

## Fragebogen zur Erkennung von Asbestzementrohren

Name des Befragten: \_\_\_\_\_

Ort der Untersuchung:

Gemeinde: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

Haltungsnummer: \_\_\_\_\_

Schachtnummer Anfangsschacht: \_\_\_\_\_

Schachtnummer Endschacht: \_\_\_\_\_

Art der Untersuchung:

Video       Schachtinspektion       Begehung  
 Kanalspiegelung       Freilegung

Rohrkennzeichnung:

1. Zu welcher Gruppe gehört die Norm in der Kennzeichnung?

<b>A</b> DIN 19800 DIN 19830 DIN 19831 DIN 19841 DIN 19850 vor 02/91	<b>B</b> DIN 19840 DIN 19850 nach 02/91 DIN EN 512 DIN EN 588
---	---

A <input type="checkbox"/> <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">P AZ</span>	andere DIN- Norm <input type="checkbox"/> <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">P kein AZ</span>
B <input type="checkbox"/> <span style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">P AZ möglich</span>	andere Norm o. E.n.ü. <input type="checkbox"/> <span style="background-color: gray; color: white; padding: 2px;">P k.A.m</span>

2. Enthält die Kennzeichnung die Angabe des Zeichens AT?

JA <input type="checkbox"/> <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">P AZ</span>	E.n.ü. <input type="checkbox"/> <span style="background-color: gray; color: white; padding: 2px;">P k.A.m</span>
NEIN <input type="checkbox"/> <span style="background-color: gray; color: white; padding: 2px;">P k.A.m</span>	

AZ: Asbestzement    FZ: Faserzement

E.n.ü.: Erkennungsmerkmal nicht überprüfbar

k.A.m.: keine Aussage über den Werkstoff möglich

3. Enthält die Kennzeichnung die Angabe des Zeichens NT?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

4. Ist der Hersteller in der Kennzeichnung einer der unten genannten?

Eternit	Durit
Wanit	Toschi
Fulgurit	Amroc
Himanit	

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AZ möglich	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

5. Liegt der Herstellungszeitpunkt vor 1930 oder nach Ende des Jahres 1993?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

### Rohrgeometrie:

6. Liegt eine andere Querschnittsform als ein Kreisquerschnitt vor?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

7. Handelt es sich um einen Kreisquerschnitt mit Fuß?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

AZ: Asbestzement FZ: Faserzement

E.n.ü.: Erkennungsmerkmal nicht überprüfbar  
k.A.m.: keine Aussage über den Werkstoff möglich

8. Ist die Rohrlänge größer als 6,0 m?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

9. Ist das Verhältnis der Wanddicke zur Nennweite größer als 0,200 oder kleiner als 0,029?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> wahrscheinlich kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

### Rohroberfläche:

10. Hat das Rohr eine glänzende, reflektierende oder spiegelnde Oberfläche?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> wahrscheinlich kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

11. Hat das Rohr eine feine, sehr glatte Zementmörtelstruktur?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AZ möglich	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

12. Treten beim Kratztest helle oder weiße Stellen am Ort der Beschädigung auf?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

AZ: Asbestzement FZ: Faserzement

E.n.ü.: Erkennungsmerkmal nicht überprüfbar

k.A.m.: keine Aussage über den Werkstoff möglich

## 13. Ist gekörnter Zuschlag sichtbar?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

## 14. Sind an Bruchkanten viele austretende Fasern erkennbar, die sich zu einem Faserknäuel verwirren?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

## 15. Sind an Bruchkanten vereinzelt pinselig austretende Faserbündel erkennbar?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> wahrscheinlich kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

## 16. Hat das unsanierte Rohr eine andere Farbe als schwarz, grau oder rot?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> wahrscheinlich kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

## 17. Hat das Rohr beim Klopfest den für AZ typischen Klang?

JA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AZ möglich	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

AZ: Asbestzement FZ: Faserzement

E.n.ü.: Erkennungsmerkmal nicht überprüfbar  
k.A.m.: keine Aussage über den Werkstoff möglich

