, die sich meist nach einigen Monaten bis zu einigen Jahren (je nach Schwere) nach Beendigung der Exposition zurückbildet. Das RADS kann auch nach einmaliger hoher Exposition auftreten. Es können jedoch auch mehrere „high level-Expositionen“ vorgekommen sein. Die Symptome können (in Einzelfällen) auch erst mehrere Tage nach der Exposition beginnen. Das RADS ist unter die BK-Nr. 4302 zu subsummieren. International wird eine wiederholte, erhöhte Exposition mit verzögerter Manifestation eines Asthmas begrifflich als „not so sudden RADS“ oder „low intensity chronic exposure dysfunction syndrome“ beschrieben (Tarlo u. Lemière 2014; Nowak u. Angerer, 2014).

3.1.3 COPD

Bei der COPD handelt es sich um eine chronisch-obstruktive Erkrankung der Atemwege mit und ohne Lungenemphysem, die auch nach dem Wegfall der Exposition fortschreiten kann. Sie zeichnet sich durch eine nicht voll reversible obstruktive Ventilationsstörung im Reversibilitätstest aus.

Typische Symptome der COPD sind chronischer Husten mit Auswurf sowie eine belastungsabhängige Dyspnoe, die in weit fortgeschrittenen Krankheitsstadien auch in Ruhe auftritt. Für die Beurteilung des Krankheitsverlaufs ist die Erfassung der Frequenz und des Schweregrads von Exazerbationen bedeutsam. Die Erkrankung wird selten vor dem 40sten Lebensjahr symptomatisch. Hauptursache sind Inhalationsrauchen und Staubexpositionen. Einen genetischen Risikofaktor insbesondere für die Entwicklung eines Lungenemphysems, stellt der Mangel von Alpha-1-Proteinaseinhibitor dar und sollte daher bei der Erstbegutachtung immer geprüft werden.

Bei der COPD sind Komorbiditäten wie Osteoporose, Muskelatrophien sowie kardiovaskuläre und endokrinologische Erkrankungen von Relevanz. Ein Cor pulmonale tritt in der Regel erst bei fortgeschrittener Erkrankung auf. Differentialdiagnostisch sind andere Erkrankungen wie beispielsweise Herzinsuffizienz, rezidivierende Lungenembolien und Hypoventilationssyndrome zu berücksichtigen.

3.2 Diagnostische Methoden

Die nach den Maßgaben der Reichenhaller Empfehlung empfohlenen Untersuchungen sind grundsätzlich nach den Standards der medizinischen Fachgesellschaften durchzuführen.

Für die Diagnostik sind Anamnese, körperliche Untersuchung, Blutuntersuchungen, Elektrokardiographie, Spirometrie, Bodyplethysmographie, Bestimmung der CO-Diffusionskapazität, Spiroergometrie (soweit verfügbar), außerdem Allergiediagnostik zur Prüfung der Kausalität obligat. Weitere diagnostische Maßnahmen sind im Einzelfall zu ergänzen.

Die Maßgaben der relevanten Leitlinien, Empfehlungen und Positionspapiere von Fachgesellschaften und Atemwegsliga, jeweils in der aktuellen Version, sind zu beachten:

7 Download unter: www.asthmacontroltest.com, abgerufen am 21.03.2025

- Spirometrie[8] (Atemwegsliga, DGP, u. a.),
- Bodyplethysmographie[9] (Atemwegsliga, DGP, u. a.),
- CO-Diffusionskapazität[10] (Atemwegsliga, DGP u. a.),
- In-vitro-Allergiediagnostik[11] (DGAKI, ÄDA, GPA, DDG),
- Hauttests zur Diagnostik von allergischen Soforttyp-Reaktionen (DGAKI),
- Durchführung des Epikutantests mit Kontakt-Allergenen (DDG, DGAKI),
- Leitlinie zur allergischen Rhinitis, chronischen Rhinosinusitis mit und ohne nasale Polypen und anderen Erkrankungen der Nasennebenhöhlen (WHO-ARIA-Guidelines, DGHNOKHC),
- Durchführung des nasalen Provokationstests bei Erkrankungen der oberen Atemwege (DGAKI, DGHNO[12]),
- Arbeitsplatzbezogener Inhalationstest[13] (DGAUM, DGAKI, DGP),
- Ggf. weitere entsprechend der durchgeführten Diagnostik.

Die gutachtlichen Untersuchungen setzen ebenfalls voraus:

- Fundierte Kenntnisse über die Untersuchungsmethoden, insbesondere Vorteile und Nachteile im Vergleich mit anderen Verfahren, Störeinflüsse, Artefakte, Messgenauigkeit,
- Nachvollziehbare Dokumentation der Methodik und der erzielten Ergebnisse,
- Angabe der zugrunde gelegten Referenzwerte (mit Quellenangabe),
- Beifügung von Kopien der Original-Messprotokolle,
- Qualifizierte Beurteilung der Untersuchungen, auch mit Beurteilung der Mitarbeit der versicherten Person und der Qualität der Untersuchung,
- Beschreibungen und ggf. Graduierungen von Störungen,
- Nutzung standardisierter Fragebögen zur Asthmakontrolle (ACT), zum COPD-Assessment (CAT) sowie zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität,
- Beachtung aktueller Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von Asthma und COPD.

3.2.1 Anamnese und körperliche Untersuchung

Eine detaillierte und gezielte gutachterliche Anamnese zu aktuellen und früheren Expositionen, zur Entwicklung der Beschwerden (in Abhängigkeit von der Exposition) sowie die komplette körperliche Untersuchung stellen die diagnostische Basis der gutachterlichen Beurteilung dar.

Insbesondere soll detailliert dokumentiert werden, ob und wieweit eine Expositionskongruenz der Beschwerden besteht. Expositionskongruenz bedeutet, dass ein direkter Bezug der Beschwerden zum Arbeitsplatz bzw. zur Einwirkung besteht (Karenz- und Re-Expositionsbeziehung der Beschwerden) und/oder die Erkrankung nicht erst nach längerer expositionsfreier Zeit auftritt.

Die gutachterliche Arbeitsanamnese soll sich auf die tatsächlich ausgeübten Tätigkeiten des Versicherten beziehen und unter besonderer Berücksichtigung des Zeitpunkts des erstmaligen Auftretens von Beschwerden und des zeitlichen Zusammenhangs zwischen Expositionen und dem Auftreten von Beschwerden erhoben werden.

Erforderlich ist zudem eine detaillierte Eigen-, Sozial- und Medikamentenanamnese. Bei allergischen Erkrankungen kommt zudem auch der Familienanamnese eine besondere Bedeutung zu. Insbesondere soll nach Hobbies, Rauchgewohnheiten inklusive Passivrauchbelastung, Haustieren und Wohnverhältnissen gefragt werden.

Die versicherte Person sollte grundsätzlich nach dem Vorliegen und der Art einer Behinderung im Sinne des Sozialgesetzbuchs IX (SGB IX) gefragt und ggf. der Grad der Behinderung (GdB) dokumentiert werden.

8 AWMF-S2k-Leitlinie „AIT“ 2021 (Preisser et al., 2021a)

9 Aktuelle Empfehlungen zur Lungenfunktionsdiagnostik (2024)

10 Aktuelle Empfehlungen zur Lungenfunktionsdiagnostik (2024)

11 S1-Leitlinie der DGAKI (Renz et al., 2010)

12 ARIA guideline (Bousquet et al., 2020); AWMF-S2k-Leitlinie der DGHNO-KHC e. V. und der DEGAM 2017 (Stuck et al., 2017)

13 AWMF-S2k-Leitlinie „AIT“ 2021 (Preisser et al., 2021a)

Für die Durchführung und Auswertung der lungenfunktionellen Diagnostik ist die Anamnese und der genaue Zeitpunkt der letztmaligen Einnahme antiobstruktiver und antientzündlicher Substanzen erforderlich, also unter welcher Medikamentenwirkung die Lungenfunktion durchgeführt wird.

Die körperliche Untersuchung ist obligater Teil der klinischen Untersuchung. Je nach Fragestellung sind insbesondere die Inspektion der Nase oder die Auskultation der Lunge ggf. vor und nach gezielter Exposition und/oder spezifischer Provokation zu wiederholen.

3.2.2 Blutuntersuchungen

Die Begutachtung obstruktiver Atemwegserkrankungen erfordert in der Regel folgende Blutuntersuchungen: Infektparameter, Blutbild einschließlich Differenzialblutbild, GPT (ALT), Gamma-GT, Serumelektrolyte, Kreatinin, Blutzucker, einen Urin-Status sowie ggf. eine Serumeiweißelektrophorese.

Bei der Laboruntersuchung ist insbesondere auf Anzeichen für Differenzialdiagnosen (Infekt, Anämie, metabolische Entgleisung), erhöhtes Risiko (Immunglobulinmangel) und Genese des Asthmas (Eosinophilie, IgE siehe Kap. 3.2.15) zu achten. Eine Polyglobulie (Hämoglobin, Hämatokrit) kann Folge einer chronischen Hypoxämie durch eine Lungenerkrankung sein.

Die zusätzliche Bestimmung von BNP oder NT-proBNP[14] kann Hinweise auf eine Herzerkrankung mit Herzinsuffizienz als Differenzialdiagnose einer Belastungsdyspnoe geben.

Eine Untersuchung auf seltene Erkrankungen (z. B. Alpha-1-Antitrypsin-Mangel) ist nicht Teil der Routineuntersuchung, sondern nur im Verdachtsfall zu veranlassen. Eine normale Serumelektrophorese schließt einen Alpha-1-Antitrypsin-Mangel nicht aus.

Blutuntersuchungen zum Sensibilisierungsnachweis werden unter 3.2.15 behandelt.

3.2.3 Elektrokardiogramm (EKG)

Das Ruhe-EKG ist eine Basisuntersuchung. Kontraindikationen sind nicht bekannt. Es dient zum einen dem Nachweis von Krankheits-Folgeerscheinungen und zum anderen liefert es Hinweise auf (außerberufliche) kardiale Differenzialdiagnosen. Hier ist im Rahmen der Begutachtung auf Zeichen der Rechtsherzbelastung als mögliche Folge einer Lungenerkrankung zu achten.

Hinweise für eine kardiale Erkrankung können Zeichen der Links- oder Rechtsherzhypertrophie, Reizleitungsstörungen des Herzens, Zeichen der kardialen Ischämie und Herzrhythmusstörungen sein.

Mögliche Kontraindikationen für eine Belastungsuntersuchung können sich bereits im Ruhe-EKG zeigen.

Da das EKG bei entsprechenden Auffälligkeiten für die meisten Erkrankungen nur Hinweise gibt, sollte zur weiteren Diagnostik eine weiterführende kardiale Diagnostik, z. B. die Echokardiographie, durchgeführt bzw. veranlasst werden.

Das Standard-EKG erfordert sechs Extremitätenableitungen nach Einthoven und Goldberger (I, II, III, aVR, aVL, aVF) sowie sechs Brustwandableitungen (V1-V6). Neben der Dokumentation des Kurvenverlaufs ist eine individuelle Beurteilung erforderlich.

3.2.4 Radiologische Diagnostik

Die Bildgebung des Thorax ist keine Basisuntersuchung in der Begutachtung obstruktiver Atemwegserkrankungen. Sie kann aber indiziert sein, wenn im Vorfeld der Begutachtung noch keine Bildgebung erfolgt ist. Die Notwendigkeit einer (erneuten) Röntgenuntersuchung des Thorax ist individuell zu prüfen und kann der Erfassung von zusätzlichen Diagnosen bzw. Differenzialdiagnosen (z. B. Herzinsuffizienz, Pleuraerguss) dienen. Pleura- und Perikarderguss werden sonographisch ebenfalls erfasst (siehe Kapitel 3.2.24).

Zur Diagnose eines Lungenemphysems ist eine hochauflösende Computertomographie des Thorax (HRCT) notwendig, diese Diagnosestellung muss jedoch durch die

14 BNP: Brain Natriuretic Peptide, NT-proBNP: Prohormonfragment der natriuretischen Peptide

Lungenfunktionsuntersuchungen begründet sein. Die Differenzialdiagnose einer Lungenembolie ist die Domäne der CT mit Kontrastmittel. Die Indikation zur CT des Thorax muss im Gutachten begründet werden.

Vorhandene, qualitätsgerechte (Vor-)Aufnahmen sind der Begutachtung zugrunde zu legen. Ergeben sich aus einer aktuellen Aufnahme pathologische Befunde bzw. Befunde, die ggf. durch eine Verlaufsbeurteilung geklärt werden können, sollen zum Vergleich mögliche Voraufnahmen recherchiert werden.

3.2.5 Spirometrie

3.2.5.1 Grundlagen

Die Spirometrie gehört zu den Basisuntersuchungen.

Sie ist eine leicht durchführbare Untersuchung, mit der Normalbefunde und obstruktive Ventilationsstörungen gut erfasst werden können. Zudem können Hinweise auf eine mögliche restriktive Ventilationsstörung gefunden werden.

Nachteil der Spirometrie ist die in erheblichem Maße bestehende Abhängigkeit der Qualität der Untersuchung von untersucherbedingten (Erfahrung, Instruktion, Kommunikation) und versichertenbezogenen (Kommunikation, Motivation, Kooperation) Einflüssen. Auf die Erfüllung der Qualitätskriterien (aktuelle nationale Spirometrie-Leitlinie, Criée et al., 2024) muss daher in besonderem Maße geachtet werden.

3.2.5.2 Messwerte

Die wichtigsten Messwerte sind die Vitalkapazität (VC) und Einsekundenkapazität (FEV_1) sowie der zur Diagnosestellung einer bronchialen Obstruktion wesentliche Tiffeneau-Index. Die GLI-Sollwerte beziehen sich auf das forcierte Ausatemmanöver: Hieraus werden sowohl FEV_1 als auch die forciert gemessene VC (FVC) bestimmt, auch der Tiffeneau-Index wird über FEV_1/FVC errechnet. Die Bestimmung des Quotienten hat den Vorteil, dass dieser errechnete Wert aus einem Atemmanöver heraus bestimmt wird und nicht (wie früher bei Berechnung aus IVC und FEV_1) zwei unterschiedliche und möglicherweise unterschiedlich motiviert durchgeführte Atemmanöver in die Berechnung dieses wichtigen Index eingehen (Preisser und Merget, 2018). Die Diagnose einer Atemwegsobstruktion erfolgt über die Feststellung der Verminderung von FEV_1/FVC (Criée et al., 2024).

Neben den Sollwerten für FVC und FEV_1 findet sich auch eine Altersabhängigkeit für den Tiffeneau-Index. Die Orientierung an einem starren Sollwert von 0,7 (oder 70 %) ist hier nicht ratsam. Für jüngere Personen läge dieser deutlich zu niedrig (Folge: eine Obstruktion würde übersehen), für Ältere hingegen zu hoch mit entsprechender Überbewertung. Bezüglich der Parameter der forcierten Exspiration sind weiterhin die Namensänderungen der forcierten exspiratorischen Flüsse zu beachten. FEF_{25} ist identisch mit der früheren Bezeichnung MEF_{75}, FEF_{50} entspricht der früheren MEF_{50} und die FEF_{75} ist gleichzusetzen mit der früheren MEF_{25}. Die nun auch angegebene mittlere maximale exspiratorische Atemstromstärke zwischen 25 % und 75 % der FVC ($FEF_{25–75}$) gilt als sensibel zur Erkennung einer beginnenden Atemwegsobstruktion, ein Vorteil gegenüber der Bestimmung von FEF_{50} und FEF_{75} ist allerdings nicht belegt.

Darüber hinaus ist die individuelle Verlaufsbeobachtung besonders bedeutsam, um eine überproportionale Abnahme der Lungenfunktionswerte, also die über die normale Abnahme im Rahmen der Alterung hinausgehende, zu erkennen. Auch wenn in einem solchen Fall die Lungenfunktionswerte insgesamt noch im Normalbereich liegen, kann hierüber möglicherweise eine Beeinträchtigung des bronchopulmonalen Systems frühzeitig erkannt werden (Preisser und Merget, 2018).

3.2.5.3 Qualitätskriterien

Aufgrund der großen Abhängigkeit der Spirometrie von untersucherbedingten und probandenbezogenen Einflüssen müssen für die medizinische Begutachtung bei der Messung einer Spirometrie folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Durchführung der Untersuchung im Sitzen unter Verwendung einer Nasenklemme.
- Reproduzierbare Flussvolumenkurve und Werte von FEV_1 und FVC, dargestellt in mindestens 3 Atemmanövern, jeweils mit einzelner Registrierung und grafischer Darstellung der Volumen-Zeit-Kurve, der Fluss-Volumen-Kurve und der numerischen Messwerte (absolute Messwerte und Messwerte in Prozent des jeweiligen Sollwertes, Angabe der Untergrenze des

jeweiligen Sollwertes erforderlich). Die Reproduzierbarkeit ist erfüllt, wenn in den beiden besten Manövern der drei oder mehr durchgeführten Spirometriemanöver die FEV_1 bzw. FVC um nicht mehr als maximal 150 ml oder 5 % differieren (Criée et al., 2024, Graham et al., 2019).

- Artefaktfreie, akzeptable Formanalyse der Flussvolumenkurve: Geschlossene Fluss-Volumen-Kurven, ausreichende Inspiration, maximale forcierte Exspiration mit sichtbarem Peak innerhalb der erforderlichen Zeitspanne, ausreichend lange Exspiration mit Plateau-Bildung). Gründe für Abweichungen müssen dokumentiert und im Gutachten erörtert werden. Eine formanalytisch nicht den Vorgaben entsprechende Spirometrie ist für die gutachtliche Bewertung nicht oder nur sehr eingeschränkt verwertbar.
- Minimale Angabe folgender Messwerte in der Spirometrie: FVC, FEV_1, FEV_1/FVC%, PEF, FEF_{50} oder FEF_{25-75}, FEF_{25}; IVC.
- Dokumentation von Mitarbeit und Kooperation sowie möglicher Handicaps beispielsweise in Notengebung oder wenigstens in den Kategorien „gut – mittelmäßig – schlecht“.

3.2.5.4 Referenzwerte

Als Referenzwerte werden die von der Global Lung Initiative (GLI) im Jahr 2012 veröffentlichten Sollwerte herangezogen, die im Gegensatz zu den früheren Sollwerten der EGKS auch Referenzwerte für über 70-Jährige umfassen und zudem für jede Altersgruppe eine individuelle statistische Grundlage für die Festlegung des jeweiligen Sollwertes enthalten (Criée et al., 2024).

In aktuellen Spirometrie-Geräten sind diese Referenzwerte verfügbar oder Updates werden von den Herstellern angeboten. Zur eigenen Berechnung oder Überprüfung können auch online von der GLI angebotene Hilfen und Kalkulationsrechner genutzt werden.

Die medizinische Bewertung der gemessenen Werte geht nicht von den aus den Sollwertformeln zu errechnenden Mittelwerten aus, sondern von dem jeweiligen Sollgrenzwert (Solluntergrenze = Lower Limit of Normal, LLN). Dieser LLN ergibt sich aus der Standardabweichung, jedoch im Gegensatz zu den früheren EGKS-Werten für jede Altersgruppe eigenständig berechnet. Daher kann die Streuungsbreite bzw. der Abstand von Sollmittelwert und LLN je nach Alter variieren. Besonders deutlich zeigt sich dies für die GLI-Sollwerte von älteren Personen ab ca. 70 Jahren. Die Mittelwerte sind für diese Altersgruppen zwar ähnlich denen der EGKS-Werte, jedoch ist eine größere Streuung feststellbar, d. h. der LLN liegt nun bei einem geringeren Wert als der LLN nach EGKS.

Zu weiteren Details wird auf die aktuellen Empfehlungen zur Lungenfunktionsdiagnostik aus dem Jahr 2024 verwiesen (Criée et al., 2024).

3.2.5.5 Feststellung und Graduierung der obstruktiven Ventilationsstörung

Die Diagnose einer Atemwegsobstruktion erfolgt über die Feststellung der Verminderung von FEV_1/FVC (Criée et al., 2024). Dieser Tiffeneau-Index, der im Gegensatz zu früher aus einem einzigen, forciert durchgeführten Atemmanöver bestimmt wird, muss in einem leitlinienkonformen Spirometriemanöver unterhalb des altersabhängigen unteren Grenzwerts liegen, um die Diagnose einer obstruktiven Atemwegserkrankung im hier geforderten Vollbeweis zu stellen. Eine Messung aus FEV_1/IVC kann hierfür nicht herangezogen werden.

Die Graduierung der Schwere der bronchialen Obstruktion kann nicht über den Tiffeneau-Index erfolgen, sondern über die Minderung der FEV_1. Im Gegensatz zur früheren Vorgehensweise erfolgt die Graduierung der Einschränkung nicht mehr unter Berücksichtigung des Sollwertes, sondern an dessen jeweiliger Untergrenze. Daher ist die Kenntnis des unteren Grenzwertes (Lower Limit of Normal = LLN) zur korrekten Graduierung erforderlich, weshalb zur verbesserten Transparenz der Bewertung der jeweilige untere Grenzwert schon im Messprotokoll der Spirometrie enthalten sein muss wie unter Kap. 3.2.5.2 empfohlen.

Schweregrad der obstruktiven Ventilationsstörung, wenn FEV_1/FVC < LLN		
FEV_1	leichtgradig	≥ 85 % LLN
	mittelgradig	< 85 % LLN und ≥ 55 % LLN
	schwergradig	< 55 % LLN

Nach Criée et al. 2024

3.2.5.6 Reversibilitätstest

Auf Kapitel 3.2.12 Reversibilitätstest wird verwiesen

3.2.6 Bodyplethysmographie

3.2.6.1 Grundlagen

Die Bodyplethysmographie wird bei Ruheatmung durchgeführt und ergänzt die Spirometrie durch Bestimmung der relevanten Messparameter spezifische Resistance (sRt) und Funktionelle Residualkapazität (FRC), aus der in Verbindung mit der spirometrisch gemessenen Vitalkapazität und dem exspiratorischen Reservevolumen (ERV) die totale Lungenkapazität (TLC) errechnet werden kann.

Totaler spezifischer Atemwegswiderstand (sRt)

Die Messung erfolgt in Ruheatmung bei geschlossener Kabinentür und erfordert eine nur sehr geringe Kooperation. Durch Einatmung und Ausatmung unter Ruhebedingungen entsteht durch Messung der Strömung am Mundstück und Registrierung des Verschiebevolumens die charakteristische Atemschleife, deren Formanalyse Aussagen zum Vorliegen obstruktiver und restriktiver Lungenerkrankungen erlaubt.

Aus dem Messwert für sRt kann unter Zuhilfenahme des Messwertes für FRC der Atemwegswiderstand (Rt) errechnet werden. Da hier zwei Messverfahren miteinander kombiniert werden, ist der sRt in der Bewertung einer eventuellen Atemwegswiderstanderhöhung zu bevorzugen.

Alternativ zur Angabe des sRt wird die Angabe des effektiven spezifischen Atemwegswiderstandes (sReff) bzw. des effektiven Atemwegswiderstandes (Reff) empfohlen. sReff bzw. Reff sind gegenüber sRt bzw. Rt robuster, aber weniger sensitiv (Criée et al., 2009 a,b, Criée et al., 2024).

Funktionelle Residualkapazität (FRC)

Die funktionelle Residualkapazität (FRC, früher intrathorakales Gasvolumen ITGV) wird in Ruheatmung bei geschlossener Kabinentür durch Verschluss des Mundstückes am Ende einer normalen Ausatmung gemessen. Durch die Unterbrechung der Strömung kann der Alveolardruck gemessen und zur Änderung des Verschiebevolumens in Beziehung gesetzt werden, womit das Druck-Volumen-Verhältnis am Ende einer normalen Ausatmung abgebildet werden kann.

