

Was ist Asbest?

Vorteile

- **Werkstoff mit idealen Eigenschaften**
- **Sehr breiter Einsatzbereich**

Was ist Asbest?

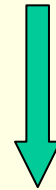
Eigenschaften von Asbest

- nicht brennbar
- hitzebeständig bis 400 °C, kurzfristig bis 1000 °C
- resistent gegen die meisten aggressiven Chemikalien
- fault und rostet nicht
- hohe thermische Isolierfähigkeit
- hohe elektrische Isolierfähigkeit
- Schall isolierend
- hohe Elastizität
- hohe Zugfestigkeit (> Stahldrähte)
- gute Verspinnbarkeit (Weissasbest, Blauasbest)
- leicht einzubinden in organische + anorganische Bindemittel
- preiswert

Was ist Asbest?

Fataler Nachteil

Inhalation von Asbestfasern bestimmter Dimension



(Jahre - Jahrzehnte)

Lungen-, Rippenfell-, Bauchfellkrebs

Was ist Asbest?

Herkunft

Asbest	Mineral	Chemische Zusammensetzung
Serpentinasbest		
Weissasbest (Chrysotil)	Serpentin	$Mg_6((OH)_8/Si_4O_{10})$
Amphibolasbeste		
Blauasbest (Krokydolit)	Riebeckit	$(Na,K)_2(Fe^{2+},Mg)_3(Fe^{3+},Al)_2((OH)_2/Si_8O_{22})$
Braunasbest (Amosit)	Cummingtonit	$(Fe^{2+},Mg)_7((OH)_2/Si_8O_{22})$
Aktinolith	Aktinolith	$Ca_2(Fe,Mg)_5((OH)_2/Si_8O_{22})$
Anthophyllit	Anthophyllit	$(Mg,Fe)_7((OH,F)_2/Si_4O_{11})_2$
Tremolit	Grammatit	$Ca_2Mg_5((OH,F)/Si_4O_{11})_2$

Was ist Asbest?

