

Asbest in mineralischen Rohstoffen

Teil 1: Rechtslage, Anwendung der TRGS 517 und Expositionssituation

K. Kolmsee, M. Mattenklott, M. Götz, U. Spod

Zusammenfassung Die Neufassung der Gefahrstoffverordnung im Jahre 2004 erforderte auch eine Überarbeitung der bis dahin gültigen Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 954. Daraufhin wurde 2007 die neue TRGS 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen“ in Kraft gesetzt und zuletzt im Juli 2009 geändert und erweitert. Die Änderungen der Regelwerkslage in Bezug auf die Asbestproblematik werden erläutert und deren Umsetzung in der TRGS 517 dargestellt. Die strukturierte Vorgehensweise bei den im Rahmen der Gefährdungsanalyse notwendigen Ermittlungen wird aufgezeigt. Ergebnisse bisheriger Ermittlungen der Asbestfaserexposition bei der Verwendung potenziell asbesthaltiger mineralischer Rohstoffe in den Bereichen Gewinnung und Aufbereitung in Steinbrüchen, Asphaltmischanlagen und Kaltfräsen von Verkehrsflächen werden in tabellarischer Übersicht dargestellt.

Asbestos in mineral raw materials – Part 1: The law, scope of TRGS 517 and exposure situation

Abstract The new version of the Hazardous Substances Ordinance in 2004 also called for a revision of the Technical Rule for Hazardous Substances (TRGS) 954 valid until then. As a result, the new TRGS 517 „Activities with potentially asbestos-containing mineral raw materials and preparations and articles manufactured from them“ came into effect in 2007 and was most recently amended and extended in July 2009. This paper explains the changes in the rules and regulations relating to the problem of asbestos and presents their implementation in TRGS 517. It draws attention to the structured approach in the investigations necessary in connection with risk analysis. The results of investigations conducted so far into asbestos fibre exposure due to the use of potentially asbestos-containing mineral raw materials during mining and processing in quarries, asphalt mixing equipment and the cold cutting of traffic surfaces are presented in table form.

1 Einführung

Das Vorkommen von Asbest in mineralischen Rohstoffen insbesondere für die Bauindustrie und die damit verbundene Problematik ist seit langer Zeit bekannt. Die Verwendung potenziell asbesthaltiger mineralischer Rohstoffe ist nicht nur auf einige Betriebe der gewinnenden Industrie beschränkt, sondern erstreckt sich auf weite Bereiche der Weiterverarbeitung mineralischer Rohstoffe im Hoch- und

Dipl.-Ing. Kurt Kolmsee,

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Langenhagen.

Dr. rer. nat. Markus Mattenklott,

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin.

Dipl.-Ing. Matthias Götz,

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, München.

Dipl.-Ing. Ulf Spod,

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Frankfurt am Main.

Tiefbau sowie in anderen Branchen bei der Nutzung von Füllstoffen und Trennmitteln. Betroffen sein können auch Erd- und Felsarbeiten, z. B. im Tunnelbau.

Die Rechtslage zum Inverkehrbringen von mineralischen Rohstoffen und zur Exposition bei Tätigkeiten mit diesen Materialien hat sich mit der Neufassung der Gefahrstoffverordnung vom Dezember 2004 geändert [1]. Infolgedessen ergab sich folgender Änderungsbedarf für die seit Dezember 1997 bestehende Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 954 „Empfehlungen zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen von § 15a Abs. 1 GefStoffV für den Umgang mit asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und Erzeugnissen in Steinbrüchen“ [2]:

- Das generelle Expositionsverbot für Asbest wurde aufgehoben.
- Für Tätigkeiten mit asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen ist keine Ausnahmegenehmigung mehr erforderlich, sondern nur noch die Mitteilung an die zuständige Behörde.
- Die Wiederverwendung oben genannter asbesthaltiger Materialien ist zulässig. Zuvor hätte eine fachgerechte Entsorgung z. B. von asbesthaltigem Straßenfräsgut erfolgen müssen.
- Die Sachkunde mit Nachweis durch Teilnahme an einem entsprechenden Lehrgang ist im Gegensatz zu Asbestsanierungsarbeiten für die hier betrachteten Tätigkeiten aus der Gefahrstoffverordnung nicht mehr ableitbar. Ausdrücklich sei jedoch darauf hingewiesen, dass für Asbestsanierungsarbeiten weiterhin die Forderung nach einem Sachkundennachweis besteht.
- Der Begriff „freie Asbestfasern“ in mineralischen Rohstoffen, der bei der Bestimmung des Massengehalts häufig zu Missverständnissen geführt hatte, wurde durch „Asbest“ ersetzt.

Diese Änderungen sind in der 2007 in Kraft gesetzten und zuletzt im Juli 2009 ergänzten und korrigierten TRGS 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen“ umgesetzt worden [3]. Der wesentliche Regelungsgrund der alten TRGS, die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung seitens der zuständigen Aufsichtsbehörde (Gewerbeaufsicht oder Bergaufsicht) vom Verbot des Umgangs mit Asbest, ist hiernach entbehrlich. In den Fokus der neuen TRGS 517 rückten die Gefährdungsbeurteilung und Anwendung von Schutzmaßnahmenkonzepten. Zugrunde liegen dabei Ermittlungen, ob das betreffende Material Asbest enthält und ob es zu einer Asbestexposition kommt.