Die funktionelle Residualkapazität erlaubt Aussagen zur Atemmittellage und zum Blähungszustand der Lunge.

Aus der funktionellen Residualkapazität werden für die medizinische Begutachtung wichtige Messgrößen abgeleitet, weshalb die korrekte und plausible Bestimmung der Messung von entscheidender Bedeutung ist.

Das Residualvolumen wird aus der Subtraktion des Messwertes für ERV (exspiratorisches Reservevolumen) vom gemessenen Wert der FRC errechnet und kann daher auch nur verlässlich angegeben werden, wenn sowohl FRC korrekt gemessen als auch das ERV zuverlässig bestimmt wurden.

Schließlich wird die totale Lungenkapazität (TLC) als Summe aus Vitalkapazität und Residualvolumen gebildet, sodass auch für diesen Parameter die korrekte Bestimmung von FRC essenziell ist.

3.2.6.2 Referenzwerte, Graduierung

Die EGKS hat nur einen Grenzwert für Rt angegeben. Sollwerte wurden auch für Rt und Reff bzw. sReff (Matthys et al., 1995) angegeben. Insofern ist eine Angabe in Prozent eines Sollwertsystems wenig aussagekräftig. Deshalb wird für die bodyplethysmographisch bestimmte spezifische effektive Resistance (sReff) und die daraus zu errechnende totale effektive Resistance (Reff) folgende Graduierung empfohlen (Criee et al., 2009 b, Criée et al., 2024):

Leicht erhöht:	sReff > 1,2–2,0 kPa*s;	Reff > 0,3–0,5 kPa/l/s
Mittelgradig erhöht:	sReff > 2,0–4,0 kPa*s;	Reff > 0,5–1,0 kPa/l/s
Schwergradig erhöht:	sReff > 4,0 kPa*s;	Reff > 1,0 kPa/l/s

Für die Diagnose einer Lungenüberblähung müssen sowohl die Parameter RV und TLC als auch der RV%TLC-Quotient berücksichtigt werden, wenn sie oberhalb des oberen Grenzwertes (Upper Limit of Normal – ULN) liegen. Dieser ist bei guter Atemtechnik der bestgeeignete Parameter.

Für die bodyplethysmografisch bestimmten Lungenüberblähungsparameter wird folgende Graduierung empfohlen (Criée et al., 2024)

Schweregrad der Überblähung, wenn RV/TLC > ULN		
RV (% Soll)	leichtgradig	< 140 %
	mittelgradig	140–170 %
	schwergradig	> 170 %
RV/TLC in %[15]	leichtgradig	≤ 40 % und ≤ oberer Grenzwert
	mittelgradig	> 40–60 %
	schwergradig	> 60 %

3.2.7 Messung der CO-Diffusionskapazität

3.2.7.1 Grundlagen

Die Bestimmung der CO-Diffusionskapazität ist eine zwar sehr sensitive, jedoch wenig spezifische Untersuchung. Die Indikation zur Durchführung der Untersuchungen sollte im Rahmen der medizinischen Begutachtung großzügig gestellt werden.

Die CO-Diffusionskapazität ist definiert als die Menge Kohlenmonoxid, die innerhalb einer bestimmten Zeiteinheit durch die alveolokapilläre Membran der gesamten Lunge diffundiert (DLCO = TLCO).

Das üblichste Verfahren ist die Einatemzugmethode (Single Breath = SB) mit Luftanhalten und wieder Ausatmen nach 6–10 Sek., wobei die Differenz zwischen einer definierten eingeatmeten CO-Konzentration aus einer Gasflasche und der wieder exhalierten CO-Konzentration bestimmt wird. CO weist ähnliche Diffusionseigenschaften wie Sauerstoff (O_2) auf, so kann mit der Methode auf die Sauerstoffaufnahmefähigkeit der Lunge geschlossen werden.

Parallel wird mithilfe der Inertgas-Methode (in der Regel Methan, das Edelgas Helium wird aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit nicht mehr verwendet) das Alveolarvolumen bestimmt, woraus weitere Volumina (FRC, RV, TLC) abgeleitet werden können.

Der sogenannte Transferfaktor (TLCO/VA = Krogh-Faktor = DLCO/VA) beschreibt die Aufnahme von Kohlenmonoxid in mmol pro Liter Alveolarvolumen, pro Zeiteinheit und pro Partialdruckdifferenz.

Die Messwerte des Verfahrens sind mitarbeitsabhängig, so dass die Qualitätskriterien besonders beachtet werden müssen.

Diffusionsstörungen durch Verminderung der Diffusionsfläche oder Verdickung der Alveolarmembran (Resektionen, Atelektase, Fibrose, Lungenemphysem, Alveolenverlust), Perfusionsstörungen im Bereich der pulmonalen Kapillaren (Lungenarterienembolie, Pulmonal-arterielle Hypertonie, Herzinsuffizienz, Rechts-Links-Shunt, Anämie), Hypoventilation (Erschöpfung der Atempumpe) und/oder Verteilungsstörungen (funktioneller Rechts-Links-Shunt durch Adipositas, Asthma, COPD) beeinflussen die Aufnahme von Sauerstoff und auch Kohlenmonoxid, sodass diese Erkrankungen und Zustände bei der Interpretation erniedrigter Messwerte berücksichtigt werden müssen.

3.2.7.2 Qualitätskriterien

Wesentliches Qualitätsmerkmal einer guten Messung ist die ausreichende Inspirationstiefe des Atemzuges, dieser muss mindestens 85 % der bei dieser untersuchten Person, also der individuellen Vitalkapazität erzielen (Graham et al., 2017). Wird nicht tief genug eingeatmet, so wird der DLCO-Wert zu niedrig gemessen. Außerdem kann der DLCO-Wert rechnerisch auf das im gleichen Messmanöver ermittelte Alveolarvolumen (VA) bezogen werden, es ergibt sich der CO-Transferkoeffizient DLCO/VA. Auch dieser ist von der Güte des Messmanövers abhängig. So ergibt sich bei ungenügender Inspirationstiefe häufig ein zu hoher Wert, der nicht beurteilt werden kann. Die Messung der Diffusionskapazität wird außerdem besonders beeinflusst durch die Wahl der Atemanhaltezeit (optimal 8–10 Sekunden), die Geräteauswahl und die Qualitätskontrolle mit ausreichender, zügiger und tiefer Inspiration (Preisser 2020). Werden diese Kriterien nicht eingehalten, resultieren falsche Messwerte. Auch die Ruheatmung vor dem Atemmanöver und eine vollständige Ausatmung auf das Residualvolumen unmittelbar

15 Anpassung entsprechend aktueller Empfehlung zur Lungenfunktionsdiagnostik (2024) auf % als Absolutwert (keine inhaltliche Änderung zur Vorversion)

vor der nachfolgenden rasch ausgeführten Inspiration haben Einfluss auf die Qualität der Untersuchung.

Bis zu drei Messungen können ohne Messfehler durchgeführt werden; mindestens eine Wiederholungsmessung muss jedoch erfolgen, um die Reproduzierbarkeit der Messung beurteilen zu können (Preisser 2020, Criée et al., 2024).

Die mögliche Beeinflussung des Messergebnisses durch eine Anämie oder inhalativen Tabakkonsum muss in Betracht gezogen werden. Daher sollte die versicherte Person das Rauchen vor Untersuchungsbeginn möglichst für sechs Stunden unterlassen haben. Idealerweise wird die Rauchpause über die Bestimmung des COHb und das Rauchverhalten durch Messung des Cotinins im Urin überprüft. Möglich ist auch die Messung des CO-Gehaltes der Ausatemluft.

3.2.7.3 Referenzwerte

Ähnlich wie für die Spirometrie haben auch für die DLCO neue, durch die Global Lung Initiative (GLI) definierte Referenzwerte die in früheren Jahren gültigen Sollwerte der EGKS abgelöst. Diese wurden 2017 veröffentlicht (Stanojevic et al., 2017 und 2020)

3.2.7.4 Graduierung der Einschränkung

Für die Parameter der CO-Diffusionskapazität wird folgende Graduierung der Einschränkung empfohlen (Graham et al., 2017, Criée et al., 2024):

Schweregrad der Einschränkung der CO-Diffusionskapazität		
$D_{L,CO}$ (%Soll)	leichtgradig	> 60 % und < LLN
	mittelgradig	40–60 %
	schwergradig	< 40 %

3.2.8 Blutgasanalyse

Die Blutgasanalyse mit Messung des arteriellen Partialdruckes von Sauerstoff (PaO2) und Kohlendioxid (PaCO2) sowie des Säure-Basen-Haushaltes in Ruhe und ggf. unter Belastung ist ebenfalls eine Basisuntersuchung.

Der Sollwert für den PaO_2 ist altersabhängig und kann mit einer vereinfachten Formel abgeschätzt werden (Meyer et al., 2018): Soll-PaO_2 (mmHg) = 102 − (Lebensalter × 0,33).

Das Blut wird dazu aus dem gut hyperämisierten Ohrläppchen ohne Quetschung entnommen und innerhalb von 15 Minuten analysiert. Dies ist im Vergleich zu einer aufwendigeren arteriellen Punktion klinisch ausreichend.

Die Bestimmung der Blutgase in Ruhe ist für die MdE-Bemessung von geringer Bedeutung, in der Regel ist eine Untersuchung unter Belastung erforderlich. Zur gleichzeitigen Abnahme des Kapillarblutes aus dem Ohrläppchen ist die Belastung auf dem Fahrradergometer am besten geeignet. Die Messung des arteriellen Partialdrucks von Sauerstoff (PaO_2) spiegelt hier der den Grad der Oxygenierung des Blutes wider; der Kohlendioxid-Partialdruck ($PaCO_2$) verhält sich umgekehrt proportional zur alveolären Ventilation und charakterisiert diese. Hauptindikationen für die Bestimmung der Blutgase unter Belastung sind im Falle der Beurteilung der -obstruktiven Atemwegserkrankungen die differenzialdiagnostische und pathophysiologische Abklärung einer Ruhehypoxämie oder einer Belastungsdyspnoe sowie die Analyse der Belastungsdyspnoe bei Patienten mit COPD zur Abgrenzung der Verteilungsstörung von einer progredienten Hypoxämie.

Für die Analyse des Gasaustausches sind Belastungsstufen über jeweils 6 Min. zu wählen. Nur dadurch lässt sich ein Steady State der Gasaustauschparameter erreichen und die verzögerte Kinetik des Gasaustausches bei Patienten mit Lungenkrankheiten gegenüber Gesunden berücksichtigen. Die Blutgase sollten deshalb erst in der 5. Minute einer Belastungsstufe abgenommen und unmittelbar danach bestimmt werden (Meyer at al., 2018). In jedem Fall muss die Blutabnahme aber vor Abbruch der Belastung durchgeführt werden. Es wird empfohlen, begleitend eine EKG-Kontrolle durchzuführen.

Die zu erreichend maximale Belastung kann über folgende Formel abgeschätzt werden (DGAUM 2008):

Sollwatt Frauen: 2 Watt/kg − 10 % pro Lebensdekade (ab 30 Jahre, Alter auf volle Dekaden gerundet)

Sollwatt Männer: 2,5 Watt/kg − 10 % pro Lebensdekade (ab 30 Jahre, Alter auf volle Dekaden gerundet).

Der Sollwert für PaO_2 ist u. a. altersabhängig. Der zu erwartende PaO_2 kann mit der sog. Murray-Formel abgeschätzt werden: Soll-PaO_2 = 100,1 − (0,323 ×

Lebensalter), oder mit der „vereinfachten Faustformel“ wie zu Beginn dieses Kapitels stehend: Soll-PaO_2 = 102 − (Lebensalter × 0,33). Dabei ist auch der untere Sollgrenzwert, beispielsweise nach Ulmer und Reichel (1963), zu berücksichtigen.

Der Einfluss einer Hypokapnie (z. B. bei Hyperventilation) auf den PaO_2 in Ruhe und unter Belastung kann über folgende Formel abgeschätzt und korrigiert werden: PaO_2 korrigiert = PaO_2 gemessen − 1,66 × (40 − $PaCO_2$ gemessen) (nach Diekmann und Smidt, 1984; Preisser et al., 2015).

Im Gutachten sind die tatsächlich erreichte Wattzahl im Verhältnis zum Sollwert, die Zahl der Belastungsstufen, die Dauer jeder Belastungsstufe sowie die gemessenen Werte von PaO_2 und $PaCO_2$ anzugeben.

3.2.9 Spiroergometrie

Die Spiroergometrie dient zur Differentialdiagnose, zur Feststellung der pulmonalen Einschränkungen und zur Feststellung der tatsächlichen Belastbarkeit der versicherten Person als Grundlage für die MdE-Einschätzung (siehe auch Kap. 4.6.6.1). Sie liefert differenzierte und objektivere Ergebnisse als die Ergometrie und sollte daher, wenn verfügbar, durchgeführt werden.

Zur Differentialdiagnose einer Dyspnoe ist die Synopsis der Einzeluntersuchungen wie Spirometrie, Bodyplethysmographie, CO-Diffusionsmessung, Echokardiographie, Belastungs-EKG und Spiroergometrie geeignet.

Die Möglichkeit der Spiroergometrie, auch unter Belastung eine Fluss-Volumenkurve zu registrieren, erweist sich bei der Beurteilung der obstruktiven Atemwegserkrankungen als besonders wertvoll. So lässt sich hierüber eine atemmechanische Begrenzung besser erkennen. Im Rahmen der Begutachtung soll die Spiroergometrie immer mit Blutgasanalysen aus dem hyperämisierten Ohrläppchen (wegen der dadurch möglichen Ermittlung der alveolo-arteriellen Sauerstoffdifferenz [$AaDO_2$]) kombiniert werden.

Zur Wahl der Belastungsprotokolle, zu Abbruchkriterien und Kontraindikationen sowie weiteren methodischen Fragen wird auf die aktuellen Empfehlungen zu Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. (DGP) unter Mitwirkung von Arbeitsmedizinerinnen (Meyer et al., 2018[16]), verwiesen.

Im Gutachten ist die gewählte Methodik, das Belastungsprotokoll sowie alle erfassten Parameter anzugeben. Das Protokoll inkl. der 9-Feldergraphik und der Fluss-Volumen-Kurven unter Belastung ist dem Gutachten als Anlage zuzufügen.

3.2.10 6-Minuten-Gehtest

Dieser Test kann in begründeten Fällen als Belastungsuntersuchung angewendet werden, wenn eine Spiroergometrie oder Ergometrie mit Blutgasen aus patientenseitigen oder untersucherseitigen Gründen nicht durchgeführt werden kann. Bei der Durchführung sind die aktuellen Empfehlungen der DGP (Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V.) zu Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie zu beachten (Meyer et al., 2018[17]).

Die valide Interpretation des 6-Minuten-Gehtests, insbesondere zur Verlaufsbeobachtung, erfordert eine streng standardisierte Untersuchungstechnik. In einem ≥ 30 m langen Korridor ohne Publikumsverkehr oder Hindernisse geht die versicherte Person nach einer ausführlichen, standardisierten Einweisung um zwei gut sichtbare Wendemarken hin und her. Dabei bestimmt die versicherte Person die Gehgeschwindigkeit und damit die Belastungsintensität selbst. Die verbalen Informationen vor und während des Tests sind standardisiert und können das Testergebnis signifikant beeinflussen (siehe Meyer at al., 2018). Die untersuchende Person sollte die versicherte Person im Abstand von ca. 1 m hinter ihr begleiten, ohne sie zu behindern; sie notiert dabei O_2-Sättigung und Herzfrequenz mittels eines mobilen Pulsoxymeters.

16 in Überarbeitung

17 in Überarbeitung

Nach Ablauf der sechs Minuten wird die zurückgelegte Wegstrecke mithilfe der Bodenmarkierungen (alle 3–5 m angebracht) dokumentiert, und die empfundene Dyspnoe mittels der Borg-Skala erfragt; (zu den Einzelheiten siehe Meyer et al., 2018). Aufgrund des sigmoiden Verlaufs der O_2-Bindungskurve von Hämoglobin sollte die periphere O_2-Sättigung nicht alleinig zur Analyse von Gasaustauschstörungen unter Belastung eingesetzt werden.

Der Test sollte daher nur dann benutzt werden, wenn im Einzelfall eine Belastung mittels Fahrradergometer nicht möglich ist. Er kann im Einzelfall mit zusätzlicher Blutgasanalyse vor und unmittelbar nach dem Belastungstest als Hinweis dienen, um eine Diffusionsstörung mit relevantem Abfall der Sauerstoffsättigung oder des PaO_2 von Ventilations-Perfusions-Inhomogenitäten, die Anstiege der Parameter zeigen würden, zu differenzieren. Diese Einschätzung sollte dann im Vergleich mit den übrigen Befunden plausibel sein. Da die Ergometrie jedoch auch die Bestimmung von Blutgasanalysen während der Belastung erlauben, und nicht nur danach, ist diese Methodik oder die Spiroergometrie, die zudem die Bestimmung der alveolo-arteriellen Sauerstoffdifferenz erlaubt, vorzuziehen.

3.2.11 Messung der bronchialen Überempfindlichkeit/Hyperreagibilität (BHR)

Der Nachweis einer bronchialen Überempfindlichkeit, bzw. Hyperreagibilität[18] ist das charakteristische Merkmal eines Asthma bronchiale. Die Messung der BHR mittels eines unspezifischen inhalativen Provokationstestes ist indiziert bei anamnestischem Verdacht auf ein Asthma bronchiale und normaler Lungenfunktion, bzw. grenzwertiger obstruktiver Ventilationsstörung.

Grundsätzlich sollen nur publizierte Methoden ohne Modifikationen angewendet werden (Crapo et al., 2000, Merget et al., 2009, Husemann 2020, Criée et al., 2024), wobei sich die Inhalation mittels Methacholin durchgesetzt hat. Der Test wird üblicherweise mit stufenweiser, kontrollierter Inhalation von Methacholin in steigender Dosis mit der Erfassung der bronchialen Reaktion nach jeder Stufe durchgeführt. Die Stufe ist zu dokumentieren, durch die ein FEV_1-Abfall von 20 % und/oder eine Verdoppelung des spezifischen Atemwegswiderstands mit Anstieg auf mindestens 2 kPa*s verursacht wurde.

Vor Untersuchungsbeginn muss die Gutachterin bzw. der Gutachter die versicherte Person auf das Auftreten von Dyspnoe bei positivem Testausfall hinweisen. Die Aufklärung und das Einverständnis der versicherten Person mit der Untersuchung sind zu dokumentieren. Nicht indiziert ist der Test nach vorheriger Gabe eines Bronchodilatators oder bei oder kurz nach einem Atemwegsinfekt, da dann die Testreaktion nicht sicher beurteilt werden kann. Bei der Interpretation des Testergebnisses ist grundsätzlich eine protektive Wirkung von Pharmaka zu beachten und zu dokumentieren. Auf die Absetzfristen der Medikation vor dem Test wird verwiesen (siehe 3.2.12). Relative Kontraindikationen sind vielfältig (z. B. schwere kardiale Erkrankungen, Schwangerschaft, Betablocker-Therapie).

In Einzelfällen kann die serielle Bestimmung der bronchialen Hyperreagibilität hilfreich und indiziert sein. Testung und Bewertung sind komplex. Voraussetzung ist der Einsatz standardisierter Verfahren vor, während und nach Expositionsphasen bzw. Provokationstestungen (siehe 3.2.18).

In der Bewertung des unspezifischen bronchialen Provokationstestes ist die Zunahme von sR_t sensitiver als der Abfall von FEV_1 (Merget et al., 2007). Insbesondere muss berücksichtigt werden, dass die Messung des spirometrischen FEV_1 mitarbeitsabhängig ist, dagegen die bodyplethysmographisch bestimmte sRt nicht. Gerade bei insuffizienter Kooperation in der Spirometrie wird eine zusätzliche Bodyplethysmographie aus Qualitätssicherungsgründen empfohlen, denn ein substantieller, pathophysiologisch valider Abfall von FEV_1 ohne gleichzeitigen Anstieg von sR_t ist sehr selten und in der Regel ein Indiz für eine unzureichende Atemtechnik. Neben dem Effektparameter spielt die verabreichte Dosis des Stimulus eine wichtige Rolle.

Andere bronchiale Tests, z. B. mit Kaltluft oder körperlicher Belastung sind weniger sensitiv und nur bei spezieller Fragestellung (z. B. Anstrengungsasthma) indiziert.

18 Früher auch als unspezifische bronchiale Hyperreagibilität (UBH) bezeichnet

3.2.12 Reversibilitätstest

Weisen Messergebnisse auf eine obstruktive Ventilationsstörung und/oder eine Lungenüberblähung hin, soll ein Reversibilitätstest durchgeführt werden.

Vor der Durchführung sollen langwirksame Anticholinergika (z. B. Tiotropiumbromid) und ultralangwirksame Beta-Mimetika (Indacaterol) für mindestens 24 Stunden, langwirksame Betamimetika (z. B. Salmeterol, Formoterol) für mindestens 12 Stunden, kurzwirksame Betamimetika (z. B. Fenoterol, Salbutamol, Reproterol) und kurzwirksame Anticholinergika (z. B. Ipratropiumbromid) für mindestens sechs Stunden abgesetzt werden.

Die Messung der Reversibilität mittels Spirometrie und Bodyplethysmographie erfolgt 15 Minuten nach Inhalation eines kurzwirksamen Beta-2-Sympathomimetikums (SABA) oder 30 Minuten nach Inhalation eines kurzwirksamen Anticholinergikums (SAMA) oder eines Kombi-Präparates (SABA/SAMA).

Maximale Reversibilität erreicht man bei z. B. nach Inhalation von 400 µg Salbutamol (entspricht vier Hüben) oder 80 µg Ipratropiumbromid (entspricht vier Hüben) und wird daher so empfohlen.

Es ist für eine Begutachtung nicht erforderlich, eine getrennte Messung der Effekte von Betamimetika und Anticholinergika durchzuführen.

Ein Reversibilitäts-Test gilt als positiv, wenn es zu einem FEV_1-Anstieg > 10 % des Sollwertes kommt (Stanojevic et al., 2022, Criée et al., 2024). Auch eine Reduktion der spezifischen Resistance (sRt) > 50 % kann herangezogen werden. Zu Einzelheiten des Tests wird auf die Empfehlung zur Lungenfunktion verwiesen (Stanojevic et al., 2022, Criée et al., 2024). Zu berücksichtigen sind auch Veränderungen des Residualvolumens (RV) und der Vitalkapazität (VC), des intrathorakalen Gasvolumens (ITGV) sowie Veränderungen der Form der Fluss-Volumen-Kurve und der Widerstandsschleife.

Neben dem Akut-Reversibilitätstest mit SABA und/oder SAMA kann ein Reversibilitätstest mit Glukokortikosteroiden erfolgen. Hierfür wird entweder eine Therapie mit einem inhalativen Steroid in hoher Dosis zweimal täglich über mindestens vier Wochen oder ggf. als Langzeit-Reversibilitätstestung mit oralen Glukokortikosteroiden (z. B. Prednisolon 20–30 mg/Tag) über 7–10 Tage durchgeführt (Criée et al., 2024). Eine fortgesetzte Exposition am Arbeitsplatz ist zu berücksichtigen. Anschließend erfolgt die erneute Messung der Spirometrie und Bodyplethysmographie.