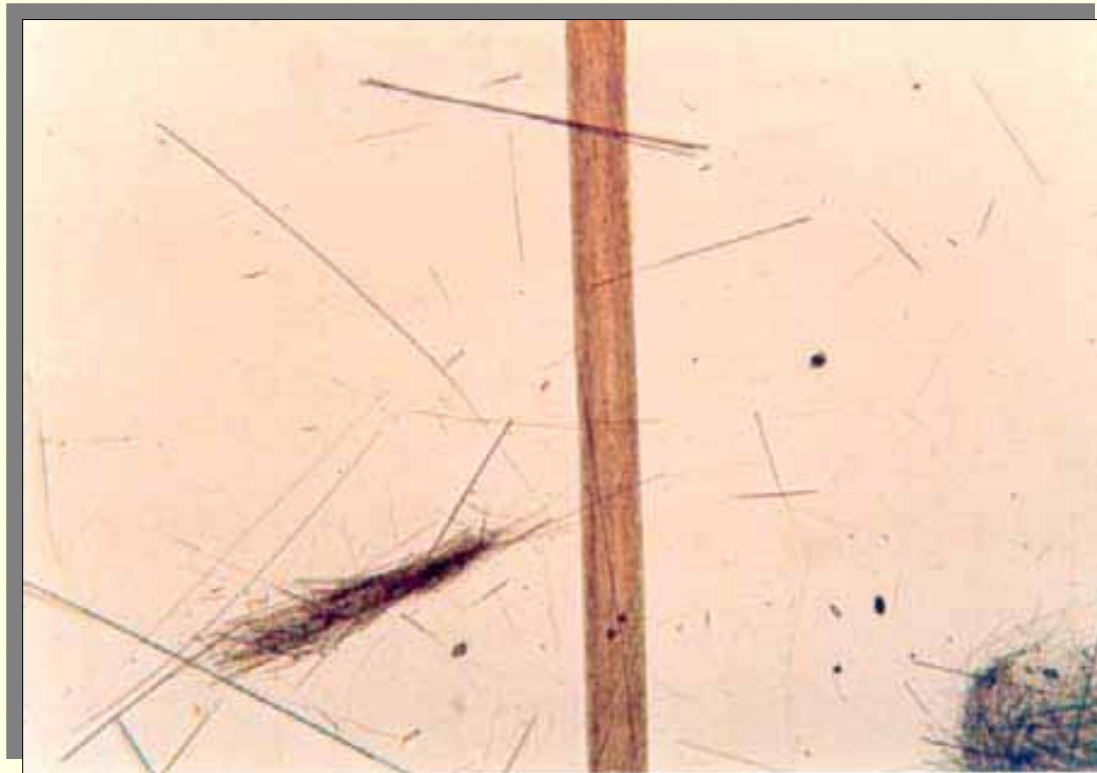
Amphibolasbeste

- hohes kanzerogenes Potenzial
- nadelförmige steife Fasern
- sehr biopersistent
- wirtschaftliche Bedeutung nur **Blauasbest + Braunasbest**

Serpentinasbest oder Weissasbest

- weicher und flexibler
- geringeres kanzerogenes Potenzial
- Produktion heute zu **99% Weissasbest**

Was ist Asbest?



Asbestfasern und menschliches Haar ($\sim 50 \mu\text{m}$)

Was ist Asbest?



Weissasbest (Chrysotil)

Braunasbest (Amosit)

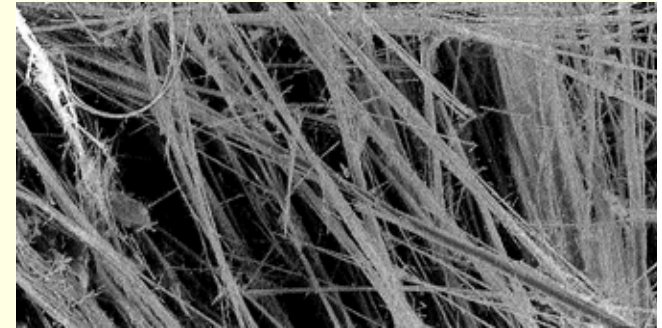
Blauasbest (Krokydolit)

Was ist Asbest?

Blauasbest
(*Krokydolith*)



Blauasbest,
REM,
500-fach
vergrössert



Braunasbest
(*Amosit*)



Weissasbest
(*Chrysotil*)