2 Asbest in mineralischen Rohstoffen

2.1 Massengehalt an Asbest in mineralischen Rohstoffen

Bestimmte in Deutschland genutzte mineralische Rohstoffe können Spuren von Asbest enthalten. Dies sind z. B. Schotter und Splitte aus verschiedenen Gesteinen, wie Gabbro, Norit, Diabas, Amphibolit oder Basalt, sowie Talkumpuder und Speckstein. Es handelt sich bei diesem Asbest in vielen

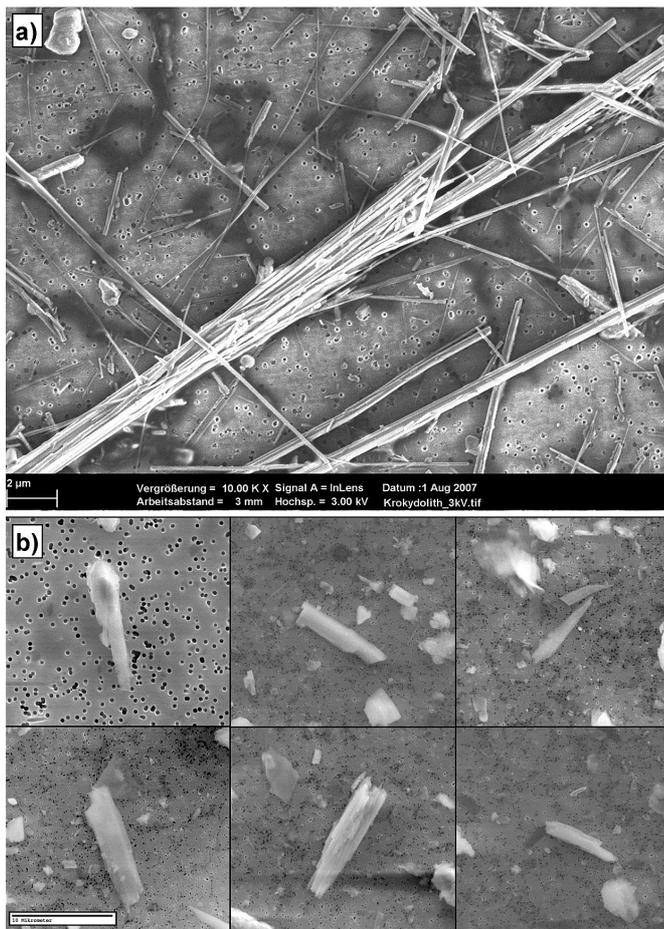


Bild 1. Vergleich der Morphologie von Fasern aus Amphibolasbestmineralen unterschiedlicher Herkunft. a) Faserbündel eines technisch eingesetzten Krokydoliths (Blauasbest), b) Aktinolithpartikel mit Faserabmessungen nach WHO aus einem Gabbro (Verwendung als Splitt; Maßstabsbalken: 10 µm).

Fallen nicht um die technisch eingesetzten langfaserigen Varietäten der Asbestminerale, sondern um stengelförmige bis prismatische Formen dieser Minerale. Diese setzen erst durch mechanische Zerkleinerung splitterförmige Partikel frei, die gemäß den WHO-Kriterien – Länge > 5 µm, Durchmesser < 3 µm, Verhältnis von Länge zu Durchmesser > 3 : 1 – als alveolengängige Fasern bewertet werden. Während technische Asbestprodukte zum überwiegenden Teil mit Chrysotil (Weißasbest) hergestellt wurden, finden sich in den mineralischen Rohstoffen meist die technisch nur sehr selten genutzten Asbestminerale Tremolit und Aktinolith. In **Bild 1** sind die verschiedenen Arten von Asbestfasern gegenübergestellt. Die splitterförmigen Asbestfasern haben nicht die Eigenschaft, sich weiter aufzuspalten zu können, wie dies bei technisch eingesetzten Asbesten festzustellen ist.

Aufgrund des Auftretens von Asbest in Form splitterförmiger Partikel in mineralischen Rohstoffen musste der Begriff Asbest deshalb für diesen Bereich weiter präzisiert werden. Die Begriffsbestimmungen der TRGS 517 bringen klar zum Ausdruck, dass erst die mechanische Bearbeitung das Potenzial zur Freisetzung von Asbest offenbart:

„2.3 Massengehalt an Asbest

Der Massengehalt an Asbest im Sinne dieser TRGS entspricht nicht zwangsläufig dem Massenanteil der Asbestminerale, da erst durch eine mechanische Zerkleinerung erkennbar wird, in welchem Ausmaß Asbestfasern aus den Asbestmineralen entstehen. Der Massengehalt an Asbest kann sich deshalb durch weitere Be- oder Verarbeitung verändern. Entscheidend

für die Bestimmung des Massengehalts an Asbest sind die Auswerteregeln der in der Anlage 2 Teile 1 bis 4 beschriebenen Analyseverfahren.

