

Ausgabe: Mai 2002

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Faserstäube	TRGS 521
---	--------------------	-----------------

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen an Gefahrstoffe hinsichtlich Inverkehrbringen und Umgang wieder. Sie werden vom

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst.

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe werden vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung im Bundesarbeitsblatt bekanntgegeben.

Inhalt

[Teil 1: Anorganische Faserstäube](#)

[Teil 2: Organische Faserstäube](#)

[Anlagen](#)

Teil 1: Anorganische Faserstäube

Dieser Teil enthält Schutzmaßnahmen für den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, die anorganische Faserstäube freisetzen können oder zu einer faserbedingten Einwirkung auf die Haut, die Augen und die oberen Atemwege führen können. Er beschreibt die generell anzuwendenden Grundsätze der Arbeitshygiene (Mindeststandards) sowie besondere Schutzmaßnahmen für krebverdächtige (Kategorie 3) oder krebserzeugende (Kategorie 2) Faserstäube. Die speziellen Anforderungen des Anhang IV Nr. 22 sowie des Anhang V Nr. 7 Gefahrstoffverordnung für biopersistente künstliche Mineralfasern sind berücksichtigt.

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Ermittlungspflicht
- 4 Arbeitshygiene (Mindeststandards)
- 5 Besondere Schutzmaßnahmen für krebserzeugende (Kategorie 2) und krebserzeugende (Kategorie 3) Faserstäube
- 6 Zusätzliche Schutzmaßnahmen für krebserzeugende Faserstäube der Kategorie 2
- 7 Weitere Regelungen und Merkblätter

1 Anwendungsbereich

- (1) Teil 1 der TRGS 521 gilt für den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, die lungengängige anorganische Faserstäube freisetzen können oder durch nicht lungengängige Fasern zu einer Einwirkung auf die Haut, die Augen und die oberen Atemwege führen können.
- (2) Die Mindestbestimmungen der allgemeinen Arbeitshygiene in Nummer 4 gelten für den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, die ausschließlich nicht biopersistente Faserstäube oder nicht lungengängige Fasern freisetzen können.
- (3) Nummer 5 gilt nur für den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, die unter Beachtung der Nummer 2.3 der TRGS 905, krebserzeugende (Kategorie 3) oder krebserzeugende (Kategorie 2) Faserstäube freisetzen können.
- (4) Nummer 6 gilt zusätzlich, wenn Faserstäube unter Beachtung der Nummer 2.3 der TRGS 905, als krebserzeugend (Kategorie 2) zu bewerten sind.
- (5) Teil 1 der TRGS 521 gilt nicht für den Umgang mit Asbest und asbesthaltigen Gefahrstoffen. Für den Umgang mit Asbest und asbesthaltigen Gefahrstoffen bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) und der dabei erforderlichen Abfallentsorgung ist die TRGS 519 zu beachten.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne von Teil 1 der TRGS 521

1. sind Faserstäube Stäube, die künstliche oder natürliche anorganische Mineralfasern außer Asbest mit einer Länge größer 5 µm, einem Durchmesser kleiner 3 µm und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis, das größer als 3 zu 1 ist, enthalten und damit als lungengängig angesehen werden.

2. sind Künstliche Mineralfasern (KMF) aus mineralischen Rohstoffen synthetisch hergestellte Fasern. Dazu gehören insbesondere Endlosfasern, Mineralwollen, Hochtemperaturglasfasern, keramische Fasern, Superfeinfasern, Whisker und polykristalline Fasern.
3. sind biopersistente Fasern KMF, die den besonderen Arbeitsschutzvorschriften des Anhang V Nr. 7 Gefahrstoffverordnung unterliegen. Für einige Arten und Anwendungen biopersistenter Fasern gelten Herstellungs- und Verwendungsverbote nach § 15 und Anhang IV Nr. 22 Gefahrstoffverordnung.
4. sind Produkte Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse.
5. liegen Arbeiten geringen Umfangs beim Verwenden von Produkten, die Faserstäube freisetzen können, vor, wenn Tätigkeiten ausgeübt werden, die im einzelnen nicht länger als 4 Stunden pro Schicht dauern und insgesamt pro Jahr 40 Stunden nicht überschreiten. Gleichgestellt sind Tätigkeiten der Schutzstufe 1 nach [Anlage 4](#). Abbrucharbeiten und Arbeiten nach dem Faserspritzverfahren sowie alle Tätigkeiten, bei denen Grenzwerte nach TRGS 900 nicht eingehalten sind, zählen nicht zu den Arbeiten geringen Umfangs.
6. liegt thermische Belastung von Produkten aus künstlichen Mineralfasern vor, wenn diese einer Temperatur ausgesetzt waren, die das Staubungsverhalten negativ beeinflusst:
 - Bei Mineralwollendämmstoffen tritt diese Wirkung in der Regel bei einer thermischen Belastung ab 200 °C auf.
 - Bei der Entfernung von Hochtemperaturisolierungen, die Temperaturen über 900 °C ausgesetzt waren, muss darüber hinaus bei einigen Faserarten (z. B. glasige Keramikfasern, SiO₂-Fasern und Hochtemperaturglasfasern), aber auch bei einigen sonstigen feuerfesten Auskleidungen, mit einer Gefährdung durch silikogenen Staub, insbesondere durch Cristobalit, gerechnet werden.
7. ist Staubungsverhalten die Eigenschaft von Produkten im Hinblick auf die mögliche Freisetzung von Faserstäuben und anderen Stäuben.

3 Ermittlungspflicht

(1) Der Arbeitgeber hat zu ermitteln, ob Produkte hergestellt oder verwendet werden, aus denen Faserstäube mit gefährlichen Eigenschaften freigesetzt werden können. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei diesen Produkten in vielen Fällen um nicht kennzeichnungspflichtige Erzeugnisse handelt.

(2) Verbleiben bei der Ermittlung Ungewissheiten über die Gefährdung, hat der Hersteller oder Einführer dem Arbeitgeber auf Verlangen die gefährlichen Inhaltsstoffe der Produkte sowie die von ihnen ausgehenden Gefahren und die zu ergreifenden Maßnahmen mitzuteilen. Der Arbeitgeber kann mindestens Angaben entsprechend einem Sicherheitsdatenblatt nach Richtlinie 91/155/EWG in der jeweils

gültigen Fassung verlangen. Bei biopersistenten Mineralwollen hat der Inverkehrbringer auf die besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen nach Anhang V Nr. 7 Gefahrstoffverordnung hinzuweisen. Sind keine Angaben verfügbar, so ist - bezogen auf die Faserart - vom jeweils ungünstigsten Fall auszugehen.

(3) Die Verwendung von bestimmten biopersistenten Fasern ist zu Zwecken der Wärme- und Schalldämmung im Hochbau einschließlich technischer Isolierungen untersagt. Auf Anhang IV Nr. 22 Gefahrstoffverordnung wird hingewiesen.

(4) Ergibt die Ermittlung, dass Produkte hergestellt oder verwendet werden, aus denen Faserstäube mit gefährlichen Eigenschaften freigesetzt werden, so sind diese in das Gefahrstoffverzeichnis des Betriebes aufzunehmen. Dieses muß mindestens folgende Angaben enthalten:

1. Produktbezeichnung oder Stoffbezeichnung,
2. Angabe, welche gefährlichen Eigenschaften der freigesetzte Faserstaub aufweist (krebserzeugend, krebserdächtig oder andere gefährliche Eigenschaften),
3. Menge des Produktes, die im Jahresdurchschnitt im Betrieb verarbeitet wird (ggf. geplante Mengen),
4. Arbeitsbereiche, in denen das Produkt verwendet wird (z. B. Produktionsbereich, Baustelle, Betriebshof)

(5) Das Verwendungsverbot nach Absatz 3 beinhaltet kein Gebot, bereits vorhandene Dämmungen und andere Produkte aus biopersistenten Fasern zu entfernen.

(6) Der Arbeitgeber muss prüfen, ob Produkte mit geringerem gesundheitlichen Risiko als die von ihm in Aussicht genommenen erhältlich sind.

(7) Ist dem Arbeitgeber die Verwendung dieser Produkte zumutbar und ist die Substitution zum Schutz von Leben und Gesundheit der Arbeitnehmer erforderlich, so darf er nur diese verwenden.

(8) Nach dem Stand der Technik sind für alle Anwendungen von Mineralwolle-Dämmstoffen im Hochbau und bei der technischen Isolierung Produkte aus nicht biopersistenten künstlichen Mineralfasern verfügbar. Diese Produkte sind z. B. mit dem RAL-Gütezeichen 388 „Erzeugnisse aus Mineralwolle“ ausgezeichnet.

(9) Darüber hinaus ist zu prüfen, ob für den jeweiligen Anwendungsfall Arbeitsverfahren und Produkte so ausgewählt wurden, dass die Freisetzung von Faserstäuben so gering wie möglich ist.

(10) Geeignete Arbeitsverfahren und Produkte sind z. B.:

- Verfahren, die in den [Anlagen](#) zu dieser TRGS beschrieben sind,
- verfahrens- und stoffspezifische Kriterien nach TRGS 420
- sonstige berufsgenossenschaftlich oder behördlich anerkannte Arbeitsverfahren,
- Nassverfahren (z. B. Befeuchten bei Abbrucharbeiten),
- das Verwenden staubarm arbeitender Bearbeitungsgeräte und -verfahren

beziehungsweise

- vorkonfektionierte Produkte
- kaschierte Produkte
- Formteile
- Produkte mit einem günstigen Staubungsverhalten.

(11) Im Übrigen wird auf TRGS 440 verwiesen.

(12) Im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten demontierte Mineralwolle-Dämmstoffe aus biopersistenten künstlichen Mineralfasern dürfen remontiert werden, wenn dabei keine oder nur geringe Faserexposition zu erwarten ist. Dies gilt z. B. für Instandhaltungsarbeiten geringen Umfangs oder für Tätigkeiten der Schutzstufe 1 nach [Anlage 4](#).

(13) Das Ergebnis der Prüfungen nach den Absätzen 4, 6 und 9 ist schriftlich festzuhalten und der zuständigen Behörde und dem zuständigen Unfallversicherungsträger auf Verlangen vorzulegen. Beim Umgang mit biopersistenten künstlichen Mineralfasern hat dies im Rahmen der Anzeige bei der zuständigen Behörde und dem Unfallversicherungsträger zu erfolgen. Dies gilt nicht für den Umgang mit eingebauten Mineralwolleprodukten nach [Anlage 4](#) dieser TRGS. Eine Musteranzeige findet sich in [Anlage 3](#).

(14) Ist ein Arbeitgeber aufgrund der Auftragsvorgabe zur Verwendung bestimmter Produkte verpflichtet, so hat er den Auftraggeber auf die Ermittlungspflichten gemäß Nummer 3.1 hinzuweisen.

4 Arbeitshygiene (Mindeststandards)

(1) Durch gröbere Fasern bzw. Faserbruchstücke kann es zu Einwirkungen auf Augen, obere Atemwege und Haut kommen. Zur Vermeidung solcher vorübergehender, reversibler Erscheinungen sind, wie auch beim Umgang mit nichtfaserigen Stäuben, allgemeine Grundsätze der Arbeitshygiene zu beachten.

(2) Beim Umgang mit Produkten, die Fasern bzw. Faserstäube freisetzen können, ist die Verschmutzung der Arbeitsstätten so gering wie möglich zu halten. Dies kann z. B. erreicht werden durch

- die Verwendung von vorkonfektionierten Produkten,
- die Anwendung von staubarmen Bearbeitungsverfahren und -geräten, z. B.:
 - Messer,
 - Scheren,
 - Handsägen (Fuchsschwanz, Bügelsäge),
 - Kreis- oder Stichsägen mit Absaugung,
 - langsam laufende Trennfräser,

- Bandmesser,
 - Bandsäge mit Wellenschliff,
 - den sorgfältigen Umgang mit den Produkten und Abfallstücken,
 - regelmäßige Reinigung der Arbeitsstätten,
 - lufttechnische Maßnahmen am Arbeitsplatz,
 - möglichst zerstörungsfreier Ausbau von Dämmungen im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten.
- (3) Weitere allgemeine Grundsätze der Arbeitshygiene sind:
- locker sitzende, geschlossene Arbeitskleidung und ggf. geeignete Handschuhe tragen,
 - bei empfindlicher Haut geeignete Schutzcreme oder Lotion benutzen,
 - bei starker Staubeentwicklung oder Überkopparbeiten geeignete Schutzbrille tragen. Das Benutzen von Halb-/Viertelmasken mit P1-Filter bzw. von partikelfiltrierenden Halbmasken FFP1 wird empfohlen. Auch in anderen Fällen sind Halb-/Viertelmasken mit P1-Filter bzw. partikelfiltrierende Halbmasken FFP1 auf Wunsch des Arbeitnehmers zur Verfügung zu stellen,
 - nach Beendigung der Arbeiten Staub abwaschen.
- (4) Die TRGS 500 ist zu beachten.
- (5) Wenn der Einsatz von Faserspritzmassen erforderlich ist, sind emissionsmindernde Maßnahmen zu treffen, z. B.
- Nassförderverfahren,
 - Minimierung des Drucklufteinsatzes,
 - verschlossene Vorratsbehälter an der Spritzmaschine,
 - abgeschlossene Fülleinrichtungen,
 - Absauganlagen beim Ein- und Umfüllen von Sackware,
 - staubarmes Einfüllen der Sackware durch entsprechende Füllstutzen mit Absaughaube.

