

Factsheet

Asbestbedingte Berufskrankheiten

**Dr. med. Marcel Jost, Dr. med. Susanna Stöhr, Dr. med. Claudia Pletscher,
Dr. med. Hanspeter Rast**

1. Asbestbedingte Berufskrankheiten – Krankheitsbilder
2. Asbestbedingte Berufskrankheiten – Kausalitätskriterien
3. Asbestbedingte Berufskrankheiten – Arbeitsanamnese/Frühere Asbestexpositionen
4. Asbest – Toxikologie
5. Asbest – Grenzwertkonzept
6. Arbeitsmedizinische Vorsorge bei ehemals und aktuell asbestexponierten Arbeitnehmenden
7. Weitere Informationen

1. Asbestbedingte Berufskrankheiten - Krankheitsbilder

Die Exposition erfolgt vorwiegend über die Atemwege. Asbestfasern verursachen gutartige und bösartige Erkrankungen. Diese betreffen zum grossen Teil die Lunge sowie das Brustfell. Zu den gutartigen zählen die Pleuraplaques, die Pleurafibrose, der durch Asbest verursachte Pleuraerguss, die Rundatelektase sowie die Asbeststaublunge (Asbestose). Bösartige asbestbedingte Erkrankungen sind das Bronchuskarzinom (Lungenkrebs) und das maligne Mesotheliom der Pleura (Brustfell) und seltener des Peritoneums (Bauchfell). Zu den Krankheitsbildern im Einzelnen:

1.1 Benigne (gutartige) asbestverursachte Veränderungen

Pleuraplaques

Pleuraplaques sind die häufigsten asbestbedingten Veränderungen. Es handelt sich um umschriebene Narbenplatten des Brustfells (im Bereich des Rippenfells), die sich entlang den Rippen sowie auf dem Zwerchfell langsam über Jahre bilden und im Röntgenbild zum Teil anhand von Verkalkungen erkennbar sind. Sie sind der typische Marker einer Jahrzehnte zuvor stattgehabten, mässigen bis mittelschweren Asbestexposition. Pleuraplaques verursachen üblicherweise keine Krankheitssymptome und keine Lungenfunktionseinbusse. Sie sind keine Vorstufe eines Mesothelioms. Pleuraplaques sind der Suva oder einer andern zuständigen Unfallversicherung nach UVG zu melden. Auch wenn sie keine Beschwerden erzeugen, werden sie als Berufskrankheit registriert, und die Betroffenen werden regelmässig medizinisch untersucht.

Pleuritis, Pleurafibrose

Selten verursacht Asbest unspezifische Entzündungen des Brustfells, die mit Pleuraergüssen (Exsudat) einhergehen (Eisenstadt-Syndrom). Wenn diese Ergüsse abklingen, kann sich eine Pleurafibrose entwickeln. Dabei verdickt sich das Brustfell grossflächig. Dieser Krankheitsprozess kann einseitig oder doppelseitig ablaufen. Die Diagnose kann erst nach Ausschluss anderer Ursachen und einer Beobachtungsperiode von 2 - 3 Jahren zuverlässig gestellt werden. Da die Beweglichkeit der Lungen durch diese grossflächige Vernarbung des Brustfells beeinträchtigt wird, können Einschränkungen der Lungenfunktion (restriktive Ventilationsbehinderungen) eintreten. Diese Veränderung wird als Berufskrankheit registriert und weiter medizinisch überwacht. Eine Meldung bei der zuständigen UVG-Versicherung ist angezeigt. Selten sind thoraxchirurgische Eingriffe erforderlich.

Rundelektase

Bei der Rundelektase handelt es sich um einen Befund, bei welchem ein Teil der Lunge kollabiert und sich einrollt. Der veränderte Lungenteil steht jeweils mit einer narbig verdickten Partie des Brustfells in Beziehung. Im Thoraxröntgenbild und vor allem in der Computertomographie ist eine Struktur erkennbar, die einem Kometenschweif ähnlich sieht. Diese kommt durch eine zur Lungenwurzel hingerrichtete Bündelung von Gefässen und Bronchien zustande. Die Lungenfunktionseinbusse allein wegen dieser Veränderung ist in der Regel gering.

Asbestose

Die Asbestose (Asbeststaublunge), eine Veränderung des Lungengewebes, setzt eine jahrelange intensive Asbestexposition voraus. Dabei wird das eigentliche Lungengewebe narbig verändert und dadurch weniger elastisch. Gleichzeitig wird zunehmend der Gasaustausch in den Alveolen (Lungenbläschen) gestört. In fortgeschrittenen Stadien erzeugt die Asbestose Kurzatmigkeit und eine Lungenfunktionseinschränkung (typischerweise restriktive Ventilationsbehinderung, zusätzlich Diffusionsstörung). In ausgeprägter Form kann sie zur Lungeninvalidität führen. Zudem ist die Asbestose mit einem erhöhten Risiko für Bronchialkarzinome verbunden.

Weitere Krankheitsbilder

Bestimmte Formen der retroperitonealen Fibrose (langsam progrediente Vernarbung im Körperbereich hinter der Bauchhöhle, Ormond-Krankheit) sind aufgrund epidemiologischer Befunde mit einer früheren lang andauernden Asbestexposition assoziiert. Falls andere Ursachen ausgeschlossen werden können und eine frühere relevante Asbestexposition fassbar ist, sind auch diese Krankheitsfälle der UVG-Versicherung zur Registrierung einer Berufskrankheit zu melden.

1.2. Maligne (bösartige) durch Asbest verursachte Erkrankungen

Malignes Mesotheliom von Pleura oder Peritoneum

Es handelt sich um einen nach Ausbruch rasch progredienten Tumor im Bereich des Brustfells oder - seltener - im Bereiche des Bauchfells. In den meisten Fällen von malignen Mesotheliomen ist eine frühere Asbestexposition eruierbar, wobei die mittlere Latenzzeit bis zum Ausbruch der Erkrankung bei rund 35 Jahren liegt. Man geht davon aus, dass in den industrialisierten westlichen Ländern rund 80 bis 90 % der malignen Mesotheliome bei Männern durch

eine frühere Asbestexposition verursacht sind. Der Tumor zeichnet sich durch knotige Wucherungen dieser Strukturen aus, welche sowohl im Brustraum wie im Bauchraum sehr rasch von Flüssigkeitsansammlungen begleitet werden (Pleuraerguss, Aszites). Bei Ausbruch im Brustraum bestehen zu Beginn meist Schmerzen und Atemnot. Histologisch werden im Wesentlichen drei Haupttypen unterschieden, der epitheloide, der sarkomatoide und der biphasische Typ. Die Diagnostik hat sich durch den Einbezug von immuno-histochemischen Untersuchungen der Gewebeschnitte verbessert. Beim Mesotheliom sind in der Regel positiv: Vimentin, Calretinin, Zytokeratin 5/6, WT1 (Wilms Tumor factor) und ds-40; bei Karzinometastasen sind je nach Situation positiv: CEA, BerEP4, CD15. Das Mesotheliom gilt bis heute als nicht heilbar, auch wenn beim Pleuramesotheliom verschiedene Therapieoptionen bestehen. Sie vermögen aber nur eine gewisse Verbesserung der Prognose zu erzielen. Ohne Behandlungsmassnahmen versterben die meisten Patienten mit Mesotheliom rund 1 Jahr nach Diagnosestellung. Mit einer Chemotherapie wird versucht, eine Verbesserung der Überlebenszeit zu erreichen. Mit der bei ausgewählten Patienten im Rahmen von Studien durchgeführten trimodalen Therapie, einer einschneidenden Behandlung mit neoadjuvanter Chemotherapie, Entfernung der betroffenen Lunge und Pleura sowie Nachbestrahlung, lässt sich eine mittlere Überlebenszeit von rund zwei Jahren erzielen. Das Peritonealmesotheliom zeigt oft einen rascheren Verlauf. Die Diagnose wird wegen uncharakteristischer Beschwerden oft erst in einem späten Stadium gestellt. Auch bei anderen extrapleuralem Mesotheliomen wie dem Mesotheliom des Perikards und der Tunica vaginalis testis wurde gezeigt, dass häufig anamnestisch eine Asbesteinwirkung zu eruieren ist. Alle Patienten mit malignen Mesotheliomen sind dem zuständigen UVG-Versicherer (insbesondere der Suva) zur genaueren Arbeitsanamnese und Prüfung des Vorliegens einer Berufskrankheit anzumelden.