3.2.13 Fakultative Messung der Atemmuskelfunktion

Die Messung der Atemmuskelfunktion ($P_{0,1}$ und $P_{i,max}$) kann in fortgeschrittenen Erkrankungsstadien v. a. bei COPD zusätzliche Informationen geben, ob zum einen eine atemmuskuläre Einschränkung vorliegt und zum anderen, ob und in welchem Maße der Atempumpe eine erhöhte Last auferlegt ist (Kabitz et al., 2014). Sie kommt daher nur im Einzelfall als zusätzliche Methode in Betracht.

3.2.14 Allergologische Hauttestverfahren

Prinzipiell gehören bei der Erstbegutachtung von Versicherten mit Verdacht auf ein Berufsasthma allergologische Hauttestungen (Pricktest) zu den Basisuntersuchungen. Zum Sensibilisierungsnachweis gegen Umweltallergene dient primär der Pricktest, ist dessen Ergebnis nicht eindeutig, kann der in-vitro-Nachweis von sIgE-Antikörpern als gleichwertig angesehen werden.

Pricktests stellen etablierte allergologische Hauttestverfahren dar und dienen in erster Linie dem Nachweis einer IgE-vermittelten Sensibilisierung vom Soforttyp. Vor der Testung von Berufsstoffen empfiehlt sich, soweit nicht verwertbare Vorbefunde vorliegen, eine orientierende Testung mit potenziellen Umweltallergenen zur Ermittlung entsprechender Sensibilisierungen. In begründeten Einzelfällen kann der Intrakutantest ergänzend angezeigt sein.

Die Hauttests sind entsprechend den Leitlinien (Bousquet et al.; 2012, Ruëff et al., 2010) durchzuführen, zu bewerten und zu dokumentieren, insbesondere sind Negativ- und Positivkontrollen aufzuführen und die Beeinflussung des Testergebnisses durch Medikamente (z. B. Antihistaminika, Antidepressiva) zu berücksichtigen.

Soweit verfügbar, sind kommerzielle Extrakte einzusetzen. Mangels Verfügbarkeit oder bei Zweifeln hinsichtlich der Aussagekraft der kommerziellen Extrakte können Stoffe anderer Herkunft – u. a. auch vom Arbeitsplatz – nach Abwägung der diagnostischen Bedeutung für das Gutachten, toxikologischer Aspekte und haftungsrechtlicher Konsequenzen eingesetzt werden. Hierbei ist auf eine irritationsfreie Konzentration zu achten, die durch Kontrolltestung an freiwilligen gesunden Testpersonen oder durch andere Untersuchungsstellen, deren Eignung für die gewünschte Untersuchung anerkannt ist, zu ermitteln ist. Die Applikationsform ist zu dokumentieren.

Epikutantests sind bei der Diagnostik obstruktiver Atemwegserkrankungen nur in sehr seltenen, begründeten Ausnahmefällen indiziert, beispielsweise bei Verdacht auf die Verursachung durch wenige niedermolekulare Substanzen, bei denen Assoziationen zwischen der Atemwegserkrankung und Kontaktsensibilisierungen bekannt sind (z. B. Acrylate, Epoxidharze). Sind keine entsprechenden Pricktest-Lösungen verfügbar, kann ersatzweise eine Epikutantestung mit zusätzlicher vorzeitiger Ablesung nach 30 Min. durchgeführt werden (Persulfate, Chromate). Die Testung ist entsprechend den Leitlinien durchzuführen (AWMF-S3-Leitlinie: Durchführung des Epikutantests mit Kontaktallergenen und Arzneimitteln, Mahler et al., 2019[19]).

3.2.15 Bestimmung von Gesamt-IgE und spezifischem IgE

Das Gesamt-IgE dient im Zusammenhang mit der Bestimmung des spezifischen IgE (sIgE) als zusätzlicher Parameter zur Beurteilung der spezifischen IgE-Werte, es kann jedoch eine spezifische Sensibilisierung nie ausschließen oder nachweisen. Weiterhin können erhöhte Werte des Gesamt-IgE auf andere Erkrankungen hinweisen, z. B. auf allergische bronchopulmonale Aspergillose (ABPA), Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (EGPA), bestimmte maligne Erkrankungen, Lymphome und Autoimmunerkrankungen. Die Indikation zur Bestimmung des Gesamt-IgE soll deshalb großzügig gestellt werden.

Spezifisches IgE beschreibt diejenige Fraktion der gesamten IgE-Antikörper im Serum, deren Spezifität gegenüber bestimmten Allergenen mithilfe von in-vitro-Verfahren bestimmt werden kann. Es existieren zahlreiche Methoden zur Bestimmung des sIgE, die auf ähnlichen Prinzipien beruhen: spezifische Allergenextrakte werden entweder an eine feste Phase gekoppelt oder als Flüssigallergene eingesetzt, an die die Immunglobuline mit entsprechender Spezifität nach Inkubation binden.

Die Bestimmung von sIgE ist entweder ergänzend zum Hauttest oder bei Allergenen mit irritativ-toxischen Reaktionen an der Haut, schweren Hautveränderungen im Testareal sowie bei Urticaria factitia, indiziert. Der IgE-Antikörpernachweis muss bei klarem Expositionsbezug der Beschwerden und negativen Hauttests eingesetzt werden. Nach längerer Expositionskarenz kann die IgE-Bestimmung negativ ausfallen.

3.2.16 Sonstige immunologische Tests

Bei bestimmten Fragestellungen können ergänzend weitere immunologische Testverfahren hilfreich sein. Die Anwendung dieser Verfahren bleibt Ausnahmefällen vorbehalten, ist entsprechend ausführlich zu begründen und es ist eine vorherige Kostenzusage beim Auftrag gebenden UV-Träger einzuholen.

Ergänzende Verfahren zum Nachweis einer Sensibilisierung

Liegt im Einzelfall der klinische Verdacht vor, dass Hauttests oder serologische Verfahren mit kommerziellen Extrakten/Assays nicht aussagekräftig genug sind, um arbeitsbedingte Sensibilisierungen aufzudecken, können weitere serologische Verfahren (Histamin- oder Leukotrienfreisetzung aus Basophilen sowie die Expression von Oberflächenmarkern auf Basophilen, sog. Basophilen-Aktivierungstest/BAT) eingesetzt werden. Diese sind in der Begutachtung von Berufskrankheiten begründeten Ausnahmefällen vorbehalten.

Die Bestimmung spezifischer IgG-Antikörper ohne den Verdacht auf eine exogen-allergische Alveolitis wird nicht empfohlen. Die Relevanz von

19 in Überarbeitung

Lymphozytentransformationstests bei der Begutachtung obstruktiver Atemwegserkrankungen ist nicht belegt und wird nicht empfohlen. Entsprechendes gilt für zelluläre Allergenstimulationstests zur Bestimmung IgE-vermittelter, zellulärer Sensibilisierungen gegenüber Berufsstoffen.

Inhibitionstests

Mittels Inhibitionstests kann nachgewiesen werden, ob eine berufstypische Sensibilisierung (inklusive Co-Sensibilisierung) oder aber eine Kreuzreaktivität vorliegt. Bekannt ist dies z. B. von Gräser- und Baumpollen-sensibilisierten Beschäftigten im Backgewerbe mit Mehlsensibilisierungen und von den Hausstaubmilben-/Vorratsmilbenallergien bei Beschäftigten in der Landwirtschaft.

3.2.17 Serielle Peak-Flow- oder Lungenfunktionsmessungen mittels Kleinspirometer

Serielle, von der versicherten Person selbst durchgeführte Messungen der Lungenfunktion (serielle Peak-Flow- oder Lungenfunktionsmessungen mittels Kleinspirometer), beispielsweise am Arbeitsplatz, können bei kritischer Interpretation hilfreich für die gutachterliche Beurteilung sein. Voraussetzung für die Verwertbarkeit der Ergebnisse ist die vorausgehende gründliche Einweisung der versicherten Person in die korrekte Handhabung und Durchführung der Messungen.
Kleinspirometer mit Aufzeichnung der Fluss-Volumen-Kurve bieten den Vorteil, dass die Mitarbeit und korrekte Durchführung des Lungenfunktionsmanövers beurteilt werden können, die ermittelten Werte mit Tiffeneau-Index haben eine höhere Aussagekraft als die alleinige Messung des Peak-Flow. Bevorzugt sollen Geräte eingesetzt werden, die eine elektronische Speicherung der Daten und Atemkurven und damit eine spätere Qualitätskontrolle erlauben. Die Gutachterin bzw. der Gutachter sollte sich vergewissern, dass die Messung von der versicherten Person korrekt durchgeführt wird.

Insbesondere die Erfassung der Lungenfunktionswerte am Arbeitsplatz bietet die Möglichkeit, die pulmonale Reaktion auf die komplexen inhalativen Einwirkungen am Arbeitsplatz und die dort vorhandenen begleitenden Effekte umfassend darzustellen. Dazu sind die Durchführung und Dokumentation von Basismessungen sinnvoll (ohne Arbeitsplatzexposition), um den Verlauf zu beurteilen und die Plausibilität der vom Patienten ermittelten Werte zu überprüfen. Bereits vorliegende serielle Messungen der Lungenfunktion, z. B. durch Betriebsärzte und Betriebsärztinnen bzw. in der betriebsärztlichen Ambulanz, können in die gutachterliche Beurteilung einbezogen werden.

3.2.18 Bronchiale Provokations-/Expositionstests, Arbeitsplatzbezogener Inhalationstest (AIT)

Die Durchführung und Bewertung von Provokationstests mit Allergenen und chemisch-irritativen Substanzen sind anhand der aktuellen Empfehlungen der arbeitsmedizinischen, pneumologischen und allergologischen Fachgesellschaften vorzunehmen (AWMF-S2k-Leitlinie: Arbeitsplatzbezogener Inhalationstest [Preisser et al., 2021a], Positionspapier der DGAKI zu Durchführung des nasalen Provokationstests [Riechelmann et al., 2002[20]]).

Grundsätzlich zu unterscheiden sind die Allergenapplikation mittels Vernebler unter Nutzung kommerzieller und nichtkommerzieller wässriger Allergenextrakte (hier Provokationstests genannt) und die Testung am Arbeitsplatz bzw. die Simulation der Arbeitsbedingungen im Labor, der arbeitsplatzbezogene Inhalationstest (AIT).

Beim AIT im Labor handelt es sich um eine Ganzkörper-Exposition in einer Expositionskammer; neben der bronchialen Reaktion sollte daher auch die nasale Reaktion und Symptome (zumindest bei arbeitsbezogenen rhinitischen Beschwerden) gemessen und dokumentiert werden.

Vor jedem Provokations-/Expositionstest ist zu prüfen, ob die diagnostische Aussage mit der geforderten Sicherheit auch ohne Provokation/Exposition zu sichern ist. Hohe vorbestehende spezifische IgE-Konzentrationen haben einen hohen prädiktiven Wert für ein positives Testergebnis im AIT (van Kampen et al., 2008). Es ist daher zu überprüfen, ob in diesen Fällen die Indikation für den AIT

20 in Überarbeitung

weiterbesteht oder ob direkt die Anerkennung des Zusammenhanges und der BK ausgesprochen werden kann. Für inhalative Provokations-/Expositionstests gelten die in den Leitlinien genannten Kriterien und (absoluten) Kontraindikationen.

Die Indikation für den AIT besteht, wenn klinische Hinweise auf ein arbeitsplatzbedingtes Asthma und/oder auf das Vorliegen einer Berufskrankheit der Nrn. 4301, 1315 oder in seltenen Fällen 4302 bestehen, die Diagnose und der kausale Zusammenhang allein aufgrund anderer Informationen jedoch nicht eindeutig (mit hinreichender Wahrscheinlichkeit) gestellt werden kann. Bei eindeutig expositionsabhängiger Anamnese mit Karenz- und Re-Expositionsbeziehungen und eindeutigem Sensibilisierungsnachweis ist die Notwendigkeit eines Provokations-/Expositionstests besonders zu begründen. Ebenso soll bei eindeutigem Ergebnis eines Spirometrie-/PEF-Monitorings während mehrerer Arbeitsschichten und an Kontrolltagen ohne Belastung auf einen Provokations-/Expositionstest verzichtet werden. Die Indikation zum AIT kann auch bestehen, wenn wichtige Aussagen zu therapeutischen bzw. präventiven Maßnahmen zu erwarten sind, u. a. Maßnahmen der Individualprävention nach § 3 BKV sowie weitere Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz (Preisser et al., 2021a).

Jede inhalative Testung mit Allergenen oder Stoffgemischen, in denen ein Allergen vermutet wird, ist eine nicht mitwirkungspflichtige diagnostische Maßnahme (siehe § 65 Abs. 2 SGB I), die nur mit ausdrücklicher Einwilligung des Versicherten durchgeführt werden darf. Einwilligen kann die versicherte Person nur, wenn sie umfänglich über mögliche Risiken, Komplikationen sowie Test-Alternativen aufgeklärt worden ist, anderenfalls ist Einwilligung unwirksam. Der Inhalt der Aufklärung ist (gemäß den Vorgaben der Leitlinien) schriftlich zu dokumentieren. Die Aufklärung zum Verfahren und die Untersuchung sollen nicht am selben Tag erfolgen.

Üblicherweise handelt es sich bei den Ursachen eines beruflichen Asthmas einerseits um sensibilisierend wirkende Substanzen (führen zu Erkrankungen im Sinne einer BK-Nr. 4301) und andererseits um Arbeitsplatzstoffe, die insbesondere bei Expositionen mit höheren Konzentrationen einen irritativen Effekt (führen zu Erkrankungen im Sinne einer BK-Nr. 4302) haben. Die atemwegssensibilisierenden Substanzen lassen sich wiederum in hochmolekulare Substanzen tierischen, pflanzlichen oder mikrobiellen Ursprungs sowie in niedermolekulare Substanzen unterteilen. Hochmolekulare Proteinallergene (Beispiele sind Mehle, Naturlatex, Tierhaare, Mausurinproteine, Enzyme, Holzstäube etc.), und nur wenige niedermolekulare Substanzen (u. a. Platinsalze, Säureanhydride, Reaktivfarben), induzieren eine IgE-vermittelte Typ I-Reaktion, während die meisten niedermolekularen Substanzen wie z. B. Isocyanate, Persulfate, Aldehyde, Abietinsäure einen immunologischen Mechanismus induzieren, der noch nicht im Detail charakterisiert ist (Preisser et al., 2021a).

Die Beschaffenheit des Arbeitsstoffes entscheidet über die Applikation im Rahmen des arbeitsplatzbezogenen Inhalationstestes, der eine Simulation der inhalativen Expositionsbedingungen gegenüber dem potentiell symptomauslösenden Agens darstellt. Grundsätzlich sollte das potenziell verursachende Agens in der Form appliziert werden, wie es auch bei der Exposition am Arbeitsplatz vorliegt (z. B. als Flüssigkeit, gasförmig oder Aerosolpartikel bzw. in der entsprechenden chemischen Form (z. B. als Monomer bzw. als Polymer). Ein AIT kann als Arbeitsplatzsimulation, als standardisierte Exposition (z. B. Isocyanate) oder durch die Inhalation von kommerziell erhältlichen Provokationslösungen erfolgen.

Werden Materialien vom Arbeitsplatz der versicherten Person für die Testung verwendet, so sollten die verfügbaren Informationen (u. a. Sicherheitsdatenblätter, Angaben der Hersteller bzw. Informationen aus den Ermittlungsberichten der Unfallversicherungsträger) zur Sicherheit bzw. zur Relevanz des Materials beachtet werden. Handelt es sich um Gemische, kann versucht werden, auch die Einzelkomponenten – soweit verfügbar – für die spezifische Inhalationstestung einzusetzen.

Bei von der versicherten Person mitgebrachten Proben ist sicherzustellen, dass die Übereinstimmung mit den auf der Arbeitsstätte verwendeten Stoffen in qualitativer (z. B. ungebraucht und/oder gebraucht) wie auch quantitativer Zusammensetzung gegeben ist. Sollten sich im Rahmen der Begutachtung Zweifel an der Identität der mitgebrachten Proben ergeben, ist der UV-Träger zu

informieren. Dieser ist gehalten, unabhängig vom Arbeitgeber und der versicherten Person, entsprechende Stoffproben vom Arbeitsplatz zu besorgen und dem Gutachter zur Verfügung zu stellen.

Sofern verfügbar, können kommerziell erhältliche Provokationslösungen, die eine ausreichende Allergenmenge enthalten, verwendet werden. Dabei muss in Betracht gezogen werden, dass solche standardisierten Allergenlösungen nicht zwingend die am Arbeitsplatz vorkommenden Allergene enthalten. Zudem stehen immer weniger kommerzielle Produkte zur Verfügung.

Bronchiale Provokations-/Expositionstests mit chemisch-irritativ oder toxisch wirkenden Substanzen können in besonderen Fällen indiziert sein, z. B. wenn eine immunologische Reaktion nicht ausgeschlossen werden kann (z. B. Acrylate). Bei Substanzen, die sowohl chemisch-irritativ als auch allergisch wirken können, ist darauf zu achten, dass keine Konzentrationen angewendet werden, bei denen die chemisch-irritative Wirkung im Vordergrund steht. Tests mit den letztgenannten Substanzen bleiben speziellen Testlaboren vorbehalten, die über die methodischen Möglichkeiten der Expositionskontrolle verfügen. Provokations-/Expositionstests mit kanzerogenen Stoffen sind nicht zulässig.

Die Möglichkeit falsch negativer oder falsch positiver Provokations-/Expositionstests ist unter Berücksichtigung der anderen Erhebungen entsprechend zu diskutieren und zu bewerten. Zu verschiedenen Fehlerquellen wird auch auf die AWMF-S2k-Leitlinie AIT verwiesen (Preisser et al., 2021a).

Sofern nach kritischer Prüfung ein AIT zur Sicherung der Diagnose geboten erscheint, ist Folgendes zu beachten: Es ist zunächst, ggf. durch eine Stellungnahme des Präventionsdienstes des UV-Trägers, zu klären, ob die inhalative Aufnahme des angeschuldigten Stoffgemisches bzw. von Teilen davon am Arbeitsplatz möglich war/ist, und wenn ja, in welchem Ausmaß. Wichtige Anhaltspunkte dazu ergeben sich aus den Sicherheitsdatenblättern, z. B. Dampfdruck, Verarbeitungsverfahren (z. B. Versprühen mit und ohne Druckluft) und Verarbeitungstemperaturen (Hotmelts mit Diisocyanaten).

Die verwendete höchste Luftkonzentration während des AIT sollte sich an Arbeitsplatzgrenzwerten des Ausschusses für Gefahrstoffe (BAuA: TRGS 900, 2024) und der maximalen Arbeitsplatzkonzentration (MAK) der Arbeitsstoffkommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft orientieren (DFG, 2024). Die Luftkonzentration, insbesondere von gasförmigen Stoffen, sollte nach Möglichkeit mit geeigneten Methoden überwacht und gesteuert werden. Bei der Verwendung von Isocyanaten ist die Überwachung und Steuerung der Luftkonzentration obligat und somit hierfür spezialisierten Einrichtungen vorbehalten.

Die Applikation des Arbeitsstoffs soll sich an Dauer und Intensität der bei Ausübung der beruflichen Tätigkeit üblicherweise stattfindenden Exposition und dem Schweregrad der hierbei aufgetretenen Reaktionen orientieren. Bei vielen Arbeitsstoffen ist aus Sicherheitsgründen ein stufenweises Vorgehen sinnvoll (z. B. Isocyanate, Mehlstäube, Latexproteine). Mögliche verzögerte Reaktionen (4–6 Stunden nach Exposition, in sehr seltenen Fällen noch später) sind bei der Planung der Testung zu berücksichtigen. Zu dem genauen Testablauf wird auf die entsprechende Leitlinie verwiesen.

Sind irritative Effekte durch die Beschaffenheit der Substanz (z. B. Stäube) oder durch die individuelle Empfindlichkeit zu erwarten, ist vor dem Expositionstest eine Testung mit einer geeigneten Kontrollsubstanz durchzuführen. Bei Stäuben sind als solche z. B. Tapiokamehl oder Laktosepulver geeignet. Ist der Test mit der Kontrollsubstanz positiv, ist eine weitere Testung mit der Berufssubstanz in der Regel nicht indiziert (weil nicht beurteilbar). Eine Placebotestung erfolgt idealerweise an einem anderen Tag, kann aber aus Praktikabilitätsgründen auch am Testtag erfolgen, da Spätreaktionen bei Placebogabe nicht zu erwarten sind (zum genauen zeitlichen Ablauf siehe auch Leitlinie AIT; Abb. 2 a – c [Preisser et al., 2021a]).

Bei komplexen Expositionsbedingungen am Arbeitsplatz, insbesondere bei negativem AIT und anamnestisch deutlichen Hinweisen auf arbeitsplatzbezogene Beschwerden, ist ein Monitoring der Lungenfunktion am Arbeitsplatz mittels Kleinspirometer in Betracht zu ziehen (siehe Kap. 3.2.17).

Die Beeinflussung des Testergebnisses durch Medikamente mit hemmendem Einfluss auf eine positive Testreaktion ist zu berücksichtigen und können eine Kontraindikation darstellen, siehe auch Leitlinie AIT (Preisser et al., 2021a). Die angewendete Medikation zwei Wochen vor und zum Zeitpunkt des Tests ist zu dokumentieren.

Ein Durchführungsprotokoll ist zusätzlich zu den Lungenfunktionsprotokollen dem Gutachten beizufügen.

Bei Provokations-/Expositionstests im Labor müssen die Sicherheitsbedingungen entsprechend den Leitlinien berücksichtigt werden (z. B. Notfallmanagement einer Anaphylaxie, Reanimationsbereitschaft).

Vor dem inhalativen Provokations-/Expositionstest ist der Grad der unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität festzustellen.

Auch die Compliance und/oder Adhärenz der versicherten Person ist in der sachverständigen Bewertung zu berücksichtigen.

3.2.19 Nasale Provokationstests mit Allergenen

Neben der inhalativen Applikation von Arbeitsstoffen bzw. Allergenen oder der Ganzkörperexposition im Rahmen eines AIT kommt bei Hinweis auf eine allergische Rhinitis auch eine ausschließlich nasale Testung mit Allergenen in Betracht (im Folgenden: nasaler Provokationstest). Dabei werden wässrige Allergenlösungen in die Nase eingebracht. Die verwendete Allergenlösung ist zu dokumentieren. Vor der Allergenapplikation ist eine Provokation mit der Trägerlösung durchzuführen und zu dokumentieren.

Zur Beurteilung des nasalen Provokationstests sollen mindestens ein objektives sowie ein subjektives Verfahren zur Anwendung kommen. Als objektive Messung wird die rhinomanometrische Messung des nasalen Flows empfohlen. Zusätzlich sollen Symptomscores oder visuelle Analogskalen zur Beurteilung der subjektiv aufgetretenen Symptome verwendet werden.

Als eine „signifikant positive“ nasale Reaktion nach Provokation mit dem Allergen gilt ein Abfall des nasalen Flows um mehr als 40 % bei 150 Pa alleine, oder ein stark positiv zu wertendes Ergebnis im jeweiligen Symptomenscore oder in den visuellen Analogskalen. Ein Abfall um mehr als 20 % des nasalen Flows bei 150 Pa in Kombination mit dem Auftreten moderater spezifischer Symptome im jeweiligen Symptomenscore oder in den visuellen Analogskalen kann ebenfalls als positiver Provokationstest gewertet werden. Bezüglich der Einzelheiten des nasalen Tests wird auf das Positionspapier der DGAKI (Sektion HNO) gemeinsam mit der DGHNOKHC[21] (Riechelmann et al., 2002[22]), das sich in Überarbeitung befindet, sowie die internationale Leitlinie zur Durchführung der nasalen Provokation (Augé et al., 2018) verwiesen. Eine (Mit-)-Reaktion der tiefen Atemwege ist zu dokumentieren.