5 Besondere Schutzmaßnahmen für krebserzeugende (Kategorie 2) und krebverdächtige (Kategorie 3) Faserstäube

5.1 Technische Schutzmaßnahmen

- (1) Soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist, dürfen Faserstäube nicht freigesetzt werden. Insbesondere ist sicherzustellen, dass Arbeitsverfahren sowie Geräte und Maschinen entsprechend ausgewählt und beschaffen sind.
- (2) Die verwendeten Werkzeuge und Maschinen müssen staubarme Bearbeitung gewährleisten (siehe auch Nummer 4 Abs. 2).

- (3) Kann das Freiwerden von Faserstäuben nicht verhindert werden, müssen sie an der Austritts- oder Entstehungsstelle vollständig erfasst und gefahrlos entsorgt werden, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.
- (4) Abgesaugte Luft darf in Arbeitsräume oder an Arbeitsplätze nur dann zurückgeführt werden, wenn sie ausreichend gereinigt ist. Dies ist z. B. gewährleistet, wenn
- bei raumluftechnischen Anlagen die Konzentration von Faserstäuben in der zurückgeführten Luft weniger als ein Fünftel des Luftgrenzwertes und der Anteil der zurückgeführten Luft maximal 70% der Zuluftmenge betragen (Messungen sind nach VDI 3861, Blatt 2 durchzuführen),
 - Entstauber zum Einsatz kommen, die der Staubklasse H bzw. der Verwendungskategorie K1 oder C entsprechen und die bei einer zugelassenen Stelle einer Bauartprüfung unterzogen wurden.
- (5) Abgesaugte Luft muss so geführt werden bzw. lufttechnische Maßnahmen sind so zu gestalten, dass Dritte nicht gefährdet werden. So darf z. B. die Luft nicht in andere Arbeitsbereiche geführt werden.
- (6) Maschinen und Geräte einschließlich der technischen Schutzeinrichtungen müssen in funktionsfähigem Zustand gehalten werden. Insbesondere müssen Einrichtungen zum Erfassen und Niederschlagen des Staubes gemäß den Herstellerangaben regelmäßig geprüft und instand gehalten werden, so dass ihre Wirksamkeit erhalten bleibt. Störungen sind unverzüglich dem Vorgesetzten zu melden.

5.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen

- (1) Vergibt der Arbeitgeber Arbeiten an andere Unternehmen, dann hat er, soweit dies zur Vermeidung einer möglichen gegenseitigen Gefährdung erforderlich ist, einen Koordinator zu bestimmen, der die Arbeiten aufeinander abstimmt. Er hat dafür zu sorgen, dass der Koordinator Weisungsbefugnis gegenüber seinen Beschäftigten und gegenüber seinen Auftragnehmern hat.
- (2) Übernimmt der Arbeitgeber Aufträge, deren Durchführung zeitlich und örtlich mit Aufträgen anderer Arbeitgeber zusammenfällt, so ist er verpflichtet, sich mit den anderen Arbeitgebern, der Bauleitung oder dem durch den Auftraggeber bestimmten Koordinator abzustimmen, soweit dies zur Vermeidung einer gegenseitigen Gefährdung der Arbeitnehmer erforderlich ist.
- (3) Der Arbeitgeber hat Umkleieräume mit getrennten Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen, sofern es sich nicht um Arbeiten geringen Umfanges handelt. Er hat mindestens für Waschmöglichkeiten zu sorgen und Hautschutzmittel zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus wird empfohlen für Duscharmöglichkeiten zu sorgen.
- (4) Abfall, Verschnitt und lose Verpackungen sind in Behältnissen zu sammeln, wobei die Freisetzung von Faserstäuben so gering wie möglich zu halten ist.

5.3 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

5.3.1 Atemschutzgeräte

- (1) Der Arbeitgeber hat geeignete Atemschutzgeräte zur Verfügung zu stellen, wenn
- die Einhaltung von Luftgrenzwerten nach TRGS 900 nicht gewährleistet ist,
 - Tätigkeiten mit biopersistenten künstlichen Mineralfasern durchgeführt werden (außer bei Schutzstufe 1 nach [Anlage 4](#) dieser TRGS)
 - Faserspritzverfahren zur Anwendung kommen,
 - thermisch belastete Isolierungen abgebrochen werden.
- (2) Sofern kein Sauerstoffmangel vorliegt und die Faserkonzentration das Zehnfache des Luftgrenzwertes nach TRGS 900 unterschreitet, sind als Atemschutzgeräte geeignet:
- Halb-/Viertelmasken mit P2-Filter,
 - partikelfiltrierende Halbmasken FFP2,
 - Filtergeräte mit Gebläse TM1P.

Bis zum Zwanzigfachen des Luftgrenzwertes sind geeignet:

- Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube TH2P, wenn diese eine Warneinrichtung für den Ausfall des Gebläses besitzen.
- (3) Bei Arbeiten, bei denen die Faserkonzentration größer als das Zehnfache, aber weniger als das Dreißigfache des Luftgrenzwertes nach TRGS 900 beträgt, sind als Atemschutzgeräte geeignet:
- Halb-Viertelmasken mit P3-Filter,
 - partikelfiltrierende Halbmasken FFP3.

(4) Filtergeräte mit Gebläse TM2P und Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube TH3P sind auch bei noch höheren Faserkonzentrationen geeignet. Sie weisen im Vergleich zu Filtergeräten ohne Gebläse einen geringeren Einatemwiderstand auf.

(5) Bei Sauerstoffmangel sind von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkende Atemschutzgeräte erforderlich.

5.3.2 Schutzanzüge

(1) Für Arbeiten, bei denen gemäß Nummer 5.3.1 Abs. 1 Atemschutz bereitzustellen ist, sind staubdichte Schutzanzüge (Typ 5) zur Verfügung zu stellen. Das Tragen von Schutzanzügen verhindert eine Verunreinigung der Arbeitskleidung und damit eine Verschleppung von Faserstäuben in unbelastete Bereiche und schützt vor Hautreizungen (Juckreiz).

(2) Schutzanzüge sollen atmungsaktiv sein. Werden Mehrwegschutzanzüge verwendet, hat der Arbeitgeber deren regelmäßige Reinigung und Pflege sicherzustellen.

5.3.3. Bereitstellung und Benutzung

(1) Die bereitgestellte PSA ist vom Arbeitgeber in gebrauchsfähigem, hygienisch einwandfreiem Zustand zu halten. Er hat dafür zu sorgen, dass die Arbeitnehmer nur so lange mit PSA beschäftigt werden, wie es das Arbeitsverfahren unbedingt erfordert und es mit dem Gesundheitsschutz vereinbar ist.

(2) Bei Überschreitung des Luftgrenzwertes und bei Tätigkeiten mit erfahrungsgemäß hohen Faserkonzentrationen müssen die Arbeitnehmer die zur Verfügung gestellte PSA benutzen. Das Tragen von Atemschutz und von Vollschutzanzügen darf keine ständige Maßnahme sein.

(3) Auf weitere Anforderungen der PSA-Benutzungsverordnung, insbesondere Tragezeitbegrenzungen, wird hingewiesen (siehe auch Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (BGR 190)).

5.4 Betriebsanweisung und Unterweisung

(1) Der Arbeitgeber hat eine Betriebsanweisung zu erstellen, in der die beim Umgang mit Produkten, die Faserstäube freisetzen können, auftretenden Gefahren aufgeführt sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festgelegt werden. Er hat die Betriebsanweisung in verständlicher Form und in der Sprache der Beschäftigten abzufassen und an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekannt zu machen.

(2) Anhand der Betriebsanweisung sind die Beschäftigten auf mögliche Gefährdungen beim Umgang mit Produkten, die Faserstäube freisetzen können, aufmerksam zu machen und über die zu treffenden Schutzmaßnahmen eingehend zu unterweisen. Die Unterweisungen müssen vor Beginn der Beschäftigung und danach mindestens 1 x jährlich mündlich und arbeitsplatzbezogen erfolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

5.5 Lagerung, Transport und Reinigung

(1) Arbeitsstätten einschließlich der Lagerräume sind so zu errichten, dass Staubablagerungen weitgehend vermieden werden und Fußböden und ebene Flächen leicht und möglichst ohne Staubaufwirbelung zu reinigen sind.

(2) Produkte sind so zu lagern oder zu transportieren, dass das Freisetzen von Faserstäuben so weit wie möglich verhindert wird. Dies wird z. B. erreicht, wenn

- Produkte in Verpackung gelagert oder transportiert werden,
- beim Transport die Verpackung oder das Produkt nicht beschädigt wird,
- herstellerseitige Verpackungen, soweit technisch möglich, erst an der Verwendungsstelle geöffnet werden.

(3) Reinigungsarbeiten sind so durchzuführen, dass die Freisetzung von Faserstäuben so gering wie möglich ist. Dies wird z. B. erreicht, wenn

- für die Reinigung von Arbeitsräumen, Arbeitsplätzen, Lagerräumen, Verkehrswegen, Maschinen und Geräten stationäre Staubsauganlagen oder baumustergeprüfte staubbeseitigende Maschinen und Geräte verwendet werden (Staubklasse H bzw. Verwendungskategorie K1 oder C),
- Bodenbeläge feucht gereinigt werden,
- beim Kehren Fasern durch Benetzen mit Wasser ausreichend gebunden werden (nicht trocken kehren).

Das Abblasen mit Druckluft ist verboten.

5.6 Überwachungspflicht

(1) Kann das Auftreten von Faserstäuben in der Luft am Arbeitsplatz nicht sicher ausgeschlossen werden, ist zu ermitteln, ob Luftgrenzwerte nach TRGS 900 unterschritten sind.

(2) Messungen sind in der Regel nicht erforderlich, wenn

- verfahrens- und stoffspezifische Kriterien gemäß TRGS 420 oder sonstige behördlich oder berufsgenossenschaftlich anerkannte Arbeitsverfahren (z. B. BG/BIA-Empfehlungen) angewendet werden,
- Tätigkeiten mit eingebauten Mineralwolleprodukten nach [Anlage 4](#) dieser TRGS durchgeführt werden.
- behördlich oder berufsgenossenschaftlich anerkannte Arbeitsgeräte angewendet werden,
- repräsentative Messergebnisse vergleichbarer Arbeitsbereiche und Tätigkeiten vorgelegt werden können oder
- Arbeiten geringen Umfangs durchgeführt werden.

(3) Die Ergebnisse der Ermittlungen nach Absatz 1 sind aufzuzeichnen und mindestens 30 Jahre aufzubewahren. Sie sind der zuständigen Behörde auf Verlangen mitzuteilen. Bei Betriebsstilllegungen sind die Aufzeichnungen dem zuständigen Unfallversicherungsträger auszuhändigen.

6 Zusätzliche Schutzmaßnahmen für krebserzeugende Faserstäube der Kategorie 2

6.1 Zusätzliche Ermittlungspflichten und Schutzmaßnahmen

- (1) Krebserzeugende Gefahrstoffe müssen, soweit dies zumutbar und nach dem Stand der Technik möglich ist, durch Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko ersetzt werden, auch wenn dies mit einer Änderung des Herstellungs- oder Verwendungsverfahrens verbunden ist. Das Herstellungs- und Verwendungsverfahren muss, soweit dies zumutbar und nach dem Stand der Technik möglich ist, geändert werden, wenn dadurch auf die Verwendung des krebserzeugenden Gefahrstoffs verzichtet oder das Auftreten des krebserzeugenden Gefahrstoffs am Arbeitsplatz verhindert werden kann. Hieraus lässt sich keine Sanierungsverpflichtung für eingebaute Produkte ableiten.
- (2) Bezüglich Verwendungsbeschränkungen für Keramikfaserprodukte wird auf die TRGS 619 Ersatzstoffe für Keramikfasern (in Vorbereitung) verwiesen.
- (3) Die Anwendung von Spritzverfahren ist grundsätzlich nach dem Stand der Technik nicht erforderlich.
- (4) Ist eine Exposition gegenüber krebserzeugenden Faserstäuben unvermeidbar, so hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass die Technische Richtkonzentration unterschritten wird.
- (5) Arbeitsbereiche, in denen mit Produkten, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können, umgegangen wird, sind von anderen Arbeitsbereichen abzugrenzen und mit dem Verbotssymbol P 06 „Zutritt für Unbefugte verboten“ zu kennzeichnen.
- (6) Es ist sicherzustellen, dass die Zahl der exponierten Arbeitnehmer so gering wie möglich ist.
- (7) Die betroffenen Arbeitsbereiche sind so zu gestalten, dass ihre Reinigung jederzeit möglich ist. Bei Arbeiten in Innenräumen sind Einrichtungsgegenstände, Teppichböden und Gitterroste ggf. durch Folien abzudecken.
- (8) Bei Lagerung und Transport sind Maßnahmen zu ergreifen, um die Freisetzung von krebserzeugenden Faserstäuben zu vermeiden. Dies kann z. B. durch eine allseitig geschlossene Folienverpackung gewährleistet werden.
- (9) Abfall, Verschnitt und lose Verpackungen sind an der Verwendungsstelle in geeigneten Behältnissen (z. B. verschließbare Container oder reißfeste und staubdichte Säcke) zu sammeln. Die Behältnisse sind entweder mit einer Kennzeichnung zu versehen oder die Informationen müssen gemäß TRGS 201 an den Entsorger / Verwerter übermittelt werden.
- (10) Die Kennzeichnung sollte Angaben über Art des Abfalles und den Hinweis „Inhalt kann krebserzeugende Faserstäube freisetzen“ enthalten.
- (11) Wird mit Produkten umgegangen, aus denen krebserzeugende Faserstäube freigesetzt werden, so sind Räume, Anlagen und Geräte regelmäßig zu reinigen (siehe auch Nummer 5.1 Abs. 4 und Nummer 5.5 Abs. 3).