**18. Hat das Rohr beim Klopftest den für einen anderen Werkstoff wie z.B. Kunststoff oder Steinzeug typischen Klang?**

JA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> wahrscheinlich kein AZ	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

**19. Ist eine gehäuft auftretende Scherbenbildung zu erkennen?**

JA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AZ möglich	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

### Rohrverbindung:

**20. Ist die Rohrverbindung eine Reka-, RKK- oder RKG-Kupplung?**

JA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> AZ möglich	E.n.ü.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m
NEIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> k.A.m			

AZ: Asbestzement FZ: Faserzement

E.n.ü.: Erkennungsmerkmal nicht überprüfbar  
k.A.m.: keine Aussage über den Werkstoff möglich

### Auswertung des Fragebogens

Die Farben der angekreuzten Felder haben folgende Bedeutung:

rot	Ein angekreuztes Feld <input checked="" type="checkbox"/> Nachweiskriterium: Das untersuchte Rohr ist aus Asbestzement!
orange	Indiz für Asbestzement: Das untersuchte Rohr ist möglicherweise aus Asbestzement! Eine Materialanalyse ist ggf. erforderlich!
grün	Ein angekreuztes Feld <input checked="" type="checkbox"/> Ausschlusskriterium: Das untersuchte Rohr ist nicht aus Asbestzement!
hellgrün	Indiz gegen Asbestzement: Das untersuchte Rohr ist wahrscheinlich nicht aus Asbestzement! Wurden nur Felder dieser Farbe oder graue Felder angekreuzt, ist eine Materialanalyse erforderlich!
grau	Es ist keine Aussage über den Werkstoff des untersuchten Rohres möglich. Wurden nur Felder dieser Farbe oder hellgrüne oder orange Felder angekreuzt, ist eine Materialanalyse erforderlich!

zu Frage 1

**Inhalt der Normen für Abwasserrohre aus Asbest- oder Faserzement des Deutschen Instituts für Normung**

Norm	Titel der Norm	Gültigkeitsbereich		Kennzeichnungspflicht Produkttyp	Datum des ersten Normentwurfs bzw. der ersten Normausgabe
		AZ	FZ		
DIN 19800	Asbestzement-Druckrohre	X			Dez 1954
DIN 19830	Asbestzement-Abflussrohre und -Formstücke	X			Dez 1958
DIN 19831	Asbestzement-Abflussrohre und -Formstücke mit Muffe	X			Dez 1958
DIN 19840	Faserzement-Abflussrohre und -Formstücke ohne Muffe	X	X		Nov 1984
DIN 19841	Asbestzement-Abflussrohre und -Formstücke ohne Muffe	X			Dez 1958
DIN 19850	Asbestzement-Rohre und -Formstücke für Abwasserkanäle	X			Mrz 1969
DIN 19850	Faserzement-Rohre und -Formstücke für Abwasserkanäle	X	X		Feb 1991
DIN EN 512	Faserzementprodukte: Druckrohre und Verbindungen	X	X	X	Sep 1991
DIN EN 588	Faserzementrohre für Abwasserleitungen und -kanäle	X	X	X	Jan 1992

zu Frage 2/3

Einige Faserzementrohrnormen beinhalten die Kennzeichnungspflicht des Produkttyps. Der Produkttyp unterscheidet die bei der Produktion verarbeiteten Fasern in asbesthaltige (AT) und asbestfreie (NT) Fasern. Die Faserart eines asbestfreien oder asbesthaltigen Faserzementrohres ist mit der Angabe des Produkttyps in der Rohrkennzeichnung eindeutig bestimmt.

zu Frage 4

Ehemalige Hersteller von Asbestzementrohren in Deutschland

Hersteller	Früherer Produktionsstandort/Firmensitz
Eternit	Berlin
Wanit	Herne
Fulgurit	Wunstorf