2.4 Asbestfasern

Als Asbestfasern werden solche Fasern bezeichnet, die nach ihrer chemischen Zusammensetzung den sechs Asbestmineralen zuzuordnen sind und die Abmessungen nach WHO (Länge > 5 µm, Durchmesser < 3 µm, Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis > 3 : 1) aufweisen. Es ist dabei unerheblich, ob eine Asbestfaser aus einem faserförmigen oder nicht faserförmigen Vorkommen eines Asbestminerals freigesetzt wurde. Eine solche Unterscheidung kann an einem einzelnen Partikel in der Regel analytisch nicht sicher erfolgen.“

Der maximal zulässige Asbestgehalt in mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen ist in Anhang IV Nr. 1 der Gefahrstoffverordnung [1] mit 0,1 % festgelegt:

„(1) Folgende asbesthaltige Gefahrstoffe dürfen nicht hergestellt oder verwendet werden:

1. Asbest,
2. Zubereitungen, die einen Massengehalt von mehr als 0,1 % Asbest enthalten,
3. Erzeugnisse, die Asbest oder Zubereitungen nach Nummer 2 enthalten.

(2) Absatz 1 gilt nicht für

...

3. die Gewinnung, Aufbereitung, Weiterverarbeitung und Wiederverwendung natürlich vorkommender mineralischer Rohstoffe und daraus hergestellter Zubereitungen und Erzeugnisse, die Asbest mit einem Massengehalt von nicht mehr als 0,1 % enthalten,“

Im Gegensatz zu asbesthaltigen Produkten, denen zur Eigenschaftverbesserung Asbestfasern in größerem Umfang bewusst zugegeben wurden, enthalten mineralische Rohstoffe nur Spuren von Asbest als Verunreinigungen. Die TRGS 517 stellt hierzu in Nr. 1 Abs. 4 fest: „Der Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass der Massengehalt an Asbest in mineralischen Rohstoffen, wie sie z. B. in Steinbrüchen der Bundesrepublik Deutschland vorkommen, weniger als 0,1 vom Hundert beträgt, so dass das Herstellungs- und Verwendungsverbot gemäß § 18 i.V.m. Anhang IV Nr. 1 Abs. 2 Ziffer 3 GefStoffV nicht berührt ist.“

Somit sind mineralische Rohstoffe und daraus hergestellte Zubereitungen und Erzeugnisse in der Regel uneingeschränkt verkehrsfähig.

Mit der Neufassung der Gefahrstoffverordnung ist der missverständliche Begriff des „Massengehalts freier Asbestfasern“ entfallen. Da mit diesem Begriff kein klar umrissenes Analysenverfahren verbunden war, führte die Anwendung unterschiedlicher Methoden teilweise zu widersprüchlichen Ergebnissen und zu Problemen bei der Beurteilung bestimmter Materialien. Die Bestimmung des Massengehalts von Asbest wird nun auf der Grundlage besonderer Analysenverfahren durchgeführt, die in der TRGS 517 verbindlich festgelegt sind (siehe Abschn. 4 unten). Dies schafft Rechtssicherheit bei der Frage des Inverkehrbringens von potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen.

Ergibt die Untersuchung eines mineralischen Rohstoffs oder daraus hergestellter Zubereitungen oder Erzeugnisse einen positiven Asbestnachweis, sind die Schutzmaßnahmen der TRGS 517 anzuwenden (siehe Abschn. 4 und Teil 2 dieses Beitrags) und die mögliche Asbestfaserexposition bei Tätig-

keiten mit diesen Materialien ist zu ermitteln (Nr. 3.2.3 der TRGS 517 und Abschn. 4 unten).

2.2 Asbestexposition

Das Asbestexpositionsverbot nach § 15a der Gefahrstoffverordnung wurde 2004 mit deren Neufassung aufgehoben. Ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Asbest besteht nicht. Auf europäischer Ebene legt die Richtlinie 85/477/EWG [4] einen seit 2005 verbindlichen Grenzwert in Höhe von 100 000 F/m³ als Schichtmittelwert fest. Dieser Grenzwert ist jedoch kein AGW im Sinne der Gefahrstoffverordnung, da er nicht arbeitsmedizinisch-toxikologisch begründet ist. Bei Einhaltung des Wertes kann man also nicht davon ausgehen, dass keine akute oder chronische schädliche Auswirkung auf die Gesundheit zu erwarten ist.

In Anlehnung an die im Wesentlichen bereits lange bestehenden Regelungen der TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ [5] ist als Richtgröße zur Festlegung besonderer Schutzmaßnahmen die Asbestfaserkonzentration von 15 000 F/m³ herangezogen worden, also eine „geringe Exposition“ nach TRGS 519. Diese Konzentration ist die unter Standardbedingungen bei Arbeitsplatzmessungen erreichbare Nachweisgrenze. Die Bewertung von Expositionsmessungen erfolgt nach einem bestimmten Schema (siehe Abschn. 4 unten).