(12) In Arbeitsbereiche, in denen mit krebserzeugenden Gefahrstoffen umgegangen wird, darf abgesaugte Luft nicht zurückgeführt werden. Abweichend von Satz 1 darf die in einem Arbeitsbereich abgesaugte Luft dorthin zurückgeführt werden, wenn sie unter Anwendung behördlicher oder berufsgenossenschaftlich anerkannter Verfahren oder Geräte ausreichend von krebserzeugenden Stoffen gereinigt ist. Die Luft muss so geführt oder gereinigt werden, dass krebserzeugende Stoffe nicht in die Atemluft anderer Arbeitnehmer gelangen.

(13) Hinsichtlich der Luftrückführung sind die Festlegungen der TRGS 560 zu beachten. Messungen in der zurückgeführten Luft sind abweichend von der TRGS 560 nach VDI 3861 Blatt 2 durchzuführen (siehe auch BIA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“).

(14) Arbeitnehmer, die mit Produkten, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können, umgehen, dürfen an ihren Arbeitsplätzen nicht rauchen oder schnupfen (Rauchverbot).

(15) Der Arbeitgeber hat Arbeitnehmern, die mit Produkten umgehen, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können, Umkleideräume für Straßen- und Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen, die durch einen Waschraum mit Duschen voneinander getrennt sind. Satz 1 gilt nicht für Tätigkeiten geringen Umfangs. Diesen Tätigkeiten geringen Umfangs sind Tätigkeiten der Schutzstufe 2 nach [Anlage 4](#) gleichgestellt.

(16) Arbeitnehmern, die mit Produkten umgehen, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können, sind mindestens Waschräume sowie Räume mit getrennten Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen.

(17) Arbeits- und/oder Schutzkleidung ist vom Arbeitgeber regelmäßig und getrennt von anderer Arbeitskleidung zu reinigen. Erforderlichenfalls ist sie geordnet zu entsorgen und vom Arbeitgeber zu ersetzen.

6.2 Anzeige

(1) Der Arbeitgeber hat der zuständigen Behörde und dem zuständigen Unfallversicherungsträger den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, die krebserzeugende Faserstäube der Kategorie 2 freisetzen können, unverzüglich, spätestens 14 Tage vor Beginn des Umgangs anzuzeigen.

(2) Die Anzeigepflicht gilt generell für den Umgang mit biopersistenten künstlichen Mineralfasern nach Anhang V Nr. 7 Abs. 1 Satz 1 Gefahrstoffverordnung.

(3) Eine Anzeige ist nicht erforderlich, wenn die Produkte zum Zweck der Überprüfung ihrer Eigenschaften oder ihrer Zusammensetzung oder als Vergleichssubstanz für analytische Untersuchungen verwendet werden.

(4) Die Anzeige muss insbesondere folgende Angaben enthalten:

1. Produktbezeichnung oder Stoffbezeichnung,
2. Angabe, welche gefährlichen Eigenschaften der freigesetzte Faserstaub aufweist,

3. eine Beschreibung des Herstellungs- oder Verwendungsverfahrens einschließlich der durchzuführenden Tätigkeiten, des Verwendungszwecks und der Verwendungsart sowie Angaben zu den Arbeitsbereichen, in denen das Produkt verwendet wird (z. B. Produktionsbereich, Baustelle, Betriebshof),
 4. Menge der verwendeten Produkte,
 5. Zahl der Arbeitnehmer, die mit den Produkten, die Faserstäube freisetzen können umgehen,
 6. begründende Angaben, warum die Anwendung von Ersatzstoffen oder -verfahren nicht zumutbar oder nach dem Stand der Technik nicht möglich ist (siehe auch TRGS 619 Ersatzstoffe für Keramikfasern (in Vorbereitung)),
 7. Art, Dauer und Ausmaß der Exposition durch den Faserstaub, z. B. Messergebnisse, soweit sie vorliegen; Angaben zur Höhe der Exposition sind nicht erforderlich bei Anwendung von anerkannten Arbeitsverfahren nach [Anlage 4](#) dieser TRGS oder nach TRGS 420,
 8. die getroffenen Schutzmaßnahmen und, falls erforderlich, Art und Typ der zu verwendenden, persönlichen Schutzausrüstung,
 9. ggf. Angaben, aus denen ersichtlich ist, dass die personelle und sicherheitstechnische Ausstattung des Unternehmens für den Umgang mit künstlichen Mineralfasern geeignet ist.
- (5) Das Ergebnis der Ermittlungen nach § 18 Abs. 1 Gefahrstoffverordnung ist der zuständigen Behörde unverzüglich nach Auswertung, spätestens jedoch innerhalb von sechs Monaten nach der erstmaligen Anzeige, mitzuteilen. Dies gilt nicht, wenn Tätigkeiten der Schutzstufe 1 und 2 nach [Anlage 4](#) dieser TRGS oder nach TRGS 420 durchgeführt werden.
- (6) Die Anzeige nach Absatz 1 und 4 ist zu wiederholen beim Wechsel der Arbeitsstätte sowie bei wesentlichen Änderungen
1. des Herstellungs- oder Verwendungsverfahrens,
 2. der Schutzmaßnahmen,
 3. der Zahl der Arbeitnehmer, die mit dem Produkt, das Faserstäube freisetzen kann, umgehen,
 4. des Ergebnisses der Prüfung von Ersatzstoffen und -verfahren,
- spätestens jedoch nach fünf Jahren.
- (7) Eine Wiederholung der Anzeige ist nicht erforderlich bei gleichartigen Tätigkeiten geringen Umfangs sowie bei Abbruch-; Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten.
- (8) Der Arbeitgeber hat den betroffenen Arbeitnehmern oder, wenn ein Betriebs- oder Personalrat vorhanden ist, diesem Abdrucke der Anzeigen nach den Absätzen 1, 4 und 6 zur Kenntnis zu geben.

6.3 Beschäftigungsverbote und Beschränkungen sowie Verwendungsverbote für die Heimarbeit

- (1) Wird die Technische Richtkonzentration (TRK) nicht eingehalten, dürfen Arbeitnehmer täglich nicht länger als 8 Stunden und wöchentlich nicht länger als 40 Stunden - bei 4-Schicht-Betrieben 42 Stunden pro Woche im Durchschnitt von vier aufeinanderfolgenden Wochen - beschäftigt werden.
- (2) Produkte, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können, dürfen nicht zur Verwendung in Heimarbeit überlassen werden.

6.4 Vorsorgeuntersuchungen

- (1) Arbeitnehmer dürfen an Arbeitsplätzen, an denen sie Umgang mit Produkten haben, die Keramikfaserstäube freisetzen können, wenn hierbei der Grenzwert nicht eingehalten wird, nur beschäftigt werden, wenn sie
 1. arbeitsmedizinischen Erstuntersuchungen nach dem Grundsatz G 1.3 vor Aufnahme der Beschäftigung
und
 2. arbeitsmedizinischen Nachuntersuchungen während dieser Beschäftigung durch einen ermächtigten Arzt unterzogen worden sind.
- (2) Der Arbeitgeber hat dem Arzt auf Verlangen die zur Durchführung der Vorsorgeuntersuchungen erforderlichen Auskünfte über die Arbeitsplatzverhältnisse zu erteilen und eine Besichtigung des Arbeitsplatzes zu ermöglichen.
- (3) Das Benutzen von Atemschutzgeräten befreit nicht von der Verpflichtung zur Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen.

7 Weitere Regelungen und Merkblätter

- Berufsgenossenschaftliche Vorschrift: „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A8, bisher: VBG 125)
- Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit Arbeitsplatzlüftung (BGR 121, alt: ZH 1/140)
- Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (BGR 190, alt: ZH 1/701)
- Merkblatt: Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen (A010) (BGI 566, alt: ZH 1/124)
- Verzeichnis zertifizierter Atemschutzgeräte (BGI 693, alt: ZH 1/606)

- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV): insbesondere §§ 45-47.
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung - PSA-BV)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung - BaustellV)
- TRGS 201: Einstufung und Kennzeichnung von Abfällen zur Beseitigung beim Umgang
- TRGS 500: Schutzmaßnahmen: Mindeststandards
- TRGS 555: Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 Gefahrstoffverordnung
- TRGS 560: Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen
- TRGS 619 Ersatzstoffe für Keramikfasern (in Vorbereitung)
- TRGS 900: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz „Luftgrenzwerte“
- TRGS 901: Begründungen und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft am Arbeitsplatz, Teil II lfd. Nr. 41: Luftgrenzwert für anorganische Faserstäube (außer Asbest), krebserzeugend (K1, K2, K3)
- TRGS 905: Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe
- DIN 31051: Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen
- VDI 2262 Blatt 3: Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz - Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe; Lufttechnische Maßnahmen
- VDI 3469: Emissionsminderung - Faserförmige Staube
- BG/BIA-Empfehlung Textilglasweberei
- BIA-Arbeitsmappe: Messung von Gefahrstoffen
- Länderleitfaden „Künstliche Mineralfasern“, LV 17
- Umgang mit Mineralwollgedämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle), Handlungsanleitung der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (Hrsg.), Abruf-Nr. 341 oder im Internet unter WWW.GISBAU.AKTUELLES.DE
- Prüfverfahren zur Untersuchung des Staubungsverhaltens. In: BIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA, Sankt Augustin. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1985 - Loseblatt-Ausgabe.

Teil 2: Organische Faserstäube

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Arbeitshygiene

1 Anwendungsbereich

Teil 2 der TRGS 521 gilt für den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, wenn organische Faserstäube entstehen oder freigesetzt werden und eine über die ubiquitäre Luftverunreinigung ("Hintergrundbelastung") hinausgehende Exposition vorliegt. Sie enthält allgemeine Grundsätze der Arbeitshygiene. Sind organische Faserstäube gemäß Anhang I GefStoffV einzustufen, gelten weitergehende Maßnahmen.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne von Teil 2 der TRGS 521

1. sind organische Faserstäube Stäube, die organische einatembare faserförmige Partikel enthalten,
2. sind Produkte Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse,
3. ist Umgang das Herstellen und Verwenden von Produkten, die organische Faserstäube freisetzen können,
4. ist Verwenden das Gebrauchen, Verbrauchen, Lagern, Aufbewahren, Be- und Verarbeiten, Abfüllen, Umfüllen, Mischen, Entfernen, Vernichten und innerbetriebliches Befördern von Produkten, die organische Faserstäube freisetzen können.

3 Arbeitshygiene

3.1 Allgemeine Maßnahmen der Arbeitshygiene

Die Verschmutzung der Arbeitsstätten ist so gering wie möglich zu halten. Dazu ist eine Reinigung der Maschinen und Arbeitsstätten in angemessenen Zeitabständen erforderlich. Die Zeitabstände sind in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad festzulegen. So kann z. B. beim Umgang mit stark staubenden Dämmstoffen auf Baustellen eine tägliche Reinigung der Arbeitsstätte erforderlich werden. Eine Reinigung an Maschinen kann beim Partiewechsel notwendig sein. Zusätzliche Maßnahmen können, abgestuft

nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik für die jeweilige Branche/den jeweiligen Produktionsprozess z. B. sein:

- Anwendung von staubarmen Be- und Verarbeitungsverfahren und -geräten,
- Verwendung von vorkonfektionierten Produkten,
- Verwendung von Maschinen und Anlagen mit Staubabsaugung (rückgeführte Luft muss ausreichend gereinigt werden), z. B. geschlossene Vorwerksmaschinen mit Staubabsaugung an den Entstehungsstellen,
- Lüftungs- und klimatechnische Maßnahmen,
- Einsatz von geeigneten Staubsaugern oder Kehrsaugmaschinen,
- Staubablagerungen grundsätzlich nicht mit Druckluft abblasen,
- Feuchtreinigung,
- sorgfältiger Umgang mit den Produkten und Abfallstücken bei der Verarbeitung von Dämmstoffen im Baubereich, z. B. Produkte nicht werfen, verpackte Dämmstoffe erst am Arbeitsplatz auspacken, Verschnitte/Abfälle umgehend einsammeln.

3.2 Weitere allgemeine Grundsätze der Arbeitshygiene

(1) Weitere allgemeine Grundsätze der Arbeitshygiene sind:

- geschlossene Arbeitskleidung tragen,
- bei Gefahr mechanischer Hautreizungen Handschuhe¹ benutzen. Gegebenenfalls kann auch die Verwendung von Hautschutzpräparaten ausreichend sein.
- bei starker Staubentwicklung und der Gefahr von Augenverletzungen, wie z. B. bei Überkopfarbeiten, Schutzbrille tragen,
- bei starker Staubentwicklung Halb-/Viertelmasken mit P1-Filter bzw. von partikel-filtrierenden Halbmasken FFP1² benutzen.

(2) Mit starker Staubentwicklung ist z. B.

- beim Einblasen organischer Dämmstoffe auf Baustellen,
- beim Abbruch von organischen Dämmstoffen,
- beim manuellen Maschinenreinigen mit Druckluft zur Entfernung von Staubablagerungen, falls ausnahmsweise technologisch erforderlich,

¹ Bei Arbeiten an Maschinen mit rotierenden Teilen und Maschinenteilen mit Beschlügen dürfen Handschuhe nicht getragen werden.