3.2.20 Nichtinvasive Verfahren zur Erfassung von Entzündungen der Atemwege

Insbesondere die Messung des Stickstoffmonoxids in der Ausatemluft (FeNO) als indirekte und gut praktikable Methode zur Bestimmung der eosinophilen Entzündung der Atemwege bietet im Rahmen von Provokations-/Expositionstests eine zusätzliche Möglichkeit, den positiven Nachweis einer allergischen Reaktion zu führen. Im Rahmen des arbeitsplatzbezogenen Inhalationstests (AIT, siehe Kapitel 3.2.18) kann ein Anstieg von 13–17 ppb 24 Stunden nach Provokation/Exposition die Sensitivität des AIT durch Aufdecken falsch-negativer Tests erhöhen (Engel et al., 2018, Lemière et al., 2014).

Nach Inhalation mit Berufsallergenen kann die unspezifische bronchiale Hyperreagibilität auch bei fehlender asthmatischer Reaktion zunehmen. Als Signifikanzkriterium der erhöhten Methacholinempfindlichkeit wird entsprechend der Literatur eine höhere Empfindlichkeit im MCH-Test entsprechend einer Verringerung der zum Nachweis der Hyperreagibilität benötigten kumulierten Methacholindosis um den Faktor 2–3 empfohlen (Lemière et al., 2000; Chan-Yeung et al., 2003; Alberts, 2003).

Die Bestimmung serieller FeNO-Messungen oder Methacholintests bei der Arbeit und in arbeitsfreien Zeiten können daher ergänzend zu seriellen FEV_1- oder

21 Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V.

22 in Überarbeitung

Peak-Flow-Messungen (siehe Kap. 3.2.17) hilfreich sein, sollten aber begründet werden.

Auch eine Zunahme der eosinophilen Zellen im induzierten Sputum über 3 % nach dem Inhalationstest kann ein früher Marker einer bronchialen Reaktion auf die Inhalation eines Arbeitsstoffes sein und dabei helfen, Personen zu identifizieren, die nach wiederholter inhalativer Exposition eine asthmatische Reaktion entwickeln (Vandenplas et al., 2009; Malo et al., 2011).

Bislang liegen keine ausreichenden Daten für weitere zelluläre oder lösliche Bestandteile im Sputum vor und nach einem AIT vor. Gleiches gilt für Parameter im Atemkondensat (exhaled breath condensate, EBC), so dass diese Untersuchungen für die Diagnostik bislang nicht empfohlen werden können.

3.2.21 Bakteriologische Untersuchungen

Bakteriologische Untersuchungen sind in der Regel zur Diagnosestellung und Begutachtung nicht indiziert. Eine Ausnahme kann der Verdacht auf eine chronische Infektion sein, die auf dem Boden der Atemwegserkrankung entstanden ist und diese im Verlauf beeinflusst.

3.2.22 HNO-ärztliche Untersuchungen

Der Umfang der HNO-ärztlichen Untersuchungen soll dem Schweregrad der Erkrankung entsprechen, soweit diese für die Beurteilung der Berufskrankheit angesichts der Gesamtbefunde relevant sind.

Soweit eine weitergehende HNO-ärztliche Untersuchung der oberen Luftwege erforderlich ist, sollte diese eine Inspektion der Mundhöhle sowie eine anteriore und posteriore Rhinoskopie mit starren oder flexiblen Optiken beinhalten. Darüber hinaus kann eine flexible Laryngopharyngoskopie sinnvoll sein. Zu achten ist auf anatomische Veränderungen wie z. B. Septumdeviationen, Leisten- und/oder Spornbildungen im Bereich des Septums oder das Vorhandensein von Muschelhyperplasien oder einer Concha bullosa. Des Weiteren sind akute oder chronische Entzündungen im Sinne einer chronischen Rhinosinusitis mit und ohne nasale Polypen zu eruieren. Zudem sollten spezifische granulombildende Rhinitiden (z. B. Sarkoidose) und maligne Erkrankungen ausgeschlossen werden. Bildgebende Verfahren wie Sonographie, DVT, CT oder MRT können je nach endoskopisch-klinischem Befund erforderlich sein.

Soll der Schwellungszustand der Nasenschleimhaut beurteilt werden, kann eine Rhinomanometrie vor und nach abschwellenden Maßnahmen in Betracht kommen.

Zur allergischen Rhinitis (Klimek et al., 2019), zur chronischen Rhinosinusitis mit und ohne nasale Polypen (Fokkens et al., 2020) und anderen Erkrankungen der Nasennebenhöhlen wird auf die WHO-ARIA-Guidelines (Brozek et al., 2010) und die fachspezifische Literatur verwiesen (Stuck et al., 2018).

3.2.23 Endoskopische Untersuchungen

Endoskopische Untersuchungen der tiefen Atemwege sind bei der Begutachtung obstruktiver Atemwegserkrankungen kein Bestandteil der Basisdiagnostik und nur sehr selten im Rahmen der Differenzialdiagnostik indiziert (z. B. Verdacht auf zentrale Atemwegsstenose oder Vocal Cord Dysfunction, VCD). Eine entsprechend dokumentierte Aufklärung durch den Gutachter bzw. die Gutachterin über Verfahren und mögliche Komplikationen mit schriftlicher Zustimmung der versicherten Person ist notwendig. Die Untersuchung ist nicht mitwirkungspflichtig.

Zur Endoskopie des Nasen- und Nasenrachenraumes bei Verdacht auf eine allergische Rhinopathie siehe Kap. 3.2.22.

3.2.24 Ultraschalluntersuchungen

In begründeten Fällen kann die Thoraxsonographie differenzialdiagnostisch hilfreich sein. Sie dient insbesondere dem Nachweis von Pleuraergüssen. Aber auch Pleuraverdickungen, die Verschieblichkeit der Pleurablätter, die Zwerchfellbeweglichkeit, pleuranahe Infiltrate und Belüftungsstörungen sowie indirekte Hinweise auf periphere Lungenembolien durch Nachweis der Infarktpneumonien können durch die Untersuchung ggf. nachgewiesen werden.

Mit der Echokardiographie können Differenzialdiagnosen wie Linksherzerkrankung, Klappenvitien oder ein Perikarderguss, zudem eine Rechtsherzbelastung als Folge einer Lungenerkrankung nachgewiesen und quantifiziert werden. Die Indikation ist insbesondere bei schwergradigen obstruktiven Atemwegserkrankungen großzügig zu stellen, da sich häufig Komorbiditäten finden und die Frage einer Rechtsherzbelastung MdE-relevant ist.

Die Abdomensonographie ist mit spezieller Begründung indiziert. Dies kann eine Rechtsherzinsuffizienz sein, deren eventuelle Folgen in der Abdomensonographie nachgewiesen werden können (Stauung der Lebervenen und der Vena cava sowie Aszites).

4 Begutachtung

4.1 Allgemeines

Die Begutachtung erfolgt regelhaft ambulant. Ausgehend vom Gutachtenauftrag, dem voraussichtlichen diagnostischen Untersuchungsaufwand und dem Gesundheitszustand der versicherten Person kann eine Begutachtung unter stationären Bedingungen notwendig sein. Eine solche soll nicht länger als drei Tage dauern, die Kostenzusage des UV-Trägers ist vorab einzuholen.

Die bei der Begutachtung durchzuführenden Untersuchungen orientieren sich primär an den Vorbefunden und dem Gutachtenauftrag. Ausgehend von den Ergebnissen der Untersuchungen können ggf. weiterführende Untersuchungen erforderlich werden, wenn für den BK-Nachweis oder die Beurteilung der Kausalität die bis dahin gewonnenen Befunde nicht ausreichen.

Da es bei der Beurteilung der Funktions- und Leistungsfähigkeit auch um Verlaufsbetrachtungen geht, sind vorhandene Vorbefunde z. B. aus früheren Begutachtungen hinsichtlich Plausibilität, Vergleichbarkeit und Validität auszuwerten, um Veränderungen, die sich ggf. über Jahre hinweg entwickelt haben, erkennen und bewerten zu können.

4.2 Medikation

4.2.1 Diagnose der Erkrankung, Beurteilung der bronchialen Hyperreagibilität, Beurteilung des Zusammenhangs

Für die Diagnose der Erkrankung und die Beurteilung der Kausalität sowie die Feststellung der Berufskrankheit sollen alle Untersuchungen nach Möglichkeit ohne Atemwegsmedikation erfolgen.

Steht eine versicherte Person bereits unter einer (dauernden) Medikation, ist anzustreben, die Untersuchung ohne Einfluss von inhalativen Corticosteroiden und/oder Bronchodilatatoren wie beispielsweise kurz- und langwirksamen Beta-Sympathomimetika oder Anticholinergika durchzuführen (siehe auch Kap. 3.2.12).

Cave: Besteht ein schweres Krankheitsbild bzw. der Verdacht darauf oder liegen keine bzw. keine ausreichenden Informationen zum Schweregrad der Erkrankung vor, kommt die Aussetzung der Atemwegsmedikation nicht in Betracht!

Nur wenn die Gutachterin bzw. der Gutachter nach Aktenlage sicher beurteilen kann, dass es sich um einen leichteren Fall handelt und dass die versicherte Person ohne morgendliche Medikamenteneinnahme zur Begutachtung anreisen kann, kann die versicherte Person mit dem Einbestellschreiben auf das Aussetzen der verordneten Medikamente am Untersuchungstag hingewiesen werden. Der Hinweis auf die Aussetzung der Atemwegsmedikation ist eine individuelle ärztliche Maßnahme.

Die versicherte Person ist darauf hinzuweisen, dass sie vor dem Aussetzen der Medikation Rücksprache mit ihrer behandelnden Ärztin bzw. ihrem behandelnden Arzt nehmen muss und dass sie die Medikamente am Untersuchungstag unbedingt mitführen und bei Bedarf nach Rücksprache mit der begutachten Ärztin bzw. dem begutachtenden Arzt einnehmen soll.

4.2.2 Isolierte Beurteilung der Funktionseinschränkungen

Die Untersuchungen zur Feststellung der Funktionsbeeinträchtigungen sollen bei Nachbegutachtungen in der Regel unter Beibehaltung der verordneten Medikation erfolgen; deren Auswirkungen sind ggf. in der MdE-Bewertung zu berücksichtigen.

Bei anamnestisch inadäquater Medikation soll vor der abschließenden gutachterlichen Feststellung – ggf. in Zusammenarbeit mit der behandelnden Ärztin bzw. dem behandelnden Arzt – eine leitliniengerechte Therapie eingeleitet bzw. eine vorbestehende Therapie deeskaliert (ggf. pausiert) bzw. eskaliert werden. In diesem Fall kann ein zweiter Begutachtungstermin erforderlich werden.

4.3 Untersuchungen

4.3.1 Anamnese

Wegen der hohen Prävalenz obstruktiver Atemwegserkrankungen in der Bevölkerung ist die ausführliche Erhebung der Exposition im versicherten Bereich/Arbeitsbereich durch die Gutachterin bzw. den Gutachter erforderlich (z. B. Auftreten von Atemwegsbeschwerden bei bestimmten Tätigkeiten, Beginn, Zeitverlauf und eventueller Bezug zu Tätigkeiten oder Substanzen, Häufigkeit und Intensität der Einwirkungen bei solchen Tätigkeiten, Besserung der Beschwerden außerhalb der Tätigkeit).

Der Zeitpunkt der letzten maßgeblichen Exposition ist zu erheben. Ebenso sind Angebot und Nutzung der individualpräventiven Maßnahmen zu erfragen.

Bekannte Allergien und saisonal oder temporär auftretende Atemwegsbeschwerden sind zu erfragen. Über die versicherte Tätigkeit hinaus bestehende Expositionen, Beschwerden im häuslichen Bereich, Haustiere und Rauchgewohnheiten sind festzustellen.

Von besonderer Relevanz ist die Krankheitsanamnese (detaillierte Auflistung der Beschwerden: Atemwege, Augen, Nase, Haut mit Ausprägung und Vorerkrankungen, z. B. Atopie, chronische Sinusitiden, Reflux) und die aktuell bestehende Medikation.

4.3.2 Körperliche Untersuchung

Eine körperliche Untersuchung mit Inspektion (ggf. auch der Nase) und Auskultation ist obligat.

4.3.3 Lungenfunktion einschließlich Blutgasanalyse und Belastungsuntersuchungen

Als nichtinvasive Methode gehören die Messungen der Lungenfunktion (Spirometrie und Bodyplethysmographie, Messung der CO-Diffusionskapazität) zu den gutachterlichen Basisuntersuchungen (siehe Kap. 3.2.5, 3.2.6 und 3.2.7).

Auch die Blutgasanalyse in Ruhe gehört zu den Basisuntersuchungen (siehe Kap. 3.2.8). Die Ruhemessung ist für die MdE-Beurteilung von geringer Bedeutung. Sie soll daher, sofern keine Kontraindikationen für eine Belastung bestehen, ergänzt werden durch die Bestimmung der Blutgase unter Belastung. Diese dient der Abgrenzung zwischen einer Verteilungsstörung (Mismatch von Lungenperfusion und Lungenventilation) und einer Gasaustauschstörung.

Kommt es unter Belastung zu einem Abfall des Sauerstoffpartialdruckes, so ist dies als Ausdruck einer für Sauerstoff relevanten Diffusionsstörung, z. B. infolge eines Lungenemphysems, einer Fibrose oder einer Alveolitis zu bewerten. Signifikant ist ein Abfall des Sauerstoffpartialdruckes nur bei einem Abfall von ≥ 5 mm Hg und einem Abfall unter den altersabhängigen Grenzwert.

Sowohl in Ruhe als auch unter Belastung muss für die adäquate Einschätzung des $P_{a,O2}$ die Ventilationsarbeit, d. h. der $P_{a,CO2}$ berücksichtigt werden, siehe auch Kap. 3.2.8. Nicht selten findet sich bei obstruktiven Atemwegserkrankungen bereits in Ruhe eine leichte Hyperventilation mit Erniedrigung des $P_{a,CO2.}$ Die Berechnung auf einen sogenannten Standard-$Pa_{,O2}$ in Ruhe wird bei Diffusionsstörungen empfohlen. Standard − $P_{a,O2}$ = $P_{a,O2}$ aktuell − 1,66 × (40 − $Pa_{,CO2}$ aktuell) (Diekmann und Smid, 1984).

Die Plausibilität der Befunde muss durch die begutachtende Person überprüft werden. Dies gilt insbesondere für das Verhalten des Sauerstoffpartialdruckes in Ruhe und unter Belastung im Vergleich mit der CO-Diffusionskapazität und der alveolo-arteriellen Sauerstoffdifferenz, die durch Spiroergometrie mit Blutgasanalysen gewonnen werden kann.

Die Spiroergometrie dient der Feststellung pulmonaler Einschränkungen und der Feststellung der tatsächlichen Belastbarkeit der versicherten Person; sie liefert bessere Ergebnisse als die Ergometrie und sollte daher, wenn verfügbar, angestrebt werden (siehe Kap. 3.2.9).

Die Spiroergometrie ist auch erforderlich, wenn nicht zwischen kardialer und pulmonaler Funktionseinschränkung unterschieden werden kann.

Bedeutsam für die Differenzierung der Funktionsstörungen und für die MdE-Einschätzung sind

- das Belastungs-EKG,
- die Bestimmung der alveolo-arteriellen Sauerstoffdruckdifferenz ($P_{A\text{-}a,O2}$),
- die maximale Sauerstoffaufnahme (V_{O2max}),
- die Sauerstoffaufnahme an der anaeroben Schwelle ($V_{O2,AT}$), wenn diese erreicht werden konnte,
- der Verlauf des O_2-Pulses (O_2/HR),
- die Aufzeichnung der Flussvolumenkurve unter Belastung im Vergleich zur zuvor in Ruhe gemessenen maximalen Flussvolumenkurve.

Gegebenenfalls kann auch eine mangelnde Mitarbeit der versicherten Person in der Belastungsuntersuchung mit Hilfe des in der Spiroergometrie ermittelten respiratorischen Quotienten und der Lage der aerobanaeroben Schwelle festgestellt werden.

Wird auf eine Belastungsuntersuchung trotz Indikation verzichtet, muss dies entsprechend begründet werden (z. B. schlechter Allgemeinzustand, schwere koronare Herzkrankheit, Erkrankungen der unteren Extremitäten der versicherten Person etc.).

4.3.4 Allergietests

Sensibilisierungen durch Berufsstoffe lassen sich durch Testungen an der Haut nachweisen (siehe 3.2.14). Die Aussagekraft der Allergietests an der Haut (Pricktest) kann u. a. dadurch eingeschränkt sein, dass kommerziell erhältliche Allergenextrakte von Berufsstoffen nicht in jedem Falle geeignet sind, sensibilisierte Patienten als solche zu identifizieren. Über die unterschiedliche Sensitivität kommerziell erhältlicher Berufsstoff-Extrakte verschiedener Anbieter wurde berichtet (Heutelbeck et al., 2011, Van Kampen et al., 2009). Aufgrund der Heterogenität im Allergengehalt der kommerziell erhältlichen Berufsallergenextrakte sollen zur Beurteilung der Kausalität in der Regel auch spezifische IgE-Antikörper mittels kommerziell erhältlicher Verfahren serologisch bestimmt werden (vgl. 3.2.15).

Die Allergiehauttests gegen ubiquitär vorkommende Allergene (z. B. Hausstaubmilben, Gräserpollen) zeigen eine bessere Sensitivität und sind gut geeignet, vorbestehende oder in der Kausalität der Erkrankung konkurrierende Sensibilisierungen zu erkennen.

Am Arbeitsplatz gewonnene Stoffe[23] sind im Hauttest (Prick-, Scratch- und Reibtests) nur dann einsetzbar, wenn sie zu einer geeigneten, irritationsfreien Applikationsform oder -lösung aufgearbeitet werden können und die Testsubstanz durch Negativkontrollen an Nichtexponierten zur sicheren Beurteilung des Ergebnisses validiert wurde.

Epikutantests sind zur Bewertung obstruktiver Atemwegserkrankungen nur eingeschränkt geeignet (siehe Kap. 3.2.14).

4.3.5 Provokations-/Expositionstests

Im Einzelfall kann zum Nachweis einer symptomatischen Sensibilisierung oder einer bronchialen Obstruktion ein nasaler Provokationstest oder ein arbeitsplatzbezogener inhalativer Expositionstest (AIT) erforderlich werden (siehe 3.2.18, 3.2.19).

Nach der Leitlinie AIT (Preisser et al., 2021a) ist der AIT indiziert,

- wenn klinische Hinweise auf ein arbeitsplatzbedingtes Asthma und/oder auf das Vorliegen einer Berufskrankheit der Nrn. 4301, 1315, in seltenen Fällen auch 4302, bestehen, die Diagnose derselben allein aufgrund anderer Informationen jedoch nicht eindeutig gestellt werden kann,
- wenn wichtige Aussagen zu therapeutischen bzw. präventiven Maßnahmen zu erwarten sind, u. a. Maßnahmen der Individualprävention nach § 3 BKV sowie weitere Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz,
- für die Diagnostik unklarer arbeitsplatzbezogener Atembeschwerden.

Der AIT ist hingegen nicht indiziert, wenn die Diagnose mit einfacheren, risikoärmeren diagnostischen Maßnahmen mit einer für die spezifische Fragestellung hinreichenden Genauigkeit gestellt werden kann.

23 siehe § 13 Abs. 2 b Satz 1 i. V. m. § 67 Arzneimittelgesetz (AMG)

Zur Bestätigung einer allergischen Rhinopathie kann im Einzelfall ein positives Testergebnis im nasalen Provokationstest (siehe 3.2.18) erforderlich werden. Die alleinige rhinomanometrische Messung im Rahmen des nasalen Provokationstests ist für den Nachweis der Rhinopathie nicht ausreichend; zusätzlich sind die Symptomscores unter Berücksichtigung der Leitlinien für die Durchführung der nasalen Provokation anzuwenden (Augé et al., 2018).

4.4 Plausibilität

Die Plausibilität der gewonnenen Befunde im Einzelnen und im Vergleich miteinander ist kritisch zu prüfen.

Die Diagnose einer obstruktiven Atemwegserkrankung (oder Rhinopathie) muss zweifelsfrei festgestellt werden durch Nachweis

1. einer obstruktiven Ventilationsstörung der Lunge (Nachweis siehe Kap. 3.2.5 und 3.2.6) oder
2. einer bronchialen (nasalen) Hyperreagibilität (Nachweis siehe Kap. 3.2.11) oder
3. einer obstruktiven Ventilationsstörung oder einer Rhinopathie im Rahmen eines AIT (Nachweis siehe Kap. 3.2.18 und 3.2.19).

Bei langfristiger medikamentöser Behandlung kann der Nachweis der Obstruktion erschwert sein. Dies kann im Einzelfall bei nur kurzfristigem Aussetzen der Medikation ebenso der Fall sein. Bei fehlendem Nachweis einer Obstruktion soll daher, sofern möglich (vgl. Kap. 4.2), nach längerer Medikationskarenz (mindestens 14 Tage) eine erneute Funktionstestung erfolgen. Eindeutige aktenkundige Befunde bzw. Nachweise aus einem früheren Zeitpunkt sind zu berücksichtigen.

Eine obstruktive Ventilationsstörung oder eine bronchiale Hyperreagibilität (BHR) ist darauf zu überprüfen, inwieweit diese Veränderung durch die Exposition am Arbeitsplatz entstanden bzw. wesentlich verschlimmert und nicht durch andere Ursachen hervorgerufen worden ist. Für die Prüfung ist das Beiziehen der Befund- und Behandlungsunterlagen einschließlich der Lungenfunktionsprotokolle, der Unterlagen arbeitsmedizinischer Vorsorge sowie eine gezielte gutachterliche Anamnese erforderlich. Dies gilt auch für die Rhinopathie.

Die Durchführung und Bewertung des AIT soll leitlinienkonform erfolgen (Preisser et al., 2021a), Abweichungen sind zu begründen.

4.5 Kausalität

Die Verursachung der obstruktiven Atemwegserkrankung durch entsprechende am Arbeitsplatz vorhandene Stoffe muss wahrscheinlich sein, bzw. arbeitsbedingte Einwirkungen müssen mindestens eine wesentliche Teilursache darstellen (siehe Kap. 2.2 bis 2.4).

Die Gutachterin bzw. der Gutachter muss vor der Kausalitätsbeurteilung prüfen, ob alle relevanten Tatsachen ausreichend ermittelt wurden, bzw. ob die Erkrankung sicher diagnostiziert ist. Im Einzelfall können Nachermittlungen des UV-Trägers erforderlich werden.

Unabhängig davon, ob ein chemisch-irritativer, ein toxischer oder ein allergener Einfluss bzw. alle drei Komponenten gemeinsam zu beurteilen sind, ist der Freisetzungsgrad von Allergenen oder irritativen/toxischen Stoffen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen und zu prüfen, ob eine Inkorporation der entsprechenden Schadstoffe überhaupt möglich war. Dies gilt auch für Partikel und Flüssigkeiten mit einem niedrigen Dampfdruck. Gegebenenfalls ist anhand der Ermittlungsunterlagen des Präventionsdienstes einschließlich der Sicherheitsdatenblätter zu prüfen, ob eine für das allergene oder irritativ-toxische Wirkprinzip relevante Konzentration an den Schleimhäuten der oberen und/oder der unteren Atemwege erreicht wurde.