Mit der Veröffentlichung der Bekanntmachung 910 [6] hat der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) ein neues Konzept zur Ableitung risikobasierter Grenzwerte vorgestellt. Auf der Grundlage von Exposition-Risiko-Beziehungen werden Akzeptanz- und Toleranzschwellen abgeleitet, die sich auf eine Arbeitslebenszeit von 40 Jahren bei einer kontinuierlichen arbeitstäglichen Exposition beziehen. Für Asbest ist dort eine Akzeptanzschwelle von 10 000 F/m³ aufgeführt. Bei einer Unterschreitung besteht ein akzeptables Risiko, darüber bei Umsetzung von Schutzmaßnahmen aus einem festgelegtem Katalog ein tolerables Risiko. Ein nicht mehr tolerables Risiko ist bei Überschreitung der Toleranzschwelle von 100 000 F/m³ gegeben. Die Anwendung dieser Werte ist eng an ein gestuftes Maßnahmenkonzept zur Risikominderung gebunden. Die Inhalte der Bekanntmachung 910 sind jedoch noch nicht in das Regelwerk überführt und damit noch nicht rechtsverbindlich.

3 Anwendungsbereich und Zielsetzung

Mit Verschärfung der Rechtslage zum Inverkehrbringen und zur Verwendung asbestbelasteter Materialien ist der Einsatz dieser Materialien insbesondere zur Herstellung von Bauprodukten sowie deren Wiederaufbereitung und Wiederverwendung inzwischen strengen Regeln unterworfen. Die TRGS 517 konkretisiert Gefahrstoffverordnung § 11 „Ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Gefahrstoffen“, § 15 „Arbeitsmedizinische Vorsorge in Verbindung mit der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge“ [7] und § 18 „Herstellungs- und Verwendungsverbote in Verbindung mit Anhang IV Nr. 1“.

Mit der neuen TRGS verbessert sich für die von der Asbestproblematik betroffenen Unternehmen einerseits die Rechtssicherheit, verbunden mit einigen Erleichterungen. Andererseits legt sie den Unternehmen mit der Forderung nach einer Gefährdungsbeurteilung eine höhere Verantwortung für den Gesundheitsschutz der Mitarbeiter auf.

Die TRGS 517 gilt für Industriezweige, die

- potenziell asbesthaltige mineralische Rohstoffe gewinnen und aufbereiten, z. B. Steinbruchbetriebe, Mineralmahlwerke,
- aus diesen mineralischen Rohstoffen hergestellte Zubereitungen und Erzeugnisse im Hoch- und Tiefbau weiterverarbeiten, wiederaufbereiten und wiederverwerten, z. B. im Straßen- und Gleisbau, bei der Beton- und Asphaltherstellung, Einbau von Recyclingmaterial im Straßenbau und Verwendung zur Asphaltherstellung,
- Naturwerkstein bearbeiten, z. B. Speckstein im Ofenbau,
- Kaltfräsarbeiten an Verkehrsflächen durchführen,
- Tunnelbauwerke in asbesthaltigem Gebirge herstellen,
- asbesthaltiges Talkum als Füllstoff, Trenn- und Gleitmittel bei der Herstellung von z. B. Kabeln, Reifen und Gummiwaren verwenden.

Ausgenommen ist die in TRGS 519 [5] geregelte Asbestsanierung.

Die TRGS 517 beschreibt Schutzmaßnahmen, deren Anwendung Voraussetzung für Tätigkeiten mit natürlich vorkommenden asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen ist, um den Gesundheitsschutz der Beschäftigten zu gewährleisten. Sie ist modular aufgebaut und gliedert sich in einen allgemeingültigen Teil (Nr. 1 bis 4.14 und Nr. 6) für alle betroffenen Branchen, Arbeitsbereiche und Tätigkeiten und in den speziellen Teil Nr. 5, der den besonderen Anforderungen in der jeweiligen Branche Rechnung trägt. Dieser Teil ist – soweit zutreffend – immer zusätzlich zum allgemeinen Teil anzuwenden.

Zu beachten ist, dass für Branchen, Arbeitsbereiche und Tätigkeiten, in bzw. bei denen mit einer Asbestexposition im Sinne dieser TRGS zu rechnen ist und für die Nr. 5 keine besonderen Schutzmaßnahmen nennt, stets die allgemeinen Schutzmaßnahmen in Nr. 4 gelten.

4 Ermitteln und beurteilen

Bei der Gewinnung, Aufbereitung, Wiederaufbereitung, Weiterverarbeitung und Wiederverwertung bestimmter natürlich vorkommender Gesteine kann das Auftreten von Asbest im mineralischen Rohstoff sowie in den daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen und damit eine Exposition der Beschäftigten bei solchen Tätigkeiten grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Entsprechendes gilt für den Tunnelbau.