Bronchuskarzinom (Lungenkrebs)

Das Risiko für einen Lungenkrebs wird durch verschiedene äussere Einwirkungen erhöht. Mit Abstand im Vordergrund steht das Rauchen, einen weiteren wichtigen Faktor stellt die Radonexposition der Bevölkerung dar. Bekannt ist schon seit Jahrzehnten, dass auch eine Asbestose einen Risikofaktor für die Entwicklung eines Bronchuskarzinoms darstellt. In den letzten Jahren ist erkannt worden, dass auch eine frühere Asbestexposition ohne Asbestose das Risiko eines Bronchuskarzinoms erhöht. Die Latenzzeit zwischen Exposition und Ausbruch der Krankheit beträgt viele Jahre. Eine frühere Asbestexposition und Rauchen begünstigen das Tumorrisiko beim Bronchuskarzinom in stärkerem Ausmass als die Risikofaktoren für sich allein dies erwarten lassen (wahrscheinlich überadditiver Effekt). Dies wurde erstmals von Selikoff 1968 beschrieben. Alle histologischen Unterformen des Bronchuskarzinoms sind auch in Zusammenhang mit einer Asbestexposition festgestellt worden. Man weiss aus epidemiologischen Studien, dass im Vergleich zum malignen Mesotheliom die Dosis-Risiko-Beziehung beim Bronchialkarzinom flacher verläuft, d.h. dass bei gleicher kumulativer Asbestdosis (Faserjahre) das Mesotheliomrisiko deutlich höher ist, als das Lungenkrebsrisiko. Beim Lungenkrebs handelt es sich meist um eine bösartige Veränderung der Atemwegsschleimhaut (Bronchialepithel), seltener des Epithels im Bereiche der Lungenbläschen (Alveolarzellkarzinom). Bei einer Diagnose im Frühstadium können Heilungen erzielt werden. In fortgeschrittenem Stadium oder bei Auftreten von Metastasen ist die Möglichkeit einer operativen Entfernung des Tumors meist nicht mehr gegeben. Bei bestimmten Formen und Stadien kommt auch eine Chemotherapie oder eine Bestrahlung in Frage. Patienten mit einem Bronchuskarzinom, die in Berufen mit erheblicher Asbesteinwirkung tätig waren, sind der zuständigen UVG-Versicherung zu melden, damit geprüft werden kann, ob eine Berufskrankheit vorliegt.

1.3. Weitere Krankheitsbilder

Neuere Studien und Metaanalysen zeigen insgesamt zwar für bösartige Tumoren des Kehlkopfs (Larynxkarzinom) bei früherer Asbesexposition keine Risikoverdoppelung. Das relative Risiko ist jedoch in mehreren Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien und Metaanalysen bei Arbeitnehmenden mit intensiver Asbestexposition grösser als 2. Eine klare Verdoppelungsdosis ist aus den Studien nicht ableitbar. Die Kausalität ist unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzverhältnisse, der Dauer der Asbesteinwirkung und der kumulativen Asbestdosis beurteilen.

In verschiedenen Studien wurde auch eine gewisse Assoziation zwischen Tumoren des Gastrointestinaltraktes und Asbestexposition beobachtet, ohne dass wiederholt und konsistent eine klare Risikoverdopplung gegenüber Personen ohne frühere Asbestexposition nachgewiesen wurde.

Bei Arbeitnehmenden mit früheren Asbesteinwirkungen wurden auch Effekte auf Herz-Kreislaufkrankungen untersucht. Eine im Jahr 2012 erschienene grosse britische Studie an über 98'000 Personen (davon 94'403 Männer und 4'509 Frauen; mittlere Dauer der Asbestexposition 19,1 Jahre bei Männern und 25,9 Jahre bei Frauen; Rauchen bei 58% der Männer und 52% der Frauen) untersuchte die Assoziation zwischen langdauernder Asbestexposition und kardiovaskulären Erkrankungen bei Arbeitnehmenden mit dokumentiert hohem Risiko für Asbestose, Lungenkrebs und Mesotheliome. Das Risiko für das Auftreten einer ischämischen Herzkrankheit war bei Männern (SMR 1.28) und Frauen (SMR 1.61) erhöht; bei Nierauchern war das Risiko bei Männern mit einer SMR von 1.04 nicht statistisch signifikant erhöht, bei Frauen mit 1.80 blieb ein erhöhtes Risiko (SMR nach Adjustierung auf Rauchgewohnheiten). Die Zunahme der Sterblichkeit durch ischämische Herzkrankheiten mit zunehmender Dauer der Asbesteinwirkung war geringfügig; für zerebrovaskuläre Erkrankungen konnte keine Assoziation zwischen Dauer der Asbestexposition und der Sterblichkeit durch Hirngefässerkrankungen gezeigt werden. Hinweise für einen überadditiven Effekt von Asbest und Rauchen auf den Kreislauf ergaben sich aus der Studie nicht. Die Autoren kamen zum Schluss, dass «Some Evidence» für eine Assoziation zwischen beruflicher Exposition gegenüber Asbest und der Sterblichkeit durch Herz-Kreislaufkrankungen bestehe. Da blue-collar Worker gegenüber white-collar Workern generell ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Herzkranzgefässerkrankungen zeigen, ist die Interpretation der Daten nicht eindeutig.

1.4. Zahl der asbestbedingten Berufskrankheiten

Bei den gemeldeten und anerkannten Berufskrankheiten steht in der Schweiz das Pleuramesotheliom im Vordergrund. Über die letzten 20 Jahre ist die Zahl der asbestbedingten als Berufskrankheit anerkannten Mesotheliome deutlich angestiegen. Aufgrund der Tatsache, dass das Maximum des Asbestimports in der Schweiz nach 1975 anzusetzen ist, und der bekannten Latenzzeit von Mesotheliomen von im Mittel zwischen 35 und 40 Jahren, ist kaum vor dem Jahre 2015 mit einem Rückgang der Fallzahl von Mesotheliomen in der Schweiz zu rechnen. Aktualisierte Zahlen der anerkannten Berufskrankheit können der Website der Suva entnommen werden.

2. Asbestbedingte Berufskrankheiten: Kausalitätskriterien

2.1. Allgemeine Vorbemerkungen

Eine Berufskrankheit nach UVG Art. 9.1 liegt dann vor, wenn eine Krankheit mit Wahrscheinlichkeit vorwiegend durch berufliche Faktoren verursacht worden ist, sofern ein Listenstoff oder eine Listenkrankheit gemäss der Verordnung über die Unfallversicherung UVV Anhang 1 der Krankheit zugrunde liegen. Asbest ist im Anhang 1.1 genannt. In der Regel kann die Kausalität bei Berufskrankheiten aufgrund spezifischer medizinischer Befunde beurteilt werden. Bei multifaktoriell bedingten Krankheitsbildern, zu denen in der Regel die bösartigen Krankheiten zählen, ist die Beurteilung der Kausalität aufgrund medizinischer Kriterien allein nicht möglich. Hier ist die Frage der vorwiegenden Verursachung aufgrund von Kenntnissen über Dosisrisikobeziehungen zu beurteilen.

Um im Einzelfall zu prüfen, ob die beruflichen Faktoren die ausserberuflichen übertreffen, d.h. eine ätiologische Fraktion von über 50% angenommen werden kann, muss das relative Risiko bei der kollektiven Betrachtung exponierter Arbeitnehmender gegenüber nicht exponierten in der Mehrzahl der zur Verfügung stehenden Untersuchungen respektive in Metaanalysen über 2 betragen. Diese Verdoppelung ergibt sich aufgrund der von Miettinen beschriebenen Formel und dem gesetzlichen Erfordernis des Vorwiegens des schädigenden Stoffes (gemäss Praxis > 50% des Ursachenspektrums). Die Formel lautet: $(RR - 1)/RR = EF$, wobei RR = relatives Risiko und EF = ätiologische Fraktion bedeuten, letztere also dem genannten Wert von > 50% gleichzusetzen ist. Damit muss ein relatives Risiko > 2 gefordert werden, um eine EF von > 50% zu erreichen. Diese Betrachtungsweise ist durch das Eidgenössische Versicherungsgericht im Falle einer malignen Neoplasie nach Benzoleinwirkung gut geheissen worden und sie gilt für so genannte Listenfälle, also auch für Asbest bedingte Berufskrankheiten.

