

# Asbeste und ihre Diagnose

Projektbeitrag zum Projekt: **Methoden- und Verfahrensentwicklungen**

von K.-P. Burgath & M. Mohr

**Die Asbeste, vielfach verwertete Mineralrohstoffe mit besonderen technischen Eigenschaften, können bei der Freisetzung ("Asbeststaub") aus industriellen Werkstoffen erhebliche gesundheitliche Gefährdungen verursachen. Die Ermittlung und Klassifikation von Asbesten, z.B. bei Gebäudesanierungen, ist daher eine wichtige Aufgabe der Umweltschutzes und der Gesundheitsvorsorge. Sie kann rationell, schnell und sicher mit mikroskopischen Verfahren durchgeführt werden. Dazu wurde ein spezieller Verfahrensablauf entwickelt.**

## Definition von 'Asbest'

'Asbest' ist eine Sammelbezeichnung für faserige Ausbildungen natürlicher Mineralphasen. Diese gehören der Serpentinegruppe (Serpentin- oder Chrysotil-Asbest:  $\text{Mg}_6[(\text{OH})_8/\text{Si}_4\text{O}_{10}]$ ) oder der Amphibolgruppe an (Krokydolith-Asbest:  $\text{Na}_2\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+}[(\text{OH})_2/\text{Si}_8\text{O}_{22}]$ ; Anthophyllit-Asbest:  $(\text{Mg}_{\text{Fe}})_7[(\text{OH})_2/\text{Si}_8\text{O}_{22}]$ ; Amosit-Asbest:  $\text{Fe}_7[(\text{OH})_2/\text{Si}_8\text{O}_{22}]$ ; Tremolit- und Aktinolith-Asbeste:  $\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5[(\text{OH})_2/\text{Si}_8\text{O}_{22}]$ ).

## Charakteristische Eigenschaften

Asbeste sind nicht brennbar, biegsam und weisen eine hohe Reißfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung auf. 'Serpentin-Asbest' und die Amphibol-Asbeste 'Krokydolith' und 'Amosit' lassen sich gut verspinnen. Die anderen Amphibol-Asbeste 'Tremolit' und 'Aktinolith' sind ebenfalls biegsam, knittern aber stärker.

## Historisches

Die feuerfesten Eigenschaften der Asbeste waren bereits im Altertum bekannt (z. B. thermische Resistenz in ölgetränkten Fackeln; Herstellung von Tüchern aus Asbest). Die spezifischen Eigenschaften der Asbeste wurden jedoch eher als Kuriosität betrachtet. Eine technische Nutzung setzte erst mit der Industrialisierung im 19. Jh. ein.

## Technische Verwendung der Asbeste

Aufgrund der guten Verspinnbarkeit und der besonderen Isolationseigenschaften und Resistenz gegen chemische Einflüsse werden Asbeste seit Jahrzehnten technisch eingesetzt, z. B. in Asbestzement, als Zusatz in Dämmplatten, für feuerfeste Anzüge, in Filtern und Bremsbelägen.

## Gesundheitsgefährdung durch Asbeste

Die Asbestfasern erscheinen im Elektronenmikroskop als feinste Röhrchen oder Nadeln. Toxische Auswirkungen nach dem Einatmen von Asbeststaub werden seit langem vermutet.