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Gefahrstoffermittlung und Gefährdungsbeurteilung wird in Nr. 3.1 Abs. 3 der TRGS 517 umrissen: „Zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 7 Gefahrstoffverordnung hat der Arbeitgeber vor Aufnahme von Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen Materialien durch geeignete Maßnahmen nach Nummer 3.2 zu ermitteln und nach Nummer 3.3 zu beurteilen, ob eine Asbestexposition der Beschäftigten zu erwarten ist und in welchem Umfang diese vorliegt.“

Hinzuweisen ist auf eine Hilfestellung für die Durchführung und Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung entsprechend der TRGS 517, die vom Bundesverband Mineralische Rohstoffe e.V. (MIRO) für Steinbruchbetriebe herausgegeben wurde und als MIRO-Info 15/2008 beim Verband erhältlich ist [8].

Die Gefahrstoffermittlung nach Nr. 3.2.1 und 3.2.2 der TRGS befasst sich mit folgenden Fragen:

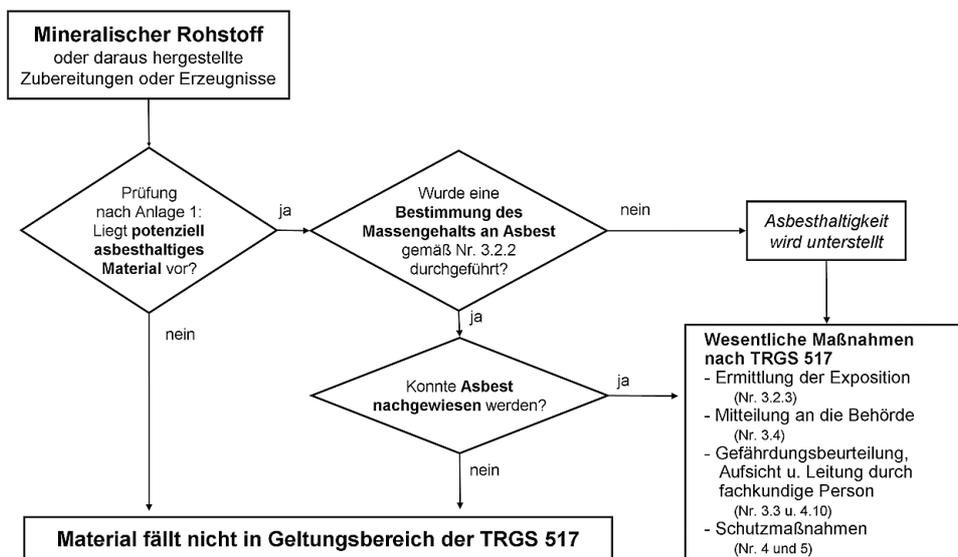


Bild 2. Ablaufschema der Ermittlungen gemäß TRGS 517.

● Liegt ein potenziell asbesthaltiges Gestein gemäß Anlage 1 der TRGS vor?

● Ist in dem Gestein Asbest nachweisbar?

Ist das Gestein nicht in der Anlage 1 aufgeführt, kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass es keinen Asbest enthält und nicht in den Geltungsbereich der TRGS 517 fällt. Im Zweifelsfall muss die Bestimmung der Gesteinsart durch ein mineralogisches/geologisches Gutachten erfolgen.

Gilt das Gestein jedoch als potenziell asbesthaltig, ist in einem zweiten Schritt zu ermitteln, ob Asbest nachgewiesen werden kann (siehe Bild 2). Der Nachweis von Asbest ist dann erbracht, wenn unter Anwendung eines der vier in Nr. 3.2.2 der TRGS aufgeführten und für das zu beurteilende Material zutreffende Verfahren zur Bestimmung des Massengehalts an Asbest in mindestens einer von drei Proben Asbest nachgewiesen wurde. Dazu sind mindestens drei Probenahmen im Abstand von mindestens 30 Tagen (ausgenommen Fräsarbeiten an Verkehrsflächen) durchzuführen. Die Nachweisgrenze des Analyseverfahrens wird mit 0,008 Massen-% angenommen¹⁾.

Die vier Verfahren zur Feststellung des Massengehalts an Asbest sind in Anlage 2 der TRGS beschrieben; es handelt sich um

● Verfahren 1:

Bestimmung des Massengehalts an Asbest in pulverförmigem Material, z. B. Talkumpuder, Gesteinsmehl oder Filterstaub,

● Verfahren 2:

Bestimmung des Massengehalts an Asbest in Material im Bereich der Aufbereitung (z. B. zu Schotter und Splitten) oder der Wiederaufbereitung (z. B. beim Fräsen von Straßenbelägen),

● Verfahren 3:

Bestimmung des Massengehalts an Asbest in körnigen bzw. gebrochenen Produkten, z. B. Schotter oder Splitt,

¹⁾ Es wird ein Schätzwert angegeben, da eine generell gültige Nachweisgrenze nicht bestimmt werden kann. Der Grund hierfür ist, dass die Nachweisgrenze der Anzahlkonzentration der Asbestfasern der untersuchten Probe mittels Poisson-Statistik berechnet wird. Die Masse nicht vorhandener Fasern kann jedoch nur abgeschätzt werden. Da die Asbestfasern in mineralischen Rohstoffen sehr verschiedene Abmessungen und damit auch Massen aufweisen, die sich um den Faktor 100 unterscheiden können, kann nur eine geschätzte Masse angenommen werden, die sich aus Erfahrungswerten ergibt. Die genannte geschätzte Nachweisgrenze ist somit als grober Orientierungswert zu verstehen. Nachgewiesene Asbestmassenanteile können deshalb durchaus auch unter 0,008 Massen-% liegen.