Für diese Beurteilung sind differenzierte Erkenntnisse über die räumlichen, lüftungs- und verfahrenstechnischen Bedingungen, unter denen ein als ursächlich in Betracht kommender Arbeitsstoff eingesetzt wurde, notwendig. Bezüglich letzterem sind insbesondere die Arbeitsverfahren, z. B. ob Farben mit einer Rolle, einem Pinsel oder im Airless-Spritzverfahren aufgetragen wurden, zu berücksichtigen.

Auch die Beurteilung von Messergebnissen zu verschiedenen Isocyanaten erfordert gutachterliche Fachkenntnis, da die gesundheitlich relevanten reaktiven Gruppen durch Messverfahren nur anteilig erfasst werden können. Negative Messergebnisse, die nur Monomere der Isocyanate umfassen, können ansonsten zu falsch-negativen Beurteilungen führen.

In der Arbeitsanamnese müssen auch die Bedingungen detailliert berücksichtigt werden, unter denen Atemwegsbeschwerden aufgetreten sind. Dazu gehören nicht nur der Arbeitsstoff und das Arbeitsverfahren, sondern auch der Zeitraum zwischen Expositionsbeginn und dem Auftreten der ersten Beschwerden. Ebenso ist der Verlauf der Symptomatik nach dem tatsächlichen oder vermeintlichen Expositionsende gegenüber der angeschuldigten inhalativen Noxe zu beachten.

4.5.1 Kausalitätsbeurteilung bei Belastung mit Allergenen

Die Annahme einer allergischen Erkrankung ist mit der Benennung der ursächlichen Allergene zu begründen. Die zugrundeliegende Typ-I-Sensibilisierung soll, wenn möglich, in einem Hauttest oder mittels Nachweises von spezifischem IgE erbracht werden.

Für die Auswahl der in Frage kommenden Allergene liefern Vorermittlungen und Anamnese wichtige Hinweise. Ergeben sich aus der Begleitsymptomatik, dem Zeit-Wirkungs-Verlauf oder dem Dosis-Wirkungs-Verlauf Hinweise auf eine allergische Reaktion, kann jedoch der Sensibilisierungsnachweis gegen das vermutete Allergen nicht geführt oder können Allergene zunächst nicht benannt werden, sind zunächst alle Ermittlungsmöglichkeiten bezüglich anderer möglicher Allergene am Arbeitsplatz auszuschöpfen. Führen auch diese nicht zum Erfolg, ist die Relevanz der Arbeitseinflüsse für die Erkrankung, ggf. mit einem Provokationsversuch am Arbeitsplatz oder im Labor, zu überprüfen.

Ein eindeutiger Sensibilisierungsnachweis hat im Zusammenhang mit arbeitsplatzbezogenen asthmatischen Beschwerden jedoch einen hohen prädiktiven Wert für einen positiven Expositionstest, so dass ein AIT nur nach den Indikationen der AIT-Leitlinie 2021 durchzuführen ist (siehe auch Kap. 3.2.18).

Bei der Beurteilung komplexer Stoffgemische ist bei der kausalanalytischen Einordnung vermeintlicher pathophysiologischer Zusammenhänge Vorsicht geboten. Auch soll beachtet werden, dies gilt insbesondere für arbeitsplatzbezogene Provokationstestungen, dass mit steigenden Einwirkungskonzentrationen primär allergisierend wirkende Stoffe auch irritativ-toxisch wirken können.

Da allergisch bedingte obstruktive Atemwegserkrankungen auch außerhalb des Arbeitslebens häufig vorkommen und bei Expositionen im versicherten und unversicherten Bereich oft polyvalente Sensibilisierungen vorliegen, muss sich die Gutachterin bzw. der Gutachter mit der Zuordnung der verschiedenen kausalen Faktoren wertend auseinandersetzen.

4.5.2 Kausalitätsbeurteilung bei Belastung mit chemisch-irritativen oder toxisch wirkenden Stoffen und Stoffgemischen

Am Arbeitsplatz auftretenden Noxen wie Dämpfe, Gase, Stäube und Rauche können insbesondere durch langjährige Expositionen unter ungünstigen lüftungstechnischen Voraussetzungen mit wiederholten Grenzwertüberschreitungen eine arbeitsplatzbedingte obstruktive Atemwegserkrankung (Asthma oder COPD) begründen. Die bronchiale Wirkung dieser Noxen ist chemisch-irritativ oder toxisch. Die in Frage kommenden Einwirkungen sind in Kap. 2.2 aufgeführt. Bestimmte Einwirkungen (z. B. Schweißrauche) können neben der Entwicklung einer obstruktiven Atemwegserkrankung, hier meist mit dem Bild einer COPD, auch zur Entstehung eines Emphysems beitragen.

Für die Kausalitätsbeurteilung chemisch-irritativer Belastungen ist es notwendig, die Höhe und Dauer der Exposition anhand konkreter Messergebnisse oder anhand von realistischen Schätzungen zu bestimmen, die sich näherungsweise aus den lüftungstechnischen Bedingungen, der Raumgröße, der freigesetzten Stoffmenge und der Position der versicherten Person zur Expositionsquelle ableiten lassen. Neben diesen von dem UV-Träger zu ermittelnden Arbeitsbedingungen ist die detaillierte

gutachterliche Arbeitsanamnese für die Beurteilung der Einwirkung chemisch-irritativer oder toxisch-wirkender Arbeitsstoffe i. S. der BK-Nr. 4302 von erheblicher Bedeutung. Der zeitliche Verlauf zwischen Expositionsbeginn und dem Auftreten der ersten Beschwerden ist zu berücksichtigen. Ebenso ist die Krankheitsentwicklung nach Beendigung der Exposition zu beachten. Das Auftreten erstmaliger Atembeschwerden muss während der Exposition erfolgen, bei einer COPD kann der Zeitpunkt der erstmaligen Beschwerden auch zeitnah nach dem Expositionsende liegen. Eine Verschlimmerung der Erkrankung nach Expositionsende ist möglich, jedoch sollte immer geprüft werden, ob diese durch unversicherte Faktoren verursacht wurde.

Die Krankheitsentwicklung hängt wesentlich vom einwirkenden Stoff sowie Dauer und Konzentration der schädigenden Exposition ab. So können sehr kurzzeitige und sehr hochkonzentrierte Expositionen zu einem dem Asthma-ähnelndem und im Verlauf entsprechenden Krankheitsbild, dem Reactive Airways Dysfunction Syndrom (RADS), führen. Langjährige Expositionen zeigen als Folge eher das Bild der chronischen Atemwegserkrankung im Sinne einer COPD. Wie auch bei den nicht arbeitsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankungen sind jedoch Übergangsformen zwischen Asthma und COPD innerhalb der BK-Nr. 4302 möglich und häufig.

Für die Bejahung eines Kausalzusammenhanges soll eine Einwirkung des angeschuldigten chemisch-irritativen Stoffes erreicht worden sein, für die die Fachliteratur solche Effekte beschreibt. Auf ein Positionspapier der DGAUM zur Beurteilung der BK-Nr. 4302 wird verwiesen (DGAUM, 2008).

Da die Höhe der Grenzwerte für die Luft am Arbeitsplatz ggf. nicht nur mit den chemisch-irritativen Effekten auf die Atemwege, sondern auch mit anderen toxischen Wirkungen auf den Gesamtorganismus begründet worden sein kann, ist die Überschreitung eines Grenzwertes nicht gleichbedeutend mit einem Wert, bei dem auch irritative Wirkungen am oberen und unteren Respirationstrakt erwartet werden müssen. Aus den Begründungen für die Grenzwertsetzung können sich Hinweise ergeben, bei welchen Konzentrationen Irritationen an den Atemwegen beobachtet wurden (vgl. DFG, 2011). Der Hinweis auf Grenzwertüberschreitungen rechtfertigt deshalb nicht grundsätzlich die Annahme eines Kausalzusammenhangs.

4.5.3 Kausalitätsbeurteilung bei kombinierter Einwirkung von allergenen und chemisch-irritativen Agenzien

Bei kombinierter Einwirkung von Stoffgemischen oder Stoffen, die sowohl als allergene als auch als chemisch-irritativ wirkende Einflussfaktoren bekannt sind, kann die Unterscheidung, ob es sich um eine Berufskrankheit nach Nummer 4301 oder nach Nummer 4302 handelt, schwierig sein.

Eine Besonderheit stellen die Isocyanate dar, die der BK-Nr. 1315 zugeordnet sind. Bei entsprechend hoher Exposition ist hier die Frage, ob es sich um einen allergenen oder chemisch-irritativen Wirkmechanismus handelt, von sekundärer Bedeutung.

Relevant ist der Wirkmechanismus aber für die Beurteilung, welche Maßnahmen nach § 3 BKV erforderlich sind. Bei dem allergischen Asthma bronchiale im Sinne der BK-Nr. 4301 ist die vollständige Allergenkarenz anzustreben, was in der Regel einen Tätigkeitswechsel erfordert. Im Falle der BK-Nr. 4302 kann demgegenüber eine erhebliche Reduktion der Schadstoffexposition ausreichend sein, die in geeigneten Fällen durch entsprechende organisatorische und technische Maßnahmen erreicht werden kann (Preisser, 2021b). Siehe auch Kapitel 5.2.

4.5.4 Kausalitätsbeurteilung bei Belastung mit komplexen, chemisch nicht eindeutig definierten Gemischen

Einwirkungen von komplexen, chemisch nicht eindeutig definierten Gemischen von Schadstoffen können die gutachterliche Beurteilung erschweren, da der Mechanismus der Symptomauslösung nicht immer benannt werden kann.

Typische Beispiele für komplexe Gemische sind Rauche beim (Ab-)Brennen von Schrott oder verschmutzten Stahlteilen, pyrolytische Zersetzungsprodukte beim

Extrudieren von Kunststoffen oder der Reinigung von Extrudern sowie Aerosole bei Reinigungsarbeiten von stark verschmutzten Maschinen.

Bei der Beurteilung entsprechender Gemische können ggf. auch Ergebnisse von Umgebungsuntersuchungen bei Kolleginnen und Kollegen der versicherten Person hilfreich sein, die vergleichbare Arbeiten verrichten. Chemisch-analytische Ansätze führen meist nicht zu Beurteilungsgrundlagen, weil die alleinige Beurteilung der Summe der Einzelsubstanzen mögliche Kombinationswirkungen nicht berücksichtigt und nicht immer zu zutreffenden Beurteilungen führt.

Am ehesten kann über serielle Lungenfunktionsuntersuchungen (möglichst mit Minispirometer, wenn nicht verfügbar mit Peak-Flow-Messung) am Arbeitsplatz und in arbeitsfreien Zeiten eine Aussage darüber getroffen werden, ob die versicherte Person am Arbeitsplatz schädigenden Einwirkungen ausgesetzt ist. Unspezifische Reaktionen bei hyperreagiblem Bronchialsystem sind möglichst von spezifischen Reaktionen am Arbeitsplatz abzugrenzen. Auch bei Messungen am Arbeitsplatz sind die Kontraindikationen für einen arbeitsplatzbezogenen Inhalationstest zu beachten. Arbeitsplatzbezogene Inhalationstests (AIT) im Labor sind bei komplexen Schadstoffgemischen meist nicht möglich, da sich die relevanten Arbeitsplatzfaktoren in einer Expositionskammer nicht vergleichbar simulieren lassen.

4.5.5 Wahlfeststellung

Kann die obstruktive Atemwegserkrankung nicht eindeutig entweder dem allergischen oder dem chemisch-irritativen Wirkmechanismus zugeordnet werden, steht aber fest, dass die Erkrankung ursächlich durch einen dieser Wirkmechanismen verursacht wurde, ist dies im Gutachten darzulegen. Die Anerkennung durch den UV-Träger erfolgt dann im Sinne einer Wahlfeststellung nach beiden BK-Nummern.

4.5.6 Einflüsse aus dem unversicherten Bereich, insbesondere Rauchen

Außerberufliche/unversicherte Einwirkungen können Einfluss auf die Krankheitsentstehung haben. Sie sind als konkurrierende Ursachen bei der Kausalitätsbeurteilung zu berücksichtigen. Damit der UV-Träger beurteilen kann, welche der konkurrierenden Ursachen rechtlich wesentlich für die Krankheitsentstehung ist, müssen Umfang, Intensität und Zeitraum sämtlicher Einwirkungen – auch aus dem unversicherten Bereich – gutachterlich erfasst und auch in ihrem Zusammenwirken bewertet werden.

Bei den obstruktiven Atemwegserkrankungen kommt dem inhalativen Rauchen eine besondere Bedeutung als mögliche Erkrankungsursache zu. Die Dosis der Tabakrauchexposition (Rauchmenge) wird über die Anzahl der pro Tag konsumierten Zigaretten ermittelt (Angabe in Packyears).

Bei der Einschätzung der krankheitsauslösenden und -unterhaltenden Potenz der Arbeitsstoffe kann die Prüfung angezeigt sein, ob sich die Intensität der klinischen Erscheinungen infolge saisonaler oder anderer Faktoren bei gleichen Expositionsbedingungen deutlich unterscheidet. Dies ist insbesondere bei der Beurteilung von beruflichen chemisch-irritativen Einwirkungen von Bedeutung.

4.5.7 Bewertung von Vor- und Nachschäden

Der **Vorschaden** ist eine unabhängig von der Berufskrankheit und schon vor deren Manifestation bestehende Gesundheitsstörung, die klinisch manifest ist und Beschwerden bereitet. Ein Vorschaden kann bei einer obstruktiven Atemwegserkrankung bedeutsam sein, wenn zwischen ihm und den durch die BK verursachten Gesundheitsstörungen eine funktionelle Beziehung besteht, insbesondere, wenn sich die Funktionsstörungen aus dem Vorschaden und der BK-bedingte Schaden überschneiden. Besteht ein Vorschaden der Atemwege, ist dieser nach Möglichkeit abzugrenzen. Die Gutachterin bzw. der Gutachter muss dabei angeben, ob und wenn ja, in welchem Ausmaß, ein entsprechender organbezogener Vorschaden besteht und wie er sich auf die BK-bedingte MdE auswirkt.

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. 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 obstruktiven Atemwegserkrankung 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.

Im Gutachten muss in diesen Fällen angeben werden, in welchem Ausmaß ggf. ein BK-relevanter Vor-, Begleit- oder Nachschaden besteht und in welcher Weise dieser die Folgen der arbeitsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankung beeinflusst. Außerdem muss angegeben werden, ob und wie sich der Vor- oder Begleitschaden auf die MdE auswirkt.

4.6 Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE)

4.6.1 Rechtliche Grundlagen und Grundbegriffe

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

Die Höhe der Rente richtet sich nach der durch die BK bedingten MdE. Die MdE ist ein eigenständiges, von anderen Maßstäben, z. B. des Versorgungsrechts (GdB/GdS) oder privatrechtlicher Versicherungsverhältnisse (Gliedertaxe), unabhängiges Bewertungsinstrument. Sie stellt auf die Erwerbsfähigkeit auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt ab, während für den GdB die Teilhabebeeinträchtigungen in allen Lebensbereichen (einschließlich des Arbeitsmarktes) maßgebend sind. Die für den GdB/GdS über § 30 Abs. 1 Bundesversorgungsgesetz (BVG) und die Versorgungsmedizin-Verordnung (VersMedV) geltenden „Versorgungsmedizinischen Grundsätze“ sind nur bedingt auf die gesetzliche Unfallversicherung übertragbar[24].

Eine Rentenzahlung kommt in Betracht, wenn die Erwerbsfähigkeit der versicherten Person über die 26. Woche nach dem 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).

Der Anspruch auf Rente setzt nicht voraus, dass die BK-bedingte Körperschädigung bei der versicherten Person konkrete wirtschaftliche Nachteile zur Folge hat. Nicht die Minderung des Erwerbseinkommens, 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 BK keinen geringeren Arbeitsverdienst als vor Erkrankungsbeginn erzielt. Selbst wenn sie durch berufliche Rehabilitationsmaßnahmen des UV-Trägers mehr Einkommen erzielt als vor der Berufskrankheit, hat dies keinen Einfluss auf die Höhe der BK-Rente.

24 Konsenspapier der MdE-Expertengruppe nach Überprüfung der MdE-Erfahrungswerte bei Gliedmaßenverlusten („MdE-Eckwerte“), DGUV 2019

4.6.1.1 Tag des Versicherungsfalls

Für die Bestimmung des Tages des Versicherungsfalls ist der Zeitpunkt des erstmaligen, medizinisch eindeutigen Nachweises des BK-relevanten Erkrankungsbildes maßgeblich.

4.6.2 Ermittlung und Bemessung der Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE)

Bei der Festsetzung des Grades der MdE handelt es sich um die Beantwortung einer Rechtsfrage. Das ärztliche Gutachten dient dem UV-Träger dabei als wesentliche Entscheidungsgrundlage für die rechtliche Beurteilung, es bindet ihn aber nicht.

Zur Bemessung der MdE soll der Gutachter bzw. die Gutachterin dem UV-Träger einen Vorschlag in Form eines Prozentwertes unterbreiten. Nach ständiger Rechtsprechung des Bundessozialgerichts (BSG) darf der Prozentwert der MdE einerseits durch Schätzung festgestellt und andererseits an allgemeinen Erfahrungssätzen ausgerichtet werden. Danach sind bei der MdE-Bemessung auch die von der Rechtsprechung und dem versicherungsrechtlichen und versicherungsmedizinischen Schrifttum herausgearbeiteten allgemeinen Erfahrungssätze zu beachten. Diese bilden die Grundlage für eine gleiche, gerechte Bewertung der MdE in den zahlreichen Parallelfällen der Praxis. Die Reichenhaller Empfehlung bildet solche allgemeinen Erfahrungssätze ab.

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).

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[25],
- vom Geschlecht,
- von den Wohnortverhältnissen der versicherten Person,
- und von einem konkreten wirtschaftlichen Schaden (z. B. Minderverdienst).

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 (siehe Kap. 4.5.7) 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.

Rechnerisch ist die individuelle Erwerbsfähigkeit als positives Leistungsbild vor dem Eintritt der BK mit 100 % anzusetzen. Diese Größe stellt den Bezugswert dar, auf den das nach Eintreten der BK verbliebene Ausmaß der Erwerbsfähigkeit bezogen werden muss. Die Differenz beider Werte ergibt die MdE. Hierzu muss ermittelt werden, welche Tätigkeiten die versicherte Person ausgehend von ihrem Gesundheitszustand einschließlich bestehender Allergien vor Eintritt der BK auf dem Gebiet des gesamten Erwerbslebens leisten konnte und welche Tätigkeiten sie nach Eintritt der BK infolge ihres nun vorliegenden Gesundheitszustandes noch verrichten kann. Arbeitsmöglichkeiten, die der versicherten Person wegen ihres Gesundheitszustandes bereits vor Eintritt der BK verschlossen waren, müssen dabei unberücksichtigt bleiben.

25 Bei jugendlichen Versicherten wird die MdE nach den Auswirkungen bemessen, die sich bei Erwachsenen mit gleichen Leistungseinschränkungen ergeben würden.

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 bleiben der versicherten Person unter Berücksichtigung der festgestellten, auf die BK zurückzuführenden Funktionseinschränkungen zugänglich? Dabei sind auch individualpräventive Maßnahmen zu berücksichtigen. Abzustellen ist hierbei auf die üblicherweise im Erwerbsleben gestellten gesundheitlichen Anforderungen an Beschäftigte.
- Die MdE wird anhand der Differenz zwischen dem vorher vorliegenden positiven Leistungsbild (entsprechend 100 %) und den verbliebenen Arbeitsmöglichkeiten ermittelt. 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 Gutachterinnen und der Gutachter ist es, die in dem oben genannten ersten Punkt angesprochenen tatsächlichen Grundlagen für die Bemessung der MdE zu ermitteln und unter Berücksichtigung der beiden weiteren Punkte darzustellen. Da allgemeingültige Bemessungsgrundsätze für die Auswirkungen auf den allgemeinen Arbeitsmarkt fehlen, haben sich in langjähriger gutachterlicher Praxis Erfahrungssätze in Form von MdE-Tabellen herausgebildet, die von der Rechtsprechung bestätigt worden sind. Die Gutachter sollen anhand der MdE-Tabelle (Kap. 4.6.6) zur Bemessung der MdE einen Vorschlag in Form eines Prozentwertes machen.

Festzustellen sind auch Begleit- und Nachschäden (siehe Kap. 4.5.7). Ein Nachschaden ist bei der MdE-Einschätzung nicht zu berücksichtigen.

Nach ständiger Rechtsprechung des Bundessozialgerichts (BSG, Urteil vom 20.12.2016, B 2 U 11/15 R) darf der Prozentwert der MdE einerseits durch Schätzung festgestellt werden. Andererseits ist er nach den allgemeinen Erfahrungssätzen auszurichten. Dabei kommt den allgemeinen 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 vorliegende Begutachtungsempfehlung, insbesondere die MdE-Tabelle, stellen solche allgemeinen Erfahrungssätze dar.

4.6.2.1 Überlegungen zur Bemessung der Funktionseinschränkungen

Bereits bei früheren Überarbeitungen von Begutachtungsempfehlungen und zuletzt 2019 bei den Arbeiten der MdE-Expertengruppe zur MdE-Bewertung von Unfallfolgen[26] wurde deutlich, dass es keine ausreichenden Erkenntnisse darüber gibt, welche konkreten Funktionsbeeinträchtigungen in welchem Umfang den Arbeitsmarkt im Einzelfall verschließen. Der Ansatz, die MdE-Werte in erster Linie mittels empirischer Daten mit belastbarem Bezug zum Arbeitsmarkt bzw. zum prozentualen Anteil der verschlossenen Erwerbsmöglichkeiten zu bestimmen, hat sich aufgrund der derzeit unzureichenden Datenlage als nicht umsetzbar erwiesen.

Bei der Suche nach anderen Lösungsansätzen wurden wichtige Parallelen zwischen dem sozialen Entschädigungsrecht und dem Recht der gesetzlichen Unfallversicherung festgestellt, auch wenn diese nicht deckungsgleich sind. In beiden Rechtsbereichen lehnt sich die medizinische Einschätzung der Funktionseinschränkungen an das biopsychosoziale Modell der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) an.

Eine eindeutige Zuordnung von ICF-basierten Beschreibungen bestehender Funktionsausfälle zu relevanten und abgrenzbaren Bereichen des – sich darüber hinaus auch ständig wandelnden – Arbeitsmarktes gelang bisher nicht. Für die Begutachtung haben diese Überlegungen daher derzeit keine Relevanz.

26 https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3667, Abschnitte 4–6 (abgerufen am 21.03.2025)

4.6.2.2 MdE-Einschätzung ab dem 01.01.2021 nach Wegfall des Unterlassungszwangs

Mit den Rechtsänderungen zum 01.01.2021 ist für die Anerkennung einer Berufskrankheit nach Nrn. 4301, 4302 und 1315 nicht mehr erforderlich, dass ein medizinisch-objektiver Zwang zur und die tatsächliche Tätigkeitsaufgabe vorliegen.

Bei Berufskrankheiten, bei denen bislang der objektive Zwang zur Aufgabe der schädigenden Tätigkeit sowie deren tatsächliche Aufgabe für die Anerkennung als Berufskrankheit vorliegen musste, haben sich über viele Jahre allgemein anerkannte MdE-Erfahrungswerte gebildet. Zu diesen Erkrankungen mit Unterlassungszwang erfolgten die gutachterlichen Feststellungen der BK-bedingten Funktionsbeeinträchtigungen in der Regel immer nach Expositionsende und damit unter Karenz zur schädigenden Einwirkung. Meist kam es unter dieser Expositionskarenz zu einer Stabilisierung oder sogar zur Besserung des Gesundheitszustands bzw. der Funktionsstörungen. Dies ist in den MdE-Tabellen weiterhin berücksichtigt und damit auch die Notwendigkeit zum Unterlassen aller als schädigend in Betracht kommenden Tätigkeiten mit den damit verbundenen Einschränkungen auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt.

