

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/5041e0f6-cd03-3abd-8cce-d0ec1685c026>

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Gefahrstoffe Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen (TRGS 517)
Amtliche Abkürzung	TRGS 517
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Anlage 2 TRGS 517 - Verfahren zur Feststellung des Massengehalts an Asbest

Vorgehensweise

(1) In Verfahren 1 bis 4 dieser Anlage werden Analysenverfahren beschrieben, die je nach Beschaffenheit von Materialien zur Bestimmung des Massengehalts an Asbest gemäß [Anhang II Nr. 1 Gefahrstoffverordnung](#) geeignet sind.

(2) Generell ist zu bedenken, dass mineralische Rohstoffe in ihrer mineralogischen Zusammensetzung gewissen Schwankungen unterliegen. Dies kann sowohl an der Inhomogenität des mineralischen Rohstoffs liegen, als auch daran, dass bei fortschreitendem Abbaufortschritt einer Lagerstätte oder bei wechselnder Verwendung von Materialien aus unterschiedlichen Bereichen eines Vorkommens mineralologisch unterschiedlich zusammengesetzte Materialien unter einer Produktbezeichnung in Verkehr gebracht werden.

(3) Gemäß einem der in Verfahren 1 bis 4 dieser Anlage aufgeführten Verfahren sind mindestens drei Bestimmungen des Massengehalts an Asbest an einem Material im Abstand von mindestens 30 Tagen durchzuführen. Um den Forderungen des [Anhang II Nr. 1 Gefahrstoffverordnung](#) zu genügen, darf keines der Ergebnisse den Wert von 0,1 Massen-% überschreiten. Unterscheiden sich die drei ermittelten Ergebnisse deutlich voneinander sollte in der Lagerstätte geklärt werden, ob dort möglicherweise asbesthaltige Kluffüllungen auftreten (siehe auch [Anlage 1](#)).

(4) Bei der Untersuchung von bereits verbauten mineralischen Rohstoffen (z. B. Splitt in Straßenbelägen im Vorfeld von Fräsarbeiten) ist die Zahl der Proben so zu wählen, dass der von einer Bearbeitung betroffene Bereich bzw. die zur Wiederaufarbeitung vorgesehene Menge Material repräsentativ beprobt wird. Es sind jedoch mindestens drei Proben zu untersuchen. Der zeitliche Abstand von 30 Tagen für die Durchführung der Probenahmen gilt hier nicht.

(5) Besteht die Möglichkeit, die Bestimmung des Massengehalts an Asbest im Bereich der Aufbereitung oder Wiederaufbereitung durchzuführen, ist das Verfahren 2 anzuwenden.

(6) Neben Asbestfasern treten in mineralischen Rohstoffen eine Reihe weiterer, den Asbestmineralen ähnliche Minerale auf, die eine eindeutige Identifizierung von Asbestfasern erschweren können. Um eine einheitliche Vorgehensweise verschiedener Analysenlabore und damit vergleichbare Ergebnisse zu gewährleisten, sind bei der Anwendung der o.g. Analysenverfahren die ergänzenden Kriterien zur Faseridentifizierung nach [3] anzuwenden.

(7) Bei der Bearbeitung asbesthaltiger Produkte werden lungengängige Asbestfasern freigesetzt, die überwiegend Länge-zu-Durchmesser-Verhältnisse von $> 10:1$ und zumeist kleine Durchmesser ($< 1 \mu\text{m}$) aufweisen. Die bei der Bearbeitung mineralischer Rohstoffe freigesetzten Asbestfasern unterscheiden sich morphologisch deutlich von diesen. Ein Großteil dieser Partikel weist Länge-zu-Durchmesser-Verhältnisse von $< 5:1$ und zumeist größere Durchmesser auf. Der ermittelte Massenanteil an Asbest besteht somit bei asbesthaltigen Produkten üblicherweise aus einer großen Zahl langer dünner Fasern und bei mineralischen Rohstoffen aus einer vergleichsweise kleineren Zahl kurzer dicker Fasern. Um das Potenzial einer Asbestfaserexposition einschätzen zu können, ist deshalb neben der Bestimmung des Massenanteils an Asbest auch die Zahl der Asbestfasern pro mg untersuchtes Material mit auszuweisen. Diese Information fällt bei der Bestimmung des Massenanteils mit an.

