

## Factsheet

# Asbestbedingte Berufskrankheiten

**Dr. med. Susanna Stöhr, Dr. med. Hanspeter Rast, med. pract. Manuel**

**Rodriguez, Dr. med., Dr. sc. nat. Michael Koller, Dr. med. Claudia Pletscher**

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

## 1. Asbestbedingte Berufskrankheiten - Krankheitsbilder

Die Asbestexposition erfolgt vorwiegend über die Atemwege. Asbestfasern können gutartige und bösartige Erkrankungen verursachen. Diese betreffen zum grossen Teil das Brustfell und weit weniger häufig die Lunge selber und andere Organe. Zu den gutartigen Erkrankungen zählen die Pleuraplaques, die Pleurafibrose, der durch Asbest verursachte Pleuraerguss (Pleuritis), die Rundatelektase sowie die Asbeststaublunge (Asbestose). Bösartige asbestbedingte Erkrankungen sind das Bronchuskarzinom (Lungenkrebs) sowie 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, relevanten Asbestexposition. Pleuraplaques verursachen üblicherweise keine Krankheitssymptome und in der Regel auch keine Lungenfunktionseinbusse. Lediglich bei sehr

starker Ausprägung sind selten auch Lungenfunktionseinschränkungen im Sinne einer Restriktion (Verminderung des Einatemungsvolumens) möglich. Pleuraplaques sind keine Vorstufe eines Mesothelioms. Pleuraplaques sind der Suva oder einer andern zuständigen Unfallversicherung nach UVG zu melden. Auch wenn Pleuraplaques üblicherweise keine Beschwerden erzeugen, werden sie als Berufskrankheit registriert und nachkontrolliert.

### **Pleuritis, Pleurafibrose**

Selten verursacht Asbest unspezifische Entzündungen des Brustfells, die mit Pleuraergüssen (Exsudat) einhergehen (sog. Eisenstadt-Syndrom). Wenn diese Ergüsse abklingen, kann sich eine Pleurafibrose entwickeln. Dabei kommt es zu einer grossflächigen Verdickung des Brustfells. Dieser Krankheitsprozess kann einseitig oder beidseitig 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 grossflächigen Veränderungen 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 thorax-chirurgische Eingriffe erforderlich.

### **Rundatelektase**

Bei der Rundatelektase handelt es sich um einen Befund, bei welchem ein Teil der Lunge kollabiert (in sich zusammenfällt) 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 typischerweise eine Struktur erkennbar, die einem Kometschweif gleicht. Diese Struktur kommt durch eine zur Lungenwurzel hingerrichtete Bündelung von Gefässen und Bronchien zustande. Die Lungenfunktionseinbusse allein wegen dieser Veränderung ist in der Regel gering.

### **Asbestose (Asbeststaublunge)**

Die Asbestose ist eine Staublungenkrankheit (sog. Pneumokoniose), welche sich nach jahrelanger intensiver Asbeststaubexposition entwickeln kann. Es handelt sich dabei um eine fortschreitende Bindegewebsvermehrung in der Lunge.

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 (= Störung des Gasaustausches in der Lunge)). In ausgeprägter Form kann sie zu einer schweren pulmonalen Leistungseinbusse führen. Zudem ist die Asbestose mit einem erhöhten Risiko für Bronchuskarzinome verbunden.

### **Weitere Krankheitsbilder**

Bestimmte Formen der retroperitonealen Fibrose (langsam progrediente Vernarbung des Bindegewebsraums zwischen der hinteren Bauchwand und dem Bauchfell (Retroperitonealraum), sog. Ormond-Krankheit) können aufgrund epidemiologischer Befunde mit einer früheren lang andauernden Asbestexposition assoziiert sein. Falls andere Ursachen ausgeschlossen werden können und eine frühere relevante Asbestexposition fassbar ist, sind auch diese Krankheitsfälle der UVG-Versicherung zur Überprüfung und gegebenenfalls Registrierung einer Berufskrankheit zu melden.