Generell wird ein maligner Tumor unter folgenden Voraussetzungen als Berufskrankheit anerkannt. Eine Exposition gegenüber einem krebserzeugenden Arbeitsstoff muss gegeben sein, eine bekannte Dosis-Risiko-Beziehung soll es ermöglichen, eine Verdoppelung des Risikos abzuschätzen, die erforderliche Latenzzeit muss erfüllt sein und eine Synkarzinogenese oder zusätzliche konkurrierende Einwirkungen durch berufliche Gefahrstoffe (krebserzeugende Stoffe) sind mitzuberücksichtigen. Für die Beurteilung einer Dosis-Risikobeziehung ist dabei das Konzept der kumulativen Dosis geeignet.

Damit Patienten und ihre Angehörigen von Leistungen gemäss UVG profitieren können, sind begründete Verdachtsfälle auf eine Berufskrankheit dem zuständigen UVG-Versicherer zu melden.

2.2. Krankheitsbilder

Pleuraplaques

Die Diagnose von Asbest bedingten Pleuraplaques wird in der Regel aufgrund der Arbeitsanamnese mit relevanter Asbesteinwirkung, der in der Regel typischen Veränderungen im Thoraxröntgenbild oder Computertomogramm und einer ausreichenden Latenzzeit gestellt.

Wenn mit überwiegender Wahrscheinlichkeit asbestinduzierte Plaques vorliegen, werden diese im Sinne einer Berufskrankheit registriert.

Pleuraergüsse (Eisenstadt-Syndrom) und Pleurafibrose

Die Beurteilung der Kausalität stützt sich u.a. auf eine wahrscheinliche Asbestfeinstaubexposition in der Arbeitsanamnese und den Ausschluss anderer Ursachen einer Pleuritis; gemäss Gaensler-Kriterien kann die Kausalität in der Regel erst 3, frühestens aber 2 Jahre nach Ausbruch der Krankheit definitiv beurteilt werden, sofern sich in dieser Zeit keine andere, vor allem maligne Erkrankung (wie ein Mesotheliom) manifestiert.

Asbestose

Die Kausalitätsbeurteilung erfolgt aufgrund der Arbeitsanamnese (langdauernde Asbesteinwirkung deutlich über dem heute geltenden Grenzwert), der radiologischen Befunde (unspezifisch; für eine Asbestose sprechen unter anderem asbestinduzierte Pleuraveränderungen, Rundatelektasen, basal betonte interstitielle Pneumopathie, subpleurale kurvilineäre Streifenschatten und so genannte Parenchymbänder) und der Lungenfunktion (restriktive Ventilationsbehinderung, pulmonale Gasaustauschstörung). Eine signifikante Asbesteinwirkung, die im Kontext mit den anderen Kausalitätskriterien für eine Asbestose spricht, kann auch dann angenommen werden, wenn mehr als 1 Asbestkörperchen/ml in der bronchoalveolären Lavageflüssigkeit nachzuweisen sind und die Lungenstaubanalyse nach Kaltveraschung über 1000 Asbestkörperchen/Gramm Lungenfeuchtgewicht ergibt.

Retroperitonealfibrose (Ormond'sche Krankheit)

Die Kausalität stützt sich auf eine relevante Asbesteinwirkung in der Arbeitsanamnese sowie den Ausschluss anderer bekannter Ursachen einer Ormond'schen Erkrankung.

Pleuramesotheliom und Peritonealmesotheliom

Bei der Diagnose eines Pleuramesothelioms ist die Kausalität in der Regel gegeben, wenn aufgrund der Arbeitsanamnese eine relevante Asbestexposition zumindest wahrscheinlich ist oder eine Tätigkeit in einer Branche erfolgte, in welcher mit überwiegender Wahrscheinlichkeit von einer Asbesteinwirkung auszugehen ist.

Für das Peritonealmesotheliom werden die gleichen Beurteilungskriterien wie für das Pleuramesotheliom angewandt. Für Mesotheliome des Perikards und der Tunica vaginalis testis werden die gleichen Kriterien für die Anerkennung als Berufskrankheit verwendet wie für das Pleura- und Peritonealmesotheliom.

Zwischen der hochgerechneten Zahl von Mesotheliomen des Nationalen Instituts für Krebs-epidemiologie und -registrierung (Nicer) und der Zahl der anerkannten Fälle von Mesotheliom besteht eine Differenz. Diese ist durch verschiedene Faktoren erklärbar. Neben der Tatsache, dass aufgrund von Studien im Ausland bei 15 - 20% der Mesotheliome bei Männern und rund 50% Frauen keine frühere Exposition gegenüber Asbest eruiert werden und zudem in über 10% der Fälle histologisch ein Mesotheliom nicht bestätigt werden kann, ist zu berücksichtigen, dass gewisse Patienten mit Mesotheliomen nicht UVG-versichert gewesen sind und damit keine Berufskrankheit nach UVG anerkannt werden kann. Dies betrifft frühere Asbestexpositionen als Selbstständigerwerbende, bei Hobbyarbeiten, durch Asbestexpositionen aus Betrieben in der Umgebung, bei Asbestexpositionen zu Hause durch kontaminierte Kleider von

asbestexponierten Arbeitnehmenden sowie allenfalls frühere Einwirkungen gegenüber Asbest oder Erionit im Rahmen einer Umgebungsexposition.

Lungenkrebs (Bronchuskarzinom)

Erste Arbeiten, die eine Assoziation zwischen Asbestose und Lungenkrebs vermuten liessen, wurden in den 30er und 40er Jahren des vergangenen Jahrhunderts publiziert. In den 50er und 60er Jahren wurde durch epidemiologische Untersuchungen, vor allem durch Doll und Selikoff, epidemiologisch eine Assoziation zwischen Asbestose und Lungenkrebs gestützt. Tierexperimentelle Untersuchungen, die einen Kausalzusammenhang zwischen Asbest und Karzinom nahelegten, folgten später, namentlich in den 70er und 80er Jahren. Sie zeigten die Bedeutung der Fasergeometrie und der unterschiedlichen Biopersistenz einzelner Asbestarten für die Gefährlichkeit des Asbestes.

Die Frage, ob eine Asbestose für das Entstehen eines Lungenkrebses eine zwingende Voraussetzung ist oder nicht, wurde bis in die jüngere Vergangenheit kontrovers diskutiert. Seit den 90er Jahren wird mehrheitlich die Meinung vertreten, dass auch eine Asbestexposition ohne Asbestose dosisabhängig das Risiko für einen Lungenkrebs erhöhen kann.

Hodgson und Darnton haben in einer Metaanalyse für das Auftreten eines Mesothelioms oder eines Lungenkarzinoms nach Asbesteinwirkung aufgezeigt, dass deren Risiko von der kumulativen Dosis, ausgedrückt in Faserjahren, abhängt.

Ein internationales Experten-Meeting über Asbest, Asbestose und maligne Neoplasien kam 1997 zum Schluss, dass eine kumulative Dosis von 25 Faserjahren oder eine äquivalente Arbeitsanamnese den Schluss zulässt, dass das relative Bronchuskarzinom-Risiko gegenüber nicht Exponierten 2 und mehr beträgt (Helsinki Consensus Conference).

Somit ist ein Lungenkrebs dann mit überwiegender Wahrscheinlichkeit als Folge der früheren Asbesteinwirkung zu beurteilen, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Arbeitsanamnese ergibt eine kumulative Asbestdosis von 25 Faserjahren und mehr. Eine solche ist auch dann anzunehmen, wenn sie bei Fehlen von Messresultaten durch den Arbeitshygieniker aufgrund von Erfahrungszahlen in diesem Ausmass bewertet worden ist. Dazu wird vor allem der BK-Report Faserjahre des Hauptverbandes der deutschen Berufsgenossenschaften herangezogen.
- Eine das relative Risiko mindestens verdoppelnde kumulative Dosis ist auch anzunehmen wenn:
 - Die Lungenstaubanalyse über 2 Mio. Amphibolfasern pro Gramm Lungentrockengewicht (Länge über 5 μ) respektive über 5 Mio. Amphibolfasern pro Gramm Lungentrockengewicht (Länge über 1 μ) ergibt
 - Über 5'000 Asbestkörperchen pro Gramm Lungentrockengewicht gefunden werden
 - Über 5 Asbestkörperchen pro Milliliter BAL (Bronchoalveoläre Lavage) gefunden werden, oder

- Eine Asbestose (auch histologisch dokumentierte Minimalasbestose) vorliegt, oder
- Bilaterale, ausgedehnte, mit überwiegender Wahrscheinlichkeit asbestinduzierte Pleura-fibrosen vorliegen.