Nur wenn arbeitsbedingte obstruktive Atemwegsbeschwerden durch angemessene Präventionsmaßnahmen auf ein im Einzelfall medizinisch vertretbares Maß reduziert werden können, ist das Ausüben von atemwegsbelastenden Tätigkeiten weiterhin zumutbar. Ist dagegen das weitere Ausüben der atemwegsbelastenden Tätigkeit unter den genannten Präventionsmaßnahmen nicht zumutbar, haben die UV-Träger darauf hinzuwirken, dass die versicherte Person die gefährdende Tätigkeit unterlässt (s. § 9 Abs. 4 SGB VII n. F.).

Sowohl, wenn die versicherte Person sich in dieser Situation zur Tätigkeitsunterlassung entschließt, als auch, wenn sie trotz Hinwirkens des Unfallversicherungsträgers auf eine Tätigkeitsunterlassung nach § 9 Abs. 4 Satz 2 SGB VII die Tätigkeit fortsetzt, ist für die ausgeübte Tätigkeit und für alle vergleichbaren Tätigkeiten im Sinne des Abs. 2 eine Verschlossenheit des Arbeitsmarktes zu bejahen und bei der Bemessung einer MdE entsprechend zu berücksichtigen.

4.6.3 Begutachtungszeitpunkt zur Feststellung der MdE

Eine Begutachtung zur Beurteilung der MdE soll grundsätzlich zeitnah zum mutmaßlichen Rentenbeginn erfolgen. Der Ablauf der 26. Woche nach dem Versicherungsfall soll, soweit relevant, abgewartet werden (§ 56 SGB VII).

Vor einer Begutachtung zur Einschätzung der MdE sollen geeignete, leitliniengerechte Therapiemaßnahmen umgesetzt worden sein. Die Umsetzung der individualpräventiven Maßnahmen (siehe Kap. 4.7) ist, soweit möglich, gleichfalls abzuwarten.

4.6.4 Beginn und Staffelung der MdE

Die MdE ist – insbesondere bei der Erstbegutachtung – auch für eine gewisse zurückliegende Zeit (entsprechend den Vorgaben des Gutachtenauftrags, frühestens ab dem Zeitpunkt des Versicherungsfalles), einzuschätzen.

Bei einem sich bis zum Begutachtungszeitpunkt verändernden Erkrankungsverlauf ist ggf. eine zeitlich differenzierende, gestufte MdE-Einschätzung erforderlich. Ist eine solche aus medizinischen Gründen angezeigt, muss die gestufte MdE durch valide Daten aus einer stabilen Krankheitsphase belegt sein (insbesondere Messwerten aus früheren Untersuchungen wie z. B. arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen und dokumentierten Lungenfunktionsuntersuchungen).

Zur besseren Beurteilung des zeitlichen Verlaufs können die tabellarische Nennung der wesentlichen Lungenfunktionswerte sowie die Ergebnisse geeigneter Belastungsuntersuchungen, 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.

4.6.5 Bewertung der MdE

Die nachfolgenden Ausführungen und die Erfahrungswerte stellen Anhaltspunkte dazu dar, wie die MdE gutachterlich zu bewerten ist.

4.6.5.1 Allergenverbreitung und Ausmaß der Sensibilisierung

Bei allergischen arbeitsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankungen sind Anzahl, Art und Ausmaß der Sensibilisierung(en) und die Verbreitung der ursächlichen Allergene auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt zu berücksichtigen. Bei arbeitsbedingten allergischen obstruktiven Atemwegserkrankungen liegt in der Regel eine geringe Allergenverbreitung vor, die daher nicht per se MdE-relevant ist.

Bei ausgeprägtem Allergenspektrum und/oder hoher Verbreitung sowie hohem Sensibilisierungsgrad kann ohne Lungenfunktionseinschränkungen eine MdE von 10 % gegeben sein. Bestehen Lungenfunktionseinschränkungen, kann sich die MdE in der Gesamtschau erhöhen.

4.6.5.2 Obstruktion der oberen Atemwege

Eine ausgeprägte allergische Rhinitis wird in der Regel mit einer MdE von 10 % bewertet. Von einer ausgeprägten allergischen Rhinitis ist bei Vorliegen einer intermittierenden oder persistierenden nasalen Obstruktion durch die Rhinitis auszugehen; die Obstruktion soll hierbei in einer mäßig bis schweren Form vorliegen. Häufigkeit und Ausprägung der Symptome werden dann bei der Einschätzung des Schweregrades der allergischen Rhinitis kombiniert (Klimek et al., 2019).

Eingeteilt wird die allergische Rhinitis anhand der Dauer sowie der Schwere der Symptome (Bousquet et al., 2001; Bousquet et al., 2020). Wiederkehrende (intermittierende) Symptome sind definiert als Beschwerden an weniger als vier Tagen pro Woche oder weniger als vier Wochen pro Episode. Andauernde (persistierende) Symptome sind definiert als Beschwerden an mehr als vier Tagen pro Woche und mehr als vier Wochen pro Episode. Die milde allergische Rhinitis ist gekennzeichnet durch normalen Schlaf, normale Aktivität in Arbeit und Schule, normale Alltagsaktivität und die Symptome sind nicht störend.

Eine mäßige bis schwere allergische Rhinitis liegt vor, wenn mindestens einer der folgenden Punkte zutrifft:

- gestörter Schlaf,
- Schwierigkeiten am Arbeitsplatz oder in der Schule,
- Beeinträchtigung von Alltagsaktivitäten.

Allergisch bedingte Rhinosinusitiden, Schallleitungsschwerhörigkeiten durch Tubenventilationsstörungen, Anosmie und Stimmveränderungen sind unter Einbindung der gängigen HNO-ärztlichen MdE-Tabellen mitzubewerten (siehe z. B. Königsteiner Empfehlung, DGUV, 2020, Feldmann u. Brusis, 2019).

4.6.5.3 Obstruktion der unteren Atemwege

Auf die MdE-Tabelle (siehe Kap. 4.6.6) wird verwiesen. Grundsätzlich gilt, dass anamnestische Angaben und Ergebnisse von Erkrankungs-Scores (ACT und CAT), klinische Befunde, Lungenfunktionsdaten einschließlich Reversibilitätstest (siehe Kap. 3.2.12), die Ergebnisse von inhalativen Tests, Belastungsuntersuchungen und die ggf. notwendige Therapie neben- und miteinander in einer Gesamtschau zu berücksichtigen sind.

Die Tabelle enthält in den einzelnen Teilbereichen jeweils eine Abstufung der MdE-Prozentsätze, wobei durch Stufengrößen von 10–30 % ein gutachterlicher Entscheidungsspielraum belassen wurde. Die vergleichende Betrachtung der Spalten/Bereiche ermöglicht zudem Plausibilitätsprüfungen der Angaben bzw. Messergebnisse.

Als MdE ist der Wert zu wählen, für den in der gutachterlichen Gesamtschau – also nicht rein mathematisch – der Schwerpunkt der Einzelangaben/Messwerte liegt. Im Gutachten ist die MdE-Einschätzung unter wertender Berücksichtigung aller Teilbereiche der Tabelle darzustellen.

4.6.5.4 Bewertung sekundärer Krankheitsfolgen

Therapien und diagnostische Maßnahmen können Beeinträchtigungen, Nebenwirkungen und Folgeerkrankungen verursachen. Diese können als BK-Folge anerkannt werden und für die Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) relevant sein. Insbesondere sind cortisonbedingte Erkrankungen wie Osteoporose, Steroiddiabetes oder Katarakt zu berücksichtigen. Gegebenenfalls können zur Beurteilung des Ursachenzusammenhangs und/oder ihrer MdE-Relevanz fachärztliche Zusatzgutachten erforderlich werden. Auch psychische Beeinträchtigungen können im Einzelfall Folge der BK sein.

4.6.6 MdE-Tabelle Reichenhaller Empfehlung (medizinisch-funktionelle Anteile der MdE)

Die MdE-Einschätzung ist unter wertender Berücksichtigung aller Teilbereiche vorzunehmen.

MdE %	Anamnese	Klinik	Lungenfunktion (Spirometrie, Bodyplethysmografie, $D_{L,CO}$)	Spiroergometrie/Belastung mit Blutgasanalyse (BGA)	Therapie, indiziert nach aktuellen Leitlinien		MdE %
					Asthma	COPD	
10	Geringe Beschwerden, unter Therapie keine Beschwerden, ACT 23-25 P	Normalbefund	Grenzbereich	Spiroergometrie: Insuffizienzkriterien# bei sehr hoher Belastung (entsprechend einer VO_2 von >80 % des VO_2-Solls§)	Bei Bedarf kurzwirksame Bronchodilatatoren u./o. inhalative Corticosteroide (ICS), bzw. ICS/Formoterol b. Bed. (Stufe 1&)	Keine oder bei Bedarf kurzwirksame Bronchodilatatoren	10
20	Keine völlige Beschwerdefreiheit unter Therapie, Dyspnoe bei hoher Belastung; entspr. ACT 20-22 P (Asthmasymptome 1–2 × pro Woche); bzw. für COPD CAT 10-15 P	Giemen, Pfeifen, verlängertes Exspirium unter/nach Belastung	Leichtgradige Veränderungen überwiegen	Spiroergometrie: Insuffizienzkriterien# bei hoher Belastung (entsprechend einer VO_2 von 80–65 % des VO_2-Solls§) Belastung mit BGA: Normaler Sauerstoffpartialdruck bei hoher Belastung**	ICS in niedriger Dosis und bei Bedarf kurzwirksame ß2-Agonisten (SABA) bzw. ICS/Formoterol (Stufe 2&)	Langwirksame ß2-Agonisten (LABA) oder Anticholinergika (LAMA)	20
30					ICS in niedriger Dosis in Kombination mit LABA oder ICS in mittlerer Dosis oder: ICS in niedriger Dosis und LAMA oder ICS und LTRA (Stufe 3&)	Langwirksame Bronchodilatatoren (Kombination von LABA und LAMA)	30
40	Dyspnoe bei mittlerer Belastung, entspr. ACT 18-20 P (teilkontrolliertes Asthma; Asthmasymptome 3–6 × pro Woche); bzw. für COPD CAT 15-21 P	Giemen, Pfeifen, verlängertes Exspirium in Ruhe	Mittelgradige Veränderungen überwiegen	Spiroergometrie: Insuffizienzkriterien# bei mittlerer Belastung (entsprechend einer VO_2 von <65–50 % des VO_2-Solls§) Belastung mit BGA: Verminderter* Sauerstoffpartial-druck oder CO_2-Retention bei hoher oder mittlerer Belastung			40
50					ICS in mittlerer bis hoher Dosis und langwirksame Bronchodilatatoren (LABA und/oder LAMA) und/oder LTRA (Stufe 4&)	Kombination von LABA und LAMA mit inhalativen Corticosteroiden/Roflumilast	50
60	Dyspnoe bei leichter Belastung, entspr. ACT 15-17 P bzw. CAT 21-25 P	Pulmonale Hypertonie mit reversiblen Rechtsherzinsuffizienzzeichen		Spiroergometrie: Insuffizienzkriterien# bei leichter Belastung (entsprechend einer VO_2 von <50 % des VO_2-Solls§) Belastung mit BGA: Verminderter* Sauerstoffpartialdruck oder CO2-Retention bei leichter Belastung***		Zusätzlich Sauerstofftherapie (AOT) bei Belastung und/oder weitere Medikation notwendig (in begründeten Fällen mit OCS)	60
70	Dyspnoe bei leichter Belastung, entspr. ACT < 15 P (nicht kontrolliertes Asthma) mit mindestens mittelschweren Exazerbationen ≥ 2 ×/J; bzw. für COPD CAT 26-35 P		Schwergradige Veränderungen überwiegen		ICS in mittlerer bis hoher Dosis und langwirksame Bronchodilatatoren (LABA und/oder LAMA) und/oder LTRA und Biologika+ notwendig (Stufe 5&) In begründeten Fällen zusätzlich oder alternative Einnahme von oralen Corticosteroiden (OCS)		70
80		Pulmonale Hypertonie mit manifesten, irreversiblen Rechtsherzinsuffizienzzeichen				Zusätzlich LTOT in Ruhe	80
90	Gehstrecke ohne Pause < 100 m oder < 8 Stufen			Belastungsuntersuchung wegen Schwere der Erkrankung nicht möglich		Häusliche NIV bei hyperkapnischem Versagen	90
100	Dyspnoe bei leichtester Belastung oder in Ruhe		Forcierte Atemmanöver nicht möglich		Trotz maximaler Therapie nicht beherrschbare(s) Asthma/COPD		100

ACT = Asthma Control Test; CAT = COPD Assessment Test
NIV (nicht-invasive Ventilation)
LTRA (Leukotrienantagonist)
LTOT (long term oxygen therapy)
AOT (ambulatory oxygen therapy)
* vorrangig bei COPD/Emphysem zu erwarten; in Grenzfällen ist der standardisierte $P_{a,O2}$ zu verwenden,
§ Sollwerte nach Wasserman 2015 (Wasserman, Hansen et al., 2015)
# Abweichung von Normwerten, vor allem von Strömungslimitierung in der Fluss-Volumen-Kurve, dynamische Überblähung, $V_{O2\ max}$, $V_{O2,AT}$, $P_{(A\text{-}a),O2,}$ V_E und ventilatorische Reserve, Atemäquivalente;
** Hohe Belastung: 80–65 % des Sollwertes nach Reiterer 1975 (Anhang 1) werden erreicht;
*** leichte Belastung: < 40 % des Sollwertes nach Reiterer 1975 (Anhang 1) werden erreicht
+Biologika = Anti-IgE- oder Anti-IL-5-(R)- oder Anti-IL-4-R-Antikörper
& nach Nationaler Versorgungsleitlinie (NVL) Asthma, 5.Auflage (Bundesärztekammer, 2024) und S2k-Leitlinie zur fachärztlichen Diagnostik und Therapie von Asthma 2023 (Lommatzsch et al., 2023)

4.6.6.1 Anmerkungen zu einzelnen Teilen der Tabelle

Die Einschätzung der MdE setzt die Kenntnis der nachstehenden Erläuterungen voraus. Ungeachtet dessen handelt es sich um eine Einzelfallbeurteilung durch die Gutachterin bzw. den Gutachter und nicht um eine schematische Anwendung der Tabelle.

Anamnese

Bei der gutachterlichen Beurteilung der in der Anamnese erhobenen Beschwerdesymptomatik ist auf die Plausibilität der geklagten Beschwerden im Vergleich mit den klinischen und funktionsdiagnostischen Befunden besonders zu achten. Durch die standardisierten fünf Fragen des Asthma Control Tests (ACT)[27] und dem hieraus ermittelten Punktwert wird die Klassifikation der geklagten Beschwerden und der Asthmakontrolle unterstützt und quantifiziert. Der Asthma Control Test (ACT) ist als Fragebogen-Test in der Pneumologie gut etabliert und ist als standardisiertes Instrument zu berücksichtigen. Liegt eine COPD vor, ist der COPD Assessment Test (CAT) heranzuziehen. Bei einem Mischbild Asthma/COPD sind beide Instrumente zu verwenden.

Klinik

Bei einem normalen klinischen Befund ohne Therapienotwendigkeit und weiteren Normalbefunden in der Lungenfunktion und den Belastungsuntersuchungen ist keine (rentenberechtigende) MdE anzunehmen. Nur bei MdE-relevanten Ergebnissen in anderen Tabellenspalten kann sich im Einzelfall in der Gesamtschau auch bei teilweisen Normalbefunden eine MdE ergeben. Die Spalte „Klinik“ berücksichtigt neben der pulmonalen Symptomatik in schwereren Erkrankungsfällen auch das Vorliegen einer Rechtsherzinsuffizienz, wobei das Ausmaß der klinischen Zeichen einer Rechtsherzinsuffizienz auch therapieabhängig ist und daher keine weitere Unterteilung ohne Berücksichtigung der Therapie zulässt.

Lungenfunktion

Im Falle einer Atemwegsobstruktion soll ein Reversibilitätstest durchgeführt werden. Zur Beurteilung der Lungenfunktionseinschränkungen ist das Ergebnis der Lungenfunktion nach Bronchospasmolyse heranzuziehen.

Die bronchiale Hyperreagibilität (BHR) ist Teil der medizinischen Definition eines Asthma bronchiale (Bestimmung siehe 3.2.11). Voraussetzungen für die Festsetzung der MdE infolge einer BHR sind der kausale Nachweis der arbeitsbedingten Verursachung und die Reproduzierbarkeit des Erkrankungsbildes. Eine asymptomatische BHR bedingt eine MdE in Höhe von 10 %. Geht die BHR mit Beschwerden einher (intermittierendes Asthma), ergibt sich eine MdE von 20 %.

Spiroergometrie/Belastung mit Blutgasanalyse

Die Belastungsuntersuchung sollte nach Möglichkeit aufgrund der höheren Aussagekraft insbesondere bei obstruktiven Atemwegserkrankungen als Spiroergometrie durchgeführt werden, siehe Kap. 3.2.9. Wie in den Fußnoten (vgl. #, §) zur MdE-Tabelle beschrieben, soll zur MdE-Bewertung der Spiroergometrie die Höhe der Belastung herangezogen werden, bei der pulmonale Insuffizienzkriterien festzustellen sind. Die Höhe der Belastung wird mit dem Prozentsatz des individuellen Sollwertes der maximalen Sauerstoffaufnahme ($VO_{2\,max}$) angegeben. O_2-Aufnahme und Wattleistung steigen linear an.

Sollte keine Spiroergometrie durchführbar sein, ist eine andere Belastungsuntersuchung (Ergometrie, 6-Minuten-Gehtest) mit Blutgasanalyse durchzuführen.

Therapie, indiziert nach aktuellen Leitlinien

Die notwendige und indizierte Therapie bzw. Therapiestufe gibt, neben den Beschwerden und Befunden, ebenfalls die Erkrankungsschwere wieder. Wird der gesundheitliche Zustand der versicherten Person durch die verordnete Medikation deutlich gebessert, spiegelt sich dies in dem geringeren Beschwerdegrad und einer geringeren Lungenfunktionseinschränkung wider. Die MdE kann dann in der Gesamtschau geringer ausfallen, als die MdE-Beurteilung allein nach der Therapiestufe annehmen ließe.

Erfolgte bislang keine leitliniengerechte Medikation, kann ggf. vor der MdE-Einschätzung eine Therapieanpassung unternommen werden (siehe Kap. 4.2.2).

27 Download unter: www.asthmacontroltest.com (abgerufen am 21.03.2021)

Besteht eine nicht ausreichende Compliance und/oder Adhärenz der versicherten Person, ist dies in der Gesamtschau zu berücksichtigen. Bei der notwendigen Therapie ist zu berücksichtigen, dass die Therapien Beeinträchtigungen verursachen können. Auch manifeste Nebenwirkungen von Medikamenten können Einfluss auf die MdE-Einschätzung haben.

Zu berücksichtigen ist,

- ob die erhobenen Beschwerden und Befunde noch unter fortgesetzter Exposition und unter welchen individualpräventiven Maßnahmen am Arbeitsplatz zu Expositionsminderung erhoben wurden, oder
- ob die Befunde in Expositionskarenz nach Tätigkeitsaufgabe gewonnen wurden
- und welche Therapie zum Zeitpunkt der Erhebung bestand.

Die unter Exposition erhobenen Befunde und festgestellten Einschränkungen sind dahingehend zu beurteilen, inwieweit diese aus medizinischer Sicht aufgrund des aktuellen medizinisch-wissenschaftlichen Erkenntnisstands und der Gegebenheiten im individuellen Einzelfall wie z. B. der aktenkundigen Daten zur Anamnese, Exposition und zum Befund- bzw. Behandlungsverlauf eine zeitnahe[28] und wesentliche Besserung[29] unter Expositionskarenz absehen lassen. Solche belastungsabhängigen Befunde oder Einschränkungen stehen der Aufnahme einer anderen geeigneten Tätigkeit kurzzeitig nach Beendigung der Exposition nicht entgegen, führen deshalb nicht zu relevanten Beeinträchtigungen der Teilhabe am Arbeitsleben und haben daher keine MdE-Relevanz.

In die MdE-Bewertung dürfen vielmehr nur die Funktionseinschränkungen einfließen, die unter Expositionskarenz verbleiben (siehe Kap. 4.6.2, insbesondere Kap. 4.6.2.2). Die Einschätzung ist einzelfallbezogen zu begründen. Ist eine zeitnahe und wesentliche Besserung unter (angenommener) Expositionskarenz nach dem aktuellen medizinisch-wissenschaftlichen Erkenntnisstand und den Gegebenheiten im individuellen Einzelfall nicht begründet absehbar, erfolgt die Einschätzung entsprechend dem zum Begutachtungszeitpunkt vorliegenden Befund (s. a. Kap. 4.6.2.2).

4.6.7 Lungentransplantation

Vereinzelt kann bei schwerer COPD mit Emphysem die Indikation zur Lungentransplantation bestehen.

Wurde die versicherte Person lungentransplantiert, ist die MdE individuell einzuschätzen.

Nach der Versorgungsmedizin-Verordnung (VersMedV, Stand 01.01.2020) Ziffer 8.4 beträgt der Grad der Schädigungsfolgen (GdS) nach Lungentransplantation in den ersten zwei Jahren 100 % (Heilungsbewährung). Anschließend ist der GdS mit mindestens 70 % zu bewerten.

4.6.8 Systemerkrankung BK-Nrn. 4301 und 5101

Bei einzelnen Sensibilisierungen, wie beispielsweise auf Meeres- und Seetierallergene, Latex oder Epoxidharze können sowohl eine Atemwegs- als auch eine Hautsymptomatik bestehen. Da nach der Rechtsprechung des BSG die in der Liste der Berufskrankheiten aufgeführten Krankheiten grundsätzlich getrennt zu betrachten sind, weil jede von ihnen einen eigenen Versicherungsfall bildet (BSG, 12. 1. 2010, B 2 U 5/08 R, NZS 2011, S. 35; BSG, 22. 6. 2004, B 2 U 22/03 R; BSG, 27. 6. 2006, B 2 U 9/05 R, SGB 9/2007, S. 558 mit Anm. von Mell; Becker in Becker/Burchardt/Krasney/Kruschinsky, § 9 RdNr. 279 ff.; Römer in Hauck/Noftz, K § 9 Rz 274), handelt es sich zwar um ein einheitliches Krankheitsgeschehen, aber um zwei eigenständige Versicherungsfälle. Das BSG hat hierfür den Begriff der Systemerkrankung geprägt (24. 8. 1978, 5 RKnU 6/77, SozR 5677 Anl. 1 Nr. 42 Nr. 1, juris RdNr. 15; Römer in Hauck/Noftz, K § 9 Rz 274). Da in diesem Fall aber nur eine einheitliche Entscheidung zu beiden Tatbeständen ergehen kann, sind beide BK-Tatbestände möglichst in einem Bescheid anzuerkennen und integrativ mit einer einheitlichen MdE zu entschädigen (LSG NRW, 30. 6. 2015, L 15 U 755/12, juris RdNr. 31 für die BK-Nrn. 4101 und

28 „zeitnah“ ist gutachterlich im individuellen Einzelfall einzuschätzen

29 „wesentliche Besserung“ bedeutet eine aus gutachterlicher Sicht wahrscheinlich dauerhafte positive Veränderung in mindestens einem MdE-relevanten Kriterium (Anamnese, Klinik, Lungenfunktion, Spiroergometrie/Belastung mit BGA, Therapie)

4111; LSG NRW, 28. 3. 2001, L 17 U 289/99, juris RdNr. 25 für die BK-Nrn. 4301 und 5101).