Bei Arbeitnehmenden mit früheren Asbesteinwirkungen wurden auch Effekte auf Herz-Kreislaufkrankungen untersucht. Ein eindeutiger Zusammenhang konnte aber nicht gezeigt werden.

## **1.2. Maligne (bösartige) durch Asbest verursachte Erkrankungen**

### **Malignes Mesotheliom von Pleura oder Peritoneum**

Es handelt sich um einen rasch progredienten Tumor im Bereich des Brustfells oder - wesentlich seltener - im Bereich des Bauchfells, oder noch seltener im Perikard (Herzbeutel) und der serösen Hülle des Hodens und Nebenhodens (Tunica vaginalis testis). 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 (20 – 50 Jahre und mehr) 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 des Brust- und/oder Bauchfells 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, Engegefühl im Brustraum und Atemnot. Histologisch (unter dem Mikroskop) 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 (Ablegern von anderen Krebsarten) sind je nach Situation positiv: CEA, BerEP4, CD15.

Das Mesotheliom gilt bis heute als nicht heilbar. 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 multimodalen Therapie, einer ausgedehnten Behandlung mit neoadjuvanter Chemotherapie, Entfernung der betroffenen Lunge und des Brustfells sowie gegebenenfalls auch Nachbestrahlung, lässt sich eine mittlere Überlebenszeit von rund zwei Jahren erzielen.

Mit sog. Biologicals (monoklonalen Antikörpern) konnte anhand wissenschaftlicher Analysen ein günstiger Effekt bei bösartigen Haut- und auch Lungentumoren gezeigt werden. Seit einiger Zeit werden Biologicals auch zur Behandlung eines fortgeschrittenen malignen Mesothelioms als Zweit- und Drittlinientherapie eingesetzt. In Einzelfällen zeichnen sich Stabilisierungen über einen längeren Zeitraum ab. Bezüglich der Wirksamkeit von Biologicals auch beim malignen Mesotheliom laufen zurzeit verschiedene wissenschaftliche Studien.

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. In Fällen, wo zwar ein in der Schweiz erworbenes malignes Mesotheliom vorliegt, eine berufliche Verursachung aber nicht bestätigt werden kann, haben die betroffenen

Personen die Möglichkeit, sich bei der Stiftung EFA (Stiftung Entschädigungsfonds für Asbestopfer) zu melden. Diese klärt ab, ob ein Anspruch auf finanzielle Zuwendung besteht.

### **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. Auch eine frühere Asbestexposition ohne Asbestose kann das Risiko eines Bronchuskarzinoms erhöhen. Betrachtet man die schädigende Wirkung des Rauchens und von Asbest als Risikofaktoren, ist aber eine vergleichsweise sehr hohe Exposition zu Asbest notwendig, um einen Lungenkrebs zu verursachen. Eine Exposition gegenüber Asbeststaub von 25 Faserjahren (Faserjahr = F/ml x Arbeitsjahre) führt zu einer Risikoverdoppelung; bei einem Rauchkonsum von 30 py (1 P/Tag während 30 Jahren oder 2 P/Tag während 15 Jahren) ist das Risiko für ein Bronchuskarzinom dagegen 30-fach 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 (sog. überadditiver Effekt). Dieser überadditive Effekt ist jedoch nach neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen weniger ausgeprägt als früher angenommen (vgl. Literatur im Anhang).

Alle histologischen Unterformen des Bronchuskarzinoms sind in Zusammenhang mit einer Asbestexposition festgestellt worden. Beim Lungenkrebs handelt es sich meist um eine bösartige Veränderung der Atemwegsschleimhaut (Bronchialepithel), seltener des Epithels im Bereich der Lungenbläschen (Alveolarzellkarzinom).

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 Bronchuskarzinomrisiko wesentlich niedriger ist als das Mesotheliomrisiko.

Bei einer Diagnose eines Bronchuskarzinoms in einem 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, Biologicals 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 für bösartige Tumoren des Kehlkopfs (Larynxkarzinom) bei früherer Asbestexposition zwar eine Assoziation, global aber keine Risikoverdoppelung. In Subgruppen von Arbeitnehmenden mit intensiver Asbeststaubexposition wurde jedoch ein relatives Risiko von 2 oder grösser gefunden.