² Bei Kosten und Tragekomfort unterscheiden sich P1- bzw. FFP1-Filter und P2-bzw. FFP2-Filter nur unwesentlich. P2- bzw. FFP2-Filter weisen aber eine deutlich höhere Schutzwirkung auf.

- bei Wartungsarbeiten an Filter/-anlagen,
- bei der Hygienepapierherzeugung und -verarbeitung,
- beim Schneiden von zement- oder gipsgebundenen Bauteilen oder Baustoffen, die unter Verwendung von organischen Fasern hergestellt worden sind,

zu rechnen.

(3) Auch in anderen Fällen sind Halb-/Viertelmasken mit P1-Filter bzw. partikelfiltrierenden Halbmasken FFP1 auf Wunsch des Arbeitnehmers zur Verfügung zu stellen.

Anlagen

Anlage 1 Hinweise zur Ermittlung von Fasern und Faserstäuben am Arbeitsplatz

Anlage 2 Persönliche Schutzausrüstung

Anlage 3 Muster einer unternehmensbezogenen Anzeige für Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit künstlichen Mineralfasern, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können (gemäß § 37 und Anhang V Nr. 7.3 Gefahrstoffverordnung)

und

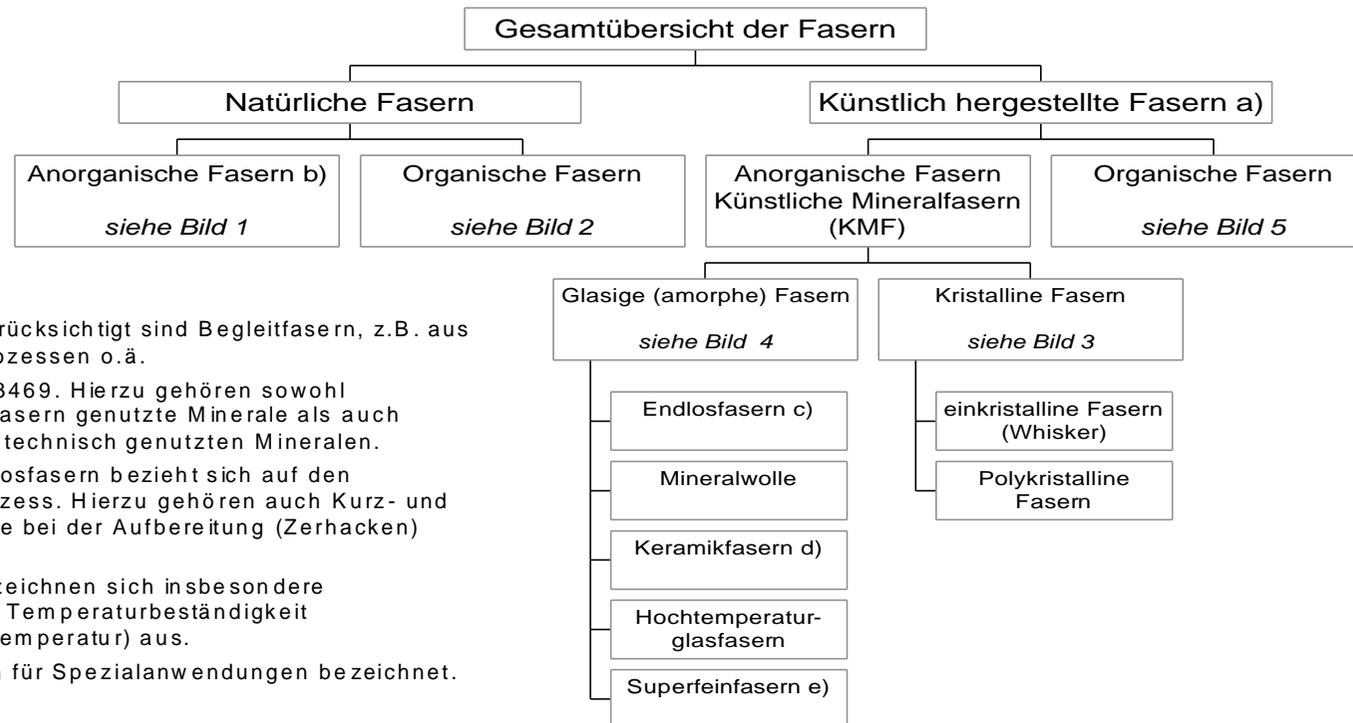
Muster einer Anzeige für den Umgang mit Produkten aus künstlichen Mineralfasern, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können (Neuverwendung) (gemäß § 37 und Anhang V Nr. 7.3 Gefahrstoffverordnung)

Anlage 4 Umgang mit eingebauten Mineralwolle-Produkten im Hochbau und bei technischen Isolierungen

Anlage 5 Keramikfasern

Anlage 1 zu TRGS 521

Hinweise zur Ermittlung von Fasern und Faserstäuben am Arbeitsplatz³



- a) Hierbei nicht berücksichtigt sind Begleitfasern, z.B. aus thermischen Prozessen o.ä.
- b) Siehe z.B. VDI 3469. Hierzu gehören sowohl technisch als Fasern genutzte Minerale als auch Begleitfasern in technisch genutzten Mineralen.
- c) Der Begriff Endlosfasern bezieht sich auf den Herstellungsprozess. Hierzu gehören auch Kurz- und Stapelfasern, die bei der Aufbereitung (Zerhacken) entstehen.
- d) Keramikfasern zeichnen sich insbesondere durch ihre hohe Temperaturbeständigkeit (Klassifikationstemperatur) aus.
- e) Auch als Fasern für Spezialanwendungen bezeichnet.

³ Die In der Anlage 1 aufgeführten Faserarten stellen nur eine kleine Auswahl dar. Eine Einstufung der Faserstäube als krebserzeugend oder krebserzeugend kann hieraus nicht abgeleitet werden.

Bild 1

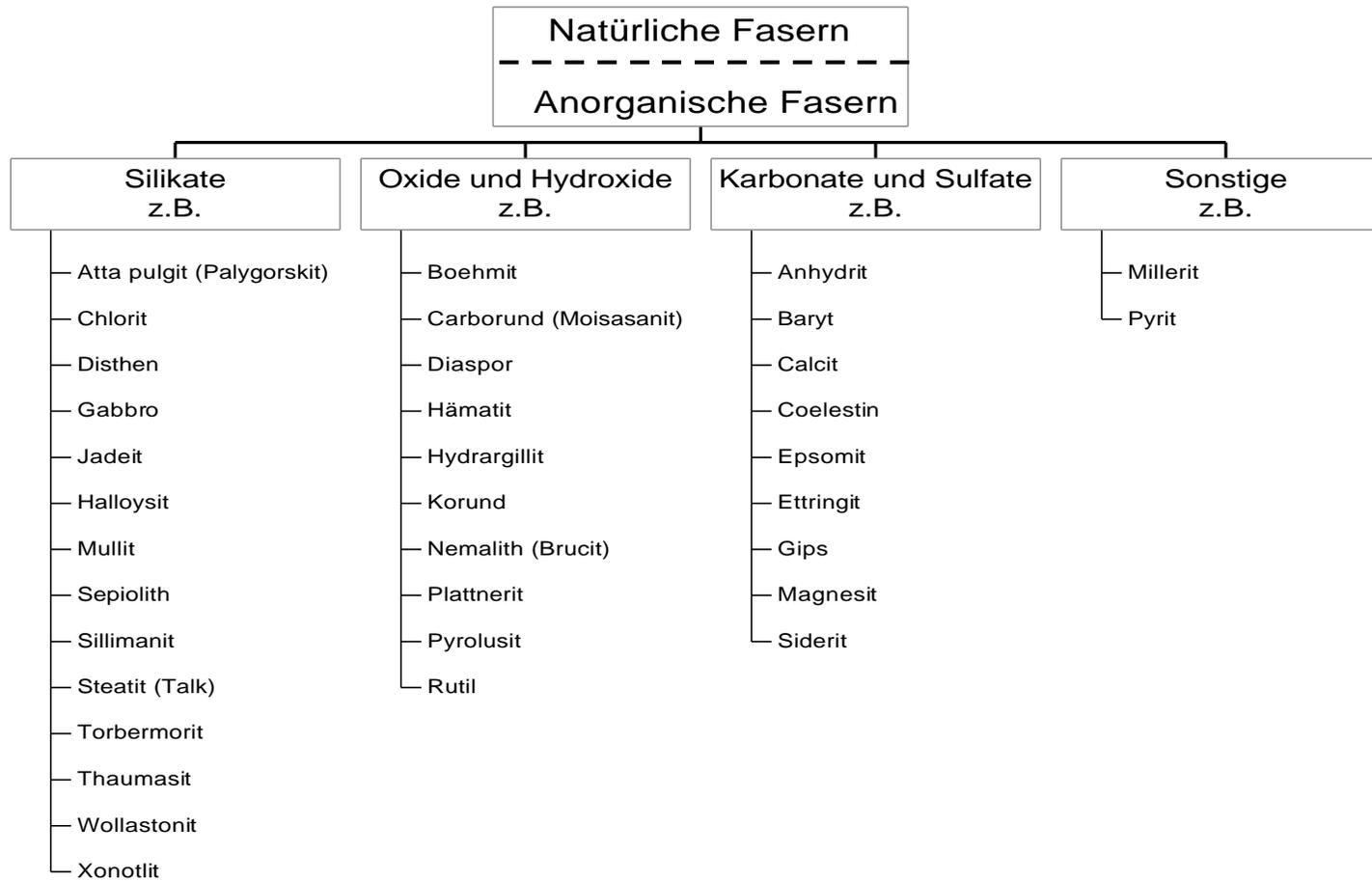


Bild 2

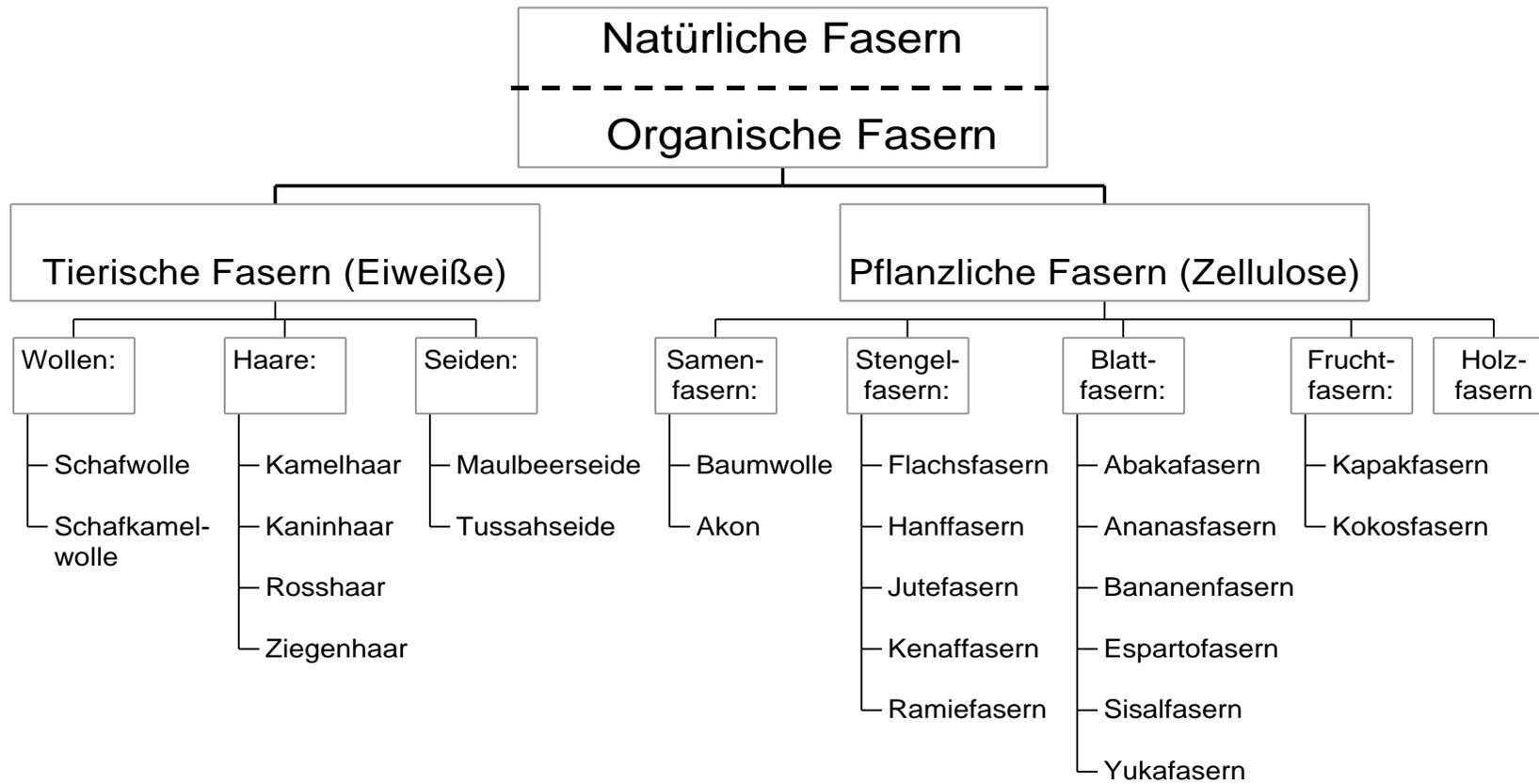
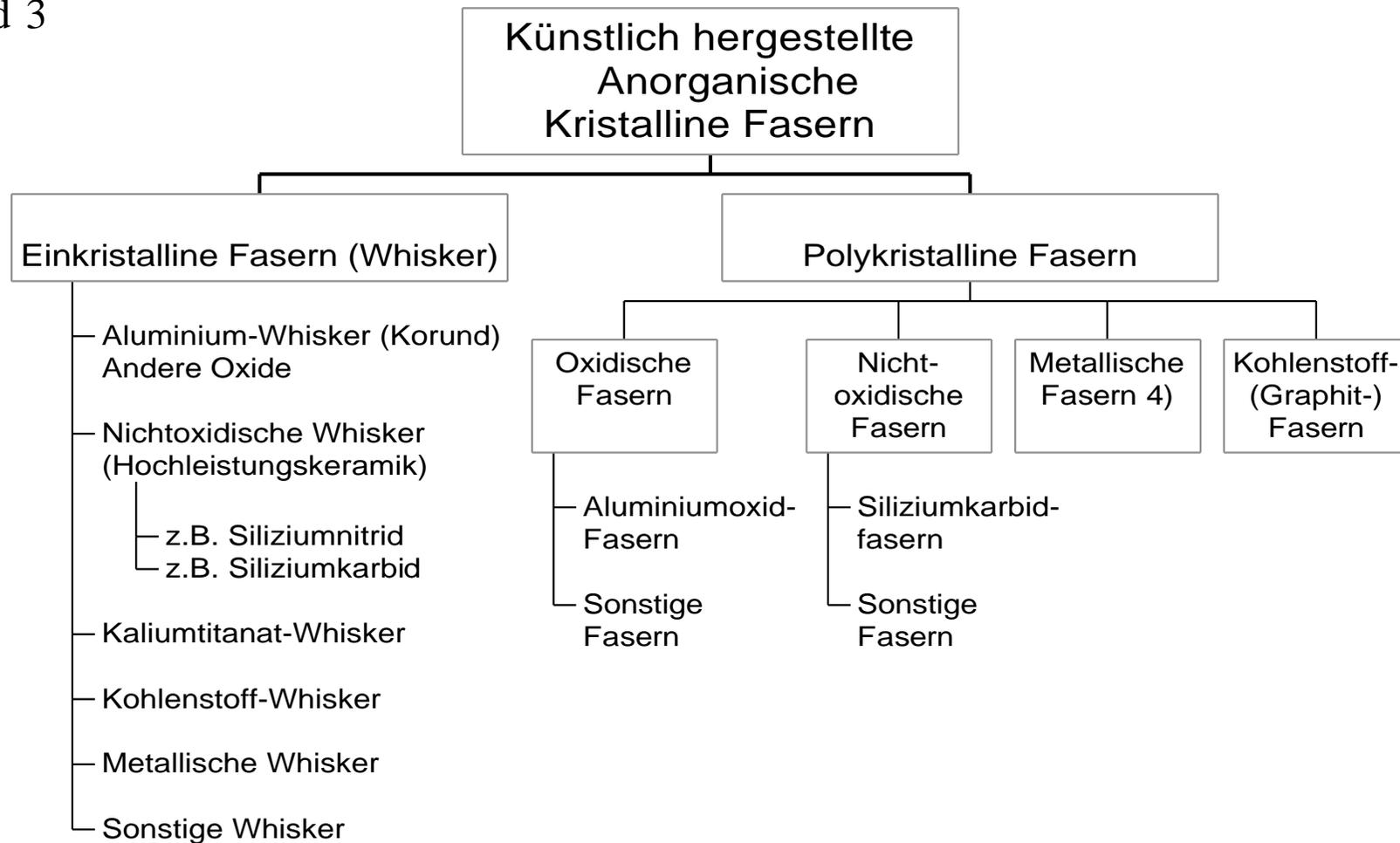