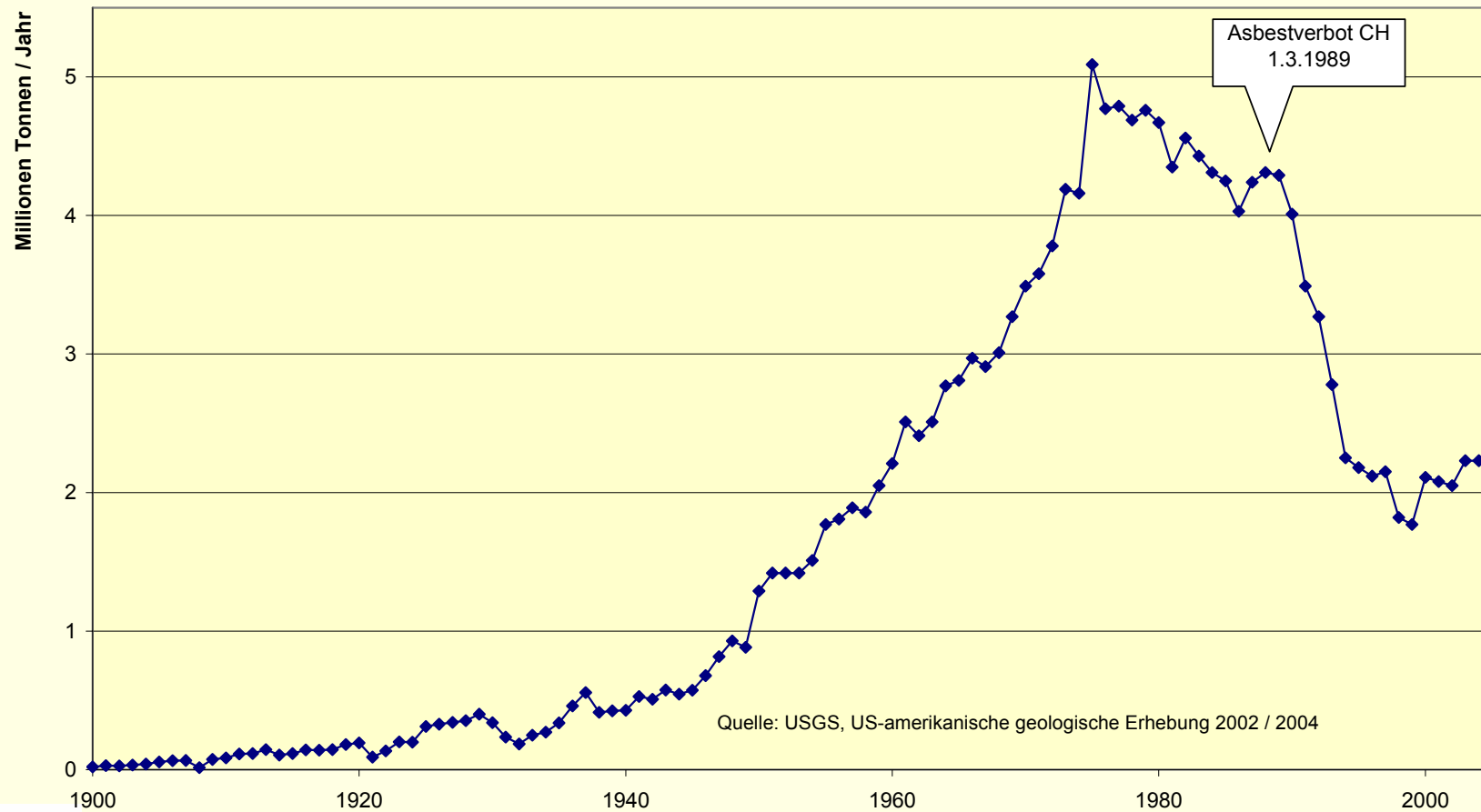


Wo wird Asbest abgebaut?

Land	Produktion in Tonnen (% der Weltproduktion)				
	2000	2001	2002	2003	2004
Russland	750'000 (35,5)	750'000 (36,1)	775'000 (37,8)	878'000 (39,4)	875'000 (39,2)
China	315'000 (14,9)	310'000 (14,9)	270'000 (13,2)	350'000 (15,7)	355'000 (15,9)
Kasachstan	233'200 (11,1)	271'300 (13,0)	291'100 (14,2)	354'500 (15,9)	346'500 (15,5)
Kanada	309'719 (14,7)	276'790 (13,3)	240'500 (11,7)	200'500 (9,0)	200'000 (9,0)
Brasilien	209'332 (9,9)	172'695 (8,3)	194'750 (9,5)	194'350 (8,7)	194'800 (8,7)
Zimbabwe	152'000 (7,2)	136'327 (6,6)	168'000 (8,2)	147'000 (6,6)	150'000 (6,7)
Quelle: USGS	1'969'251 (93,3)	1'917'112 (92,2)	1'939'350 (94,6)	2'124'350 (95,3)	2'121'300 (95,0)

Wie viel Asbest wird abgebaut?

Weltweite Produktion von Asbest



Welche Produkte können Asbest enthalten?

- **Asbestzement** **10% - 15% Asbest**
Fasern fest eingebunden
- **Leichtbauplatten** **15% - 60% Asbest**
Fasern schwach gebunden
- **Spritzasbest** **60% - ~ 100% Asbest**
Fasern schwach gebunden

Welche Produkte können Asbest enthalten?

> 3500 asbesthaltige Produkte

Einsatzbereich	Produktgruppen				
Arbeitsschutz	Persönliche Hitzeschutzkleidung	Flächige Textilien			
Brandschutz	Platten, Matten	Spritzasbest (auf Stahl, Stahlbeton, und Holz)	Anstriche, Kitte, Spachtelmassen, Mörtel	Kartone, Schnüre, Vliese, Schaumstoffe	Schutzkleidung für Brandbekämpfung, Löschdecken, Vorhänge
Wärmeisolation	Platten, Matten, Formteile	Spritzasbest	Textilien		
Elektroisolation	Drähte, Kabel	Papiere, Kartone, Gewebe, Platten	Formmassen	Haushaltgeräte (Bügeleisen, Toaster, Föhn, Herd, Öfen)	
Dichtungen	Flachdichtungen	Dynamische Packungen	Zylinderkopfdichtungen	Heissgasdichtungen	Kompensatoren

Welche Produkte können Asbest enthalten?