Durit	unbekannt
Himanit	unbekannt
Toschi	Bremen
Amroc	Magdeburg

zu Frage 5

Durch Vergleich des Herstellungs- bzw. Prüfdatums mit dem Zeitintervall der zulässigen Produktion von Asbestzementrohren in Deutschland, ist eine ausschließende Werkstoffaussage möglich. Asbestzementrohre wurden ab 1930 in Deutschland hergestellt und verlegt. Ältere Rohre können aus diesem Grund nicht aus Asbestzement bestehen. Fällt der Herstellungszeitpunkt in den Zeitraum nach dem 31.12.1993, ist Asbestzement als Werkstoff aufgrund des damals beginnenden Herstellungsverbots ebenfalls ausgeschlossen. Nach Ende 1993 durften nur noch Rohre aus asbestfreiem Faserzement hergestellt werden.

zu Frage 6

Abwasserrohre aus Asbestzement wurden ausschließlich im Mazza-Verfahren hergestellt. Produktionsbedingt wurden nur Asbestzementrohre mit Kreisquerschnitt gefertigt. Für das begutachtete Rohr kann Asbestzement ausgeschlossen werden, wenn der Querschnitt nicht kreisförmig ist.

zu Frage 7

Ebenso wenig kommt Asbestzement als Rohrwerkstoff in Frage, wenn als Querschnittsform ein Kreisquerschnitt mit Fuß vorliegt. Diese Querschnittsform ist typisch für Betonrohre und auf diese beschränkt.

zu Frage 8

Mit Hilfe der Rohrlänge lässt sich zusätzlich eine weitere Aussage über den Rohrwerkstoff treffen. Die Rohrlänge der Asbestzementrohre ist durch die Abmessungen der Mazza-Rohrmaschine begrenzt. Die Herstellungslängen für Asbestzementrohre gehen nicht über 6,0 m hinaus. Für Rohre ab einer Länge von 6,0 m scheidet Asbestzement aus dem Spektrum der möglichen Werkstoffe aus.

zu Frage 9

**Verhältnis der Wanddicke zur Nennweite in Abhängigkeit des Rohrwerkstoffs**

Werkstoff	Min. Verhältnis	Max. Verhältnis
Asbestzement	0,029	0,200
Steinzeug	0,028	0,216
Beton	0,036	0,163
Stahlbeton	–	–
Spannbeton	–	–
Guss	0,010	0,120
Stahl	0,009	0,039
Kunststoff	0,016	0,090
- Verhältnisse ergeben sich aus der statischen Bemessung der Rohre		

. Bei einem ermittelten Verhältnis Wanddicke/Nennweite außerhalb des Bereiches von 0,029 bis 0,200 für das zu identifizierende Rohr liegt ein Hinweis auf einen anderen Werkstoff als Asbestzement vor. Das Kriterium Verhältnis der Wanddicke zur Nennweite ist aber nicht stark genug, um eine eindeutige Werkstoffaussage zu treffen.

zu Frage 10

Die Oberfläche von Asbestzementrohren ist stumpf und matt absorbierend. Eine glänzende oder spiegelnde Rohrwand weist auf andere Materialien wie Guss oder Steinzeug hin.





Abbildung.1: Farbe und Oberfläche eines Asbestzementrohrbruchstückes

zu Frage 11

Grobe Strukturen der Oberfläche mit sichtbarem körnigem Zuschlag sind ein deutliches Kriterium für den Ausschluss von Asbestzement als Rohrwerkstoff. Asbestzementrohre werden aus den Rohstoffen Asbest, Zement und Wasser ohne Zugabe von körnigem Zuschlag hergestellt. Bei den Werkstoffen mit sichtbarem körnigem Zuschlag handelt es sich um Beton, Stahl- oder Spannbeton.

zu Frage 12

Der Kratztest ist zusätzlich eine wirksame Methode zur Erkennung von Asbestzement. Beschädigt man ein kleines Stück der Asbestzementoberfläche durch Kratzen mit einem Taschenmesser oder einem Schraubenzieher, wird die bearbeitete Stelle heller bzw. weiß. Bei Faserzementen lässt sich diese Reaktion nicht erzielen.