Die Anwendung der Kriterien der Helsinkikonferenz hat dazu geführt, dass die Anerkennungspraxis in der Schweiz derjenigen entspricht, wie sie in der Mehrheit der anderen nord- und mitteleuropäischen Staaten üblich ist. Da das Risiko für die Verursachung eines Lungenkrebses durch Asbest und Rauchen überadditiv ist, können die beiden Faktoren im Einzelfall nicht ausreichend gegeneinander abgewogen werden. Das Rauchen wird deshalb bei der Kausalitätsbeurteilung nicht berücksichtigt, d.h. sind die Helsinkikriterien erfüllt, gelten die Voraussetzungen zur Anerkennung als Berufskrankheit als gegeben - unabhängig davon, ob der Patient geraucht hat oder nicht.

Die auf eine wissenschaftliche Basis abgestützte Kausalitätsbeurteilung aufgrund der Helsinkikriterien und der Anerkennungspraxis in der Schweiz ist in mehrfacher Hinsicht zugunsten der Betroffenen ausgelegt:

- Die in der Helsinkikonvention festgelegte Verdoppelungsdosis von 25 Faserjahren bewegt sich im unteren Bereich der verschiedenen publizierten Dosis-Risiko-Beziehungen.
- Die mehrheitlich zur Schätzung der kumulativen Asbestdosis (Faserjahre) herangezogenen Werte des BK-Reportes Faserjahre 1/2007 gehen nicht von mittleren Durchschnittswerten aus, sondern entsprechen der 90. Perzentile.
- Bei der von den Arbeitshygienikern geschätzten kumulativen Dosis wird der obere Bereich und nicht der Durchschnittswert der Asbestdosis für die Kausalitätsbeurteilung berücksichtigt.

Eurogip hat 2006 in einer Publikation die Zahl der als Berufskrankheit anerkannten Lungenkrebsfälle verschiedener Länder verglichen. Die Inzidenz der Lungenkrebsfälle war in der Schweiz bezogen auf die Anzahl der Versicherten im Vergleichsjahr 2000 tief. In den letzten Jahren hat der Anteil der als Berufskrankheit anerkannten Lungenkrebsfälle an der Zahl der asbestbedingten bösartigen Tumoren in der Schweiz erheblich zugenommen, dies unter anderem wahrscheinlich durch eine regelmässige Information der Suva an die Ärzte (wie regelmässige Publikationen in den Medizinischen Mitteilungen der Suva respektive dem Suva Medical). Die Vergleichszahlen aus dem Jahr 2000 sind damit für die aktuelle Situation nicht mehr repräsentativ. Zusätzliche Erklärungen der in der Schweiz im Jahre 2000 geringeren Fallzahl von Lungenkrebs sind statistische Unterschiede (in der Schweiz wurden nur die als Hauptdiagnose anerkannten Lungenkrebsfälle ausgewiesen, in anderen Staaten zum Teil Doppel- und Dreifachzählungen), die Zahl und Art der Arbeitsplätze sowie Arbeitsbedingungen (Industriezweige mit vielen Beschäftigten und hohen Asbestbelastungen waren unter anderem der Schiffsbau und -unterhalt sowie die Schwerindustrie) sowie gesetzliche Grundlagen zur Anerkennung als Berufskrankheit (diese beeinflussen die Zahl der als Berufskrankheit anerkannten Lungenkrebsfälle).

3. Asbestbedingte Berufskrankheiten – Arbeitsanamnese/Frühere Asbestexpositionen

Bei Renovations- oder Unterhaltsarbeiten können gewisse Berufsleute direkt oder indirekt Asbestfasern gegenüber ausgesetzt sein, die in Materialien wie Wellplatten, Leitungs- und Kanalisationsrohren, Platten oder Bodenbelägen aus Kunststoff, Zwischendecken, Klebstoffen, Anstrichstoffen oder Kitten enthalten sind.

Bei folgenden Tätigkeiten war früher häufig eine Asbesteinwirkung vorhanden und es ist auch heute bei Renovationen, Abbruch-, Unterhalt-, Entsorgungs- und Recyclingarbeiten eine Asbestexposition im Einzelfall möglich.

Unterhaltstechniker, Mechaniker und Werkzeugmacher	Wärmedämmung (beispielsweise Schmelzöfen, Industrieöfen, Konstruktion von Tresorräumen), Beflockung, Reibbeläge und Isolationsmaterial.
Liftbauer	Beflockung, Reibbeläge, Röhren- und Kabelisolierungen.
Gerüstmonteur, Fassadenbau	Beflockung, Asbestzement, Isolationsmaterial.
Elektriker (Elektrotechniker, Netzelektriker, Installateur)	Beflockung, Zwischendecken, Isolationsplatten, feuersichere elektrische Kabel, Schalttafeln.
Automechaniker	Reibbeläge (Bremsen und Kupplung), Dichtungsmassen, Kitt.
Maurer	Beflockung, Wärmedämmung, Asbestzement, Boden- und Wandbeläge.
Schreiner, Zimmermann, Küchenerbauer	Installationen, Isolationsmaterial, Unterhaltsarbeiten, Abbruch von asbesthaltigen Materialien (z.B. Wärmeisolation).
Maler, Gipser	Beflockung, Zwischendecken, Asbestzement, asbesthaltige Anstrichstoffe, Gipse und Kitte.
Sanitär- und Heizungsinstallateur, Lüftungstechniker	Wärmedämmung, Asbestzement (z.B. Kanalisationsrohre), Isolationsmaterial.
Bodenleger	Wärmedämmung, Zwischendecken, Vinyl-Asbest-Bodenplatten.
Bahnunterhalt (Werkstätten), Wagenkonstrukteur	Beflockung, Wärme- und Schalldämmung, Reibbeläge.
Dachdecker	Dachunterhaltsarbeiten (z.B. Bohren, Zuschneiden, Schleifen von Material aus Faserzement), Arbeiten in der Nähe von Röhren, wärmeisolierten Rohrleitungen, Beflockungen und Zwischendecken.
Kamin- und Ofenbauer	Wärmedämmung, Asbestzement (Platten, Dichtungen, Röhren, Rauchleitungen).

Arbeiter in der Produktion von Asbestzement	Platten und Schalen aus Eternit, Kanalisationsrohre, Herstellung von Dichtungen und Geflechten aus Asbest, von Platten für Zwischendecken.
Isolationsarbeiter	Asbesthaltige Materialien, Arbeiten mit Spritzasbest.
Giessereiarbeiter	Arbeiten in der Nähe von Öfen (Vorhandensein von asbesthaltigen Materialien), Tragen von persönlicher, asbesthaltiger Schutzkleidung (Handschuhe, Kleider).
Schlosser, Schweißer	Isolationsplatten und -kartons, Arbeiten in der Nähe von wärmeisolierten Rohrleitungen und Schutzhüllen.
Maschinenkonstrukteur (insbesondere Dampfturbinen)	Asbestisolation, Arbeiten an Motoren und Turbinen.
Glasmacher, Glaser, Glasbearbeiter	Asbesthaltiger Kitt, Dehnungsfugen, persönliche Schutzkleidung (Handschuhe, Kleider).
Arbeiter der chemischen Industrie (Schlosserarbeiten, Installationsunterhalt)	Isolationsplatten, asbesthaltige Dichtungen und Geflechte.
Werftarbeiter (Schreiner, Mechaniker), Maschinist auf Schiffen	Isolationsplatten, Dichtungen, Geflechte und andere, asbesthaltige Materialien.
Transporteur	Transportieren von Asbest und asbesthaltigen Produkten auf Strasse, Schiene oder per Schiff.

Diese Liste ist nicht vollständig.

4. Asbest – Toxikologie

4.1. Allgemeines

Asbest ist ein Sammelbegriff für faserförmige natürlich vorkommende Mineralien mit unterschiedlicher Zusammensetzung. Asbest besteht aus feinsten Aggregaten flexibler Fasern, die sich unter mechanischer Belastung bevorzugt in Längsrichtung spalten. Asbest wird in zwei Gruppen eingeteilt:

- Serpentinasbeste: Chrysotil (weisser Asbest).
- Amphibolasbeste: Krokydolith (Blauasbest), Amosit (brauner Asbest), Anthophyllit, Aktinolit und Tremolit.

In der Schweiz wurde wie in den meisten industrialisierten Ländern ganz überwiegend Chrysotil (Weissasbest) verwendet. Die frühere breite Verwendung von Asbest beruhte vor allem auf der Hitzebeständigkeit, Laugenresistenz und teilweise Säureresistenz, Elastizität, Zugfestigkeit und den Eigenschaften eines elektrischen Isolators und schlechten Wärmeleiters.

