



aetas
Ziviltechniker GmbH

Faserstäube
in der Innenraumluft:
gestern, heute, morgen.

Dipl.-Ing. Heinz
KROPIUNIK

20. November 2018

1



Stäube und Fasern

Stäube

Feste Partikel in der Raumluft, entstehen infolge von

- Abrieb von Oberflächen
- Wohn- und Nutzungsgewohnheiten
- Anwesenheit von Mensch und Tier

Feinstäube
Partikelgröße
<10 µm

Grobstäube
Partikelgröße
>100 µm

Fasern

lang gestreckte Aggregate, bei denen die Länge groß gegenüber dem Durchmesser ist
(Verhältnis > 3:1)

2

Gesamtübersicht der Fasern

natürliche
Fasern

organische Fasern
z.B. Baumwolle, Schafwolle

anorganische Fasern
z.B. Asbest

künstlich
hergestellte
Fasern

organische Fasern
(Polymerfasern)

anorganische Fasern
Künstliche
Mineralfasern (KMF)



anorganische Fasern
[Künstliche Mineralfasern (KMF)]

1) glasige(amorphe) Fasern

- Endlosfasern
- Mineralwolle
- Keramikfasern
- Hochtemperaturfasern
- Superfeinfasern

2) kristalline Fasern

- einkristalline Fasern (Whisker)
- polykristalline Fasern

3

Kritische Fasergeometrie lungengängige Fasern

WHO - FASERN

Länge
>5 µm
(bis ca. 100 µm)

Durchmesser
< 3 µm

Länge:
Durchmesser
> 3:1

Besondere Eigenschaft von Asbestfasern:

Längsspaltung, d.h. aus einer nicht kritischen Asbestfaser
können viele kritische Asbestfasern entstehen!!!

4

Karzinogenitätskriterien

Fasergeometrie (WHO-Fasern)

- **Asbestfasern**

Ø Chrysotilfaser



Ø Amphibolfaser



- **Mineral- und Glaswollefasern**

Durchmesser je nach Typ



Karzinogenitätsmaximum:
Durchmesser ca. 0,25 µm, L ca. 20 µm

Biopersistenz

- **Asbest >> Mineral- und Glaswollen**

5

Verordnung (EG) 1272/2008

v. 16.12.2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen –

CLP-Verordnung, Anhang I, Teil 3.6

Gesundheitsgefahren / Karzinogenität:

Karzinogenitätskategorie 1A:

Stoffe, die bekanntermaßen beim Menschen karzinogen sind, die Einstufung erfolgt überwiegend aufgrund von Nachweisen beim Menschen

Karzinogenitätskategorie 1B:

Stoffe, die wahrscheinlich beim Menschen karzinogen sind, die Einstufung erfolgt überwiegend aufgrund von Nachweisen bei Tieren

Karzinogenitätskategorie 2:

Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen, die Einstufung erfolgt aufgrund von Nachweisen aus Studien an Mensch und/oder Tier

6

EU-Verordnung 1357/2014, Tabelle 6:

Gefahrenklasse- und Gefahrenkategorie-Code und Codierung der Gefahrenhinweise für Abfallkomponenten und die entsprechenden Konzentrationsgrenzen für die Einstufung von Abfällen als gefährlich nach HP 7 - karzinogen

Gefahrenklasse- und Gefahrenkategorie-Code	Codierung der Gefahrenhinweise	Konzentrationsgrenze
Karz. 1A	H350	0,1 %
Karz. 1B		
Karz. 2	H351	1,0 %

7

CLP-Verordnung Teil 3, Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe

Künstliche Mineralfasern, Karz 2:

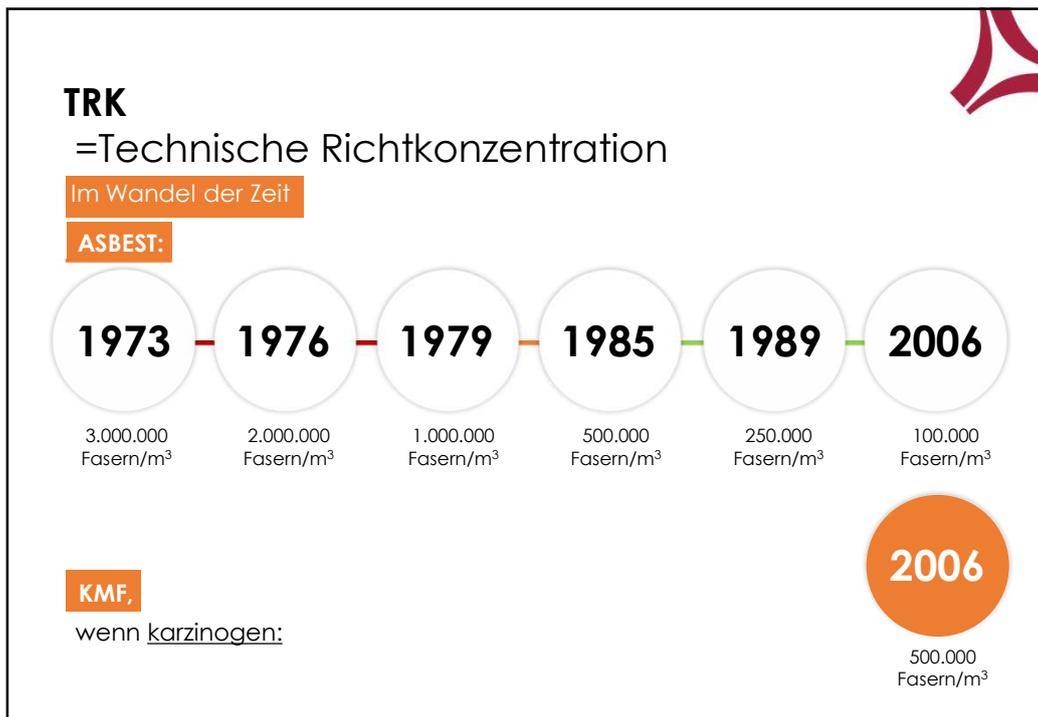
Die Einstufung als karzinogen ist nicht zwingend, wenn nachgewiesen werden kann, dass der Stoff eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt:

- mit einem Kurzzeit-Intratrachealbiopersistenztest wurde nachgewiesen, dass die gewichtete Halbwertszeit der Fasern mit einer Länge von über 20 µm **weniger als 40 Tage** beträgt *oder*
- der längengewichtete mittlere geometrische Durchmesser abzüglich der zweifachen geometrischen Standardabweichung **größer ist als 6 µm**.

Künstliche Mineralfasern, Karz 1B:

Die Einstufung als karzinogen ist nicht zwingend für Fasern, bei denen der längengewichtete mittlere geometrische Durchmesser abzüglich der zweifachen geometrischen Standardabweichung **größer ist als 6 µm**.

8



9

TRK
=Technische Richtkonzentration

§ 3 Abs. 2 GKV:

Die Einhaltung der TRK-Werte soll das Risiko einer Beeinträchtigung der Gesundheit vermindern, vermag dieses jedoch nicht vollständig auszuschließen. TRK-Werte werden für solche gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffe aufgestellt, **für die nach dem Stand der Wissenschaft keine als unbedenklich anzusehende Konzentration angegeben werden kann.**

<https://www.arbeitsinspektion.gv.at/inspektorat/Arbeitsstoffe/Grenzwerte/>

MAK-Werte besitzen einen Schwellenwert unterhalb dessen gesundheitliche Beeinträchtigungen im Allgemeinen nicht befürchtet werden müssen. TRK-Werte besitzen solche Schwellenwerte nicht. Sie richten sich rein **nach der technischen Machbarkeit** und erlauben keinerlei Aussage darüber, ob bzw. wie wahrscheinlich eine gesundheitliche Schädigung auch bei Einhaltung eintritt.