Eine klare Verdoppelungsdosis ist aus diesen Studien aber nicht ableitbar.

Gemäss Consensus-Report weisen gewisse Studien auf einen Zusammenhang zwischen Asbestexposition und Ovarialkarzinom (Eierstockkrebs) hin. Eine Risikoverdoppelung ist allerdings in der wissenschaftlichen Literatur auch bei diesem Krankheitsbild global nicht belegt.

Die Kausalität sowohl beim Larynxkarzinom als auch beim Ovarialkarzinom ist unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzverhältnisse, der Dauer der Asbesteinwirkung und der kumulativen Asbestdosis im Einzelfall zu beurteilen.

In verschiedenen Studien wurde auch eine gewisse Assoziation zwischen Tumoren des Gastrointestinaltraktes (insbesondere des Magens) und Asbestexposition beobachtet, ohne dass wiederholt und konsistent eine klare Risikoverdopplung gegenüber Personen ohne frühere Asbestexposition nachgewiesen wurde. Bei diesen Formen von Tumoren ist die Kausalität noch nicht belegt. Weitere Studienergebnisse bleiben abzuwarten.

#### **1.4. Zahl der asbestbedingten Berufskrankheiten**

Bei den gemeldeten und anerkannten Berufskrankheiten steht in der Schweiz das Pleuramesotheliom im Vordergrund. Über die letzten 25 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 langen Latenzzeit von Mesotheliomen von z.T. mehr als 40 Jahren, ist derzeit noch kein Rückgang der Fallzahlen von Mesotheliomen in der Schweiz erkennbar. Eine Rolle dabei können auch Renovations- und Sanierungsarbeiten in den 80er Jahren spielen. Diese liegen nun auch bereits 30-40 Jahre zurück und sind noch zum Teil nicht mit den heute üblichen Schutzmassnahmen ausgeführt worden. Regelmässig aktualisierte Zahlen der anerkannten Berufskrankheiten können der Website <https://www.unfallstatistik.ch/> 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 Versicherungsge-

richt im Falle einer malignen Neoplasie nach Benzoleinwirkung gutgeheissen worden (BGE 293/99 und 199/V200 Erw. 2a). Sie gilt für so genannte Listenfälle, also auch für Asbestbedingte 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
- eine Synkarzinogenese oder zusätzliche konkurrierende Einwirkungen durch berufliche Gefahrstoffe (krebserzeugende Stoffe) sind mitzubersichtigen.
- Für die Beurteilung einer Dosis-Risikobeziehung ist dabei das Konzept der kumulativen Dosis geeignet (Höhe einer Exposition über eine Zeitspanne).

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

## **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 pleuranahe 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.

### **Lungenkrebs (Bronchuskarzinom)**

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 beträgt (Helsinki Consensus Conference). Diese Einschätzung wurde anlässlich einer Nachfolgekonzferenz im Jahr 2014 bestätigt.

Dieses Statement entspricht auch heute noch dem «State of the Art», das heisst, hat immer noch Gültigkeit in der Beurteilung, ob ein Lungenkrebs als asbestbedingte Berufskrankheit übernommen werden kann.

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 1/2013 «Faserjahre» der DGUV 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  $\mu$ ) respektive über 5 Mio. Amphibolfasern pro Gramm Lungentrockengewicht (Länge über 1  $\mu$ ) 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 Helsinki-Konferenz hat dazu geführt, dass die Anerkennungspraxis in der Schweiz derjenigen entspricht, wie sie in der Mehrheit der anderen nord- und mitteleuropäischen Staaten üblich ist. Das Rauchen wurde in der Praxis der Suva bei der Kausalitätsbeurteilung nicht berücksichtigt, d.h. sind die Helsinki-Kriterien 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 Helsinki-Kriterien von 2014 und der Anerkennungspraxis in der Schweiz ist in mehrfacher Hinsicht zugunsten der Betroffenen ausgelegt:

- Die in der Helsinki-Konvention 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 und 1/2013 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.