Asbestfasern sind dann gefährlich, wenn sie eingeatmet werden. Die Gefährdung durch Asbestfasern hängt von der Gesamtmenge der eingeatmeten Asbestfasern ab, die als kumulative Dosis in Faserjahren ausgedrückt wird (Konzentration der Asbestfasern in der Luft in Fasern/Milliliter x Dauer der Exposition in Jahren), vom Asbesttyp, von der Fasergeometrie und von der Biopersistenz.

Durch das Einatmen von Asbestfasern können sowohl gutartige als auch bösartige Erkrankungen verursacht werden. Diesbezüglich wird auf den Abschnitt «asbestbedingte Berufskrankheiten» verwiesen.

4.2. Krebserzeugende Wirkung von Asbest

Alle erwähnten Asbesttypen sind in der Grenzwertliste der Suva als krebserzeugend in die Kategorie C1 (gesicherte krebserzeugende Wirkung bei Menschen) eingestuft.

Während die krebserzeugende Wirkung von Amphibolasbesten (Hornblendeasbesten) schon lange Zeit generell akzeptiert worden ist, wurde jahrelang die Frage einer krebserzeugenden Wirkung von Chrysotil (Weissasbest) diskutiert. In neueren Untersuchungen wurde bei Arbeitnehmenden, die Chrysotil verarbeitet haben, sowohl ein deutlich erhöhtes Risiko für das Auftreten von Lungenkrebsen wie auch das Auftreten von Brustfellkrebsen (Mesotheliom) festgestellt. Zusammen mit den Ergebnissen von tierexperimentellen Untersuchungen ist Chrysotil wie die Hornblendeasbeste als krebserzeugend in die Kategorie C1 einzustufen. Diese Einstufung wird auch von der IARC (International Agency for Research on Cancer) der WHO sowie führenden Grenzwertlisten wie der ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) und DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) vorgenommen. Es gibt allerdings zahlreiche Anhaltspunkte für einen quantitativen Unterschied bezüglich der krebserzeugenden Wirkung zwischen Amphibolasbest (Krokydolith und Amosit) und Chrysotil, womit das zusätzliche Risiko für das Auftreten eines Lungenkrebses oder eines Mesothelioms auch vom Asbesttyp abhängt. Expositionen gegenüber Krokydolith und Amosit weisen eine steilere Dosis-Risiko-Beziehung auf als Einwirkungen von Chrysotil.

Das Zusatzrisiko für das Auftreten von Lungenkrebsen und Mesotheliomen hängt von der kumulativen Asbestdosis, ausgedrückt in Faserjahren, ab. Verschiedene Untersuchungen und Metaanalysen zeigen eine lineare Dosis-Risikobeziehung ohne Wirkungsschwelle. Neuere Untersuchungen weisen darauf hin, dass auch für sehr geringe Asbesteinwirkungen zwischen der Asbestdosis und dem Risiko des Auftretens von Mesotheliomen eine lineare Beziehung besteht.

Aufgrund experimenteller Untersuchungen wird bereits seit Jahren postuliert, dass vor allem lange (über 8 µm) und dünne (unter 0.25 µm) Asbestfasern als besonders gefährdend einzustufen sind (Stanton-Hypothese). Neuere Untersuchungen bei Arbeitnehmenden, die früher Chrysotil verarbeitet haben, bestätigen, dass das Zusatzrisiko für das Auftreten eines Lungenkrebses bei Einwirkungen gegenüber längeren und sehr dünnen Asbestfasern erhöht ist. Allerdings ist die Frage der Gefährdung durch kurze dünne Asbestfasern für die Verursachung von Mesotheliomen noch nicht abschliessend geklärt. Die WHO hat lungengängige Fasern wie folgt definiert: Länge über 5 µm, Durchmesser unter 3 µm, Länge/Durchmesser-Quotient über 3:1.

Das Vorliegen einer Asbestose, das heisst einer Asbeststaublunge, erhöht das Risiko für das Auftreten eines Lungenkrebses. Es ist aber heute allgemein akzeptiert, dass das Risiko für das Auftreten eines Lungenkrebses bei genügender Asbestexposition auch ohne klinisch, radiologisch oder histologisch zu dokumentierende Asbeststaublunge erhöht ist.

Das Lungenkrebsrisiko nach Asbestbelastung wird durch Rauchen wahrscheinlich überadditiv erhöht. Mögliche Mechanismen dieser synergistischen Wirkung sind eine durch das Rauchen bedingte erleichterte Penetration von Asbestfasern in die Atemwegsschleimhaut, die Adsorption von krebserzeugenden Rauchbestandteilen auf Asbestfasern, die Hemmung der Clearance von Asbestfasern durch das Rauchen sowie die Steigerung der Empfindlichkeit der Zellen gegenüber Oxidantien durch das Rauchen.

5. Asbest – Grenzwertkonzept

5.1. Festlegung von Grenzwerten in der Schweiz

Gemäss Art. 50 der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) erlässt die Suva Grenzwerte für gesundheitsgefährdende Stoffe und physikalische Einwirkungen am Arbeitsplatz.

Seit Januar 1974 legt die Suva die Grenzwerte im Einvernehmen mit der Grenzwertkommission fest. Die Mitglieder der Grenzwertkommission werden durch die Suissepro, die Schweizerische Vereinigung für Arbeitssicherheit, Arbeitshygiene und Arbeitsmedizin gewählt. Die Grenzwertkommission setzt sich aus Arbeitsmedizinern und Arbeitshygienikern der Suva als Aufsichtsorgan für die Berufskrankheitenverhütung, des Staatssekretariates für Wirtschaft seco, der Universitäten und aus Spezialisten der Arbeitssicherheit, die im Rahmen der Bezugsrichtlinie der EKAS tätig sind, zusammen.

5.2. Entwicklung des Grenzwertes von Asbest

- 1968 wurden von der Suva erstmals maximale Arbeitsplatzkonzentrationen veröffentlicht. Bis dahin waren Grenzwerte ausländischer Organisationen, insbesondere der AC-GIH (American Conference of Industrial Governmental Hygienists) herangezogen worden. Die schweizerische Grenzwertliste wird seither regelmässig (gegenwärtig in einem Intervall von 2 Jahren) überarbeitet und den Betrieben und interessierten Kreisen zugestellt.
- 1971 wurde der erste Grenzwert für Asbest, ausgedrückt in mg/m^3 , eingeführt. Bereits in diesem Jahr wurde Asbest als krebserzeugender Stoff aufgeführt. Im Anhang „krebserzeugende Stoffe“ wurde festgehalten, dass für diese Stoffe keine noch als unbedenklich anzusehende Konzentration angegeben werden kann. Zudem wurde festgehalten, dass bei Verwendung solcher Stoffe besondere Schutz- und Überwachungsmaßnahmen erforderlich sind, um die Gefährdung möglichst auszuschalten (Minimierungsgebot).

- 1976 ergänzte man den Anhang über krebserzeugende Stoffe mit folgender Aussage: „Können diese Stoffe nicht durch weniger schädliche oder unschädliche ersetzt werden, ist also ihre Verwendung nicht zu umgehen, so sind geeignete technische und medizinische Massnahmen anzuwenden, um die Gefährdung der damit Beschäftigten soweit als möglich oder ganz auszuschalten“.
- 1978 wurde der Hinweis „Zigarettenraucher tragen ein erhöhtes Bronchialkrebsrisiko“ zum Grenzwert Asbest hinzugefügt. Im Jahre 1978 wurde der Grenzwert erstmals in Fasern/cm³ festgelegt. Er betrug 2 Fasern/cm³.
- 1992 erfolgte die Festsetzung des Grenzwertes für alle Asbestarten mit dem Wert von 0,25 Fasern/ml.
- 2003 wurde der Grenzwert basierend auf einer Meta-Analyse von J.T. Hodgson und A. Darnton „The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure“ Ann Occup Hyg 44: 565 – 601, 2000, sowie einer Publikation des Scientific Committee on Occupational Exposure Levels (SCOEL) der EU auf 0,01 Fasern/ml abgesenkt.
- 2005 hielt man fest, dass das Minimierungsgebot für Asbest als eingehalten gilt, wenn der gemessene Wert 10% des MAK-Wertes – entsprechend 0,001 F/ml – nicht überschreitet.