4.7 Stärkung der Individualprävention

Verschlimmerungen oder das Fortbestehen einer Erkrankung infolge einer Fortsetzung der gefährdenden Tätigkeit sollen so weit wie möglich verhindert werden.

Die UV-Träger haben mit der neuen Rechtslage ab dem 01.01.2021 gem. §§ 9 Abs. 4 SGB VII und 3 BKV eine besondere Aufklärungspflicht, die betroffenen Versicherten über die mit der konkreten Tätigkeit verbundenen Gefahren und möglichen Schutzmaßnahmen zu informieren und dieser Gefahr mit allen geeigneten Mitteln entgegenzuwirken. Sie haben bei den Versicherten darauf hinzuwirken, dass diese eine gefährdende Tätigkeit unterlassen, wenn sich nicht durch andere präventive Maßnahmen die Gefahr beseitigen lässt, dass die Krankheit wiederauflebt oder sich verschlimmert.

Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr können u. a. sein:

- Substitution (z. B. Ersatzstoffprüfung),
- technische/organisatorische Maßnahmen,
  - Meiden bestimmter Allergene,
  - Unterlassen konkret schädigender Arbeitsweisen/ Verrichtungen,
  - Individuelle Schulungen/Beratungen, z. B. gefährdungsfreie Arbeitstechniken,
- Persönliche Schutzmaßnahmen (Atemschutz),
- Seminarangebote,
  - Tätigkeitsspezifisch, z. B. staubarmes Arbeiten,
  - Krankheitsspezifisch, z. B. Asthmaschulung,
- Weitere Maßnahmen, z. B. Raucherentwöhnung,
- Präventive Heilbehandlungsmaßnahmen,
- Regelmäßige lungenfachärztliche Betreuung.

Grundlage einer geeigneten Präventionsmaßnahme sind in der Regel sowohl eine Stellungnahme des Präventionsdienstes als auch ein Votum der Gutachterin bzw. des Gutachters. Im Wesentlichen sind für den UV-Träger folgende Fragen entscheidend:

- Bei welchen konkreten versicherten Tätigkeiten wirken krankheitsspezifisch sensibilisierende Stoffe auf die versicherte Person ein?
- Bei welchen konkreten versicherten Tätigkeiten wirken relevante (= Symptome oder Lungenfunktionsveränderungen auslösende) Konzentrationen schädigender Stoffe auf die versicherte Person ein?
- Können diese schädigenden Einwirkungen durch technische, organisatorische oder persönliche Schutzmaßnahmen ausgeschlossen werden?
- Welche anderen Tätigkeiten der bisher ausgeübten bzw. der von der versicherten Person in Aussicht genommenen neuen Tätigkeiten sind im Hinblick auf den geschädigten Gesundheitszustand der versicherten Person als gefährdend anzusehen und welche Präventionsmaßnahmen stehen zur Verfügung?

Die betroffenen Versicherten sind verpflichtet, an individualpräventiven Maßnahmen der UV-Träger teilzunehmen und an Maßnahmen zur Verhaltensprävention mitzuwirken, um eine weitere Schädigung zu verhindern oder zumindest zu minimieren (Mitwirkungspflicht, § 9 Abs. 4 SGB VII).

Eine Pflicht zur Mitwirkung besteht nur, wenn sie individuell-verhältnismäßig und zumutbar ist. Insbesondere muss sie nach Art, Umfang und ihren möglichen Auswirkungen für die versicherte Person in einem angemessenen Verhältnis zu den Leistungen stehen.

Wenn die oben genannten Maßnahmen nach medizinischer Einschätzung nicht ausreichen, ist auf das Unterlassen einer gefährdenden Tätigkeit als letztes geeignetes Mittel hinzuwirken, um die Gefahr des Wiederauflebens oder der Verschlimmerung zu beseitigen.

4.7.1 Beurteilung der Gefährdung

Vorschläge zur Minimierung des Risikos und zum Umgang mit einer reduzierten Exposition orientieren sich am Grundsatz der Verhältnismäßigkeit. Grad und Höhe der Gefahr sind unter Beachtung von Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit zu ermitteln und bestimmen Art und Umfang der zu ergreifenden Maßnahme(n). Dabei

sind nicht nur die medizinischen Auswirkungen, sondern auch die sozialen und wirtschaftlichen Konsequenzen zu berücksichtigen.

Bei sensibilisierenden Stoffen ist Expositionskarenz unbedingt anzustreben. Chemisch-irritative Einwirkungen folgen einer Dosis-Wirkungsbeziehung, daher ist eine Reduktion der Einwirkung auf ein möglichst niedriges Niveau erforderlich.

Die Wirksamkeit ist bisher nicht für alle expositionsreduzierenden Maßnahmen wissenschaftlich belegt. Atemschutzmasken und -helme, Absaugung und Kapselung beseitigen die inhalative Exposition in der Regel nicht vollständig.

Zur Verträglichkeit von Ersatzstoffen können in der Regel medizinische Empfehlungen, aber keine technische Beurteilung abgegeben werden.

Grundsätzlich sind bei der Gefährdungsbeurteilung die spezifischen Kenntnisse der UV-Träger sowie ihre in Frage kommenden Präventionsprogramme zu berücksichtigen.

4.7.2 Krankheitsentwicklung

Prädiktoren für ein Persistieren des Asthma bronchiale sind eine längere Dauer der arbeitsplatzbezogenen Symptomatik sowie ein höherer Schweregrad des asthmatischen Krankheitsbildes zum Zeitpunkt der Diagnose. Nach der Studienlage kann im Einzelfall eine Karenz der auslösenden Einwirkung auch noch Jahre nach Beginn der Karenz zu einer Besserung führen. Die größten Fortschritte in der Besserung finden allerdings in der Regel in den ersten beiden Jahren statt. Rauchen sollte unterlassen werden.

Prädiktoren für eine progrediente Krankheitsentwicklung sind der Schweregrad der Erkrankung bei Erstdiagnose und die Dauer der symptomatischen Exposition. Auch eine außerberufliche/unversicherte Allergen-Exposition kann die Entwicklung der Erkrankung beeinflussen. D. h. die Versicherten sollten möglichst bald nach Beschwerdebeginn die Exposition beenden, zumindest deutlich verringern und dabei sollte auch die Exposition gegenüber Allergenen im Privatbereich bei der Prävention nicht außer Acht gelassen werden. Studien zeigen, dass auch nach mehreren Jahren noch eine Besserung zu erwarten ist.

Ein systematischer Review (Henneberger et al., 2021) hat ergeben, dass eine Expositionskarenz einer Expositionsreduktion überlegen ist. Unter präventiven Gesichtspunkten ist nach Diagnosestellung eines allergischen Berufsasthmas eine möglichst weitgehende Expositionskarenz (nicht zwingend die Tätigkeitsaufgabe) anzustreben. Auch für die COPD kann eine leichte Besserung erwartet werden, jedoch keine vollständige Rückbildung.

4.8 Empfehlungen zu und Erfordernis von Überprüfungen des BK-Folgezustandes

Im Rahmen der Untersuchungen zur Überprüfung des BK-Folgezustandes ist neben den BK-bedingten Funktionseinschränkungen zu beurteilen, ob die getroffenen präventiven Maßnahmen den klinischen Verlauf stabilisiert oder positiv beeinflusst haben. Ist dies nicht der Fall, sind weitere Maßnahmen zu erwägen.

Die Gutachter sollen auch dazu Stellung nehmen, ob und wann eine Überprüfung des BK-Folgezustandes angezeigt ist. Für die Festlegung der Zeitintervalle sind der individuelle Gesundheitszustand, insbesondere Verlauf und Schwere der Erkrankung (Ausmaß der Funktionsänderungen), eine ggf. weiterbestehende Exposition sowie ggf. Begleiterkrankungen zu berücksichtigen.

Die erste Überprüfung ist bei kompletter Expositionskarenz in der Regel nach sechs Monaten durchzuführen, bei reduzierter Exposition spätestens nach einem Jahr.

5 Empfehlungen zu Maßnahmen nach § 3 BKV und § 9 Abs. 4 SGB VII

5.1 Rechtliche Grundlagen

Prävention ist gesetzlicher Auftrag der Unfallversicherung (siehe §§ 1, 14 SGB VII) und hat Vorrang vor Rehabilitation und Entschädigung. Besteht für den Versicherten die Gefahr, dass eine BK entsteht, wiederauflebt oder sich verschlimmert, hat der UV-Träger dieser Gefahr mit allen geeigneten Mitteln entgegenzuwirken (§ 3 Abs. 1 S. 1 BKV, sog. Kleiner Versicherungsfall, vgl. BSG vom 07.09.2004, B 2 U 1/03 R).

Zudem sind nach § 9 Abs. 4 Satz 2 SGB VII Versicherte, bei denen eine BK anerkannt ist, von den UV-Trägern über die mit der Tätigkeit verbundenen Gefahren und mögliche Schutzmaßnahmen umfassend aufzuklären. Im Gegenzug sind diese Versicherten nach Satz 3 verpflichtet, zur Verhütung des Wiederauflebens und der Verschlimmerung an individualpräventiven Maßnahmen der Unfallversicherungsträger teilzunehmen und an Maßnahmen zur Verhaltensprävention mitzuwirken.

Besondere Bedeutung kommt den Maßnahmen nach § 3 BKV bzw. § 9 Abs. 4 SGB VII bei den obstruktiven Atemwegserkrankungen zu, da bei fortgesetzter Exposition unter unveränderten Bedingungen eine Progredienz der Erkrankung droht.

Aufgabe der Präventionsdienste ist es, Arbeitsplätze zu beurteilen und Präventionsmaßnahmen zu initiieren. Zusätzlich ist im Rahmen der Vorgaben des Gutachtenauftrags Stellung zur Erforderlichkeit von Präventionsmaßnahmen, insbesondere zu Maßnahmen der Individualprävention zu nehmen.

Individuelle Präventionsmaßnahmen sind geboten, wenn nach medizinischem Kenntnis- und Erfahrungsstand für die versicherte Person die konkrete Gefahr besteht, dass bei Fortsetzung der gefährdenden Tätigkeit eine obstruktive Atemwegserkrankung mit Wahrscheinlichkeit entsteht, wiederauflebt oder sich verschlimmert.

Eine solche Gefahr liegt vor, wenn das individuelle Risiko einer Schädigung für die versicherte Person am konkreten Arbeitsplatz über den Grad hinausgeht, der

- bei anderen Versicherten
- mit einer vergleichbaren Tätigkeit

besteht. Von einer Gefahr im Sinne des § 3 Abs. 1 Satz 1 BKV oder § 9 Abs. 4 SGB VII kann nicht bereits dann ausgegangen werden, wenn am Arbeitsplatz der versicherten Person ein Stoff vorhanden ist, der im Allgemeinen zu einer obstruktiven Atemwegserkrankung führen kann oder wenn eine dem Grunde nach gefährdende Tätigkeit ausgeübt wird. Eine abstrakte Gefährdung erfüllt nicht die Voraussetzungen zur Anwendung von § 3 Abs. 1 Satz 1 BKV oder § 9 Abs. 4 SGB VII.

Das wesentliche individuelle Risiko der versicherten Person unter Berücksichtigung ihrer Tätigkeit und ihres Gesundheitszustandes ist vom Gutachter bzw. der Gutachterin zu beschreiben. Es handelt sich um eine prognostische Beurteilung, die ausführlich zu begründen ist. Im Gutachten ist somit darzulegen, ob und unter welchen Bedingungen (Möglichkeiten und Einschränkungen der Einsatzfähigkeit, longitudinales, engmaschiges Monitoring der Lungenfunktion am Arbeitsplatz, kurzfristiges Folgeuntersuchungsintervall) ein Verbleib am bisherigen Arbeitsplatz möglich ist, bzw. welche Maßnahmen unabhängig vom Verbleib am Arbeitsplatz angezeigt sind (z. B. spezielle ambulante oder stationäre Heilbehandlung).

Liegt eine Gefahr im Sinne des § 3 Abs. 1 S. 1 BKV bzw. § 9 Abs. 4 SGB VII vor, sind Maßnahmen zur Beseitigung der gefährdenden Exposition am Arbeitsplatz vorrangig. Die Auswahl und die Rangfolge der Maßnahmen orientieren sich am sog. STOP-Prinzip des Arbeitsschutzes (siehe Kap. 4.7).

5.2 Auswahl der Maßnahmen

Ziel ist die Abwendung einer fortgesetzten Gefährdung der versicherten Person.

Die Auswahl der konkreten Maßnahmen erfolgt durch den UV-Träger unter Berücksichtigung der Erkenntnisse des Präventionsdienstes. Basis ist der aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisstand zu den Gefährdungen, die durch die in Betracht kommenden Arbeitsstoffe vorliegen. Die Beteiligung des Betriebsarztes bzw. der Betriebsärztin ist

nach den Empfehlungen des Verbandes der Betriebs- und Werksärzte und der DGUV vorgesehen[30].

Die Auswahl der Maßnahmen muss sich im Einzelfall am **Grundsatz der Verhältnismäßigkeit** orientieren. Das Ausmaß der bei der versicherten Person bestehenden gesundheitlichen Einschränkungen sowie Grad und Höhe der individuellen Gefährdung sind unter Beachtung von Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit zu ermitteln und bestimmen Art und Umfang der zu ergreifenden Maßnahme(n). Dabei sind nicht nur die medizinischen Auswirkungen, sondern auch die sozialen und wirtschaftlichen Konsequenzen zu berücksichtigen. In der Umsetzung hat der UV-Träger neben den Wünschen der Versicherten auch seiner Verpflichtung zu wirtschaftlichem Handeln Rechnung zu tragen[31].

Bei anhaltender – auch entsprechend reduzierter – Exposition sind die Untersuchungsintervalle ggf. zu verkürzen. In geeigneten Fällen können von Seiten der UV-Träger mit Zustimmung der versicherten Person die Betriebs- und Werksärzte und -ärztinnen in das regelmäßige Arbeitsplatzmonitoring einbezogen werden.

Ist die Gefahr im Sinne des § 3 Abs. 1 Satz 1 BKV und § 9 Abs. 4 SGB VII unter Ausschöpfung der präventiven Maßnahmen nicht zu beseitigen, ist auf die Aufgabe der schädigenden Tätigkeit hinzuwirken. Mit der Formulierung „hinwirken“ wollte der Verordnungsgeber deutlich machen, dass der UV-Träger mit allen Mitteln eine weitere Gefährdung der Versicherten verhindern soll (BR-Drucks. 642/97, S. 10). Erzwingen kann der UV-Träger die Aufgabe der schädigenden Tätigkeit aber nur, wenn dies durch Arbeitsschutz- oder Unfallverhütungsvorschriften im Einzelfall geboten ist.

30 Empfehlung der Spitzenverbände der Unfallversicherungsträger, des Verbandes Deutscher Betriebs- und Werksärzte und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin: Über die Zusammenarbeit mit den Betriebsärzten in Verfahren zur Feststellung einer Berufskrankheit einschließlich Maßnahmen nach § 3 BKV (2012)

31 Dieser Gedanke kommt auch in der amtlichen Begründung zur BKV von 1997 zum Ausdruck, dort wird die Pflicht des UV-Trägers begrenzt auf das „bei vernünftiger Auslegung mit vertretbarem Aufwand Erreichbare“ (BR-Drucks. 642/97, S. 11).

6 Hinweise zu Rehabilitationsmaßnahmen

Zu den Aufgaben der gesetzlichen Unfallversicherung zählt auch die Wiederherstellung der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit einer versicherten Person nach Eintritt eines Arbeitsunfalls und oder einer Berufskrankheit. Konkretisiert wird diese Aufgabe in § 26 Abs. 2 Nummer 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. Zu diesen Maßnahmen gehört insbesondere auch die begleitende Rehabilitation.

Pneumologische Rehabilitation wird in den gemeinsamen Empfehlungen der American Thoracic Society und European Respiratory Society als umfassende Intervention definiert, die nach einer initial sorgfältigen Erfassung des Gesundheitsstatus der Patientin oder des Patienten eine individuell ausgerichtete multimodale Behandlung impliziert. Wichtige Bestandteile sind dabei körperliches Training, Atemphysiotherapie sowie Schulungen mit dem Ziel der Verhaltensänderung und dem Erlernen von Maßnahmen zur Optimierung der Selbstbehandlung. Dadurch soll die physische und psychische Verfassung von Patienten mit chronischen Lungenkrankheiten langfristig verbessert werden. Insbesondere soll eine dauerhafte Adhärenz zu gesundheitsfördernden Maßnahmen erreicht bzw. verbessert werden (Spruit et al., 2013).

In Deutschland haben sich seit langer Zeit bei Versicherten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen sowohl stationäre als auch ambulante Rehabilitationsmaßnahmen bewährt und etabliert. Gesicherte Effekte für die Rehabilitation sind bei COPD (Gloeckl et al., 2018, Bundesärztekammer 2021: NVL COPD), bei Asthma (Schultz et al., 2021) und auch bei pneumologischen Berufskrankheiten (Ochmann et al., 2012) nachgewiesen.

Maßnahmen der multimodalen Rehabilitation mit ihren inhaltlichen Schwerpunkten wie optimierte medikamentöse Therapie, Atemphysiotherapie, Tabakentwöhnung, Device-Schulung, Ergotherapie, Hilfsmittelversorgung, Ernährungsberatung, Rehabilitationspsychologie, Sozialberatung, Patientenschulung, Trainingstherapie, physikalische Therapie und Selbstmanagement sind heute wissensbasiert und wesentlicher Anteil einer leitliniengerechten Therapie der obstruktiven Atemwegserkrankungen.

6.1 Ziele der Rehabilitation

Bei chronischen obstruktiven Atemwegserkrankungen kann es über eine Dekonditionierung von Atmung/Herz/Kreislauf und Muskulatur zu einer „Abwärtsspirale“ der körperlichen Leistungsfähigkeit und damit der Lebensqualität kommen. Ziel der Rehabilitation ist, diese Dekonditionierung möglichst frühzeitig zu unterbrechen, d. h. die körperliche Belastbarkeit zu steigern, die Symptome (z. B. Husten, Atemnot) und die Angst vor Atemnot zu lindern. Damit sollen funktionale, somatische und/oder psychische Einschränkungen vermindert und hierdurch die Lebensqualität der Versicherten sowie die Teilhabe am sozialen und am Arbeitsleben verbessert werden.

Zum Erreichen dieses Ziels sind für die COPD gesicherte Effekte nachgewiesen (Bundesärztekammer, 2021: NVL COPD):

- Abnahme der Atemnot durch Einsatz spezieller Atemtechniken,
- Steigerung von Kraft und Ausdauer der Atemmuskulatur (Atemmuskeltraining),
- Verbesserung der Beweglichkeit, Kraft und Ausdauer durch körperliches Training,
- Motivation und Anleitung zur Aufrechterhaltung der Trainingseffekte über die Trainingsperiode hinaus,
- Abnahme von COPD-assoziierter Angst und Depression,
- Steigerung der gesundheitsspezifischen Lebensqualität,
- Verbesserung der Prognose,
- Reduktion der Anzahl und Dauer von Krankenhausaufenthalten,
- Bessere Erholung nach Krankenhausaufenthalt bei COPD-Exazerbation.

Besondere Unterstützungsleistungen können außerdem sein:

- Hilfsmittelberatung und Device-Schulung, bspw. Umgang mit einem Sauerstoffgerät,
- Hilfe zur Alltagsbewältigung (z. B. Ergotherapie),
- Maßnahmen zur Verbesserung der sozialen Teilhabe,
- Schulung und Einbeziehung von Bezugspersonen.

6.2 Ambulante und stationäre Rehabilitationsmaßnahmen

Bei Berufskrankheiten nach Nummern 1315, 4301 und 4302 der Anlage der BKV ist die Einleitung einer ambulanten oder stationären Rehabilitationsmaßnahme regelmäßig zu prüfen.

Die Indikation zur Teilnahme an einer Rehabilitationsmaßnahme ist bei BKen mit Funktionseinschränkungen regelmäßig zu bejahen. Insbesondere ist Rehabilitationsbedarf anzunehmen bei bestehender Symptomlast, wiederholter Arbeitsunfähigkeit, wiederholter Notwendigkeit ambulanter oder stationärer Behandlung, drohender Erwerbsunfähigkeit oder Pflegebedürftigkeit sowie weiterbestehender schädigender Einwirkung am Arbeitsplatz.

Die Rehabilitationsfähigkeit der versicherten Person muss gegeben sein. Die Entscheidung, ob eine Rehabilitation ambulant oder stationär in Betracht kommt, ist neben der Rehabilitationsfähigkeit abhängig von der medizinischen Überwachungsbedürftigkeit, den Begleiterkrankungen, vom sozialen Umfeld, den berechtigten Wünschen der Rehabilitanden und dem Vorhandensein einer den Qualitätskriterien entsprechenden Einrichtung- Eine positive Rehabilitationsprognose muss die Formulierung eines Rehabilitationszieles ermöglichen.

Zur Verbesserung der Nachhaltigkeit der Effekte einer ambulanten oder stationären Rehabilitation wird die Teilnahme an heimatnahen Lungensportgruppen und ähnlichen Einrichtungen des Rehabilitationssports angestrebt. Empfehlungen hierfür wurden von der Arbeitsgemeinschaft Lungensport in Deutschland und der Deutschen Atemwegsliga erstellt (Worth et al., 2021).

Langfristige (auch arbeitsbegleitende) Rehabilitationsnachsorge unter Mitwirkung des UV-Trägers, Betriebsärztin bzw. des Betriebsarztes, sowie der Fach- bzw. Hausärzte ist notwendig, um den Erfolg der Rehabilitationsmaßnahme zu sichern. Dies kommt auch nach ärztlicher Verordnung ggf. in Form einer Tele-Nachsorge bzw. einer digital unterstützten Nachsorge in Betracht.