Bild 3



4) Hiermit sind gezielt hergestellte Metallische Fasern gemeint, die z.B. in Verbundwerkstoffen enthalten sein können.

Bild 3.1

Eigenschaften und Anwendungsbereiche einiger Whisker

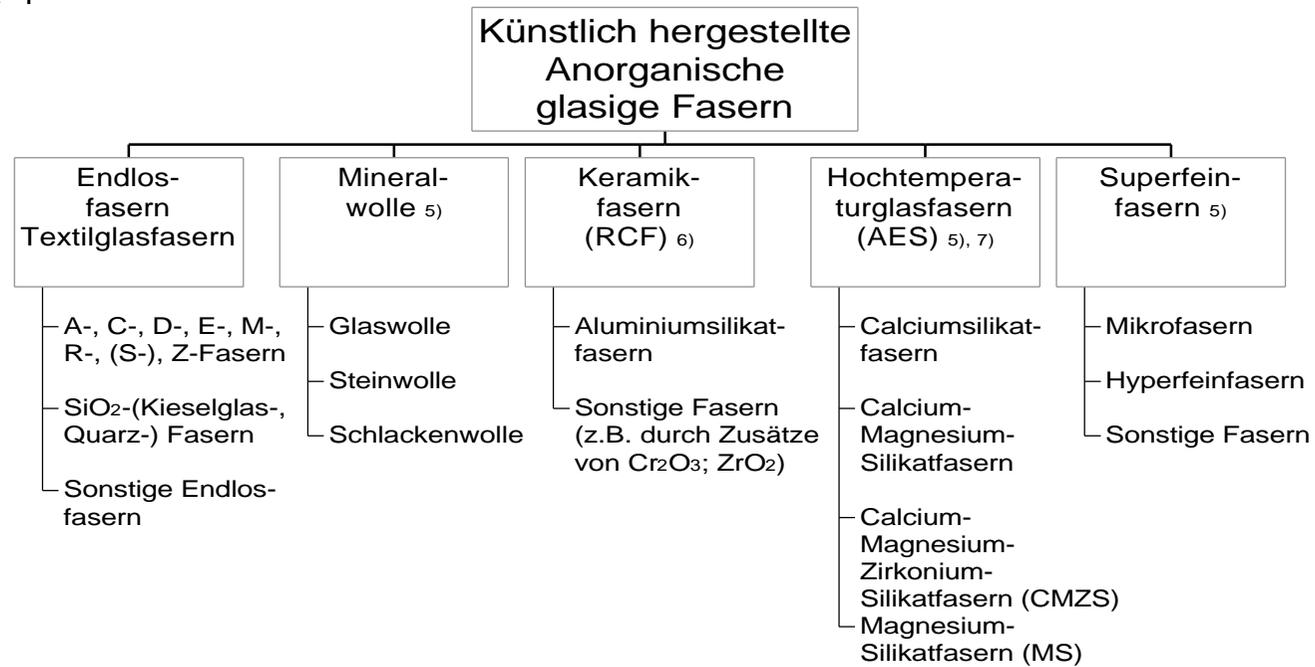
Faserarten	Aluminiumoxid Whisker aus Hochleistungskeramik Siliziumkarbid Siliziumnitrid Kaliumtitanat
Art des faserförmigen Rohmaterials	faserförmige Kristallpulver mit unterschiedlichen Faserdurchmessern
mittlerer Faserdurchmesser	Aluminiumoxid 0,5 - 500 μm Siliziumkarbid 0,1 - 10 μm Siliziumnitrid 0,5 - 2 μm Kaliumtitanat 0,2 - 1 μm
Endprodukte	Fasern faserverstärkte Werkstoffe
Anwendungsgebiete	Verstärkungsfasern (Metalle, Keramiken, Kunststoffe)

Bild 3.2

Eigenschaften und Anwendungsbereiche einiger polykristalliner Fasern

Faserarten	Aluminiumoxid / Mullit Siliziumkarbid Zirkoniumoxid Aluminiumborosilikat
Art des faserförmigen Rohmaterials	Endlos-, Lang- oder Kurzfasern mit weitgehend konstantem Faserdurchmesser, bei Aluminiumoxid auch wollartige Produkte
mittlerer Faserdurchmesser	Aluminiumoxid 1 - 20 μm , meist 1 - 6 μm Siliziumkarbid 10 - 15 μm , auch bis zu 100 μm Dicke Zirkoniumoxid 3 - 14 μm Aluminiumborosilikat 7 - 13 μm
Endprodukte	faserverstärkte Werkstoffe Matten, Filze, Platten, lose Wollen und textile Erzeugnisse, Formteile
Anwendungsgebiete	Herstellung faserverstärkter Leichtmetalle (Al, Mg, Ti) Maschinenbau, Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrtindustrie Herstellung faserverstärkter Keramiken Maschinenbau, Fahrzeugbau (Motoren) Fasergemische Katalysatoren Filter (Dieselrußfilter, Airbag) Hochtemperaturwärmedämmung

Bild 4



5) Mineralwollen im Sinne der Richtlinie 97/69/EG (23. Anpassung der RL 67/548/EWG)

6) Refractory Ceramic Fibre

7) Alkaline Earth Silicate

Bild 4.1

Eigenschaften und Anwendungsbereiche

Glasige künstliche Mineralfasern					
	Endlofasern	Mineralwolle	Keramikfasern	Hochtemperaturglasfasern	Superfeinfasern
Herstellungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Düsenziehverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schleuderverfahren ▪ Schleuder-Blasverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blasverfahren ▪ Schleuderverfahren (Spinnverfahren) 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flammenblasverfahren u.a.
Art des faserförmigen Primärproduktes	gezogene Fasern mit weitgehend konstantem Faserdurchmesser (Endlos- und Stapelfasern)	nach unterschiedlichen Verfahren hergestellte Wolle und wollartige Produkte, die ein breites, charakteristisches Spektrum von Fasern verschiedenen Durchmessers aufweisen			
mittlere Faserdurchmesser	5 bis 24 μm	2 bis 9 μm	2 bis 4 μm		0,1 bis 1 μm
Anwendungsgebiete	siehe Bild 4.2				

Anwendungsbereiche für KMF-Produkte

Endlosfaser
(Textil-
glasfaser)

■ Herstellung faserverstärkter Werkstoffe

- Faserverstärkte Kunststoffe
- Gipskarton
- Zementprodukte (Z-Glas)
- Prepregs

■ Wärmeisolierung, Brand- und Arbeitsschutz

- Hitzeschutzkleidung (bis 300°C)
- Löschdecken, Isoliervorhänge, Schweißunterlagen

■ Elektroisolierung

■ Flach- und Heißgasdichtungen, Gwebekompensatoren

■ Reibbelagerherstellung

■ Modellbau für Gießereizwecke (Glasseidenschnitzel)

■ Dekoration, Innenausstattung

- Glasgewebetapeten
- Glasseidenvorhänge

Bild 4.2 b



Bild 4.2 c

Anwendungsbereiche für KMF-Produkte

Keramik-
fasern/Hoch-
temperatur-
glasfasern

- **Technische Isolierung und Hochtemperaturbereich**
 - Stopfisolierung an Ofenöffnungen, Heißgasleitungen und Abgassystemen
 - Isolierung von Öfen, Kesseln und Elektrogeräten
 - Steigerisolierung, Isolierung von Brennern, Meß- und Schaulöchern
 - Isolierung von Tankwagen
- **Ofenbau**
 - Leichtauskleidung von Glüh-, Temper-, Brenn-, Muffel- und Anlassöfen
 - Ofenzustellung, -mantelisolierung, -spulenisolierung
 - Auskleidung von Brennkammern zur thermischen Nachverbrennung
- **Katalysatoren - Herstellung im Fahrzeugbau**
- **Isolierung von Elektrogeräten**
- **Herstellung von Wärmeschutzschilden für Luft- und Raumfahrt**
- **Hochtemperaturdichtungen (z.B. Heißgasdichtungen)**
- **Elektroisolierung**
- **Hochtemperatur-Filtration**
- **Brandschutz**
 - Verfüllung von Dehnfugen im FF-Mauerwerk
 - Brandschutz-Vorhänge (organische Tragfaser)
 - Schäume

Bild 4.2 c

Anwendungsbereiche für KMF-Produkte

Keramik-
fasern/Hoch-
temperatur-
glasfasern

- **Technische Isolierung und Hochtemperaturbereich**
 - Stopfisolierung an Ofenöffnungen, Heißgasleitungen und Abgassystemen
 - Isolierung von Öfen, Kesseln und Elektrogeräten
 - Steigerisolierung, Isolierung von Brennern, Meß- und Schaulöchern
 - Isolierung von Tankwagen
- **Ofenbau**
 - Leichtauskleidung von Glüh-, Temper-, Brenn-, Muffel- und Anlassöfen
 - Ofenzustellung, -mantelisolierung, -spulenisolierung
 - Auskleidung von Brennkammern zur thermischen Nachverbrennung
- **Katalysatoren - Herstellung im Fahrzeugbau**
- **Isolierung von Elektrogeräten**
- **Herstellung von Wärmeschutzschilden für Luft- und Raumfahrt**
- **Hochtemperaturdichtungen (z.B. Heißgasdichtungen)**
- **Elektroisolierung**
- **Hochtemperatur-Filtration**
- **Brandschutz**
 - Verfüllung von Dehnfugen im FF-Mauerwerk
 - Brandschutz-Vorhänge (organische Tragfaser)
 - Schäume