5.3. Risikobasierte Grenzwerte für krebserzeugende Stoffe

Die Grenzwerte werden wissenschaftlich begründet. Da in den 70er und 80er Jahren bei den Asbest bedingten Berufskrankheiten die Asbestose vorherrschte, wurde der Grenzwert für Asbest in erster Linie zur Verhütung der Asbestose („Staublung“) festgelegt. Bezüglich der krebserzeugenden Wirkung wurde auf das Minimierungsgebot hingewiesen. Die Grundlage für die Festlegung der Grenzwerte von Asbest bildeten die wissenschaftlichen Dokumentationen der ACGIH, zusätzlich ab Mitte der 70-iger Jahre auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG. Diese beiden wissenschaftlichen Dokumentationen gelten für die Grenzwertfestsetzung als weltweit führend, so dass sich nicht nur die Suva und die Grenzwertkommission der Schweiz, sondern auch weitere Länder auf die Begründung dieser beiden Organisationen abstützen.

Krebserzeugende Stoffe sollen, wenn möglich, durch unschädliche oder weniger schädliche ersetzt werden. Für krebserzeugende Stoffe kann keine mit Sicherheit unwirksame Konzentration angegeben werden. Die Exposition gegenüber Asbest sollte daher in jedem Falle so niedrig wie möglich sein, d. h. es gilt das Minimierungsgebot.

Grenzwerte für krebserzeugende Stoffe werden deshalb risikobasiert festgelegt, da trotz des Einhaltens der Grenzwerte ein sehr geringes Restrisiko eines Krebses bestehen bleibt. Voraussetzung sind genügende Angaben zur Dosis-Risiko-Beziehung für krebserzeugende Stoffe. Die Grenzwertfestsetzung von Asbest basierte erstmals auf dem Konzept, dass das Zusatzrisiko für das Auftreten bösartiger Tumoren nicht mehr als 1 : 100'000 pro Jahr beträgt. Dieses Konzept wird seit dem Jahre 2008 auch in Deutschland angewandt. Dieses Risiko dürfte im

gleichen Bereiche sein wie dasjenige, welches durch andere Umwelteinflüsse verursacht wird, wie allgemeine Luftverunreinigung.

Bis zum Inkrafttreten des gesetzlichen Asbestverbotes in der Schweiz im Jahr 1990 zielten die Grenzwerte primär auf die Verhütung einer Asbestose (Asbeststaublunge) ab. Hingegen waren noch keine Studien in Form von Meta-Analysen über Dosis-Risiko-Beziehungen für die heute im Vordergrund stehenden asbestbedingten Krebserkrankungen, nämlich das Pleuramesotheliom oder Bronchialkarzinom, bekannt, die es der Grenzwertkommission erlaubt hätten, Grenzwerte im Hinblick auf die Verhütung dieser Krankheitsbilder festzulegen und zu begründen.

Erst die im Jahre 2000 publizierte Meta-Analyse von Hodgson und Darnton und das beschriebene Konzept erlaubten es, den Grenzwert von Asbest in der Schweiz aufgrund von Dosis-Risiko-Beziehungen durch Extrapolation in den tiefen Expositionsbereich auf 0,01 Asbestfasern/ml festzulegen, mit dem Ziel, bösartige Tumoren zu verhüten.

5.4. Aktuelle Grenzwerte für Asbest in der Schweiz

Zitat aus Liste der Grenzwerte am Arbeitsplatz:

Grenzwert von Asbest (Staub) [1332-21-4], Aktinolith, Amosit, Anthophyllit, Chrysotil, Krokydolith, Tremolit.

0.01 Lungengängige Asbestfasern/ml

Faser:

Länge > 5 µm

Durchmesser < 3 µm

Verhältnis Länge: Durchmesser

Mindestens 3 : 1

Krebserzeugende Arbeitsstoffe: Kategorie C1

Messmethoden/besondere Bemerkungen: Asbestexponierte Zigarettenraucher tragen ein erhöhtes Bronchialkrebsrisiko. Bei nur kurz dauernder Exposition wird die kumulative Dosis (Faserjahre) unter Berücksichtigung der Asbestfasertypen zur Beurteilung herangezogen. VDI-3492, RTM2 AIA.

Erläuterungen Grenzwert Asbest:

Der Grenzwert für Asbest wurde auf 0.01 Asbestfasern/ml festgelegt. Dieser Wert berücksichtigt die neusten epidemiologischen Erkenntnisse zur Dosis-Wirkungsbeziehung bezüglich Asbest und Mesotheliom/Lungenkrebs.

Grundsätzlich gilt der MAK-Wert für alle Arbeitsplätze. Die Krebsgefährdung durch Asbest ist, wie jede andere Fremdstoffwirkung, von der Höhe der Stoffkonzentration und der Dauer der Exposition abhängig. Für krebserzeugende Stoffe kann beim gegenwärtigen Wissensstand keine mit Sicherheit unwirksame Konzentration angegeben werden. Die Exposition gegenüber Asbest sollte daher in jedem Falle so niedrig wie möglich sein, d.h. es gilt das Minimierungsgebot. Für alle Arbeitsplätze, an denen nicht mit asbesthaltigem Material gearbeitet werden

muss, ist das Minimierungsgebot erreicht, wenn der gemessene Wert 10% des MAK-Wertes nicht überschreitet.

Bei nur kurz dauernder Exposition wird die kumulative Dosis (Faserjahre) unter Berücksichtigung der Asbestfasertypen zur Beurteilung herangezogen.

Mit modernen Rasterelektronenmikroskopen (REM) wie sie auch in der VDI-3492-Methode verwendet werden, lassen sich bei entsprechender Vergrößerung Asbestfasern bis zu einem Durchmesser von 0.1 µm nachweisen.

Mit Einsatz von Transmissionselektronenmikroskopen (TEM) sind noch dünnere Fasern zu erkennen.

Da das Risiko für asbestbedingte Krankheiten unter anderem von der Faserlänge und dem Faserdurchmesser abhängt - lange und dünne Fasern sind mit einem höheren Risiko verbunden -, ist der Einsatz von Messmethoden, die auch sehr feine Fasern erfassen, aus toxikologischen Überlegungen sinnvoll.

Da der Grenzwert von Asbest jedoch auf epidemiologischen Untersuchungen basiert, bei denen sehr feine Fasern nicht erfasst wurden, kann das Einhalten des MAK-Wertes durch den Einsatz eines REM erfolgen

6. Arbeitsmedizinische Vorsorge bei ehemals und aktuell asbest-exponierten Arbeitnehmenden

In den vergangenen Jahrzehnten sind weltweit Millionen von Tonnen von Asbest verarbeitet worden. Zu mehr als 90% handelte es sich dabei um Chrysotil (Weissasbest), während der Rest vorwiegend auf die mit einem höheren Krebsrisiko einhergehenden Amphibolasbeste (Blau- und Braunasbest) entfiel.

In den 60er und zu Beginn der 70er Jahre stand auf Grund der damaligen Kenntnisse und des Ausmasses der Exposition die Verhütung der Asbeststaublunge (Asbestose) im Vordergrund. Man entschied sich deshalb für Asbest Exponierte ein Vorsorgeprogramm einzurichten, das in erster Linie auf die Früherkennung der Asbestose ausgerichtet war. Dies umso mehr, als man in jener Zeit der Meinung war, dass sich ein Lungenkrebs nur auf dem Boden einer Asbestose entwickeln könne. Das gewählte Programm lehnte sich deshalb eng an dasjenige an, welches damals der Untersuchung Silikose gefährdeter Arbeitnehmer diente.

Trotz des Asbestverbots in der Schweiz 1990 ist heute und in den kommenden Jahren vor allem bei unsachgemäss durchgeführten Umbau- und Renovationsarbeiten in früher erstellten Liegenschaften sowie im Rahmen von Sanierungen, der Entsorgung und dem Recycling von Bauschutt mit Expositionen gegenüber Asbest zu rechnen.

Die arbeitsmedizinische Vorsorge ehemals und aktuell asbestexponierter Arbeitnehmender hat den geänderten Expositionsverhältnissen, der Verschiebung des Spektrums asbestbedingter Erkrankungen und neuen medizinischen Kenntnissen Rechnung zu tragen.