> 3500 asbesthaltige Produkte

Einsatzbereich	Produktgruppen			
Filtration	Flüssigfiltration	Gasfiltration (Lüftung, Prozessluft, Entstaubung)	Atemfilter	Diaphragmen (Elektrolyse), Separatoren (in Batterien und Brennstoffzellen)
Reibbeläge	Kupplungsbeläge	Bremsklotzsohlen	Bremsbeläge (Scheiben- u. Trommelbremsen, Industrieanwendungen)	
Bautechnische Produkte (Asbestzement)	Platten, Wellplatten	Rohre für Tiefbau (Druck- und Kanalrohre)	Rohre für - Haus- und Grundstückentwässerung - Lüftung - Abgas	Gartengestaltung
Chemische Produkte	Anstrichstoffe, Spachtelmassen	Klebstoffe, Dichtungsmassen, Kitte	Asbesthaltige Teer- und Bitumenmassen	Formmassen mit Kunstharzmatrix - Duroplaste - Thermoplaste (Bodenbeläge)

Welche Produkte können Asbest enthalten?



*Asbesthaltige Brandschutzplatte
im Sicherungskasten*



*Asbestschnüre zur Abdichtung an
Brand gefährdeten Stellen*



*Spritzasbest an einer metallischen
Tragkonstruktion*

Welche Produkte können Asbest enthalten?



Bruchstelle einer Asbestzementplatte zur Wärmedämmung



Asbestkarton hinter einem Telefonkasten

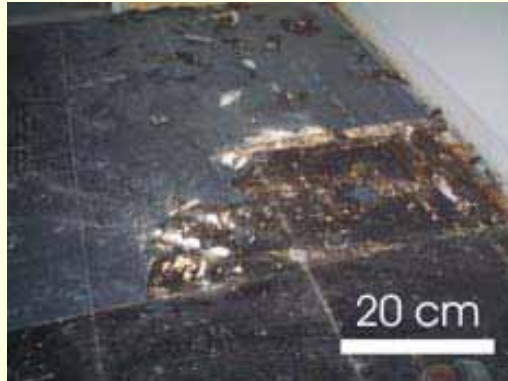


Dachziegel aus Asbestzement

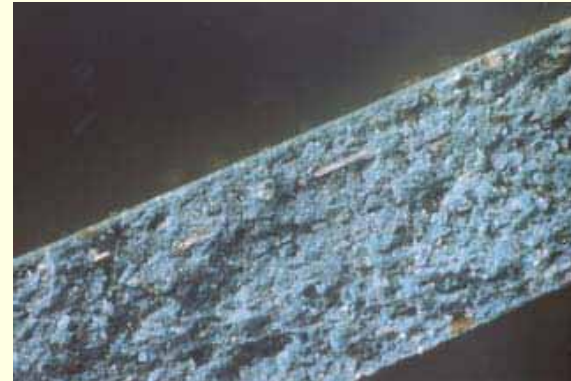


Wellplatten aus Asbestzement

Welche Produkte können Asbest enthalten?