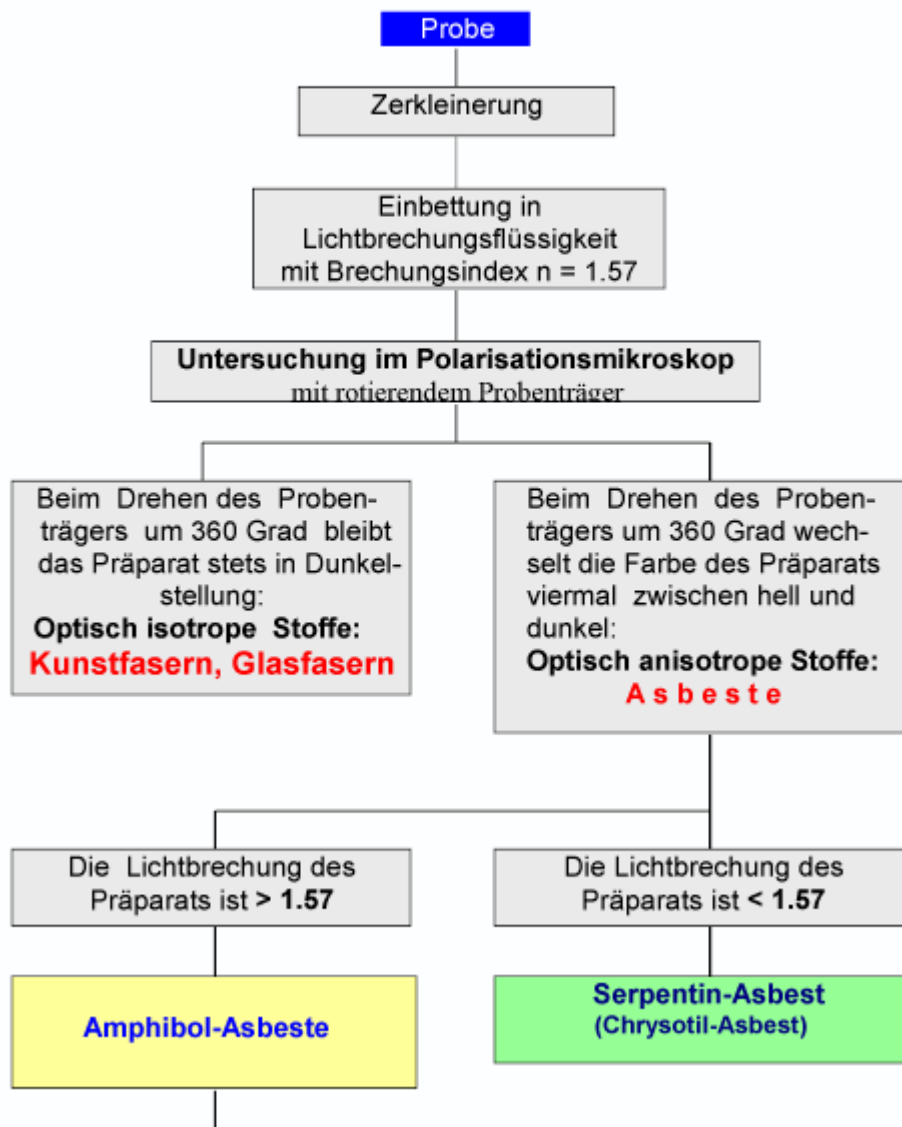
Der Zusammenhang zwischen Asbeststaub und Lungenfibrose gilt inzwischen als erwiesen. Asbeste werden deshalb heute - wenn möglich - durch industriell erzeugte Fasern ersetzt.