6.1. Moderne Screeningverfahren

Computertomographie (CT)

Asbest bedingte Veränderungen und Krankheiten gehen in der Regel mit makroskopisch fassbaren Gewebeneubildungen einher. Für Screening Untersuchungen stehen deshalb bildgebende Verfahren im Vordergrund. Dabei ist die Computertomographie der Thoraxorgane bezüglich Sensitivität und Spezifität dem konventionellen Röntgen bei weitem überlegen. Die in www.suva.ch/arbeitsmedizin-factsheets

den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts mit der damaligen Röntgentechnik durchgeführten Screeningstudien zur Früherkennung des Lungenkrebses bei Rauchern – dem wichtigsten Risikokollektiv - verliefen enttäuschend, indem dadurch keine Verringerung der Lungenkrebssterblichkeit erreicht werden konnte. Aus diesem Grund wurden in den folgenden zwei Jahrzehnten keine derartigen Untersuchungen mehr durchgeführt.

Der Einsatz der CT, insbesondere mittels niedriger Strahlendosen und Spiraltechnik, hat gezeigt, dass v.a. bei älteren Rauchern, aber auch ehemals Asbest Exponierten, Lungentumoren häufiger und in früheren Stadien entdeckt werden können, was in einer verbesserten Fünfjahresüberlebenszeit zum Ausdruck kommt. Das Verfahren generiert jedoch eine hohe Zahl falsch positiver Befunde, die nur mittels eines ausgeklügelten Abklärungsschemas (Algorithmus) u.a. mit Verlaufs-CT mit Volumetrie befriedigend und mehrheitlich nicht invasiv abgeklärt werden können, was mit einer zusätzlichen Strahlenbelastung und Verunsicherung der Betroffenen verbunden ist. Bis 2011 lagen noch keine Daten dazu vor, ob der routinemässige Einsatz der CT nicht nur eine verlängerte Überlebenszeit, sondern auch eine Heilung mit sich bringt. Die meisten Fachgremien haben bis zum Jahr 2011 empfohlen, mit dem routinemässigen Einsatz des CT-Screenings auf kollektiver Basis zuzuwarten, bis die erwähnten Studien ausgewertet sind.

Die grösste kontrollierte randomisierte Studie ist der National Lung Screening Trial (NLST), die dem über 50'000 Raucher und Ex-Raucher im Alter von 55 bis 74 Jahren eingeschlossen worden sind; in die Untersuchung wurden Raucher mit mindestens 30 Paket-Jahren aufgenommen. Eine Gruppe wurde mit Low Dose-Spiral-CT untersucht, eine Kontrollgruppe mit Thoraxröntgenaufnahmen. Aufgrund einer Pressemitteilung des NLST vom November 2010 war die Gesamtsterblichkeit in der Gruppe mit jährlichen Low Dose-Spiral-CT um 7% tiefer als in der Kontrollgruppe, die lungenkrebspezifische Sterblichkeit war in der Gruppe mit Low Dose-Spiral-CT um rund 20% tiefer. Die Publikation der NLST-Studie ist im Sommer 2011 im New England Journal of Medicine erschienen. Die Publikation anderer grosser kontrollierter randomisierter Studien ist voraussichtlich erst in einigen Jahren zu erwarten.

Die im Juni 2011 erschienene NLST-Studie hat gezeigt, dass bei Personen mit deutlich erhöhtem Lungenkrebsrisiko mit der Anwendung der Low Dose-Spiral-Computertomografie das Sterblichkeitsrisiko gesenkt werden kann, in dem Lungenkrebs in einem früheren Stadium, bei dem noch gute Behandlungsmöglichkeiten und auch eine Aussicht auf vollständige Heilung bestehen, erkannt werden können. Die Suva empfiehlt Personen im Rahmen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge oder mit asbestbedingter Berufskrankheit ein CT-Screening, wenn durch die Exposition gegenüber Asbest allein oder durch Asbest und Rauchen kombiniert, ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko vorliegt, das dem Rauchen von 30 pack years, das heisst den Einschlusskriterien der NLST, entspricht. Die Ergebnisse des NLST basieren auf drei Untersuchungszyklen in jährlichen Abständen. Damit ist noch keine Aussage über den Nutzen weiterer Untersuchungszyklen, welche über die drei Jahre hinaus gehen, möglich. Die Frage des CT-Screenings über mehrere Jahre ist damit aufgrund der weiteren Ergebnisse von kontrollierten randomisierten Studien über CT-Screening und den Erfahrungen der Lungenkrebsvorsorge in der Schweiz und im Ausland zu einem späteren Zeitpunkt neu zu beurteilen.

Bezüglich der Lungenkrebsvorsorge durch CT-Screening bei asbestexponierten Personen wird auf das spezielle Factsheet der Abteilung Arbeitsmedizin der Suva verwiesen.

Tumormarker

In den vergangenen Jahren sind mehrere Tumormarker beschrieben worden, die im Falle von bösartigen Asbest bedingten Erkrankungen, insbesondere dem malignen Mesotheliom, erhöht sein können. Robinson publizierte 2003 eine erste Fallserie mit dem Marker Soluble Mesothelin-related Protein (SMRP, Mesomark®). Seine Gruppe konnte zeigen, dass SMRP Mesotheliome mit einer Sensitivität bzw. Spezifität von rund 84% erkennen kann. Dieser Sachverhalt ist vor kurzem an einer grösseren Zahl von Patienten prospektiv bestätigt worden. Die Vorhersagekraft, also der positiv prädiktive Wert dieses Tests, ist jedoch zu gering, als dass er sich für ein Screening eignen würde. Anhand eines Beispiels lässt sich dies sehr einfach zeigen: Untersucht man eine Gruppe von 1000 ehemals Asbest exponierten Personen mit dem Mesomark® Test und nimmt an, dass die Mesotheliom Inzidenz in diesem Kollektiv 0,6% beträgt, ergibt dies auf Grund einer Sensitivität von 84%, dass 16%, also einer von 6 zu erwartenden Mesotheliomfällen verpasst wird. Von den verbleibenden 994 Gesunden weisen auf Grund der Spezifität von 84% 166 bezüglich Mesotheliom einen falsch positiven Test auf. Der positiv prädiktive Wert beträgt somit rund 3%. Aufwändige Zusatzabklärungen und deren mögliche Komplikationen sowie eine Verunsicherung der Betroffenen wären die Folge eines systematischen Screening mit diesem Tumormarker.

Ein weiterer Tumormarker, Osteopontin, über welchen im Jahr 2005 von Pass und Mitarbeitern berichtet worden ist, weist etwas tiefere Werte für die Sensitivität bei in etwa vergleichbarer Spezifität auf. Es wurde deshalb neulich in einem Editorial des American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine gefolgert, dass derzeit kein sinnvolles Screening für das maligne Mesotheliom möglich ist, auch nicht mit Hilfe von Tumormarkern.

6.2. Voraussetzungen für ein wirksames Screening ehemals Asbest Exponierter

Anforderungen an ein modernes Vorsorgeprogramm

Seit längerem existieren Kriterien, nach denen sich ein wirksames Vorsorgeprogramm richten sollte. Zu den wichtigsten gehören eine genügend hohe Prävalenz der gesuchten Erkrankung im zu untersuchenden Kollektiv, ein diagnostizierbares, möglichst präklinisches Krankheitsstadium, eine genügend sensitive und spezifische sowie validierte Früherkennungsmethode und eine wirksame Behandlungsmöglichkeit bei einem insgesamt vernünftigen Aufwand-Nutzen-Verhältnis. Auch geht es im Rahmen der Asbest bedingten Erkrankungen darum, die von einer solchen Erkrankung betroffenen Personen zu erfassen, damit sie der zuständigen UVG-Versicherung gemeldet werden können und unter Umständen eine Entschädigung erhalten.

Das Vorsorgeprogramm Asbest Exponierter

Bis vor rund 5 Jahren sind die der Suva bekannten ehemals in einem definierten Mindestmass Asbest exponierten Arbeitnehmenden in zweijährigen Abständen klinisch, radiologisch und lungenfunktionell untersucht worden. Dies war das Programm, welches seinerzeit zur Früherkennung einer Asbestose in Analogie zur Silikosevorsorge eingeführt worden war.

Heute ist hinreichend belegt, dass in den ersten 15 Jahren nach Expositionsbeginn kaum mit Asbest bedingten Lungenkrankheiten oder bösartigen Tumoren zu rechnen ist. Für aktuell Exponierte ist dennoch eine Untersuchung gerechtfertigt, weil Asbestsanierungsarbeiten das Tragen persönlicher Schutzausrüstungen erfordern, d.h von Schutzanzügen und Atemschutzmasken bzw. Frischlufthelmen, die eine gewisse Belastung darstellen, insbesondere bei allenfalls vorbestehenden gesundheitlichen Problemen. Im Weiteren bieten Vorsorgeuntersuchun-

www.suva.ch/arbeitsmedizin-factsheets

gen die Gelegenheit, die betroffenen Arbeitnehmenden bezüglich des überadditiven Krebsrisikos zwischen Asbest und Rauchen zu informieren und sie zur Nikotinabstinenz zu motivieren. Auf Grund dieser Überlegungen sind während der ersten 15 Jahre fünfjährige Untersuchungsintervalle eingeführt worden. Nach Ablauf dieser Zeit werden die früher üblichen zweijährigen Untersuchungsintervalle angewandt.