### **Larynxkarzinom und Ovarialkarzinom**

Siehe unter Punkt 1.3

## **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 Kittungen enthalten sind.

Bei den folgenden Tätigkeiten war früher häufig eine Asbesteinwirkung vorhanden und es ist auch heute bei Renovierungen, Abbruch-, Unterhalts-, 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, Küchensbauer	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 Geflechtem 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 abschliessend.

## 4. Asbest – Toxikologie

### 4.1. Allgemeines

Bei der Bezeichnung «Asbest» handelt sich um einen rein kommerziellen Begriff, der bestimmte, natürlich vorkommende Silikat-Fasern mit gleichen physikalischen Eigenschaften zusammenfasst. Zu den Silikaten zählen alle Verbindungen von Siliziumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ) mit basischen Oxiden.

Beim Asbest unterscheidet man sechs verschiedene Formen, welche in zwei Hauptgruppen eingeteilt werden:

- Serpentinaste: Chrysotil (weisser Asbest).
- Amphibolasbeste: Krokydolith (Blauasbest), Amosit (brauner Asbest), Antophyllit, 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 seinen nützlichen physikalischen Eigenschaften wie Hitzebeständigkeit, Laugenresistenz, teilweise Säureresistenz, Elastizität, Zugfestigkeit, elektrischer Isolation und Wärmedämmung.

Asbestfasern sind dann gefährlich, wenn sie eingeatmet werden und bis in die Lunge gelangen können. Die Gefährdung durch Asbestfasern hängt von der Gesamtmenge der eingeatmeten Asbestfasern ab, vom Asbesttyp, von der Fasergeometrie und von der Biopersistenz. Die kumulative Exposition wird in Faserjahren angegeben (Faserjahr = Fasern/ml x Arbeitsjahre).

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<sub>A</sub> (gesicherte krebserzeugende Wirkung bei Menschen) eingeteilt. Diese Einstufung wurde auch von anderen Komitees wie der IARC (International Agency for Research on Cancer) der WHO, der ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) oder der DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) vorgenommen.

Während die krebserzeugende Wirkung von Amphibolasbesten schon lange Zeit generell akzeptiert worden ist, wurde die Kanzerogenität von Chrysotil (Weissasbest) lange Zeit in Frage gestellt. Heute weiss man, dass alle Asbestarten – in unterschiedlichem Ausmass – Brustfellkrebs (Mesotheliom) und Lungenkrebs auslösen können. Die verschiedenen Asbestarten sind unterschiedlich stark krebserregend: Expositionen gegenüber Krokydolith und Amosit weisen eine steilere Dosis-Risiko-Beziehung auf als 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-Risiko-Beziehung ohne Wirkungsschwelle, das heisst dass auch sehr geringe Asbestmengen Krebs auslösen können. Es braucht jedoch eine wesentlich höhere kumulative Dosis an Asbestfasern zur Auslösung von Lungenkrebs als von Mesotheliomen.

Es sind vor allem die lungengängigen Fasern, welche für die Auslösung von Krebs verantwortlich sind. Die WHO hat lungengängige Fasern wie folgt definiert: Länge über 5 µm, Durchmesser unter 3 µm, Länge/Durchmesser-Quotient über 3:1. Neuere Studien deuten darauf hin, dass vor allem sehr lange (über 8 µm) und dünne (unter 0.25 µm) Asbestfasern als besonders gefährlich einzustufen sind (Stanton-Hypothese). Allerdings ist die Frage, ob auch kurze dünne Asbestfasern Krebs auslösen können, noch nicht abschliessend geklärt.

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 dokumentierte Asbeststaublunge erhöht ist.

Das Lungenkrebsrisiko nach Asbestbelastung wird durch Rauchen wahrscheinlich überadditiv erhöht. Mögliche Mechanismen dieser überadditiven 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. Das Risiko, wegen Rauchen Lungenkrebs zu erleiden, ist aber in der Regel um Grössenordnungen höher als wegen Asbest an Lungenkrebs zu erkranken.