Bild 4.2 d

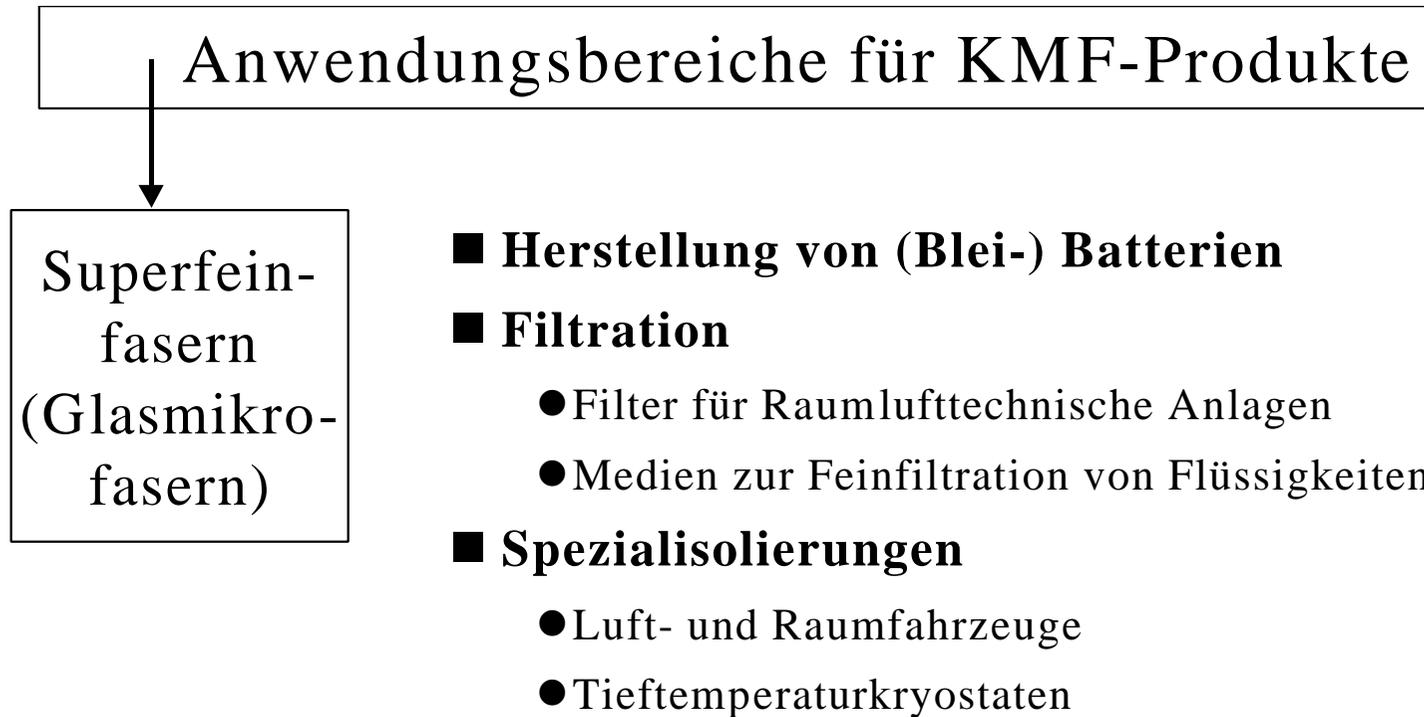
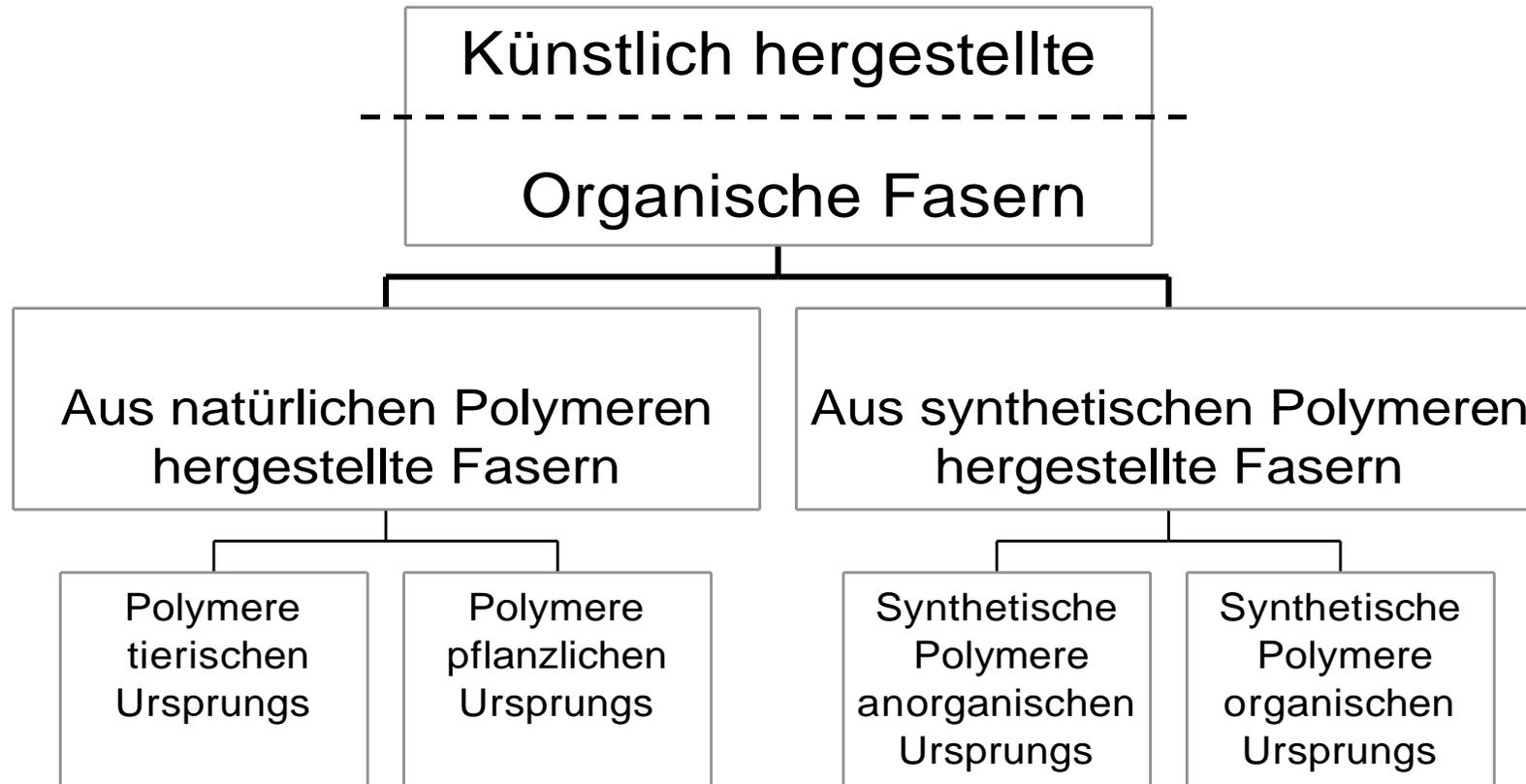


Bild 5



Anlage 2 zu TRGS 521

Persönliche Schutzausrüstung

Tätigkeiten	Schutzausrüstung	Handschutz	Hautschutz	Augenschutz	Atemschutz			Schutzanzug
		Schutzhandschuhe	Schutzcreme, -lotion	Schutzbrille	FFP1	FFP2 P2 TM1P TH2P ^{f)}	FFP3 P3 TM2P TH3P	
alle Arbeiten mit Faserfreisetzung	Siehe Teil 1 Nummer 4 'Arbeitshygiene' (Mindeststandards)							
Überkopparbeiten, starke Staubeentwicklung	Siehe Teil 1 Nummer 4 'Arbeitshygiene' (Mindeststandards)							
Faserstaubbelastung < Luftgrenzwert	O	X	O	O ^{a)}			d)	
Faserstaubbelastung < 10 x Luftgrenzwert	O	X	X		X ^{a)}		X	
Faserstaubbelastung < 30 x Luftgrenzwert	O	X	X			X	X	
Abbruch thermisch belasteter Isolierungen	O	X	X		X ^{a)}	X ^{b)}	X	
Demontage thermisch belasteter Isolierungen mit Ausnahme von Arbeiten geringen Umfangs	O	X	X		X ^{a)}		X	
Faserspritzverfahren	O	X	X		X ^{c)}		X	
Arbeiten geringen Umfangs (Luftgrenzwert ist eingehalten, kein Faserspritzverfahren, kein Abbruch thermisch belasteter Isolierungen)	O	O		O ^{e)}			d)	

O = Empfehlung

X = Gebot

- a) Für Arbeiten, bei denen krebserzeugende Faserstäube (Kategorie 2) freigesetzt werden, sind Atemschutzgeräte mit der jeweils nächsthöheren Schutzstufe zu verwenden.
- b) Bei Abbrucharbeiten an thermisch belasteten Keramikfaserisolierungen (bisherige Messungen > 5 Millionen Fasern/m³).
- c) Faserspritzverfahren, bei denen krebserzeugende Faserstäube (Kategorie 2) freigesetzt werden, sind gemäß Teil 1 Nummer 6.1 Abs. 3 nicht erforderlich.
- d) Locker sitzende, geschlossene Arbeitskleidung
- e) Bei Arbeiten, bei denen Expositionsspitzen auftreten, kann das Tragen einer Halb-/Viertelmaske mit P2-Filter bzw. einer partikelfiltrierenden Halbmaske FFP2 sinnvoll sein.
- f) Bis 20 x Luftgrenzwert

Anlage 3 zu TRGS 521

Muster einer unternehmensbezogenen Anzeige für Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit künstlichen Mineralfasern, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können (gemäß § 37 und Anhang V Nr. 7.3 Gefahrstoffverordnung)

An die zuständige Arbeitsschutzbehörde

Absender:

Firma:

Tel.: / Fax:

Hiermit zeigen wir den Umgang mit Produkten aus künstlichen Mineralfasern bei

Abbrucharbeiten Sanierungs-, Instandhaltungsarbeiten an.

Art und Menge: (die Mengenangaben in (kg), (m³) oder (m²) sind auf eine anzugebende Zeiteinheit zu beziehen, z. B. Monat oder Jahr)

<input type="checkbox"/> Mineralwolle-Dämmstoffe im Hochbau	Menge: _____
<input type="checkbox"/> Mineralwolle-Dämmstoffe techn. Isolierung	_____
<input type="checkbox"/> < 200°C <input type="checkbox"/> > 200°C	_____
<input type="checkbox"/> Keramikfaserprodukte	_____
<input type="checkbox"/> Sonstige Produkte:	_____
Produktbezeichnung: _____	_____

Der Umgang erfolgt im Freien in Räumen im Freien und in Räumen

Art der Tätigkeit

Tätigkeiten gemäß Anlage 4 der TRGS 521
 Tätigkeiten gemäß Anlage 5 der TRGS 521
 andere Tätigkeiten: _____

Vorhandene sicherheitstechnische Ausstattung: _____

Angaben zur Abfallentsorgung: _____

Verantwortliche Person: _____ Tel.: _____

Zahl der exponierten Arbeitnehmer: _____

Kopie der Anzeige an den zuständigen Unfallversicherungsträger: _____
 _____ abgegeben am: _____

 Ort, Datum

 Unterschrift des verantwortlichen
 Betriebsleiters/Unternehmers

Anlage 4 zu TRGS 521

Umgang mit eingebauten Mineralwolle-Produkten im Hochbau und bei technischen Isolierungen

Anwendungsbereich

Seit 01.06.2000 gilt in Deutschland ein Verbot des Herstellens, des Inverkehrbringens und des Verwendens von Mineralwolle-Dämmstoffen, die nicht die Freizeichnungskriterien des Anhanges IV Nr. 22 Abs. 2 der GefStoffV erfüllen.

Dies macht es in der Praxis notwendig, grundsätzlich von zwei Typen von Mineralwolle-Dämmstoffen zu sprechen, nämlich sogenannten "alten" und sogenannten "neuen" Produkten.

- Unter "alten" Mineralwolle-Dämmstoffen im Sinne dieser Anlage werden Produkte zusammengefasst, die nicht die Kriterien des Anhanges IV Nr. 22 Abs. 2 der GefStoffV erfüllen und als krebserzeugend (Kategorie 2) oder krebverdächtig (Kategorie 3) gelten.
- "Neue" Mineralwolle-Dämmstoffe erfüllen hingegen die Kriterien des Anhanges IV Nr. 22 Abs. 2 der GefStoffV und gelten nicht als krebserzeugend (Kategorie 2) oder krebverdächtig (Kategorie 3).

"Alte" Mineralwolle-Dämmstoffe sind insbesondere Produkte, die vor 1996 verwendet worden sind. Nach 1996 bis zum Zeitpunkt des Herstellungs- und Verwendungsverbotes (01.06.2000) wurden sowohl "alte" als auch "neue" Produkte hergestellt und verwendet. Die Beurteilung der Produkte ist nur anhand eines Einzelnachweises⁹ möglich. Liegt kein Nachweis vor, ist vom ungünstigsten Fall auszugehen.

Heute ist der Umgang mit "alten" Mineralwolle-Dämmstoffen nur noch im Zuge von Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten möglich bzw. zulässig. Für solche Arbeiten an eingebauten "alten" Mineralwolle-Produkten gilt diese Anlage zur TRGS 521.

Die Anlage gilt nicht für Keramikfaserprodukte.

Das seit dem 01.06.2001 bestehende Verwendungsverbot gilt auch für den Wiedereinbau ausgebaute "alter" Dämmstoffe. Ausgenommen von der Ersatzstoffverpflichtung bzw. dem Verbot der Remontage (Wiedereinbau) sind lediglich im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten demontierte Mineralwolle-Dämmstoffe, wenn dabei keine oder nur eine geringe Faserexposition zu erwarten ist. Dies gilt z.B. für Instandhaltungsarbeiten geringen Umfangs oder für Tätigkeiten der Schutzstufe S1 dieser Anlage.