Verfahren 1:**Die Bestimmung des Massengehalts an Asbest bei pulverförmigem Material (z. B. Talkumpuder, Gesteinsmehl, Filterstaub)**

(1) Dieses Verfahren ist anzuwenden, wenn das Material bereits in Pulverform vorliegt. Ein Großteil des Materials sollte Partikelgrößen von $< 100 \mu\text{m}$ aufweisen. Diese Fraktion entspricht etwa der einatembaren Staubfraktion.

(2) Die Beschreibung des Analysenverfahrens findet sich in [19]. Für die Auswertung ist zu beachten, dass nur solche Fasern bei der Auswertung berücksichtigt werden, die eine Länge $> 5 \mu\text{m}$, einen Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und ein Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis $> 3:1$ aufweisen.

(3) Der nach [19] bestimmte Massengehalt an Asbest gibt den Massengehalt an Asbest im untersuchten pulverförmigen Material wieder.

Verfahren 2:**Die Bestimmung des Massengehalts an Asbest an Material im Bereich der Aufbereitung (z. B. zu Schotter und Splitte) oder der Wiederaufbereitung (z. B. beim Fräsen von Straßenbelägen)**

(1) Diese Verfahren kann angewendet werden, wenn die Möglichkeit besteht, während der Aufbereitung oder Wiederaufbereitung des Materials eine Staubprobenahme durchzuführen. Hierzu sind E-Staub-Messungen unter "worstcase"-Bedingungen (in der Staubwolke auf der Lee-Seite möglichst nah an der Staubquelle) bei besonders staubintensiven Arbeitsvorgängen z.B. in der Siebanlage oder im Freilager (Abladen, Verladen) durchzuführen. Zur Probenahme sind Membranfilter zu verwenden (keine Fasermaterialien). Die Dauer der Probenahme muss ausreichend lang sein, um zum einen repräsentativ für eine möglichst große Menge bearbeitetes Material zu sein und andererseits, um ausreichend Staub auf dem Filter zu sammeln. Die Staubmasse ist zu bestimmen. Von dem Staub wird eine definierte Menge entnommen. An dieser wird die Bestimmung des Massengehalts an Asbest nach [19] durchgeführt. Für die Auswertung ist zu beachten, dass nur solche Fasern bei der Auswertung berücksichtigt werden, die eine Länge $> 5 \mu\text{m}$, einen Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und ein Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis $> 3:1$ aufweisen.

(2) Der nach [19] bestimmte Massengehalt an Asbest gibt nicht den Massengehalt an Asbest im untersuchten Material wieder, da nur ein kleiner Teil des bearbeiteten Materials als Staub freigesetzt wurde. Unter konservativen Annahmen ist davon auszugehen, dass höchstens 1 Massen-% des Materials zu einatembarem Staub zerkleinert wird. Zur Bestimmung des Massengehalts an Asbest im Material ist deshalb das auf den untersuchten Staub bezogene Analyseergebnis durch 100 zu dividieren.

Verfahren 3:**Die Bestimmung des Massengehalts an Asbest an feinkörnigen bzw. gebrochenen Produkten (z. B. Brechsand, Edelsplitt)**

(1) Dieses Verfahren ist anzuwenden, wenn ein aufbereitetes körniges Produkt bis maximal 20 mm Korngröße vorliegt. Typischerweise sind dies die überwiegend im Bauwesen verwendeten Brechsande, Edelsplitt und andere feinkörnige Splitte. Hierzu zählen auch Recyclingbaustoffe entsprechender Körnung.

(2) Mit der Staubungsapparatur CDD wird die Staubungsneigung pulverförmiger Schüttgüter gemäß DIN EN 15051 - Methode B, untersucht [20, 21]. Dazu werden Staubungsvorgänge simuliert, bei denen es sich um kontinuierliche Fallvorgänge (Fördern, Austragen, Befüllen, Umfüllen, Verwiegen, Absacken, Dosieren, Be- und Entladen, Abkippen, Aufschütten) handelt und bei denen eine Staubbefreiung durch Aussichtung während des Fallvorganges und Aufwirbelung beim Auftreffen erfolgt.

(3) Aus dem Probenbehälter wird das Prüfgut mittels Dosierrinne in ein Fallrohr ausgetragen, das im Gegenstrom mit einer Gesamtluftmenge von 53,0 l/min. durchströmt wird (Luftgeschwindigkeit 0,05 m/s bei einem Durchmesser von 150 mm).