## 5. Asbest – Grenzwertkonzept

### 5.1. Festlegung von Grenzwerten in der Schweiz

Gemäss Art. 50.3 der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) erlässt die Suva nach Anhörung der betroffenen Branchen 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, aus Vertretern der Industrie, aus Wissenschaftlern von 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 ACGIH (American Conference of Industrial Governmental Hygienists) herangezogen worden. Die schweizerische Grenzwertliste wird seither regelmässig überarbeitet. Die aktuellen Werte können online auf [www.suva.ch/grenzwerte](http://www.suva.ch/grenzwerte) eingesehen werden.
- 1971 wurde der erste Grenzwert für Asbest ( $2 \text{ mg/m}^3$  für Stäube mit einem Asbestanteil von weniger als 10 Gew.-%) 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. Deshalb seien 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/cm<sup>3</sup> festgelegt. Er betrug damals  $2 \text{ Fasern/cm}^3$ .
- 1990: Asbestverbot
- 1992 wurde der Grenzwert für alle Asbestarten auf  $0,25 \text{ Fasern/ml}$  gesenkt.

2003 wurde der Grenzwert basierend auf einer Meta-Analyse von J.T. Hodgson und A. Darn-ton [Ann Occup Hyg 44: 565 – 601, 2000] auf  $0,01 \text{ Fasern/ml}$  (=  $10'000 \text{ Fasern/m}^3$ ) abgesenkt. In den meisten Ländern und der EU beträgt der Grenzwert  $0,1 \text{ Fasern/ml}$ .

### **5.3. Risikobasierte Grenzwerte für krebserzeugende Stoffe**

Die Schweizer Grenzwerte werden, wenn immer möglich, gesundheitsbasiert festgelegt. Da in den 70er und 80er Jahren bei den asbestbedingten Berufskrankheiten die Asbestose vorherrschte, wurde der Grenzwert für Asbest in erster Linie zur Verhütung der Asbestose („Staublung“) festgelegt. Für diese Erkrankung sind weitaus höhere Konzentrationen an Asbeststaub notwendig als zur Auslösung von Mesotheliomen. Bezüglich der krebserzeugenden Wirkung war auf das Minimierungsgebot hingewiesen worden. Die Grundlage für die Festlegung der Grenzwerte von Asbest bildeten dazumal die wissenschaftlichen Dokumentationen der ACGIH, zusätzlich ab Mitte der 70-iger Jahre auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG. Diese beiden wissenschaftlichen Gremien galten 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 abstützten. Krebserzeugende Stoffe sollen, wenn immer möglich, durch unschädliche oder weniger schädliche ersetzt werden (Substitutionsgebot). Für krebserzeugende Stoffe ohne Schwellenwert kann keine mit Sicherheit unwirksame Konzentration angegeben werden, wie dies beim Mesotheliom der Fall ist.

Grenzwerte für krebserzeugende Stoffe ohne Schwellenwert werden deshalb risikobasiert festgelegt, das heisst dass trotz des Einhaltens eines solchen Grenzwerts ein sehr geringes Krebsrisiko bestehen bleibt. Die Exposition gegenüber krebserregenden Stoffen ohne Schwellenwert sollte daher in jedem Falle so niedrig wie möglich sein, d. h. es gilt das Minimierungsgebot. Bis zum Inkrafttreten des gesetzlichen Asbestverbotes in der Schweiz im Jahr 1990 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 das Bronchialkarzinom - bekannt; es war der Grenzwertkommission deshalb nicht möglich, einen risikobasierten Grenzwert zur Minimierung des Krebsrisikos festzulegen. Erst die im Jahre 2000 publizierte Meta-Analyse von Hodgson und Darnton erlaubte es, den Grenzwert von Asbest in der Schweiz aufgrund von Dosis-Risiko-Beziehungen auf 0,01 Asbestfasern/ml festzulegen, mit dem Ziel, das Krebsrisiko auf ein vertretbares Mass zu minimieren.