● Verfahren 4:

Bestimmung des Massengehalts an Asbest in kompakten Stoffen (z. B. Speckstein-Stücke, Naturwerkstein), bei deren Verwendung – z. B. durch Bohren, Sägen, Fräsen oder Schleifen – einatembare Stäube entstehen können.

Neben der Bestimmung des Massengehalts an Asbest ist auch die Zahl der Asbestfasern pro mg des untersuchten Materials auszuweisen, um das Potenzial einer Asbestexposition einschätzen zu können.

Mit den Verfahren 1 und 4 wird der Asbestmassengehalt direkt ermittelt. Da beim Verfahren 4 das zu untersuchende Material komplett pulverisiert wird (was bei üblicher Anwendung des Materials nicht geschieht), stellt dieses Verfahren eine Worst-case-Abschätzung dar. Die Analyse gemäß Verfahren 2 bezieht sich dagegen nur auf den Staub, der bei der Bearbeitung einer größeren Menge eines Materials freigesetzt wird. Der Asbestmassengehalt des gesamten Materials wird hier berechnet, indem man das Analyseergebnis durch 100 dividiert.

Aufgrund dieser unterschiedlichen Vorgehensweisen zur Bestimmung des Asbestmassengehalts ist eine Besonderheit zu beachten. Zum Beispiel kann der Asbestmassengehalt eines Edelsplitts nicht nur nach Verfahren 2 bestimmt werden, sondern auch im verbauten Produkt (Straßenbelag-Bohrkern) mit Verfahren 4. Das Ergebnis nach Verfahren 4 kann deutlich höher ausfallen (Worst-case-Betrachtung) als das nach Verfahren 2. Verfahren 4 sollte nur dann angewendet werden, wenn die Massengehaltsbestimmung bei der Gewinnung/Aufbereitung des Materials nicht möglich ist. Es dient hauptsächlich dazu, festzustellen, ob bei Verwendung eines Materials generell mit dem Auftreten von Asbestfasern zu rechnen ist.

Das Verfahren 2 (Probenahme in stark staubenden Bereichen, z. B. an der Brecheranlage der Nachzerkleinerung) ist aber nach Möglichkeit zu bevorzugen. Zum einen sind die Ergebnisse repräsentativ für einen größeren Querschnitt des Gesteinsvorkommens. Zum anderen stellt das am Ort der höchsten Zerkleinerung ermittelte Faserfreisetzungspotenzial eine Abschätzung zur sicheren Seite dar, da bei Verwendung desselben Materials derartige Expositionsniveaus üblicherweise nicht erreicht werden. Das Verfahren 2 – bei pulverförmigen Materialien Verfahren 1 – ist auch das Verfahren der Wahl, wenn der Asbestmassengehalt zu ermitteln ist, um zu prüfen, ob die Forderung nach Anhang IV Nr. 1

der Gefahrstoffverordnung (maximal zulässiger Gehalt: 0,1 Massen-%) erfüllt ist. Dünnschliffuntersuchungen an einer Gesteinsprobe oder die Untersuchung von abgelager-tem Staub sind für den Nachweis von Asbest nicht ausreichend aussagefähig.

Konnte kein Asbest nachgewiesen werden, ist die TRGS 517 auf Tätigkeiten mit dem Gestein nicht anzuwenden. Wurde Asbest jedoch nachgewiesen, ist nach Nr. 3.2.3 der TRGS zu ermitteln,

- ob die Beschäftigten bei ihren Tätigkeiten mit dem Gestein Asbest ausgesetzt sind und
- wie hoch die Asbestfaserkonzentration an den Arbeitsplätzen bzw. bei den Tätigkeiten ist.

Die Konzentration lungengängiger Asbestfasern in der Luft in Arbeitsbereichen wird mit dem rasterelektronenmikroskopischen Verfahren nach BGI 505-46 [9] bestimmt. Die Nachweisgrenze des Verfahrens beträgt unter Standardbedingungen 15 000 F/m³.

Die in dieser Analysenvorschrift genannten Auswertekriterien sind zur Bestimmung von Asbestfasern in Stäuben, die im Zusammenhang mit der Handhabung asbesthaltiger Gesteine auftreten, allerdings nicht hinreichend. Deshalb sind

bei der Faseranalytik zusätzlich ergänzende Kriterien zur Faseridentifizierung [10] anzuwenden, mit denen man über die chemische Zusammensetzung Asbestminerale sicher von anderen Mineralen unterscheiden kann.