(4) Je Probendurchlauf werden drei Probenahmen mit verschiedenen Messdauern im Fallrohr durchgeführt, um eine für die Analyse mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM) geeignete Belegungsstärke zu erhalten. Die Messungen erfolgen durch Teilstromentnahme mit dem BGIA-Messkopf FAP für Fasermessungen, der mit einem goldbedampften Kernporenfilter (Porenweite $0,4 \mu\text{m}$) mit 37 mm Durchmesser bestückt ist. Das Filter wird vor der Probenahme eingewogen. Der Probenahme-Volumenstrom beträgt 2,0 l/min.

(5) Mittels Rasterelektronenmikroskopie werden die Anzahl der Asbestfasern mit den Abmessungen nach WHO und daraus die Asbestmasse im freigesetzten Staub bestimmt sowie der Massenanteil an Asbest bezogen auf die Filterbelegung nach Rückwägung errechnet.

(6) Nach Umrechnung auf den Vollstrom mit dem Faktor 26,5 kann somit der Massenanteil an Asbestfasern (Gesamtmassengehalt an faserigen und nichtfaserigen Anteilen der Asbestminerale) bezogen auf die Fallmasse, d.h. der Massengehalt an Asbest des verwendungsfertigen Produktes, ermittelt werden. Der Umrechnungsfaktor 26,5 errechnet sich als Quotient aus dem

Gesamtvolumenstrom 53,0 l/min und dem Probenahme-Volumenstrom 2,0 l/min)

(7) Der Bestimmung des Massengehalts an Asbest kann auch mittels einer Staubprobenahme der E-Fraktion während des Staubungstests erfolgen. Von dem mit Staub beaufschlagten Filter wird eine Teilmenge entnommen und in eine Suspension überführt. Hiervon wird dann wiederum eine definierte Menge auf einen goldbedampften Kernporenfilter filtriert, der mittels REM/EDXA ausgewertet wird (detaillierte Angaben zur Vorgehensweise bei der Präparation finden sich in [19]).

(8) Zur Bestimmung des Massengehalts an Asbest ist das Verfahren nach [19] anzuwenden. Für die Auswertung ist zu beachten, dass nur solche Fasern bei der Auswertung berücksichtigt werden, die eine Länge $> 5 \mu\text{m}$, einen Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und ein Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis $> 3:1$ aufweisen.

(9) Der nach einer der beiden Methoden bestimmte Massengehalt an Asbest gibt den Massengehalt an Asbest im untersuchten Material wieder.

Verfahren 4:	Die Bestimmung des Massengehalts an Asbest von kompakten Stoffen (z. B. Speckstein-Stücke, Naturwerkstein), bei deren Verwendung einatembare Stäube entstehen können (z. B. durch Bohren, Sägen, Fräsen, Schleifen)
---------------------	--

(1) Vor der Analyse muss das Material einer Zerkleinerung unterzogen werden. Das Material wird durch Brechen oder Mörsern zunächst vorzerkleinert. Von dem zerkleinerten Material wird wiederum eine repräsentative Menge zur Aufmahlung entnommen. Die Aufmahlung hat so zu erfolgen, dass das Mahlgut Partikelgrößen $< 100 \mu\text{m}$ aufweist. Diese Fraktion entspricht etwa der einatembaren Staubfraktion. Die Beschreibung des dann folgenden Analysenverfahrens findet sich in [19]. Für die Auswertung ist zu beachten, dass nur solche Fasern bei der Auswertung berücksichtigt werden, die eine Länge $> 5 \mu\text{m}$, einen Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und ein Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis $> 3:1$ aufweisen.

(2) Der nach [19] bestimmte Massengehalt an Asbest gibt den Massengehalt an Asbest im untersuchten pulverförmigen Material wieder. Das Analyseverfahren liefert somit Ergebnisse für den "worst-case"-Fall.

(3) Für bestimmte Anwendungen (z. B. Analyse von Bohrkernen oder Fräsgut aus Belägen von Verkehrsflächen) dient dieses Verfahren lediglich dem Nachweis von Asbest im Sinne von Nummer 3.2.3. Der Vergleich der ermittelten Werte solcher Massengehaltsbestimmungen mit dem in der [Gefahrstoffverordnung](#) in Anhang II Nr. 1 Absatz 2 genannten Wert von 0,1 % ist dann nicht zulässig. Hierzu dient das Verfahren 2 zur Massengehaltsbestimmung der [Anlage 2](#) dieser TRGS.