zu Frage 13

Asbestzementrohre werden aus den Rohstoffen Asbest, Zement und Wasser ohne Zugabe von körnigem Zuschlag hergestellt. Bei den Werkstoffen mit sichtbarem körnigem Zuschlag handelt es sich um Beton, Stahl- oder Spannbeton.

zu Frage 14

Die Bruchtextur ist ein weiteres Kriterium zur Identifikation. Austretende Faserbündel an Bruchkanten sind ein klarer Hinweis auf Asbest- oder Faserzement. Die eingesetzte Faserart ist mit Hilfe einer Lupe zu bestimmen. Die Unterscheidung zwischen asbesthaltigen und asbestfreien Fasern ist auf Grund des Austrittsverhaltens der Fasern an der Oberfläche zu treffen. Asbestfasern treten an vielen Stellen der Rohroberfläche ungeordnet aus und verwirren sich zu einem Faserknäuel. Dieses typische Austrittsverhalten der Fasern ist ein eindeutiger Hinweis auf Asbestzement. Asbestfreie Ersatzfasern dagegen ragen nur vereinzelt aus der Zementoberfläche heraus. Dies hat mit der Reduzierung des Faseranteils bei der Herstellung von asbestfreien Faserzementrohren zu tun. Der Anteil der Ersatzfasern liegt im Unterschied zu Asbestzementrohren unter 10 Gew.-%. Die asbestfreien Fasern

Stand: 01.09.2004

erscheinen im Austrittspunkt im Gegensatz zu Asbestfasern gebündelt und sehen aus wie die Spitze eines Pinsels.

Die Bruchtextur ist das wahrscheinlich stärkste Kriterium zur Identifikation von Asbestzementrohren. Die Anwendung dieses Kriteriums bedarf aber der Sachkunde und Erfahrung bei der Erkennung von Asbestzementprodukten. Damit das Kriterium Bruchtextur auch für weniger geübte Menschen einsetzbar ist, wird das Erscheinungsbild der vereinzelt pinselig austretenden Fasern nur als Hinweis gegen Asbestzement und nicht als Kriterium zum Ausschluss von Asbestzement verstanden. Der Möglichkeit einer falschen Werkstoffaussage durch Unkenntnis wird dadurch vorgebeugt. Damit liegt man bei der Beurteilung der Faserart auf der sicheren Seite.

zu Frage 16

Die typischen Farben für Asbest- bzw. Faserzementrohre sind grau und schwarz. Unsanierete Rohre ohne Rohrschutz sind grau mit einer feinen und sehr glatten Zementmörtelstruktur. Der für Asbestzementrohre eingesetzte Rohrschutz ist üblicherweise schwarz oder grau. In seltenen Fällen wurde von der Firma Eternit ein roter Rohrschutz eingesetzt. Es liegt die Vermutung nahe, dass auch die anderen Hersteller farbigen Rohrschutz verwendet haben.

Es ist festzuhalten, dass die für Asbestzementrohre nachgewiesenen Farben grau, schwarz und rot sind. Es kommen aber nach wie vor andere Farben in Betracht.

zu Frage 17

Es ist festzuhalten, dass sich Rohre aus unterschiedlichen Werkstoffen durch den Klang unterscheiden. Inwiefern das auch für Asbestzementrohre gilt, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden. Die Befragung ergab, dass ein geschultes Ohr in der Lage sei, den Rohrwerkstoff auf Grund des Klangs zu erkennen. Die Beurteilung dieses Identifikationskriteriums bleibt somit dem erfahrenen Fachmann überlassen. Das Kriterium wird als schwaches Indiz für die Identifikation von Asbestzementrohren in die Aufstellung der Identifikationskriterien aufgenommen.