Festgesetzt werden sie nur für gefährliche Arbeitsstoffe, für die nach dem jeweiligen Stand der Wissenschaft keine toxikologisch-arbeitsmedizinisch begründeten MAK-Werte aufgestellt werden können, z.B. eindeutig krebserzeugende.

10

Akzeptanzkonzentration / Toleranzkonzentration

Akzeptanzkonzentration:

GKV 2018: 15.000 Fasern/m³

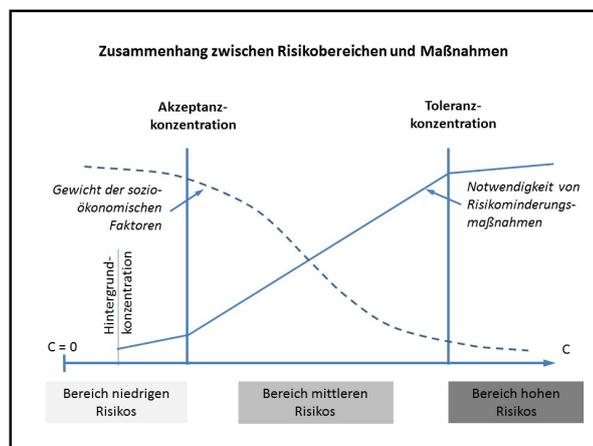
TRGS 910: 10.000 Fasern/m³
künftig <10.000 Fasern/m³

Toleranzkonzentration (≈ TRK-Wert):

**GKV 2018,
TRGS 910:** 100.000 Fasern/m³

11

Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen



12

Innenraumluft

ASBEST:

Richtwert-
Empfehlung

0

Fasern/m³

Grenzwerte für Innenräume (diverse Quellen):

<1000

Fasern/m³

Sperre bei
Überschreitung

200-500

Fasern/m³

deutlich
auffällig

>500

Fasern/m³

stark
auffällig

<500

Fasern/m³

nach
Sanierung

KMF:

wenn karzinogen:
(Empfehlung
nach Zwiener, 1997)

<500

Fasern/m³

nicht erhöht bis
geringfügig erhöht

≥500

Fasern/m³

mäßig erhöht
Prüfung der Ursache

≥ 1000

Fasern/m³

deutlich erhöht

mehrere
1000

Fasern/m³

stark erhöht
(Maßnahmen
empfohlen)

13

Umgang mit „neuen“ Mineralwolle-Dämmstoffen

Mindestschutz- Maßnahmen

- Vorkonfektionierte Mineralwolle-Dämmstoffe bevorzugen. Diese können entweder vom Hersteller geliefert oder zentral auf der Baustelle zugeschnitten werden.
- Verpackte Dämmstoffe erst am Arbeitsplatz auspacken.
- Material nicht werfen.
- Keine schnellaufenden, motorgetriebenen Sägen ohne Absaugung verwenden.
- Für gute Durchlüftung am Arbeitsplatz sorgen. Das Aufwirbeln von Staub

vermeiden.

- Anfallende Stäube und Staubablagerung nicht mit Druckluft abblasen oder trocken kehren, sondern mit Industriestaubsauger aufnehmen bzw. feucht reinigen.
- Locker sitzende, geschlossene Arbeitskleidung und z.B. Schutzhandschuhe aus Leder oder nitrilbeschichtete Baumwollhandschuhe tragen.
- Nach Beendigung der Arbeit Baustaub mit Wasser abspülen.

„neue“ Mineralwolle

Auch für Glas- und Steinwollefasern, die als **unbedenklich gelten**, müssen **Mindestschutzmaßnahmen** zum Schutz der Beschäftigten vor Stäuben ergriffen werden (siehe auch Nummer 4 und 5 der TRGS 500). Die Anwendung der Mindestschutzmaßnahmen schützt insbesondere **vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Atmungsorgane** und vor **hautreizenden Einwirkungen** der Fasern.