Das Untersuchungsprogramm umfasst eine Anamnese, einen medizinischen Status und eine Lungenfunktion. Schwieriger ist zur Zeit die Frage, welches bildgebende Verfahren angewendet werden und ob weitere Untersuchungstechniken zum Einsatz kommen sollten. Aus den genannten Gründen werden gegenwärtig noch konventionelle Thoraxröntgenbilder durchgeführt.

Arbeitnehmende, die nicht mehr exponiert sind oder den ursprünglichen Betrieb gewechselt haben, werden bei Erreichen einer minimalen kumulativen Asbestbelastung nachuntersucht. Bei Erreichen des 75. Altersjahres wird jeder Untersuchte gefragt, ob er weiterhin im Vorsorgeprogramm bleiben möchte oder nicht. Wünscht ein ehemals Exponierter die Fortsetzung der Vorsorge, so wird sie lebenslang weitergeführt. Wird sie hingegen gestoppt, so hat dies für den Betroffenen keinerlei versicherungsrechtlichen Nachteile zur Folge, sollte sich bei ihm später doch noch eine Asbest bedingte Erkrankung einstellen.

Aufgrund der Ergebnisse der NLST-Studie, welche im Juni 2011 publiziert worden ist, hat die Suva für Personen im Rahmen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge oder mit asbestbedingter Berufskrankheit, bei denen durch die Exposition gegenüber Asbest allein oder durch Asbest und Rauchen kombiniert ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko vorliegt, das dem Rauchen von 30 pack years, das heisst in Einschlusskriterien der NLST entspricht, ein CT-Vorsorgeprogramm entwickelt. Bezüglich der Details wird auf das Factsheet "Lungenkrebsvorsorge durch CT-Screening bei asbestexponierten Personen" der Arbeitsmedizin Suva verwiesen.

Meldungen von ehemals oder aktuell in der Schweiz beruflich asbestexponierten Arbeitnehmenden zur Prüfung zur Aufnahme in die Arbeitsmedizinische Vorsorge können an den Bereich Arbeitsmedizinische Vorsorge, Suva, Postfach, 6002 Luzern, gerichtet werden.

7. Weitere Informationen

7.1. Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz und Grenzwerte am Arbeitsplatz

Für aktuelle Informationen zu technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmassnahmen bei potenzieller Asbestexposition wird auf die Suva-Homepage verwiesen.

Für Grenzwerte wird auf die Publikation "Grenzwerte am Arbeitsplatz" der Suva (Form. 1903) verwiesen.

7.2. Ausgewählte neuere Literatur

American Thoracic Society. Diagnosis and initial management of non-malignant diseases related to asbestos.

Am J Respir Crit Care Med 2004; 170:691-715

Bach P.B. et al. Computed tomography screening and lung cancer outcomes.

JAMA 2007; 297:953-961

Baur X. et al. Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten - Interdisziplinäre S2-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin.

Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2011; 46: 66-107

Clarke C.C. et al. Pleural plaques: a review of diagnostic issues and possible nonasbestos factors.

Arch Environ Occup Health 2006; 61:183-191

Consensus report. Asbestos, Asbestosis, and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution.

Scand J Work Environ Health 1997; 23: 311-316

Craighead J.E., Gibbs A.R. Asbestos and its Diseases.

Oxford University Press 2008. ISBN 978-0-19-517869-2

Cugell D.W., Kamp D.W. Asbestos and the pleura.

Chest 2004; 125:1103-1117

Cullen M.R. Serum osteopontin levels – Is it time to screen asbestos-exposed workers for pleural mesothelioma?

N Engl J Med 2005; 353:1617-1618

Eurogip: Les maladies professionnelles liées à l'amiante en Europe - Reconnaissance - Chiffres - Dispositifs spécifiques. www.eurogip.fr

Goldberg M. et al. The French National Mesothelioma Surveillance Program.

Occup Environ Med 2006; 63: 393-395

Harding A.-H., Darnton A., Osman J.: Cardiovascular disease mortality among British asbestos workers (1971-2005).

Occup Environ Med 2012

Hein M.J. et al. Follow-up study of chrysotile textile workers: cohort mortality and exposure-response.

Occup Environ Med 2007; 64:616-625

Henderson D.W. et al. After Helsinki : a multidisciplinary review of the relationship between asbestos exposure and lung cancer, with emphasis on studies published during 1997-2004. Pathology 2004; 36:517-550.

Hodgson J.T., Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. Ann Occup Hyg 2000; 44:565-601

Lin R.T. et al. Ecological association between asbestos-related diseases and historical asbestos consumption: an international analysis. Lancet 2007; 369:844-849

Magnani C. et al. Cancer risk after cessation of asbestos exposure. Occup Environ Med 2007;65:164-170

Marinaccio A. et al.: Incidence of extrapleural malignant mesothelioma and asbestos exposure, from the Italian national register. Occup Environ Med 2010; 67: 760-765

Mc Mahon P.M. et al. Estimating long-term Effectiveness of Lung Cancer Screening in the Mayo CT Screening Study Radiology 2008;10:1148 ff

Pan S. et al. Residential proximity to naturally occurring asbestos and mesothelioma risk in California. Am J Respir Crit Care Med 2005; 172:1019-1025

Park E.K. et al. Soluble Mesothelin-related Protein in an Asbestos-exposed Population. Am J Respir Crit Care Med 2008;178:832-837

Pass H.I. et al. Asbestos Exposure, Pleural Mesothelioma, and Serum Osteopontin Levels N Engl J Med 2005;353:1564-1573

Rea F. et al. Induction chemotherapy, extrapleural pneumonectomy and adjuvant hemithoracic radiation in malignant mesothelioma: feasibility and results. Lung Cancer 2007; 57:89-95

Robinson B.W.S., Lake R.A. Advances in Malignant Mesothelioma. N Engl J Med 2005;353:1591-1603

Robinson B.W.S. et al. Mesothelin-family proteins and diagnosis of mesothelioma. Lancet 2003;362:1612-1616

Scherpereel A. et al. Soluble Mesothelin - related Peptides in the Diagnosis of Malignant Pleural Mesothelioma. Am J Crit Care Med 2006; 173: 1155-1160

Stayner L. et al. An epidemiological study of the role of chrysotile asbestos fibre dimensions in determining respiratory disease risk in exposed workers
Occup Environ Med 2008;65:613-619

Suzuki Y. et al. Short, thin asbestos fibers contribute to the development of human malignant mesothelioma: pathological evidence.
Int J Hyg Environ Health 2005; 208:201-210

The International Early Lung Cancer Detection Action Program Investigators. Survival of patients with stage I lung cancer detected on CT screening.
N Engl J Med 2006; 355:1763-1771

The National Lung Screening Trial Research Team
Reduced Lung-Cancer Mortality with Low-Dose Computed Tomographic Screening.
N Engl J Med 2011; 365:395-409

Tossavainen A. et al. Amphibole fibers in Chinese chrysotile asbestos.
Ann Occup Hyg 2001; 45:145-152

Tossavainen A. et al. Pulmonary mineral fibers after occupational and environmental exposure to asbestos in the Russia chrysotile industry.
Am J Ind Med 2000; 37:327-352

Van Meereck J.P., Hillerdal G. Screening for Mesothelioma.
Am J Respir Crit Care Med 2008;178:781-782

Vogelzang N.J. et al. Phase III study of pemetrexed in combination with cisplatin versus cisplatin alone in patients with malignant pleural mesothelioma.
J Clin Oncol 2003; 21:2636-2644

Weder W. et al. Multicenter trial of neo-adjuvant chemotherapy followed by extrapleural pneumonectomy in malignant pleural mesothelioma.
Annals of Oncology 2007; 18:1196-1202

Wilson D.O. et al. The Pittsburgh Lung Screening Study
Am J Respir Crit Care Med 2008;178:956-961

Yano E. et al. Cancer mortality among workers exposed to amphibole-free chrysotile asbestos.
Am J Epidemiol 2001; 154:538-543