## **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 Asbeststaublung (Asbestose) im Vordergrund. Man entschied sich deshalb für Asbest-exponierte Personen 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 Erkenntnissen 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 Brustorgane bezüglich Sensitivität und Spezifität dem konventionellen Röntgen bei weitem überlegen.

Seit 2012 bietet die Suva asbestexponierten Personen ein CT-Screeningprogramm auf freiwilliger Basis an, wenn bei der betreffenden Person von einem hohen Lungenkrebsrisiko ausgegangen werden muss.

Bezüglich der Lungenkrebsvorsorge durch CT-Screening bei asbestexponierten Personen wird auf das spezielle Factsheet (Lungenkrebsvorsorge bei gegenüber Asbest exponierten Arbeitnehmenden durch ein CT-Screening (CTTS)) der Abteilung Arbeitsmedizin der Suva verwiesen.

### **Tumormarker**

In den vergangenen Jahren sind mehrere Tumormarker beschrieben worden, die im Falle von bösartigen, asbestbedingten Erkrankungen, insbesondere dem malignen Mesotheliom, erhöht sein können.

Im Rahmen von Forschungsprojekten laufen verschiedene Studien bezüglich solcher Tumormarker zur Früherkennung des Mesothelioms. Der Hintergrund solcher Studien ist, diese spezifischen Tumormarker sofort einsetzen zu können, sollte eine kurative Behandlung des malignen Mesothelioms bekannt werden.

Solange es für das Mesotheliom jedoch keine kurative (heilende) Behandlung gibt, ist die Bestimmung von Tumormarkern als Screeningmethode mit breiter Anwendung nicht sinnvoll und für die betroffenen Personen ohne Benefit.

Anders verhält es sich mit dem Bronchuskarzinom, wo mit einer Früherkennung (CT-Screening) die Aussichten auf eine vollständige Heilung sehr gut sind (siehe entsprechendes Factsheet: Lungenkrebsvorsorge bei gegenüber Asbest exponierten Arbeitnehmenden durch ein CT-Screening (CTTS)).

## **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**

In den letzten gut 40 Jahren wurden von der Suva arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen für aktiv und ehemals Asbestexponierte im zwei- bis maximal fünfjährlichen Intervall mit Lungenfunktion und Thoraxröntgenbild angeboten. Das Hauptziel dieser Untersuchungen war seit Beginn das frühzeitige Erkennen von Asbestosen. Diese Untersuchungen wurden bei Asbestexponierten aus den der Vorsorge unterstellten Betrieben, aber auch Personen, die sich selbst gemeldet haben, und aktiven Sanierern durchgeführt.

Die gesetzliche Basis für Nachuntersuchungen wurde mit der Einführung des UVG 1984 geschaffen.

Während früher mit dieser Untersuchung jährlich zahlreiche Asbeststaublungen (Asbestosen) festgestellt wurden, hat man aufgrund der insbesondere seit dem Asbestverbot verbesserten arbeitshygienischen Bedingungen diese Diagnose immer seltener gestellt. Seit 2012 wurden in den Vorsorgeuntersuchungen keine auffälligen Befunde im Sinne einer Asbestose mehr registriert.

Im Rahmen von Berufskrankheitsdossiers wurden Verlaufskontrollen bei Versicherten, die nach beruflicher Asbestexposition Pleuraplaques und andere asbestbedingte Manifestationen entwickelt hatten, in individuellen Intervallen veranlasst, in der Regel mit Anamnese, klinischer Untersuchung, Lungenfunktionsprüfung und Bildgebung der Brustorgane.

