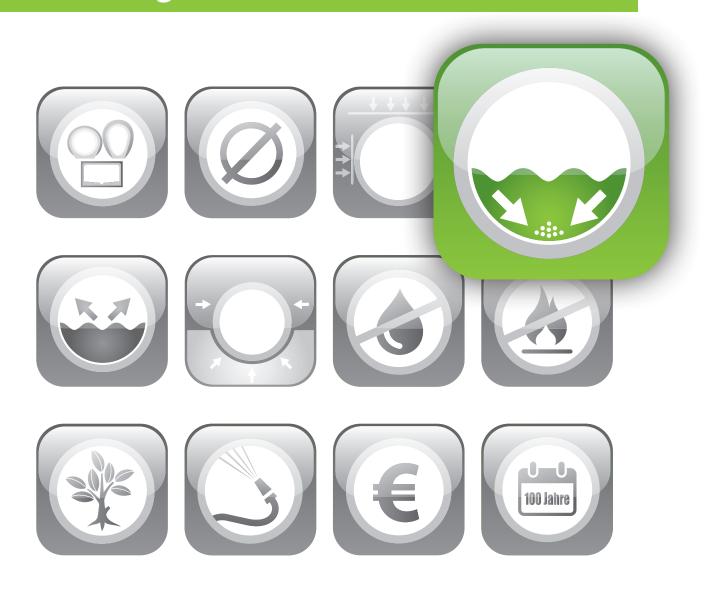
Rohrwerkstoffauswahl - ein Vergleich

Abriebfestigkeit von Abwasserkanalrohren





Abriebfestigkeit

von Abwasserkanalrohren

Verschleiß ist der fortschreitende Materialverlust aus der Oberfläche eines festen Körpers und wird hervorgerufen durch mechanische Ursachen. Durch den Verschleißvorgang abgetragenes Material wird als Abrieb bezeichnet.

Beim Transport von Wasser-Feststoff-gemischen, wie er bei Kanälen üblich ist, wird der Verschleiß vorwiegend von verschiedenen im Abwasser mit-geführten Stoffen, wie z. B. Sand, Kies, feste Metallteile, usw. hervorgerufen. Er ist u. a. von folgenden Faktoren abhängig:

- Rohrwerkstoff
- Rohrnennweite DN/ID
- Zusammensetzung des Wasser-Feststoffgemisches
- Fließgeschwindigkeit
- Art der Strömung (laminar/turbulent)
- Temperatur des Wasser-Feststoffgemisches.

In Abwasserkanälen findet der Verschleiß im Bereich der benetzten Rohrinnenfläche, d. h. vorwiegend im Sohlenbereich statt. Er ist durch einen Materialabtrag (Abrieb) messbar, führt zu einer Erhöhung der Wandrauheit und im Extremfall zur Zerstörung der Rohre.

DIN Normen

Rohre für Abwasserleitungen und -kanäle müssen nach **DIN EN 476** und **DIN EN 14457** dem Abrieb durch Feststoffe im häuslichen Schmutzwasser und Oberflächenwasser widerstehen. Dadurch soll verhindert werden, dass die eingesetzten Werkstoffe innerhalb der geforderten Nutzungsdauer durch Abrieb ihre Funktion bezüglich Dicht-

heit und/oder statischer Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit verlieren.

Prüfverfahren

In den Produktnormen können Abriebfestigkeitsprüfungen vorgeschrieben werden. Hierfür kommt in der Regel der Darmstädter Kipprinnenversuch nach **DIN EN 295-3** bzw. **DIN 19565-1** zur Anwendung.

Werkstoffanalyse

Beton-/Stahlbetonrohre

In **DIN EN 1916** sind keine Anforderungen zur Abriebsfestigkeit enthalten. Die deutsche Ergänzungsnorm **DIN V 1201** gibt vor, dass Betonund Stahlbetonrohre, die aus einem Beton der Druckfestigkeitsklasse C 40/50 hergestellt werden, abriebfest sind. Bei hohen Fließgeschwindigkei-

ten größer als 10 m/s und extrem hohen Feststoffanteilen sind zusätzliche Nachweise und geeignete Prüfverfahren zu vereinbaren. Der Werkstoff Beton weist nach den Versuchen mit der Darmstädter Kipprinne nach 100.000 Lastspielen einen mittleren Abrieb von 0,2 bis 0,3 mm auf.

Steinzeugrohre

Nach **DIN EN 295-1** und **DIN EN 295-3** liegen die einzuhaltenden Werte für den mittleren Abrieb von glasierten Steinzeugrohren nach 100.000 Lastspielen zwischen 0,2 mm und 0,5 mm.

Polymerbetonrohre

Polymerbetonrohre sind in **DIN 54815-2** genormt. Vorgaben bezüglich der Abriebfestigkeit sind darin nicht enthalten.



Bild 1: Darmstädter Kipprinne (DIN 19565-1)

Duktile Gussrohre

Mit Tonerdezementmörtel (CMA, früher TZ) beschichtete duktile Gussrohre für Abwasserleitungen und -kanäle dürfen nach **DIN EN 598** nach 100.000 Lastspielen keine größere Abriebtiefe als 0,6 mm (Mittelwert aus 15 Messungen) aufweisen.