zu Frage 19

Durch Sichtung von Bild- und Videomaterial konnte für Asbestzementrohre ein charakteristisches Schadensbild entdeckt werden. Wie bei vielen anderen Werkstoffen treten sowohl Risse als auch der Ausbruch ganzer Scherben auf. Auffällig war, dass die kontrollierten Haltungen wesentlich mehr Scherbenausbrüche als Risse in der Rohrwandung aufwiesen. Betonrohre zum Beispiel weisen dagegen fast keine Scherbenbildung sondern nur eine typische Rissbildung auf. Das ermittelte Schadensbild der ausbrechenden Scherben ist für Rohre aus Asbestzement charakteristisch. Als deutliches Nachweiskriterium für Asbestzementrohre ist das Schadensbild zu wenig aussagekräftig. Es liegt die Vermutung nahe, dass auch Faserzementrohre diese Neigung zur Scherbenbildung besitzen. Ein im Gegensatz zur Rissbildung vermehrt auftretender Ausbruch von Scherben kann höchstens ein Hinweis auf Asbest- bzw. Faserzementrohre sein.

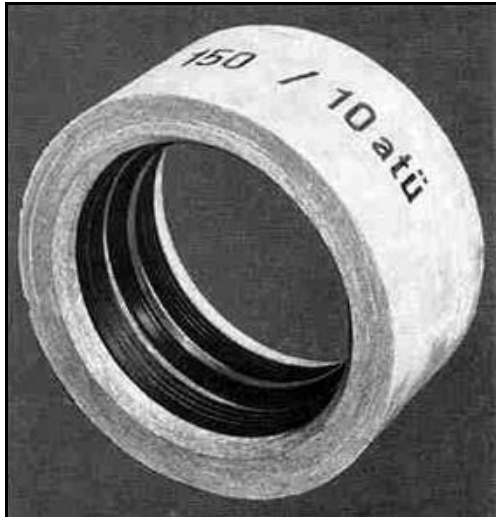
zu Frage 20

Die typische Rohrverbindung für Asbestzementrohre ist die Reka-Kupplung. Diese Rohrkupplung wurde für Druck-, Kanal- und Abflussrohre aus Asbestzement eingesetzt. Für

Stand: 01.09.2004

Freispiegelleitungen wurde die Reka-Kupplung weiterentwickelt. Die Bezeichnung dieser Kupplung für drucklose Kanalrohre und Abflussrohre ist RKG- oder RKK-Kupplung. Optisch unterscheiden sich die Kupplungen für Freispiegelleitungen nicht von der Reka-Kupplung. Die Reka-Kupplung kommt außerdem für die Verbindung von GFK-Rohren zum Einsatz. Für andere Werkstoffe ist diese Rohrverbindung eher untypisch. Die Verwendung dieser Rohrkupplung ist deshalb kein Nachweiskriterium sondern nur ein Indiz für Asbestzementrohre.

Da für die Verbindung von Asbestzementrohren auch Gibault- oder Flanschkupplungen oder auch das System Spitzende und Muffe zum Einsatz kamen, sind andere Rohrverbindungen als die Reka-Kupplung kein Ausschlusskriterium für Asbestzementrohre.



**Abbildung 2: Reka-Kupplung]**

Die Reka-Kupplung ist von außen gut an ihrem Aussehen zu erkennen. Sie ist eine Kupplungshülse aus Asbest- oder Faserzement in der Form eines Rings. Sie ist nicht wie viele andere Rohrverbindungen in das Rohrende integriert, sondern wird über beide zu verbindende Rohrende geschoben. Da die Reka-Kupplung auch aus Asbestzement bestehen kann, sind dementsprechend auch die Identifikationskriterien der Rohroberfläche zutreffend. Ebenso wie Rohre aus asbesthaltigem oder asbestfreiem Faserzement wird auch die Reka-Kupplung mit einer Kennzeichnung versehen. Die Kennzeichnung enthält in Abhängigkeit der gültigen Norm die Angabe der Nennweite, der Norm, des Herstellerzeichens, des Herstelldatums und des Produkttyps. Die Rohrverbindungen sind in den gleichen Normen erfasst wie Asbestzementrohre, also gelten die Kriterien der Rohr Kennzeichnung zur Identifikation von Asbestzementrohren für die Rohrverbindungen analog.