Erleichterungen bei den durchzuführenden Schutzmaßnahmen (siehe Teil 2 dieses Beitrags) ergeben sich, wenn die ermittelte Asbestfaserkonzentration an den Arbeitsplätzen oder bei den Tätigkeiten die Nachweisgrenze des Analysenverfahrens von 15 000 F/m³ unterschreiten. Anlage 3 der TRGS beschreibt die messtechnische Vorgehensweise. Um messtechnisch eine Unterschreitung der Nachweisgrenze feststellen zu können, müssen, neben der Einhaltung weiterer Kriterien

- die Ergebnisse von drei aufeinanderfolgenden Messungen < 0,25 x 15 000 F/m³,
- die Ergebnisse von sechs aufeinanderfolgenden Messungen < 0,5 x 15 000 F/m³,
- die Ergebnisse von zwölf aufeinanderfolgenden Messungen < 0,9 x 15 000 F/m³ sein. Der Messaufwand erhöht sich also, je näher die Messergebnisse an dem Wert von 15 000 F/m³ liegen.

Aufgrund der anspruchsvollen Vorgehensweise bei der Mes-

Expositionsdaten zur Asbestfaserbelastung (Amphibolasbest) bei Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen in ausgewählten Arbeitsbereichen (Datenzeitraum: 2000 bis 2009, Daten aus MEGA).

Arbeitsbereich	Anzahl Messdaten	Anzahl Betriebe	Anzahl Werte < Nachweisgrenze	Minimalwert in F/m ³	Maximalwert in F/m ³	50-%-Wert in F/m ³	90-%-Wert in F/m ³	95-%-Wert in F/m ³
Steinbrüche								
Gewinnung (Bohren, Abgraben mit Bagger, Radlader)	14	9	4	4800	72700	7400	41500	61080
Wegladen, Förderung, Transport (Bagger, Radlader, Dumper)	30	10	13	1500	126200	8300	27600	46350
Aufbereitung (Leitstand, Brechen, Sieben, Mahlen)	22	8	3	3400	1530300	25900	231780	247910
Verladung (Waage-raum, Silodurchfahrt)	9	4	2	4700	44200	–	–	–
Herstellung von Asphalt								
Materialaufgabe, Dosierung (Radlader, Doseure)	32	12	8	4800	55600	12450	26180	40140
Leitstand, Anlagenüberwachung (Steuerstand, Kontrollgänger, Mischturn)	22	11	11	4900	64700	7550	45880	61300
Verladung, Waage, Versand	11	8	5	4900	93400	9230	72550	83670
Asphaltlabor	24	12	6	4800	70900	11300	38200	57000
Recycling von Asphalt	bei 21 Expositionsmessungen aus 12 Betrieben mit Nachweisgrenze bis 23 700 F/m ³ nur ein Asbestnachweis (18600 F/m ³)							
Kaltfräsen von Verkehrsflächen								
Maschinenbediener, Bodenmann *)	249	34	129	< 3800	383000	–	70690	116400

*) Einschränkung der Probenahmedauer auf ≥ 0,5 h. Der 50-%-Wert ist hier nicht ausgewiesen, da das Datenkollektiv zu viele Ergebnisse unterhalb der Nachweisgrenze (NWG) enthält. Werden nur Daten mit einer Probenahmedauer ≥ 1 h berücksichtigt, ändern sich die ausgewiesenen Perzentilwerte nicht signifikant. Der 50-%-Wert würde in diesem Fall rund 12 000 F/m³ betragen.

sung und insbesondere Identifizierung von Asbestfasern dürfen nur Messstellen mit den Messungen und Labors mit den Analysen beauftragt werden, die über die notwendige Fachkunde und die erforderlichen Einrichtungen verfügen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, für Fasermessungen akkreditierte Messstellen zu beauftragen, wie z. B. die im Bundesverband der Messstellen für Umwelt- und Arbeitsschutz e.V. (BUA) zusammengeschlossenen Institutionen²⁾.

Haben die Ermittlungen ergeben, dass Beschäftigte bei ihren Tätigkeiten Asbest ausgesetzt sind oder sein können, hat der Arbeitgeber der zuständigen Behörde diesen Sachverhalt mit bestimmten Angaben einmalig für die Betriebsstätte mitzuteilen. Bei wesentlichen Änderungen der Betriebsverhältnisse, wie z. B. bei Betriebserweiterungen, ist diese Mitteilung zu wiederholen.

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, sich selbst oder die von ihm beauftragte Person hinsichtlich der Gefährdungsminimierung anlassbezogen beraten zu lassen, sofern er selbst oder die beauftragte Person nicht ausreichend fachkundig ist. Die anlassbezogene Beratung ersetzt den ehemals in der TRGS 954 geforderten Sachkundenachweis. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, diese Beratung im Zusammenwirken von Arbeitgeber, zuständiger Aufsichtsbehörde und Unfallversicherungsträger mit dem Ziel durchzuführen, einvernehmliche Lösungen für Schutzmaßnahmen festzulegen.