Das Verwendungsverbot beinhaltet kein Sanierungsgebot!

Teil 1 der TRGS 521 legt in umfassender Weise Schutzmaßnahmen für den Umgang mit Produkten, aus denen anorganische Faserstäube freigesetzt werden können fest. In Abhängigkeit von Art und Umfang der Arbeiten kommen jedoch beim Umgang mit ein-

⁹ Der Nachweis kann z.B. anhand eines Produktnachweises in Verbindung mit dem Sicherheitsdatenblatt geführt werden.

gebauten Produkten bestimmte Maßnahmen nicht zum Tragen.

Die Anlage gibt dem Arbeitgeber eine Hilfestellung bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten, die im Anwendungsbereich dieser Anlage liegen:

- In Tabelle 1a und 1b sind die Tätigkeiten aufgelistet und einer Schutzstufe zugeordnet.
- In Tabelle 2 sind die Maßnahmen den jeweiligen Schutzstufen zugeordnet.

Einzeltätigkeiten die nicht in den Tabellen 1a und 1b aufgeführt sind, die jedoch durch Analogieschluss den dort aufgeführten Tätigkeiten gleichgestellt werden können, kann die Schutzstufe der aufgeführten Tätigkeit zugeordnet werden.

Schutzstufenkonzept

Voraussetzung für die Zuordnung der Tätigkeiten zu den Schutzstufen 1 und 2 ist die Einhaltung der allgemein geltenden Staubminimierungsmaßnahmen sowie der Grundsätze zur Arbeitshygiene gemäß Teil 1 Nummer 4 der TRGS 521. Dies erfordert u.a.:

- Arbeitsplatz sauber halten und regelmäßig reinigen.
- Für gute Durchlüftung am Arbeitsplatz sorgen.
- Aufwirbeln von Staub vermeiden.
- Nicht mit Druckluft abblasen.
- Staubsaugen statt kehren.
- Möglichst zerstörungsfreier Ausbau von Dämmungen; Material nicht reißen.
- Nur staubarme Arbeitsverfahren und Bearbeitungsgeräte verwenden.
- Material nicht werfen.
- Abfälle, Verschnitte sofort in geeigneten Behältnissen sammeln.

Schutzstufe 1 gilt für Tätigkeiten, die erfahrungsgemäß zu keiner oder nur geringer Faser-Exposition führen. Bei den hierunter aufgeführten Arbeiten ist nur eine geringe Belastung durch Faserstäube zu erwarten. Spezielle Schutzmaßnahmen, die über die allgemeinen Staubminimierungsmaßnahmen und über die in Teil 1 Nummer 4 der TRGS 521 beschriebenen Maßnahmen zur Arbeitshygiene hinausgehen, sind nach gegenwärtigen Kenntnisstand nicht erforderlich.

Schutzstufe 2 gilt für Tätigkeiten, bei denen aufgrund von Ermittlungen, der Einhaltung der o.g. Schutzmaßnahmen oder der Tätigkeitsdauer (Arbeiten geringen Umfangs) die Einhaltung des Grenzwertes gewährleistet ist.

- Bei diesen Tätigkeiten ist in der Regel kein Atemschutz erforderlich.

Schutzstufe 3 gilt für die Tätigkeiten, bei denen die Einhaltung des Luftgrenzwertes nicht gewährleistet ist.

- Es gelten die Maßnahmen der GefStoffV und Teil 1 der TRGS 521 in vollem Umfang, solange nicht durch Ermittlungen nachgewiesen ist, dass der Luftgrenzwert unterschritten wird. Wird der Luftgrenzwert unterschritten kommt die Schutzstufe 2 zur Anwendung. Bei keiner oder nur geringer Faser-Exposition ist die Schutzstufe 1 anzuwenden.
- Für die Schutzstufe 3 sind keine Tätigkeiten aufgelistet. Sie ist anzuwenden für Tätigkeiten, die in den Tabellen 1 und 2 nicht genannt oder wenn die Einschränkungen für die Anwendung der Schutzstufe 2 nicht eingehalten sind (Nichteinhaltung der Randbedingungen oder des Arbeitsumfangs).

Welche Maßnahmen im einzelnen gelten, ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 1 a „Tätigkeiten - Bereich Hochbau“

	Tätigkeiten	Schutzstufe
1	Arbeiten an Außenwänden, an geneigten Dächern oder an Flachdächern	
1.1	Entfernen von Bekleidungen, von Vormauerungen, von Dacheindeckungen oder von Flachabdichtungen mit Freilegen des Dämmstoffes	
1.1.1	- ohne Demontage des Dämmstoffes	S 1
1.1.2	- mit Demontage/Remontage ¹⁰ des Dämmstoffes (bei Arbeiten an Außenwänden ohne Arbeitsplatzeinhausung mit luftundurchlässigen Folien/Planen, wie z.B. durch Gerüstverkleidungen mit Plastikfolien)	S 2
1.1.3	- mit Demontage/Remontage von weniger als 20 m ² des Dämmstoffes, z.B. für Inspektionsarbeiten oder zum Einbau von Fenstern, Türen, Dachöffnungen (z.B. Lichtkuppeln), Dunstrohren, Antennenmasten oder dergl.	S 1
2	Arbeiten an Wärmedämmverbundsystemen oder vergleichbaren Systemen mit Freilegen des Dämmstoffes	
2.1	- mit Demontage/Remontage des Dämmstoffes (ohne Arbeitsplatzeinhausung mit luftundurchlässigen Folien, wie z.B. durch Gerüstverkleidungen mit Plastikfolien)	S 2
2.2	- mit Demontage/Remontage von weniger als 20 m ² des Dämmstoffes	S 1
3	Arbeiten an Innenwänden (Trennwänden, Vorsatzschalen)	
3.1	- ohne Demontage des Dämmstoffes	S 1
3.2	- mit Demontage/Remontage des Dämmstoffes	S 2
3.3	- mit Demontage/Remontage von weniger als 3 m ² des Dämmstoffes, z.B. zum Einbau von Schaltern, Türen, Steckdosen, Leuchten und dergl.	S 1
4	Arbeiten an Deckenbekleidungen und Unterdecken	
4.1	Öffnen von Deckenabschnitten für Instandhaltungs- und Inspektionsarbeiten mit Demontage/Remontage von:	
4.1.1	- Kassetten mit eingelegten Dämmplatten	S 1
4.1.2	- aufgelegten oder an der Deckenunterseite befestigten kaschierten oder in Folie eingeschweißten Dämmplatten	S 1
4.1.3	- auf- bzw. eingelegten ungeschützten Dämmplatten oder -matten	S 2
4.1.4	- auf- bzw. eingelegten ungeschützten Dämmplatten von weniger als 3 m ²	S 1
4.2	Arbeiten im Zwischendeckenbereich, wie z.B. Verlegen von Kabeln, Leitungen und Rohren bei Decken mit aufgelegten	
4.2.1	- geschützten Dämmstoffen (Kaschierung/Abdeckung)	S 1
4.2.2	- ungeschützten Dämmstoffen und Arbeiten im Zwischendeckenbereich	S 2
5	Arbeiten an schwimmend verlegten Estrichen	
5.1	- ohne Demontage des Dämmstoffes	S 1
5.2	- mit Demontage/Remontage des Dämmstoffes	S 2
5.3	- mit Demontage/Remontage von weniger als 3 m ² des Dämmstoffes	S 1

¹⁰ Remontagen sind grundsätzlich nur zulässig bei Arbeiten geringen Umfangs oder Tätigkeiten der Schutzstufe S 1, siehe Teil 1 Nummer 3 Abs. 12 der TRGS 521

Tabelle 1 b „Tätigkeiten - Bereich Technische Isolierung“

	Tätigkeiten	Schutzstufe
1	Demontage/Remontage¹¹ von Ummantelungen oder Formteilen, wie z.B. von Blechummantelungen ohne Ausbau des Dämmstoffes	
1.1	- bei nicht thermisch belasteten Anlagen oder Anlagenteilen	S 1
1.2	- bei thermisch belasteten Anlagen oder Anlagenteilen	S 2
2	Demontage/Remontage von dämmenden Formteilen, abnehmbaren Dämmungen oder Dämmungen mit Ummantelungen, wie z.B. von Kappen oder Hauben, von Deckeln oder Revisionsschächten, von Formstücken aus beschichtetem Glasfasergewebe.	
2.1	- bei nicht thermisch belasteten Anlagen oder Anlagenteilen	S 1
2.2	- bei thermisch belasteten Anlagen oder Anlagenteilen	S 2
3	Demontage/Remontage von Schallelementen (Schallkapseln, Kulissen, Einhausungen) mit Einlagen aus Mineralwollgedämmstoffen und einer Innenabdeckung aus Glasfaservlies, Lochblech o.ä.	S 1
4	Demontage/Remontage von Dämmstoffen an z.B. Rohrleitungen, Lüftungskanälen, Behältern	
4.1	bei thermisch belasteten Anlagen oder Anlagenteilen	
4.1.1	- in gut belüfteten Räumen oder im Freien und Demontage/Remontage von weniger als 20 m ² des Dämmstoffes	S 2
4.1.2	- in gut belüfteten Räumen oder im Freien und Demontage/Remontage von weniger als 1 m ² des Dämmstoffes	S 1
4.1.3	- in engen und schlecht belüfteten Räumen und Demontage/Remontage von weniger als 1 m ² des Dämmstoffes	S 2
4.2	bei nicht thermisch belasteten Anlagen oder Anlagenteilen	
4.2.1	- in gut belüfteten Räumen oder im Freien	S 2
4.2.2	- im Freien und Demontage/Remontage von weniger als 20 m ² des Dämmstoffes	S 1
4.2.3	- in gut belüfteten Räumen und Demontage/Remontage von weniger als 3 m ² des Dämmstoffes	S 1
4.2.4	- in engen und schlecht belüfteten Räumen und Demontage/Remontage von weniger als 3 m ² des Dämmstoffes	S 2
4.2.5	- in engen und schlecht belüfteten Räumen und Demontage/Remontage von weniger als 1 m ² des Dämmstoffes	S 1

¹¹ Remontagen sind grundsätzlich nur zulässig bei Arbeiten geringen Umfangs oder Tätigkeiten der Schutzstufe S 1, siehe Teil 1 Nummer 3 Abs. 12 der TRGS 521

Tabelle 2 „Zuordnung von Schutzstufen und Arbeitsschutzmaßnahmen“

Anforderung		Schutzstufe 1	Schutzstufe 2	Schutzstufe 3
Teil 1 der TRGS 521 Nummer	Maßnahme			
3. Abs. (1)	Ermittlungspflicht	X	X	X
4 Abs. (1) bis (4)	Arbeitshygiene	X	X	X
5.1 Abs. (1) und (2)	Staubarme Bearbeitung	X	X	X
5.4 Abs. (1)	Betriebsanweisung	X	X	X
5.4 Abs. (2)	Unterweisung	X	X	X
5.5 Abs. (3)	Staubarme Reinigung	X	X	X
6.2 Abs. (4) bis (8)	Anzeige bei zuständiger Behörde u. Berufsgenossenschaft, Kopie an Personal-/Betriebsrat	X	X	X
5.3.1 und 5.3.3	Atemschutz	-	X ¹²	X
5.3.2 Abs. (1) u.5.3.3	Schutzanzüge	-	X ¹²	X
3. Abs. (4)	Aufnahme in das Gefahrstoffverzeichnis des Betriebes	-	X	X
3 Abs. (10)	Auswahl geeigneter Arbeitsverfahren	-	X	X
5.1 Abs. (3) bis (6) 6.1 Abs. (12)	Technische Maßnahmen zur Faserstaubminimierung	-	X	X
5.2 Abs. (1) bis (3)	Organisatorische Schutzmaßnahmen	-	X	X
6.1 Abs. (5)	Arbeitsbereich abgrenzen und kennzeichnen	-	X	X
6.1 Abs. (7)	Folienabdeckung bei mangelnder Reinigungsmöglichkeit	-	X	X
6.1 Abs. (9)	Abfallbehandlung	-	X	X
6.1 Abs. (10)	Abfallkennzeichnung	-	X	X
6.1 Abs. (14)	Rauch-/Schnupfverbot am Arbeitsplatz	-	X	X
6.1 Abs. (17)	Reinigung oder Entsorgung der Kleidung	-	X	X
6.1 Abs. (16)	Waschmöglichkeiten	-	X	-
6.1 Abs. (15)	Getrennte Umkleieräume für Straßen- und Arbeitskleidung, Waschraum mit Duschen (Schwarz-Weiß-Anlage)	-	-	X

Erläuterung zur Tabelle 2

X = angeführter Abschnitt findet Anwendung

- = angeführter Abschnitt findet keine Anwendung

¹² siehe dazu auch Teil 1 Nummer 4 Abs. 3 der TRGS 521

Anlage 5 zu TRGS 521

Keramikfasern

1 Anwendungsbereich

Diese Anlage gilt nur für Keramikfaserprodukte [amorphe (glasige) Aluminiumsilikatfasern], bei denen beim Umgang krebserzeugende Faserstäube (Kategorie 2) freigesetzt werden können. Sie gibt dem Arbeitgeber eine Hilfestellung bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten, die im Anwendungsbereich dieser Anlage liegen. Diese Anlage ist neben dem Teil 1 der TRGS 521, insbesondere den Regelungen für krebserzeugende Faserstäube (Nummer 6) zu beachten.