Asbesthaltige Bodenbelagsplatten



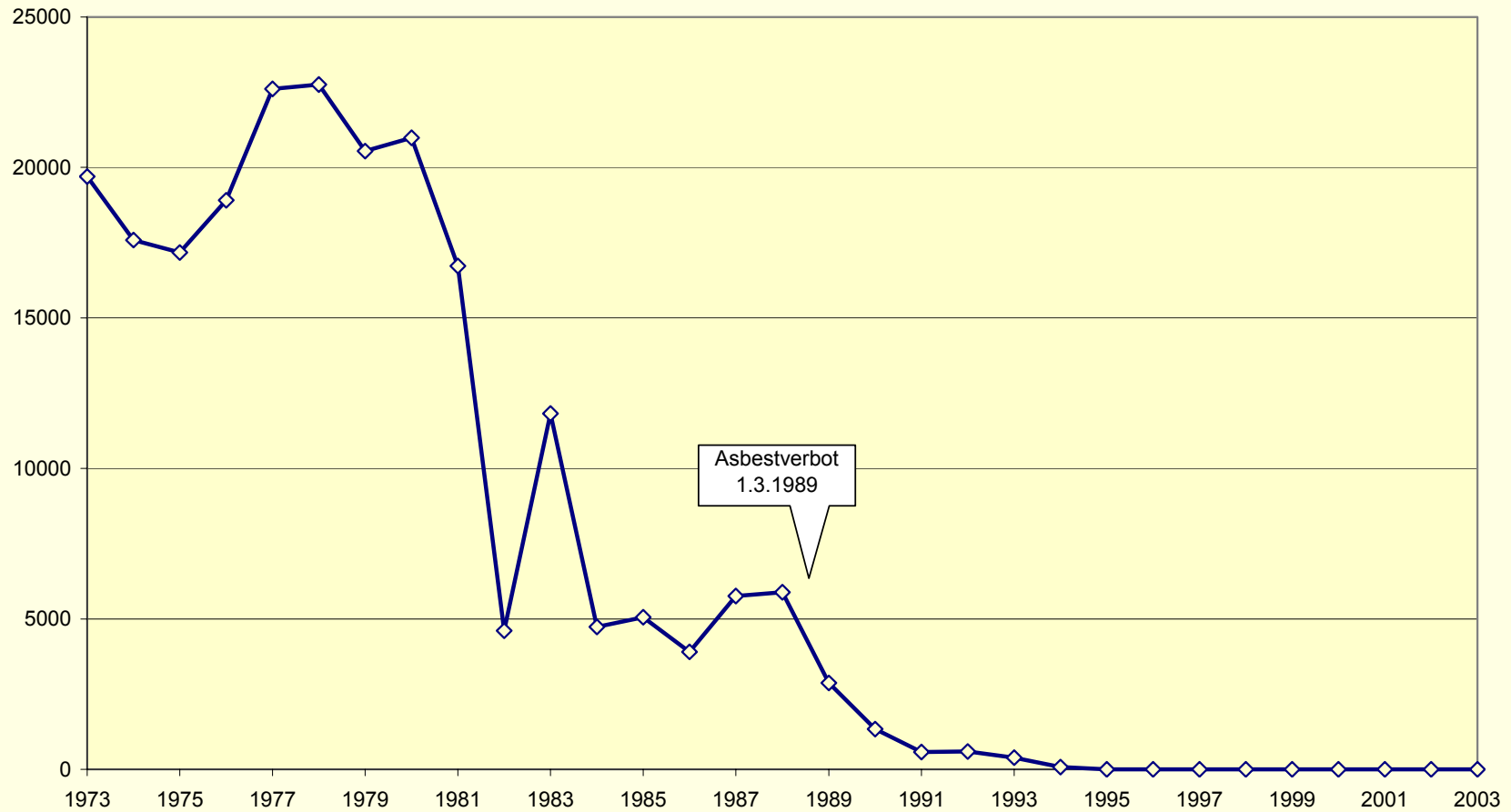
Gebrochene Bodenbelagsplatte mit hellen Asbestfaserbücheln



*In Bahnen verlegter Bodenbelag im Querschnitt;
unterste Schicht aus Asbestkarton*

Wie viel Asbest wurde in der Schweiz eingesetzt?

Import von Asbest (in Tonnen)



Wie wird Asbest analytisch nachgewiesen?

- **Phasenkontrastmikroskopie**
- **Rasterelektronenmikroskopie**
- **Röntgendiffraktometrie**
- **Infrarotspektroskopie**
- **Transmissionselektronenmikroskopie**

Wie wird Asbest analytisch nachgewiesen?

Asbestfasern Raumluft: standardisierte Messverfahren

Raumluft → Filter → Phasenkontrastmikroskop
Rasterelektronenmikroskop

Asbest in Materialien: kein einheitliches Verfahren in CH

Welche Faserkonzentrationen von Asbest treten in der Umwelt auf?



Messungen 1986

21 Standorte

< 500 LAF / m³

4 Standorte nahe Emissionsquellen

500 – 1000 LAF / m³

Heute

Keine repräsentative Messungen in CH

3 Standorte Asbestzementdächer → keine Asbestfasern in Luft

Wie soll Asbest korrekt entsorgt werden?

Schwach gebundener Asbest = Sonderabfall

- die Annahme ist bewilligungspflichtig
- der Transport unterliegt dem Begleitscheinverfahren
- der Export ist notifizierungs- und bewilligungspflichtig

Fest gebundener Asbest → Inertdeponie

Asbest aus Haushalt → Gemeindesammelstelle