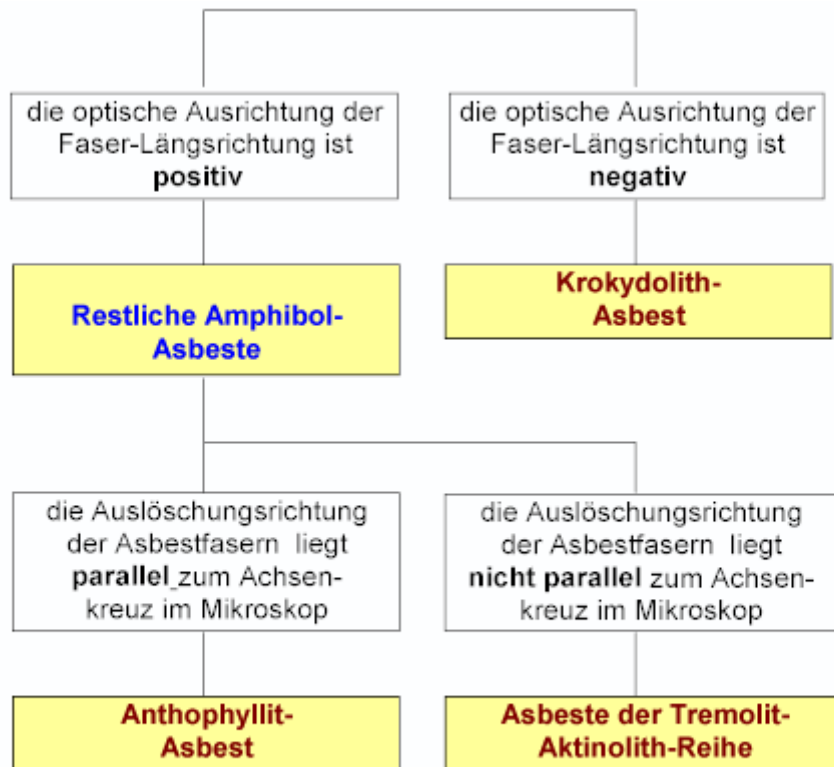
## Diagnose von Asbesten in Werkstoffen

Die Ermittlung asbesthaltiger Werkstoffe und die sichere Diagnose der verschiedenen Asbest-Varietäten kann rationell, schnell und sicher mit dem Polarisationsmikroskop durchgeführt werden. Anhand von optischen und strukturellen Kriterien, zusammengestellt in einem Fluss-Schema, können die Asbeste zunächst von künstlichen Fasern (Steinwolle, Keramikfasern) unterschieden werden. Für die technisch wichtigsten Asbestvarietäten ist im Anschluss eine eindeutige Zuordnung auf optischem Wege möglich.

Das folgende Schema erläutert diesen Bestimmungsgang näher.

### Bestimmungsgang

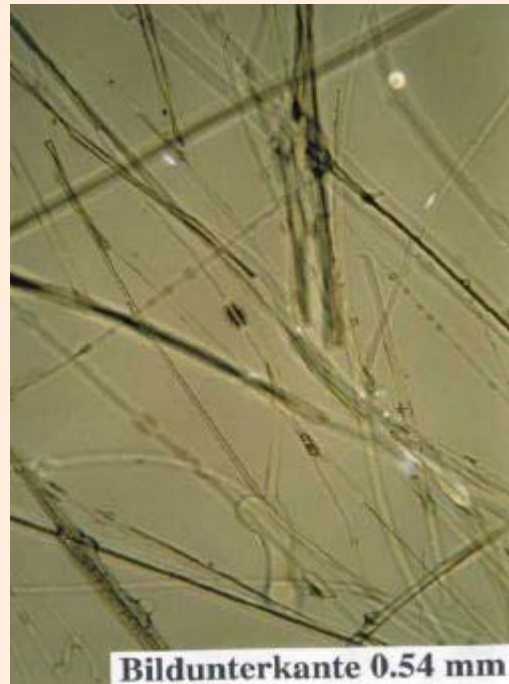
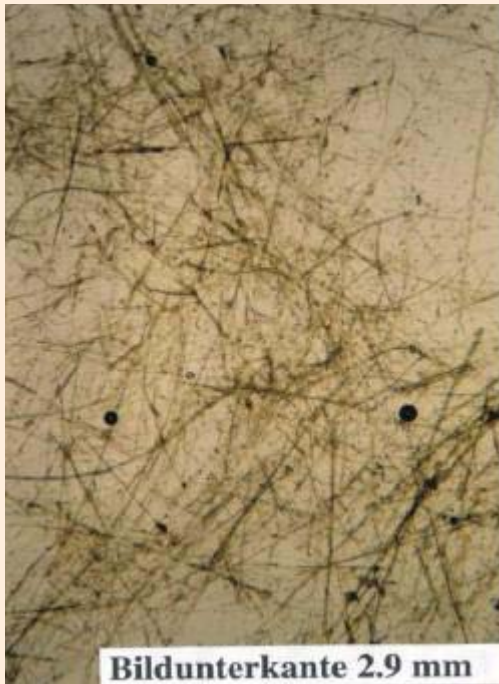




## Kunstfasern (Isolierwolle) in zwei Beispielen

### Eigenschaften:

- schmutziggbraune Färbung durch Verunreinigungen und eingeschlossene Luft- und Gasblasen
- unregelmässige Faserverdickungen
- optische Isotropie