2 Herstellung und Weiterverarbeitung von Keramikfaserprodukten in stationären Anlagen.

Zusätzlich zu den allgemeinen Maßnahmen nach Teil 1 Nummer 5 und 6 der TRGS 521 sind die folgenden Maßnahmen zu einer Verringerung der Exposition zu treffen.

2.1 Allgemeine Maßnahmen zur Emissionsminderung bei stationären Anlagen:

- Soweit technisch und vom Arbeitsablauf her möglich, Kapseln der Maschinen.
- Punktuelle Absaugung an Bearbeitungsmaschinen und Mischbehältern.
- Bei der Bearbeitung langsam laufendes nicht geschränktes Sägeband (mit Wellenschliff) verwenden.
- Nach dem Auspacken von Keramikfaserprodukten leere Verpackung möglichst aussaugen und wieder verwenden.

2.2 Auf spezielle Arbeitsbereiche bezogene Maßnahmen zur Minderung der Emission:

2.2.1 Faserproduktion

Die Herstellung von Keramikfasern wird durch Teil 1 der TRGS 521 abgedeckt.

2.2.2 Vakuumformen

Mögliche Emissionsquelle	Maßnahmen zur Minderung der Emission
1. Einfüllen in den Mischer	<ul style="list-style-type: none"> • Sack unter der Absaughaube öffnen. • Wenn technisch möglich, Wassersprühnebel verwenden. • Leere Säcke staubarm entsorgen („Sack in Sack-Prinzip“).
2. Vakuumformen und Ablegen der nassen Teile	<ul style="list-style-type: none"> • Faserspritzer im Nasszustand beseitigen.
3. Formteile trocknen	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Lufrückführung siehe Teil1 Nummer 6.1 Abs. 13 der TRGS 521
4. Formteile vom Trockenrost abnehmen und ablegen	<ul style="list-style-type: none"> • Trockenbleche und Gestelle regelmäßig feucht reinigen
5. Mechanische Bearbeitung: Drehen, bohren, fräsen, sägen	<ul style="list-style-type: none"> • Bei maschineller Bearbeitung lokale Absaugung an den Bearbeitungsvorgang anpassen. • Bei Handbearbeitung Absaugtische bzw. andere Absaugvorrichtungen verwenden
6. Verpackung	<ul style="list-style-type: none"> • Verpackung an die Grösse der Formteile anpassen, um größeren Abrieb zu vermeiden.

2.2.3 Modulfertigung

Mögliche Emissionsquelle	Maßnahmen zur Minderung der Emission
1. Zuschnitt der Matten	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale Absaugung an den Bearbeitungsvorgang anpassen.
2. Pressen der Modulstreifen	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale Absaugung individuell an die Presse anpassen.
3. Besäumen der Module	<ul style="list-style-type: none"> • Staubmindernde Arbeitsverfahren verwenden, z.B. abgesaugte Bandmesser.
4. Verpacken der Module	<ul style="list-style-type: none"> • Verpackung an die Modulgröße anpassen, um größeren Abrieb zu vermeiden.

2.2.4 Stanzen

Mögliche Emissionsquelle	Maßnahmen zur Minderung der Emission
1. Auflegen und Zuführung der Materialien zur Stanze	<ul style="list-style-type: none"> • Sorgfältiges Auflegen der Materialien • Bereich regelmäßig durch Absaugen reinigen.
2. Stanzen und Abnehmen der fertigen Teile und der Stanzreste	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale Absaugung individuell an die Stanze anpassen • Bereich regelmäßig durch Absaugen reinigen.
3. Verpacken der fertigen Stanzteile und der Stanzreste	<ul style="list-style-type: none"> • Stanzteile und Stanzreste staubarm ablegen • Bei weiterer Handhabung Absaugtische bzw. andere Absaugvorrichtungen verwenden • Verpackung an die Größe der Stanzteile anpassen, um größeren Abrieb zu vermeiden. • Bereich regelmäßig durch Absaugen reinigen.

2.2.5 Katalysator-Montage

Mögliche Emissionsquelle	Maßnahmen zur Minderung der Emission
Manuelle Montage (Faserstanzteile, Blech, Monolith)	<ul style="list-style-type: none"> • Montage auf Absaugtischen oder anderen geeigneten Absaugeinrichtungen. • Bereich regelmäßig durch Absaugen reinigen.

2.2.6 Reparatur von Ofenwagen in speziell hierfür eingerichteten Arbeitsbereichen

Mögliche Emissionsquelle	Maßnahmen zur Minderung der Emission
1. Demontage	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollierter Ausbau der Feuerfestmaterialien • Vor und während der Demontage Feuerfestmaterialien möglichst mit Wassersprühnebel oder Wassertrahl anfeuchten. • Lokale Absaugung an den Bearbeitungsvorgang anpassen, nach Möglichkeit Entstauberkabine benutzen.¹³ • Bereich regelmäßig durch Absaugen reinigen.
2. Montage	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichst vorgefertigte Produkte verwenden. • Lokale Absaugung an den Bearbeitungsvorgang anpassen.
2.1 Mechanische Bearbeitung der Keramikfaserprodukte (Schneiden, Bohren)	
2.2 Einbau neuer Keramikfaserprodukte	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale Absaugung an den Bearbeitungsvorgang anpassen, nach Möglichkeit Entstauberkabine benutzen.

3 Umgang mit Keramikfasern im Ofen- und Feuerfestbau

3.1 Allgemein

Beim Umgang mit Keramikfasern im Ofen- und Feuerfestbau werden die Luftgrenzwerte trotz der im Folgenden beschriebenen Maßnahmen in der Regel nicht eingehalten. Insbesondere beim Ausbruch sind die Luftgrenzwerte erfahrungsgemäß deutlich überschritten. Daher ist die Benutzung von persönlichem Atemschutz unumgänglich. Bei thermisch belasteten Ofenisolierungen ist auf Grund von Rekristallisierungsprozessen zusätzlich mit dem auftreten von Quarz und seinen Modifikationen zu rechnen.

Zusätzlich zu den allgemeinen Maßnahmen nach Teil 1 Nummer 5 und 6 der TRGS 521 sind die folgenden Maßnahmen zu einer Verringerung der Exposition zu treffen:

- Vorsichtiges Auspacken der Produkte erst unmittelbar am Einbau- bzw. Verarbeitungsort; unnötige Zwischen- und Umlagerungen der Produkte vermeiden. Keramikfaserprodukte nicht werfen.
- Um eine Verschleppung von an der Arbeitskleidung anhaftenden Faserstäuben zu vermeiden, sind bei allen Arbeiten Schutzanzüge (vorzugsweise Einwegschutzanzüge Typ 5 nach DIN EN ISO 13 982) zu tragen.

¹³ Informationsschrift „Verminderung von Keramikfaserexpositionen durch technische Maßnahmen bei Reparaturarbeiten an Tunnelofenwagen“, K.H. Faust, F.-W. Löffler, F. Schöttelndreier, M. Vöhringer; veröffentlicht von der Berufsgenossenschaft der keramischen und Glas-Industrie, Würzburg

- Einweg-Schutzanzüge nach Verlassen der Baustelle vor dem Ausziehen absaugen und in einem dicht verschließbaren und gekennzeichneten Behälter sammeln. Waschräume sowie Räume mit getrennten Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung sind zur Verfügung zu stellen.
- Bei Atemschutz sind Halbmasken mit Filter P 3 bzw. Partikel filtrierende Halbmaske mit Filter FFP3 geeignet. Bei Arbeiten geringen Umfangs (z.B. Zuschneiden einzelner Platten, Entfernen einzelner Schnüre) sollten Halb-/Viertelmasken mit Filter P 2 bzw. Partikel filtrierende Halbmaske mit Filter FFP2 getragen werden.
- Empfehlenswert ist Atemschutz mit Gebläseunterstützung (Typ TM 2 P), fallweise auch Gebläse unterstützte Helme (Typ TH 3 P).

Die Regelungen zum Atemschutz gelten nicht für Arbeiten mit geringer Exposition, z.B. bei kleineren Reparaturarbeiten wie beim Nachstopfen einzelner Fugen oder beim Zuschneiden von Matten unter einer wirksamen Absaugeinrichtung.

3.2 Neuzustellung

Zusätzlich zu den allgemeinen Maßnahmen nach Nr. 2 sind die folgenden Maßnahmen zu einer Verringerung der Exposition zu treffen:

- Bei der Montage der Keramikfaserprodukte für gute Be- und Entlüftung im Arbeitsbereich sorgen. Gemeinsam mit dem Anlagenbetreiber ist zu prüfen, ob Abluftsysteme der Ofenanlage oder evtl. vorhandene Saugzuggebläse genutzt werden können; hierbei ist die TA-Luft zu beachten. Ist dies nicht möglich oder nicht ausreichend, ist die Möglichkeit des Einsatzes mobiler Absauggeräte zu prüfen.
- Wenn möglich, nur herstellerseitig vorkonfektionierte und passgenau zugeschnittene oder vorgeformte Keramikfaserprodukte verwenden. Zuschnittarbeiten von mehr als 1 Stunde pro Arbeitsstelle nur an unten abgesaugten Arbeitstischen durchführen.
- Für umfangreichere Zuschnittarbeiten müssen speziell ausgerüstete Arbeitsplätze eingerichtet werden, die mit Absauganlagen ausgestattet sind. Fertig zugeschnittene Produkte zum Transport in den Montagebereich in Plastiksäcken oder Kartons verpacken. Zuschnitte nur von Hand mit Messer oder Schere durchführen. Ist ein Zuschnitt von Hand nicht möglich (z.B. große Formteile, hohe Dichte der Keramikfaserprodukte etc.), Bandsägen mit Absaugung und langsam laufenden nicht geschränktem Sägeband (mit Wellenschliff) verwenden.
- Bei Zustellungen mit Modulen, deren Oberfläche nach der Fertigmontage verdichtet werden muss, sind diese, wenn technisch möglich, vor dem Verdichten und Glätten mit feinem Wassersprühnebel einzusprühen.
- Zum Aufsetzen von Endclipsen (Cuplocks, Keramikklappen) erforderliche Ausschnitte nur mit handbetriebenen Werkzeugen ausführen.

3.3 Ausbruch

- Beim Ausbruch von Keramikfaserprodukten für gute Be- und Entlüftung im Arbeitsbereich sorgen. Gemeinsam mit dem Anlagenbetreiber ist zu prüfen, ob vorhandene Abluftsysteme der Ofenanlage oder evtl. vorhandene Saugzuggebläse genutzt werden können. Hierbei ist die TA-Luft zu beachten. Ist dies nicht möglich oder nicht ausreichend, ist die Möglichkeit des Einsatzes mobiler Absauggeräte zu prüfen.
- Vor und während des Ausbruchs Faserauskleidungen wenn technisch möglich mit Wassersprühnebel anfeuchten. Einsatzmöglichkeiten von Flüssigkeitsstrahlern zum Abtrag der Faserauskleidungen prüfen¹⁴. Ausgebrochenes Fasermaterial nicht im Arbeitsbereich liegen lassen, sondern sofort in Plastiksäcken oder verschließbaren und gekennzeichneten Behältnissen sammeln. Verbleibende Reste aufsaugen. Nicht kehren oder mit Druckluft abblasen.

3.4 Wartung/Instandhaltung

Zum Nachstopfen (Fugenpflege) nach Möglichkeit Produkte, die keine Fasern freisetzen (z.B. Plastische Fasermassen) oder keramikfaserfreie Produkte verwenden (siehe hierzu TRGS 619 Ersatzstoffe für Keramikfasern (in Vorbereitung)).

3.5 Schornsteinbau

Vor dem Ausbau oder dem Entfernen alter Keramikfaserschnüre aus Futterstößen die Fasermaterialien mit Wasser benetzen oder besprühen. Ausgebrochene Materialien sofort in Plastiksäcken sammeln.

4 Besondere Arbeitsbereiche

Zusätzlich zu den allgemeinen Maßnahmen nach Nummer 2 sind die folgenden Maßnahmen zu einer Verringerung der Exposition zu treffen:

4.1 Reparatur/Wartung von Heizgeräten

- Bei der Reparatur oder Wartung von Heizgeräten (Gasthermen, Herdkochmulden, Elektrospeicherheizgeräten etc.) sind beim Gebrauch freigesetzte Stäube abzusaugen und die dort eingebauten konfektionierten Formteile (wenn möglich anfeuchten) zerstörungsfrei auszubauen und in reißfesten und staubdichten Plastikbeuteln oder Säcken zu sammeln.

¹⁴ G.L. Barrows: High Pressure Water Removal Technique for Furnace Lining Removal – A Tangible Result of Product Stewardship Program, Industrial Heating (1993), p. 30-32

- Bei der Reparatur oder Neuzustellung von Laboröfen sind diese an einen geeigneten Arbeitsplatz mit einer wirksamen Absaugung zu verbringen; zu entfernende Keramikfaserauskleidungen wenn technisch möglich vor dem Ausbau anfeuchten. Im Übrigen sind die Maßnahmen nach Nummer 3.1 und 3.2 sinngemäß anzuwenden.

4.2 Gerätezerlegung/Entsorgung

Bei der Elektroschrottzerlegung z.B. von Heizgeräten sind beim Gebrauch freigesetzte Stäube abzusaugen und eingebaute Keramikfaser-Formteile zerstörungsfrei auszubauen und in reißfesten und staubdichten Behältnissen (z.B. verschließbare Container oder reißfeste und staubdichte Säcke) zu sammeln.