5 Expositionssituation

Expositionsmessungen in Steinbrüchen, an Asphaltmischanlagen, bei Fräsarbeiten an Verkehrsflächen, im Tunnelbau sowie bei Tätigkeiten mit Talkumpuder und Speckstein wurden von den Unfallversicherungsträgern im Rahmen ihrer Präventionsarbeit durchgeführt und in der Expositionsdatenbank „Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz“ – MEGA⁵⁾ gespeichert. Die ermittelten Asbestfaserkonzentrationen für den Zeitraum von 2000 bis 2009 sind in der **Tabelle** zusammengestellt; Ergebnisse früherer Messungen sind in [11] dokumentiert.

Überwiegend wurden bei den Expositionsmessungen nur Amphibolfasern festgestellt, zumeist Tremolit oder Aktinolith. Chrysotil tritt im betrachteten Datenkollektiv nur im Zusammenhang mit der Gesteinsart Serpentin auf. Die in wenigen Fällen ermittelten Chrysotilfaser-Konzentrationen liegen generell im Bereich der für Amphibolasbest ausgewiesenen Konzentrationen. Für Steinbrüche beschränkte sich die Auswertung auf Betriebe, die Schotter oder Splitt herstellen. Für den Tunnelbau liegt keine für eine statistische Auswertung ausreichende Probenzahl vor.

Die Expositionssituation bei Tätigkeiten mit Talkumpudern wurde bereits in [12] dargestellt. Messungen an Arbeitsplätzen zeigen, dass bei Einsatz von Talkumpudern mit einem Asbestgehalt von nicht mehr als 0,1 Massen-% Asbestfaserbelastungen in der Größenordnung von etwa 10 000 F/m³ auftreten. Asbestfasern konnten in nur fünf von 68 Luftproben (39 Messserien) identifiziert werden.

²⁾ www.bua-verband.de

³⁾ siehe Beitrag auf S. 43 in diesem Heft

Literatur

- [1] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 23. Dezember 2004. BGBl. I, S. 3758-3816; zul. geänd. 18. Dezember 2008. BGBl. I, S. 2768.
- [2] Technische Regel für Gefahrstoffe: Empfehlungen zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen von § 15a Abs. 1 GefStoffV für den Umgang mit asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und Erzeugnissen in Steinbrüchen (TRGS 954). BArbBl. (1997) Nr. 11; zul. geänd. BArbBl. (2001) Nr. 3, S. 133-136; berichtigt BArbBl. (2001) Nr. 8, S. 111 (gültig bis 1/2007).
- [3] Technische Regel für Gefahrstoffe: Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen (TRGS 517). Ausg. 1/2007. Bekanntmachung vom 26. Januar 2007. GMBL (2007), Nr. 10/11, S. 237-251; zul. geänd. GMBL (2009) Nr. 28, S. 606-608.
- [4] Richtlinie des Rates vom 19. September 1983 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Asbest am Arbeitsplatz (Zweite Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 8 der Richtlinie 80/1107/EWG) (83/477/EWG). ABl. EG (1983) Nr. L 263, S. 25-32; zul. geänd. ABl. EU (2007) Nr. L 165, S. 21-24.
- [5] Technische Regel für Gefahrstoffe: Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (TRGS 519). Ausg. 1/2007. GMBL (2007) Nr. 6/7 S. 122; berichtigt GMBL (2007) Nr. 18, S. 398.
- [6] Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910. Risikowerte und Exposition-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebs-erzeugenden Gefahrstoffen. Ausg. 6/2008. GMBL (2008) Nr. 43/44, S. 883-935.
- [7] Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008. BGBl. I Nr. 62 vom 23. Dezember 2008, S. 2768-2779.
- [8] Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung im Rahmen der TRGS 517. Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen. MIRO-Info 15/2008. Hrsg.: Bundesverband Mineralische Rohstoffe, Köln 2008.
- [9] Verfahren zur getrennten Bestimmung der Konzentration von anorganischen Fasern in Arbeitsbereichen – Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren (Fasern – 02 – REM/EDXA). Krebs-erzeugende Arbeitsstoffe. Anerkannte Analysenverfahren. BGI 505-46. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliche Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ), Sankt Augustin 2004. Köln: Carl Heymanns 2004.
- [10] *Mattenklott, M.*: Identifizierung von Asbestfasern in Stäuben mineralischer Rohstoffe, Teil 1: Grundlagen, Kriterienkatalog. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 58 (1998) Nr. 1/2, S. 15-22. Software zur Faseridentifizierung in Stäuben. www.dguv.de/ifa, Webcode: d3216
- [11] *Kolmsee, K.; Koch, J.; Ziem, H.; Binde, G.; Hagedorn, W.; Kieser, D.; Kraus, J.; Landauer, P.; Mattenklott, M.; Riediger, G.; Müller, L.*: Hinweise zur Anwendung der TRGS 954 „Empfehlungen zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen von §15a Abs. 1 GefStoffV für den Umgang mit asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und Erzeugnissen in Steinbrüchen“. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 61 (2001) Nr. 6, S. 267-274.
- [12] *Mattenklott, M.*: Asbest in Talkumpudern und Speckstein – heutige Situation. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 67 (2007) Nr. 7/8, S. 287-292.