Mit den Vorsorgeuntersuchungen können jedoch keine asbestbedingten Erkrankungen verhindert werden. Sie dienen der Früherkennung von asbestbedingten Erkrankungen. Dies macht aber nur dort Sinn, wo es einen kurativen (heilenden) Behandlungsansatz gibt. Von den möglichen asbestbedingten Manifestationen/Erkrankungen stellt einzig das Bronchuskarzinom eine Diagnose dar, bei welcher eine Früherkennung dem Patienten einen Vorteil bringt. Die anderen asbestbedingten Manifestationen/Erkrankungen sind entweder benigne (z. Bsp. Pleuraplaques) oder es gibt keinen kurativen Behandlungsansatz, auch nicht bei Erkennen der Erkrankung in einem frühen Stadium (z. Bsp. malignes Mesotheliom). Entsprechend müssen diese asbestbedingten Manifestationen bei beschwerdefreien Versicherten auch nicht systematisch gesucht werden. Dies hat dazu geführt, dass die Voraussetzungen für die Aufnahme in die arbeitsmedizinische Vorsorge und die Inhalte des Untersuchungsprogramms angepasst wurden.

Da das Bronchuskarzinom-Risiko bei einer Asbestose erhöht ist, kann eine Früherkennung dieser asbestbedingten Manifestation sinnvoll sein. Mit dem Erkennen einer fassbaren Asbestose ohne invasive Technik ist erst ab etwa 5 Faserjahren Exposition zu rechnen. (siehe Fischer et al). Die Suva beabsichtigt möglichst keine Asbestosefälle unentdeckt bleiben zu lassen. Deswegen werden Personen in die arbeitsmedizinische Vorsorge aufgenommen, die eine Asbestexposition von bereits 3 oder mehr Faserjahren aufweisen.

Der Fokus der Asbestnachuntersuchungen wird neu auf eine Beratung der Versicherten gelegt werden. Apparative Untersuchungen erfolgen nur noch bei entsprechender Indikation (Versicherte mit akut abklärungsbedürftiger pulmonaler Symptomatik).

Im Wissen darum, dass sich eine Asbestose in der Regel nur langsam entwickelt und klinisch manifest wird, wurde das Untersuchungsintervall auf 5 Jahre angesetzt. Personen, die in der arbeitsmedizinischen Vorsorge sind, werden informiert, dass sie sich bei Auftreten von neuen Atemwegsbeschwerden im Intervall bei ihrem Hausarzt oder Vorsorgearzt melden sollen, damit dann gezielte Abklärungen erfolgen können.

Gemeldete Personen mit einer Asbestexposition von weniger als 3 Faserjahren werden bei der Suva namentlich erfasst. Bei Beschwerdefreiheit werden sie jedoch keinen Nachuntersuchungen zugeführt.

Sollten sich aber gerade beim malignen Mesotheliom neue (kurative) Therapieansätze ergeben, könnte geprüft werden, ob eine Aufnahme in die arbeitsmedizinische Vorsorge für diese Personen sinnvoll ist.

### **Neue modifizierte Programme**

Zukünftig soll der Schwerpunkt auf der Beratung und Aufklärung anstelle der apparativ-technischen Befunderhebung liegen. Damit werden auch die Vorgaben der neuen Strahlenschutzverordnung, die immer geringere Anzahl gefundener Pathologien und Initiativen wie Smarter Medicine (CH) analog Choosing Wisely (USA) berücksichtigt. Bereits in die arbeitsmedizinische Vorsorge eingeschlossene Personen verbleiben in den modifizierten Programmen. Eine Aufnahme erfolgt weiterhin risikobasiert nach Ausmass der Asbestexposition mit neu definierten Einschlusskriterien.

Die neuen Beratungsprogramme umfassen eine Anamnese (Befragung über Beschwerden) und eine kurze körperliche Untersuchung; eine apparative Untersuchung ist nicht a priori vorgesehen. Zusätzliche Abklärungen sollen lediglich bei begründeter Indikation durchgeführt werden. Die Beratungen mit Untersuchungen im fünfjährigen Intervall sind bis maximal zum 80. Lebensjahr vorgesehen.

Bei Erreichen des 80. 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 asbestbedingte Erkrankung einstellen.