7 Literatur

1. Alberts WM. Getting the most from the “gold standard”. Chest 2003; 123: 987–9
2. Augé J, Vent J, Agache I, Airaksinen L, Campo Mozo P, Chaker A, Cingi C, Durham S, Fokkens W, Gevaert P, Giotakis A, Hellings P, Herknerova M, Hox V, Klimek L, La Melia C, Mullol J, Muluk NB, Muraro A, Naito K, Pfaar O, Riechelmann H, Rondon C, Rudenko M, Samolinski B, Tasca I, Tomazic P, Vogt K, Wagenmann M, Yeryomenko G, Zhang L, Mösges R. EAACI Position paper on the standardization of nasal allergen challenges. Allergy 2018; 73(8): 1597–1608
3. Baur X, Bakehe P. Allergens causing occupational asthma: an evidence-based evaluation of the literature. Int Arch Occ Environ Health 2014; 87: 339–63
4. Becker S, Klimek L. Die neue Klassifikation der nichtallergischen Rhinitis. Allergologie 2018; 43(6): 209–252
5. Bousquet J, Heinzerling L, Bachert C, Papadopoulos NG, Bousquet PJ, Burney PG, Canonica GW, Carlsen KH, Cox L, Haahtela T, Lodrup Carlsen KC, Price D, Samolinski B, Simons FE, Wickman M, Annesi-Maesano I, Baena-Cagnani CE, Bergmann KC, Bindslev-Jensen C, Casale TB, Chiriac A, Cruz AA, Dubakiene R, Durham SR, Fokkens WJ, Gerth-van-Wijk R, Kalayci O, Kowalski ML, Mari A, Mullol J, Nazamova-Baranova L, O‘Hehir RE, Ohta K, Panzner P, Passalacqua G, Ring J, Rogala B, Romano A, Ryan D, Schmid-Grendelmeier P, Todo-Bom A, Valenta R, Woehrl S, Yusuf OM, Zuberbier T, Demoly P. Practical guide to skin prick tests in allergy to aeroallergens. Allergy 2012; 67:18–24
6. Bousquet J, Van Cauwenberge P, Khaltaev N; Aria Workshop Group. Allergic rhinitis and its impact on asthma. In: J Allergy Clin Immunol 2001; 108 (Suppl. 5): S147–334
7. Bousquet J, Schünemann HJ, Togias A, Bachert C, Erhola M, Hellings PW, et al. Next Generation Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) guidelines for allergic rhinitis. J Allergy Clin Immunol. 2020 Jan;145(1):70–80.e3
8. Brozek JL, Bousquet J, Baena-Cagnani CE, Bonini S, Canonica GW, Casale TB, van Wijk RG, Ohta K, Zuberbier T, Schünemann HJ. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines: 2010 revision. J Allergy Clin Immunol 2010; 126: 466–476 [29.03.2023]
9. Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, Nationale Versorgungsleitlinie Asthma, Version 5.0. (2024). https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/nvl-002 [21.03.2025]
10. Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, Nationale Versorgungsleitlinie COPD (2021). https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/nvl-003 [21.03.2025]
11. Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitssicherheit, Ausschuss für Gefahrstoffe – AGS-Geschäftsführung – BAuA (Juni 2008). TRGS/TRBA 406 (Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe, „Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege“) https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-TRBA-406.html [21.03.2025]
12. Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitssicherheit, Ausschuss für Gefahrstoffe – AGS-Geschäftsführung – BAuA (Juni 2024). TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-900.html [21.03.2025]
13. Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitssicherheit, Ausschuss für Gefahrstoffe – AGS-Geschäftsführung – BAuA (November 2011). TRGS 907, Anlage 2 (Verzeichnis sensibilisierender Stoffe und von Tätigkeiten mit sensibilisierenden Stoffen) https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-907.html [21.03.2025]
14. Chan-Yeung M, Malo JL, Tarlo SM, Bernstein L, Gautrin D, Mapp C, Newman-Taylor A, Swanson MC, Perrault G, Jaques L, Blanc PD, Vandenplas O, Cartier A, Becklake MR. Proceedings of the first Jack Pepys Occupational Asthma Symposium. Am J Respir Crit Care Med. 2003 Feb 1;167(3):450–71

15. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, Hankinson JL, Irvin CG, MacIntyre NR, McKay RT, Wanger JS, Anderson SD, Cockcroft DW, Fish JE, Sterk PJ. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2000: 161, 309–329

16. Criée CP, Berdel D, Heise D, Jörres RA, Kardos P, Köhler D, Leupold W, Magnussen H, Marek W, Merget R, Mitfessel H, Rasche K, Rolke M, Smith HJ, Sorichter S, Worth H. Empfehlungen zur Ganzkörperplethysmographie (Bodyplethysmographie). Teil I. Atemw Lungenkrkh. 2009a; 35: 256–272

17. Criée CP, Berdel D, Heise D, Jörres RA, Kardos P, Köhler D, Leupold W, Magnussen H, Marek W, Merget R, Mitfessel H, Rasche K, Rolke M, Smith HJ, Sorichter S, Worth H. Empfehlungen zur Ganzkörperplethysmographie (Bodyplethysmographie). Teil II. Atemw Lungenkrkh. 2009b; 35: 349–370

18. Criée CP, Smith HJ, Preisser AM, Bösch D, Butt U, Borst MM, Hämäläinen N, Husemann K, Jörres RA, Kardos P, Lex C, Meyer FJ, Nachtigall D†, Nowak D, Ochmann U, Randerath W, Schütz A, Schucher B, Spiesshoefer J, Taube C, Walterspacher S, Wollsching-Strobel M, Worth H, Gappa M, Windisch W. Aktuelle Empfehlungen zur Lungenfunktionsdiagnostik; Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP), Deutsche Atemwegsliga (DAL), Deutsche Lungenstiftung (DLS) sowie Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM). Atemw Lungenkr, 2024; 50: 111–184

19. DGUV-Information 213-078 „Polyurethane Isocyanate“. Mai 2020. www.dguv.de/publikationen > Webcode: p213078 [21.03.2025]

20. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. MAK-Werte-Begründungen. Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2011

21. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (Hrsg.). MAK- und BAT-Werte-Liste 2024 https://series.publisso.de/sites/default/files/documents/series/mak/lmbv/Vol2024/Iss1/Doc004/mbwl_2024_deu_err.pdf [21.03.2025]

22. Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM). Diagnostik und Beurteilung obstruktiver Atemwegserkrankungen durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe (Berufskrankheit Nr. 4302 BKV). Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2008; 43: 516–520

23. Diekmann M, Smidt U. Berechnung eines Standard-PaO_2 in Analogie zum Standard-Bikarbonat. Atemw Lungenkr 1984; 10: 248–260

24. Empfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheiten der Nummern. 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage zur Berufskrankheitenverordnung (BKV) – Reichenhaller Empfehlung (DGUV 2012)

25. Empfehlung für die Begutachtung der Lärmschwerhörigkeit (BK-Nr. 2301) – Königsteiner Empfehlung – Update 2020 (DGUV 2020). www.dguv.de/publikationen > Webcode: p010846 [21.03.2025]

26. Empfehlung der Spitzenverbände der Unfallversicherungsträger, des Verbandes Deutscher Betriebs- und Werksärzte und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin: Über die Zusammenarbeit mit den Betriebsärzten in Verfahren zur Feststellung einer Berufskrankheit einschließlich Maßnahmen nach § 3 BKV (2002) https://www.dguv.de/medien/landesverbaende/de/med_reha/documents/betr_bk.pdf [21.03.2025]

27. Engel J, van Kampen V, Lotz A, Abramowski J, Gering V, Hagemeyer O, Brüning T, Raulf M, Merget R. An increase of fractional exhaled nitric oxide after specific inhalation challenge is highly predictive of occupational asthma. Int Arch Occup Environ Health 2018; 91: 799–809

28. Feldmann und Brusis: Das Gutachten des Hals-Nasen-Ohren-Arztes, 8. Auflage 2019, Georg Thieme Verlag KG

29. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings PW, Kern R, Reitsma S, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. Rhinology 2020; 58: 1–464

30. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Kenn K: Pulmonary rehabilitation and exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. Dtsch Arzteblatt Int 2018; 115: 117–23

31. Graham BL, Brusasco V, Burgos F, Cooper BG, Jensen R, Kendrick A, MacIntyre NR, Thompson BR, Wanger J. Executive Summary: 2017 ERS/ATS standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung. Eur Respir J 2017 Jan 3; 49(1): 16E0016

32. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, Hallstrand TS, Kaminsky DA, McCarthy K, McCormack MC, Oropez CE, Rosenfeld M, Stanojevic S, Swanney MP, Thompson BR. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med 2019 Oct 15; 200(8): e70-e88

33. Hauck/Noftz, Sozialgesetzbuch (SGB) VII: Gesetzliche Unfallversicherung, Kommentar, Stand II/2020

34. Henneberger PK, Patel JR, de Groene GJ, Beach J, Tarlo SM, Pal TM, Curti S. The effectiveness of removal from exposure and reduction of exposure for managing occupational asthma: Summary of an updated Cochrane systematic review. Am J Ind Med 2021; 64(3):165–169

35. Heutelbeck A, Dik N, Hallier E, Zuberbier T, Bergmann KC. Testing for cattle allergy: modified diagnostic cutoff levels improve sensitivity in symptomatic claw trimmers. Int Arch Occup Environ Health 2011; 84: 203–210

36. Husemann K. Unspezifische bronchiale Provokation. Atemwegs- Lungenkrankh 2020; 46:5219–231

37. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA). Liste der atemwegssensibilisierenden Arbeitsstoffe Teil A und B (https://www.dguv.de/ipa/publik/litinfos/irritativ/index.jsp) [21.03.2025]

38. Kabitz HJ, Walterspacher S, Mellies U, Criée CP, Windisch W. Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga zur Messung der Atemmuskelfunktion. Pneumologie 2014; 68(5): 307–314

39. Klimek L, Bachert C, Pfaar O, Becker S, Bieber T, Brehler R, Buhl R, Casper I, Chaker A, Czech W, Fischer J, Fuchs T, Gerstlauer M, Hörmann K, Jakob T, Jung K, Kopp MV, Mahler V, Merk H, Mülleneisen N, Nemat K, Rabe U, Ring J, Saloga J, Schlenter W, Schmidt-Weber C, Seyfarth H, Sperl A, Spindler T, Staubach P, Strieth S, Treudler R, Vogelberg C, Wallrafen A, Wehrmann W, Wrede H, Zuberbier T, Bedbrook A, Canonica GW, Cardona V, Casale TB, Czarlewski W, Fokkens WJ, Hamelmann E, Jutel M, Larenas-Linnemann D, Mullol J, Papadopoulos NG, Toppila-Salmi S, Werfel T, Bousquet J. ARIA guideline 2019: treatment of allergic rhinitis in the German health system. Allergol Select 2019; 3:22–50

40. Konsenspapier der MdE-Expertengruppe nach Überprüfung der MdE-Erfahrungswerte bei Gliedmaßenverlusten („MdE-Eckwerte“), DGUV 2019 www.dguv.de/publikationen > Webcode: p017667 [21.03.2025]

41. Krasney, Burchardt, Kruschinsky, Becker, Gesetzliche Unfallversicherung (SGB VII), Kommentar, 37. Aktualisierung 2020

42. Langen U, Schmitz R, Steppuhn H. Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl 2013; 56: 698–706

43. Lemière C, Cartier A, Malo JL, Lehrer SB. Persistent specific bronchial reactivity to occupational agents in workers with normal nonspecific bronchial reactivity. Am J Respir Crit Care Med 2000; 162 976–80

44. Lemière C, NGuyen S, Sava F, D'Alpaos V, Huaux F, Vandenplas O. Occupational asthma phenotypes identified by increased fractional exhaled nitric oxide after exposure to causal agents. J Allergy Clin Immunol 2014; 134: 1063–1067

45. Lommatzsch M. Crièe CP, de Jong CCM, Gappe M, Geßner C, Gerstluer M, Hämäläinen N, Haidl P, Hamelmann E, Horak F, Idzko M, Koczulla AR, Korn S, Köhler M, Lex C, Meister J, Milger-Kneidinger K, Nowak D, Pfaar O, Pohl W, Preisser AM, Rabe KF, Riedler J, Schmidt O, Schreiber J, Schuster A, Schuhmann M, SpindlerT, Taube C, Virchow JC, Vogelberg C, Vogelmeier CF, Wantke F, Windisch W, Worth H,

Zacharasiewicz A, Buhl R. S2k-Leitlinie zur fachärztlichen Diagnostik und Therapie von Asthma 2023. https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/020-009 [21.03.2025]

46. Mahler V, Bauer A, Becker D, Brasch J, Breuer K, Dickel H, Drexler H, Elsner P, Geier J, John SM, Kreft B, Köllner A, Merk H, Nast A, Ott H, Pleschka S, Portisch M, Schnuch A, Spornraft-Ragaller P, Uter W, Weisshaar E, Werfel T, Worm M. Durchführung des Epikutantests mit Kontaktallergenen und Arzneimitteln (2019) AWMF S3- Leitlinie Register-Nr.: 013-018. https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/013-018.html [21.03.2025]

47. Malo JL, Cardinal S, Ghezzo H, L'Archevêque J, Castellanos L, Maghni K. Association of bronchial reactivity to occupational agents with methacholine reactivity, sputum cells and immunoglobulin E-mediated reactivity. Clin Exp Allergy 2011; 41: 497–504

48. Marx, P, Gaidzik PW, Alberty J, Allert S, Beckmann MW, Bele S, Breuninger K, Bickert B, Bischoff HP, Braunschweig R, Brusis T, Buerke M, Delb W, du Mesnil de Rochemont R, Engel JM, Fabry G, Fischer C, Härter M, Heckenkamp J, Heufelder M, Kalbe P, Kölch M, Korinthenberg R, Krischak G, Kruse J, Leutner A, Maier RF, Malzacher V, Marshall M, Menke H, Michel MS, Neumann-Zielke L, Nowak D, Ploenes T, Preisser AM, Prokein R, Schaffartzik W, Schepker R, Schiltenwolf M, Schiltz K, Schlösser R, Schmidt J, Schmitt FC, Schöndube FA, Skudlik C, Tost F, Tegenthoff M, Völter-Mahlknecht S, Widder B, Zumkeller M. Allgemeine Grundlagen der medizinischen Begutachtung (2019). AWMF S2k-Leitlinie Register-Nr.: 094-001. (wegen Überarbeitung online nicht verfügbar, 21.03.2025)

49. Matthys H, Zaiss AW, Theissen JL, Virchow JC, Werner P. Definitionen, Soll- und Meßwerte zur Diagnose obstruktiver, restriktiver sowie gemischter Ventilationsstörungen für die klinische Lungenfunktionsdiagnostik. Atemw-Lungenkrkh 1995; 21: 130–138

50. Merget R, Heinze E, Brüning T. Validität von Bodyplethysmographie und Spirometrie zur Erfassung der bronchialen Hyperreaktivität mit Methacholin. Tagungsband der 47. Jahrestagung der DGAUM 2007: 725–727

51. Merget R, Jörres RA, Heinze E, Haufs MG, Taeger D, Brüning T. Development of a 1-concentration-4-step dosimeter protocol for methacholine testing. Respir Med 2009; 103: 607–613t

52. Meyer FJ, Borst MM, Buschmann HC, Claussen M, Dumitrescu D, Ewert R, Friedmann-Bette B, Gläser S, Glöckl R, Haring K, Lehnigk B, Ochmann U, Preisser AM, Sorichter S, Westhoff M, Worth H. Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. Pneumologie 2018; 72(10): 687–731

53. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, Carone M, Celli B, Engelen M, Fahy B, Garvey C, Goldstein R, Gosselink R, Lareau S, MacIntyre N, Maltais F, Morgan M, O'Donnell D, Prefault C, Reardon J, Rochester C, Schols A, Singh S, Troosters T. American Thoracic Society/European Respiratory Society – Statement on pulmonary rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med 2006; 173: 1390–1413

54. Nowak D, Angerer P. BK 4302. Durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können. In: Triebig G, Arbeitsmedizin, 4. Aufl. (2014). Stuttgart: Gentner Verlag, S. 382–385

55. Ochmann U, Kotschy-Lang N, Raab W, Kellberger J, Nowak D, Joerres RA: Long-term efficacy of pulmonary rehabilitation in patients with occupational respiratory diseases. Respiration 2012; 84(5): 396–405

56. Ponder J, Rajagopal R, Singal M, Baker N, Patlewicz G, Roggen E, Cochrane S, Sullivan K. „In Litero" Screening: Retrospective evaluation of clinical evidence to establish a reference list of human chemical respiratory sensitizers. Front Toxicol 2022; 4: 916370

57. Preisser AM, Seeber M, Harth V. Diffusion limitations of the lung – comparison of different measurement methods. Adv Exp Med Biol 2015; 849: 65–73

58. Preisser A, Merget R. Aktualisierter Leitfaden für die Lungenfunktionsprüfung im Rahmen arbeitsmedizinischer Untersuchungen. ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2018; 53(7): 459–464

59. Preisser AM. Die CO-Diffusionsmessung im Single-Breath (DL,CO SB). Atemw Lungenkrkh 2020; 46(4): 175–181

60. Preisser AM, Koschel, D, Merget R, Nowak D, Raulf M, Heidrich J. Arbeitsplatzbezogener Inhalationstest (AIT) – Specific Inhalation Challenge (SIC) (2021). AWMF S2k-Leitlinie Register-Nr. 002/026. https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/002-026.html [21.03.2025] und Allergol Select 2021a; 5: 315–334

61. Preisser AM. Verbleib im Beruf mit Atemwegserkrankung – Lösungsansätze der Individualprävention. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2021b; 56(4): 194–195

62. Reiterer W. Methodik eines rektangulär-triangulären Belastungstestes. Herz/Kreislauf 1975; 7: 457–462

63. Renz H, Biedermann T, Bufe A, Eberlein B, Jappe U, Ollert M, Petersen A, Kleine-Tebbe J, Raulf-Heimsoth M, Saloga J, Werfel T, Worm M. In-vitro-Allergiediagnostik. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI) gemeinsam mit dem Ärzteverband deutscher Allergologen (ÄDA), der Gesellschaft für pädiatrische Allergologie und der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. Allergo J 2010; 19: 110–128

64. Riechelmann H, Bachert C, Goldschmidt O, Hauswald B, Klimek L, Schlenter WW, Tasman AJ, Wagenmann M. Durchführung des nasalen Provokationstests bei Erkrankungen der oberen Atemwege. Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (Sektion HNO) gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft Klinische Immunologie, Allergologie und Umweltmedizin der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie. Allergo J 2002; 11: 29–36

65. Ruëff F, Bergmann KC, Brockow K, Fuchs T, Grübl A, Jung K, Klimek L, Müsken H, Pfaar O, Przybilla B, Sitter H, Wehrmann W. Hauttests zur Diagnostik von allergischen Soforttypreaktionen. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI) in Abstimmung mit dem Ärzteverband Deutscher Allergologen (ÄDA), dem Berufsverband Deutscher Dermatologen (BVDD), der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und Kopf und Hals-Chirurgie (DGHNOKHC), der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) und der Gesellschaft für Pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPA). Allergo J 2010; 19: 402–15

66. Schultz K, Wittmann M, Wagner R, Lehbert N, Schwarzkopf L, Szentes B, Nowak D, Faller H, Schuler M: In-patient pulmonary rehabilitation to improve asthma control – a randomized controlled study (EPRA, Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation for Patients with Asthma). Dtsch Arztebl Int 2021; 118: 12–30

67. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WD, Pitta F, Sewell L, Raskin J, Bourbeau J, Crouch R, Franssen FM, Casaburi R, Vercoulen JH, Vogiatzis I, Gosselink R, Clini EM, Effing TW, Maltais F, van der Palen J, Troosters T, Janssen DJ, Collins E, Garcia-Aymerich J, Brooks D, Fahy BF, Puhan MA, Hoogendoorn M, Garrod R, Schols AM, Carlin B, Benzo R, Meek P, Morgan M, Rutten-van Mölken MP, Ries AL, Make B, Goldstein RS, Dowson CA, Brozek JL, Donner CF, Wouters EF. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. Am J Crit Care Med 2013; 188: e13–64

68. Stanojevic S, Graham BL, Cooper BG, Thompson BR, Carter KW, Francis RW, Hall GL; Global Lung Function Initiative TLCO working group; Global Lung Function Initiative (GLI) TLCO. Official ERS Technical Standards: Global Lung Function Initiative reference values for the carbon monoxide transfer factor for Caucasians. Eur Respir J 2017; 50(3): 1700010

69. Stanojevic S, Graham BL, Cooper BG, Thompson BR, Carter KW, Francis RW, Hall GL; Global Lung Function Initiative TLCO working group; Global Lung Function Initiative (GLI) TLCO. Official ERS Technical Standards: Global Lung Function Initiative reference values for the carbon monoxide transfer factor for Caucasians. Erratum in: Eur Respir J 2020; 56(4): 1750010

70. Stanojevic S, Kaminsky DA, Miller MR, Thompson, B, Aliverti A, Barjaktarevic I, Cooper BG, Culver B, Derom E, Hall GL, Hallstrand TS, Leuppi JD, MacIntyre N, McCormack M, Rosenfeld M, Swenson ER. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. Eur Respir J. 2022; 60: 2101499.

71. Stuck BA, Popert U, Beule A, Jobst D, Klimek L, Laudien M, Lell M, Vogl TJ. Rhinosinusitis (2017). AWMF S2k-Leitlinie Register-Nr. 017/049 und HNO 2018; 66(1): 38–74

72. Tarlo SM, Lemière C. Occupational Asthma. N Engl J Med 2014; 370(7): 640–649

73. Ulmer WT, Reichel G. Studien über die Zusammenhänge zwischen Alter und alveolärem und arteriellem Sauerstoff- und Kohlendioxiddruck. Klin Wochenschr 1963, 41, 1–6

74. Vandenplas O, D'Alpaos V, Heymans J, Jamart J, Thimpont J, Huaux F, Lison D, Renauld JC. Sputum eosinophilia: an early marker of bronchial response to occupational agents. Allergy 2009; 64: 754–761

75. Van Kampen V, Merget R, Baur X. Occupational airway sensitizers: an overview on the respective literature. Am J Ind Med 2000; 38(2): 164–218

76. Van Kampen V, Rabstein S, Sander I, Merget R, Brüning T, Broding HC, Keller C, Müsken H, Overlack A, Schultze-Werninghaus G, Walusiak J, Raulf-Heimsoth M. Prediction of challenge test results by flour specific IgE and skin prick test in symptomatic bakers. Allergy 2008, 63: 897–902

77. Van Kampen V, Merget R, Rabstein S, Sander I, Bruening T, Broding HC, Keller C, Muesken H, Overlack A, Schultze-Werninghaus G, Walusiak J, Raulf-Heimsoth M. Comparison of wheat and rye flour solutions for skin prick testing: a multi-centre study (Stad 1). Clin Exp Allergy. 2009; 39:1896–1902

78. Versorgungs-Medizin-Verordnung – VersMedV – Versorgungsmedizinische Grundsätze, BMAS 2020, https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/k710-versorgungsmed-verordnung.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [21.03.2025]

79. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Sietsema KE, Sun XG, Whipp BJ. Principles of Exercise Testing and Interpretation: Including Pathop hysiology and Clinical Applications. 5th revised Aufl. Wolters Kluwer Health; 2015

80. Worth H, Bock R, Frisch M, Goehl, Gruening E, Gloeckl R, Limbach M, Schultz M, Schultz K, Spielmanns M, Taube K, Teschler S, Watz H: Ambulanter Lungensport und körperliches Training bei Patienten mit Atemwegs- und Lungenerkrankungen/Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Lungensport in Deutschland und der Deutschen Atemwegsliga. Pneumologie 2021; 75: 44–56

8 Anhang

Tabelle 1 Maximale erschöpfende körperliche Leistung in Watt – Männer (nach Reiterer 1975)

Männer	Alter [Jahre]								
Gewicht [kg]	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	60–64
60–65	220	210	200	185	175	170	155	150	135
66–69	225	125	205	195	180	175	160	155	140
70–73	230	220	210	200	190	180	165	160	145
74–77	235	225	125	205	195	185	170	165	150
78–81	240	230	220	210	200	190	170	165	155
82–85	245	235	225	125	205	195	180	175	160
86–89	250	240	230	220	210	200	190	180	170
90–93	255	245	235	225	125	205	195	185	175
> 93	260	250	240	230	220	210	200	190	180

Tabelle 2 Maximale erschöpfende körperliche Leistung in Watt – Frauen (nach Reiterer 1975)

Frauen	Alter [Jahre]								
Gewicht [kg]	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	60–64
40–45	110	105	100	95	90	90	85	75	75
46–49	115	110	105	100	100	95	90	85	80
50–53	120	115	110	105	100	100	95	90	85
54–57	125	120	120	115	110	105	100	95	95
58–61	130	125	125	120	115	115	105	100	100
62–65	135	135	130	125	120	120	115	105	105
66–69	140	140	135	130	130	125	120	115	110
70–73	150	145	140	135	130	130	125	120	115
74–77	155	150	145	140	135	135	130	125	120
> 77	160	155	150	150	145	140	135	130	130

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de