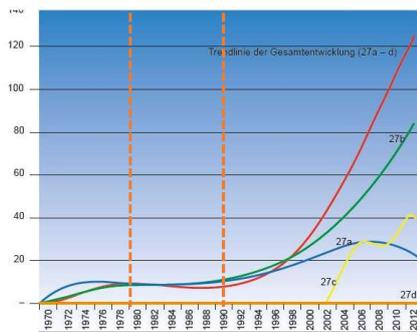
Quelle: Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen
(Glaswolle, Steinwolle), Handlungsanleitung

14

Entwicklung anerkannter Berufskrankheiten

2000-2010

Erwerbstätige, BK-Art = 27a, b, c, d

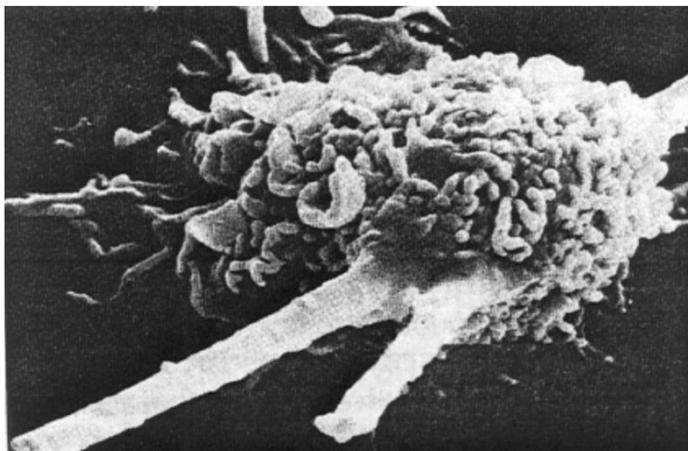


Quelle: AUVA

- (BK-27a) Asbeststaublungerkrankung (Asbestose)
- (BK-27d) Bösartige Neubildungen des Kehlkopfes durch Asbest
- (BK-27c) Bösartige Neubildungen der Lunge durch Asbest
- (BK-27b) Bösartige Neubildungen des Rippenfells, des Herzbeutels und des Bauchfells durch Asbest

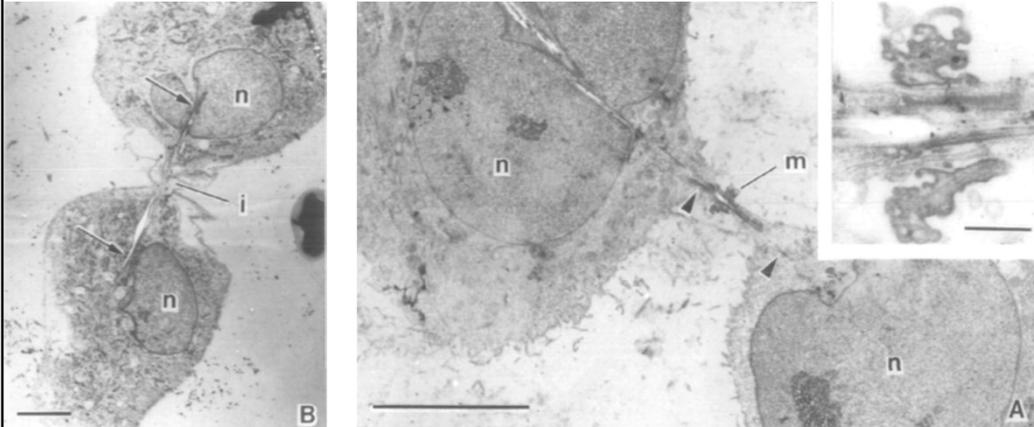
15

Von Makrophagen phagozytierte Asbestfasern



16

Amphibolfaser während der Zellteilung



<https://academic.oup.com/carcin/article-abstract/17/9/2013/338087> by Library MedUni Vienna [10219984] user on 11 October 2018

17

Herzlichen
Dank

für Ihre
Aufmerksamkeit!

 Dipl.-Ing. Heinz
KROPIJUNIK

a
ACHTUNG
ENTHÄLT
ASBEST
Gesundheits-
gefährdung bei
Einatmen von
Asbestfeinstaub
Sicherheits-
vorschriften
beachten

18