Die Untersuchungen bei Pleuraplaques erfolgen analog der Vorsorge im Rahmen der Prävention im Fünfjahresintervall. Da routinemässige Röntgenbilder in engem Intervall sich bei dieser Diagnose in den allermeisten Fällen nicht rechtfertigen, sind zusätzliche Abklärungen lediglich bei begründeter Indikation vorgesehen. Die Kontrollen werden gleich wie in der nachgehen-



den arbeitsmedizinischen Untersuchung bis zum 80. Lebensjahr fortgeführt. Nachher erfolgen die Vorsorgeuntersuchungen nur noch auf Wunsch des Versicherten.

Das Hauptziel der oben beschriebenen Untersuchungsprogramme ist es, dem Informationsbedarf der Versicherten mit Asbestexposition gerecht zu werden. Die neuen Programme und Prozesse werden schrittweise ab 2019 umgesetzt. Die Beratungsintervalle werden ab jetzt auf fünf Jahre vereinheitlicht werden. Die Betroffenen werden über geeignete Informationskanäle informiert.

Verlaufsuntersuchungen bei anderen asbestbedingten Pathologien erfolgen nach Einschätzung des regional zuständigen Arbeitsarztes.

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, 2011 ein CT-Vorsorgeprogramm entwickelt. Dieses wurde 2012 eingeführt und 2019 einer wesentlichen Anpassung unterzogen. Bezüglich der Details wird auf das Factsheet «Lungenkrebsvorsorge durch CT-Screening bei asbestexponierten Personen» der Abteilung Arbeitsmedizin der 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.

Personen, die aufgrund der Exposition nicht für eine Nachuntersuchung qualifizieren, werden von der arbeitsmedizinischen Vorsorge der Suva, wie bereits weiter oben erwähnt, dennoch registriert.

## **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. Link:

<https://www.suva.ch/de-ch/praevention/sachthemen/asbest#uxlibrary-lwrslider=1>

Für Grenzwerte wird auf die Publikation «Grenzwerte am Arbeitsplatz» der Suva (Form. 1903) verwiesen. Link:

<https://www.suva.ch/de-CH/material/Richtlinien-Gesetzestexte/grenzwerte-am-arbeitsplatz-aktuelle-werte#sch-from-search&mark=grenzwert&59317A47178F431595269A7BB5018B2A=%3Flang%3Dde-CH>

## 7.2. Ausgewählte 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

Consensus report. Asbestos, asbestosis, and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution 2014: recommendations  
Scand J Work Environ Health. 2015 Jan;41(1):5-15. doi: 10.5271/sjweh.3462. Epub 2014 Oct 9

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

Deppermann K.M. Epidemiologie des Lungenkarzinoms.  
Internist 2011; 52:125–129

Doll R., Peto R., Boreham J. and I Sutherland. Mortality from cancer in relation to smoking: 50 years observations on British doctors.  
British Journal of Cancer 2005; 92:426–429

Doll R. and Peto R. Cigarette smoking and bronchial carcinoma: dose and time relationships among regular smokers and lifelong non-smokers.  
J Epidemiol Community Health 1978; 32:303-313

Eurogip: Les maladies professionnelles liées à l'amiante en Europe - Reconnaissance - Chiffres - Dispositifs spécifiques. [www.eurogip.fr](http://www.eurogip.fr)

Fischer et al.: Faserjahre, Asbestbelastung der Lunge, Asbestosen; Pneumologie 2000;  
54:155 - 159

Freedman N.D. et al. Cigarette smoking and the subsequent risk of lung carcinoma in the men and women of a large prospective cohort study. *Lancet Oncol.* 2008; 9(7):649-656

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 ; 69(6):417-21

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

Law M.R., Morris J.K., Watt H.C. and Wald N.J.: The dose-response relationship between cigarette consumption, biochemical markers and risk of lung cancer.  
*British Journal of Cancer* 1997;75(11): 1690-1693

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 hemi-thoracic 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

Simionato L. et al. Lung Cancer and Cigarette Smoking in Europe: An Update of Risk Estimates and an Assessment of Inter-Country Heterogeneity.  
Int J. Cancer 2001; 91: 876-887

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