GFK-Rohre

Nach **DIN 19565-1** erfolgt die Prüfung der Abriebfestigkeit von GFK-Rohren mit Hilfe des Darmstädter Kipprinnenversuches.

Thermoplastische Kunststoffrohre

Nach **DIN EN 1401** (PVC-U-Rohre) und **DIN EN 12666-1** (PE-Rohre) sowie **DIN-EN 1852-1** (PP-Rohre) sind Rohre und Formstücke abriebfest. Unter bestimmten Bedingungen kann die Abriebfestigkeit nach dem in **DIN EN 295-3** beschriebenen Prüfverfahren mit der Darmstädter Kipprinne ermittelt werden.

Vergleichende Gegenüberstellung und Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Abriebkurven der verschiedenen Rohrwerkstoffe (Durchschnittswerte) sind in den Bildern 2 und 3 dargestellt. Die absoluten mittleren Abriebwerte a (Bild 2) wurden direkt aus den Versuchen ermittelt. Aussagekräftiger – insbesondere unter dem Aspekt der Dauerhaftigkeit – sind jedoch die relativen, d. h. auf die Rohrwanddicke bezogenen Abriebwerte von Rohren

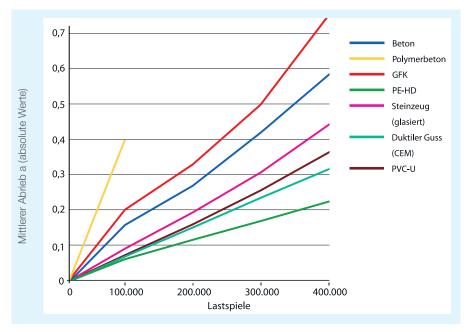


Bild 2: Abriebkurven (absolute Werte a) verschiedener Werkstoffe in Abhängigkeit der Lastspiele

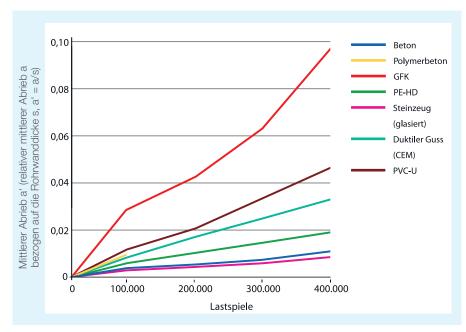


Bild 3: Abriebkurven (auf die Wanddicke bezogene relative Werte a') verschiedener Werkstoffe in Abhängigkeit der Lastspiele

mit Kreisquerschnitt DN/ID 300, die in Bild 3 dargestellt sind. (Rohre mit Kreisquerschnitt DN/ID 300 mit werkstoffüblichen Wanddicken). Der Abrieb in Abwasserkanälen und -leitungen führt nur in Ausnahmefällen, z. B. extremen Steilstrecken (Fließgeschwindigkeiten > 10 m/s, s. DWA-A 118) oder Krümmungen bzw. Krümmern und gleichzeitig hohem Feststoffgehalt des abzuleitenden Abwassers, zum Verschleiß und damit zu Schäden.

Weitere Fachinformationen finden Sie unter www.fbsrohre.de

Bei Kanälen mit den für ablagerungsfreien Betrieb üblichen Gefällen von 1 bis 3 Promille sind nennenswerte, durch Abrieb hervorgerufene Abtragsraten, unabhängig von Rohrwerkstoff und Nennweite, praktisch nicht feststellbar.

Die mittleren absoluten Abriebwerte a der oben betrachteten Rohrwerkstoffe bewegen sich unter normalen Betriebsbedingungen (s. Abriebkurven im Bild 2 bzw. Werte bei 100.000 Lastspielen) im zulässigen bzw. vom Betreiber im in der Regel tolerierbaren Bereich, so dass sie keine nachteiligen Auswirkungen auf den Abfluss bzw. die Ableitung des Abwassers nach sich ziehen.

Fazit

FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind für Fließgeschwindigkeiten bis

10 m/s geeignet. Erst bei noch höheren Geschwindigkeiten und bei extremer Sandfracht kommt der Abriebfestigkeit eine besondere Bedeutung zu. Bezieht man den an sich schon sehr kleinen absoluten Abriebwert auf die großen Wanddicken der Beton- und Stahlbetonrohre mit ihrer homogenen Werkstoffstruktur, so wird deutlich, dass diese Rohre eine extrem hohe Sicherheit gegen Abrieb aufweisen.

BESTELLCOUPON

Ich interessiere mich für folgende Themen (Zutreffendes bitte ankreuzen):

☐ Thermisches Verhalten	Ökologisches Verhalten	
☐ Hydraulik	Querschnitte	
☐ Dichtheit	Lagestabilität	
☐ Hochdruckspülfestigkeit	Statik	
	Anschrift	
- Name	PLZ Ort	
Vorname	E-Mail	
Telefon	Fax	
Die vollständige Expertise zu diesem Thema (aus dem Leitfaden zum Rohrwerkstoffver-		000000000000000000000000000000000000000

gleich für kommunale Abwasserkanäle) erhalten Sie bei uns.

> Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e.V. (FBS)

Schloßallee 10 53179 Bonn

Tel. 0228-954 56 54 Fax 0228-954 56 43