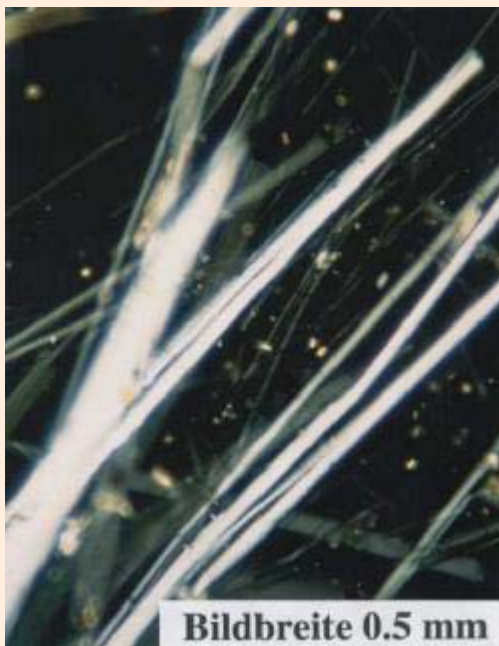
Aufnahme mit Polarisator

## Serpentin-Asbest

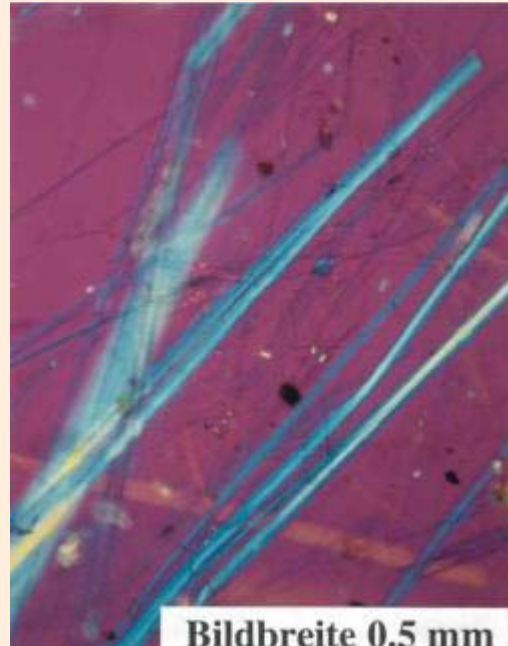
(Chrysotil-Asbest)

### Eigenschaften:

- Elastische röhrenförmige Fasern
- gleichmässige Faserstärke
- optische Anisotropie



Aufnahme mit Polarisator und Analysator



Aufnahme mit Polarisator, Analysator  
und Quarzkompensator

# Krokydolith-Asbest

## Eigenschaften:

- bläulich-grüne Färbung
- lange elastische Fasern
- gleichmässige Faserstärke
- optische Anisotropie



Aufnahme mit Polarisator



Aufnahme mit Polarisator und Analysator

# Amphibol-Asbest

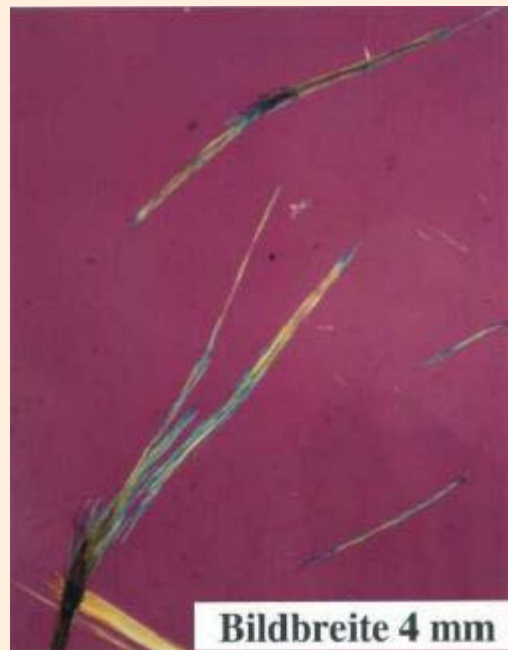
(Tremolit-Asbest)

## Eigenschaften:

- kurze geknitterte Fasern
- geringe Elastizität
- optische Anisotropie



Aufnahme mit Polarisator



Aufnahme mit Polarisator, Analysator  
und Quarzkompensator



#### Ansprechpartner

Dr. Klaus-Peter Burgath

Tel.: 0511-643-2747

e-mail: [K.Burgath@bgr.de](mailto:K.Burgath@bgr.de)

Dr. Manfred Mohr

Tel.: 0511-643-2748

e-mail: [M.Mohr@bgr.de](mailto:M.Mohr@bgr.de)

#### Adresse/Postanschrift

---

© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Bearbeitungsstand: 13.12.2000