

Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e. V.

# 10 Vorteile

von  
FBS-Betonrohren  
und  
FBS-Stahlbetonrohren

- Vorteil 1: Korrosionssicherheit
- Vorteil 2: Dichtheit der Rohre und Rohrverbindungen
- Vorteil 3: Bemessbarkeit / Formstabilität
- Vorteil 4: Formenvielfalt
- Vorteil 5: Lagestabilität / Auftriebssicherheit
- Vorteil 6: Abrieb- und Hochdruckspülfestigkeit
- Vorteil 7: Wandrauheit
- Vorteil 8: Schlagfestigkeit
- Vorteil 9: Ökologie
- Vorteil 10: Lebensdauer

---

FBS-Fachvereinigung Beton- und Stahlbetonrohre e.V., Schlossallee 10, D-53179 Bonn Fon 0228/95456-54 \* Fax 0228/95456-43 \* Email [info@fbsrohre.de](mailto:info@fbsrohre.de)  
\* [www.fbsrohre.de](http://www.fbsrohre.de)



- Technische Änderungen vorbehalten -  
Die Angaben in unseren Katalogunterlagen entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und der Technik und sollen über die Produkte, Dienstleistungen und deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben somit nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte und Dienstleistungen oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern.

## Vorteil 1: Korrosionssicherheit

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre sind für 100 % aller Schmutzwasserableitungen, die im Rahmen der DWA-Einleiterbedingungen liegen, geeignet, d.h. für alle üblichen kommunalen Abwässer, wie dies die nachstehende Tabelle entsprechend DWA-M 168 verdeutlicht.

Tabelle 1: Grenzwerte für die dauernde, zeitweilige oder kurzzeitige Beanspruchung von Beton im Kanalnetz durch kommunales Abwasser

Angriffe z.B. durch	Beanspruchungskennwerte von üblichem kommunalem Abwasser	Ausreichender Betonwiderstand gegeben bei einer Beanspruchung		
		Grenzwerte im Abwasser		
		dauernd	zeitweilig <sup>1)</sup>	kurzzeitig <sup>2)</sup>
anorganische Säuren	pH-Wert: 6,5 bis 10	pH-Wert $\geq$ 6,5	pH-Wert $\geq$ 5,5	pH-Wert $\geq$ 4
organische Säuren	pH-Wert: 6,5 bis 10	pH-Wert $\geq$ 6,5	pH-Wert $\geq$ 6	pH-Wert $\geq$ 4
kalklösende Kohlensäure	< 10 mg/l	$\leq$ 15 mg/l	$\leq$ 25 mg/l	$\leq$ 100 mg/l
Magnesium	< 100 mg/l	$\leq$ 1000 mg/l	$\leq$ 3000 mg/l	Keine Begrenzung
Ammonium-Stickstoff	< 100 mg/l	$\leq$ 300 mg/l	$\leq$ 1000 mg/l	
Sulfat	< 250 mg/l	$\leq$ 600 mg/l < 3000 mg/l mit HS-Zement	$\leq$ 1000 mg/l $\leq$ 5000 mg/l mit HS-Zement	

<sup>1)</sup> Zeitdauer bis zu maximal einem Jahr pro zehn Jahre

<sup>2)</sup> Unplanmäßige Betriebszustände: Zeitdauer bis zu maximal einer Stunde pro Woche

## Vorteil 2: Dichtheit der Rohre und Rohrverbindungen

Abwasserkanäle und –leitungen – hergestellt aus FBS-Betonrohren und FBS-Stahlbetonrohren – sind zweifelsfrei dauerhaft dicht. Dies liegt einerseits an den verwendeten modernen Dichtungssystemen und andererseits an den hohen Prüfanforderungen:

- FBS-Rohr  $\leq$  DN 1200 besitzen ausschließlich eine fest in die Muffe eingebaute Dichtung. Bei FBS-Stahlbetonrohren dieser Nennweiten sind auch werkseitig in Spitzendkammern aufgebraachte Gleitringe zugelassen.
- Achtung: Die Verwendung von Rollringdichtungen ist für FBS-Rohre generell nicht zugelassen.

- FBS-Rohre und deren Verbindungen werden im Rahmen der Erstprüfung mit 2,5 bar ( $\leq$  DN 1000) bzw. 1,0 bar geprüft.
- Im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung werden die Rohre und Verbindungen mit 1,0 bar geprüft.
- Alle Rohre  $\leq$  DN 1000 müssen einer serienmäßigen Dichtheitsprüfung sowie Vermessung des Spitzendes unterzogen werden.

Durch diese hohen geprüften Anforderungen an die FBS-Rohrverbindungen sind diese auch sicher gegen Wurzeleinwuchs.

### Vorteil 3: Bemessbarkeit / Formstabilität

Beton- und insbesondere Stahlbetonrohre sind für praktisch alle statischen und dynamischen Beanspruchungen und individuell bemessbar. Bereits mit den serienmäßig hergestellten Rohren kann der größte Teil der üblichen Belastungsbedingungen abgedeckt werden. Für spezielle Einsatzbereiche sei es z. B. für die Verlegung in einem Feldweg, 50 cm oder auch weniger unter der Autobahn, unter Bundesbahngleisen, in einer Flugzeuglandebahn oder zur Verwendung als Vortriebsrohr bieten die Rohrhersteller geeignete Lösungen an, z. B. durch andere Formgebung, dickere Wandungen, dichtere Bewehrung oder optimierte Auflager- bzw. Bettungsbedingungen. Bei all diesen Belastungsfällen bleiben die Rohre aufgrund ihrer biegesteifen Eigenschaft formstabil. Dies bedeutet, Beton- und Stahlbetonrohre können somit nicht durch eine Querschnittsverformung zu Setzungen an der Gelände – oder Straßenoberfläche beitragen. Sie verformen sich auch nicht bei intensiver Sonneneinstrahlung bzw. Temperatureinwirkung unter Eigengewicht oder geringer Auflast.

### Vorteil 4: Formenvielfalt

Da der Werkstoff Beton formbar ist, lassen sich mit ihm Rohre mit nahezu beliebigen Formen herstellen. Am bekanntesten ist das Kreisprofil mit und ohne Fuß. Je nach hydraulischer, statischer oder baulicher Erfordernis kommen auch Rohre mit Kreisprofil und Trockenwetterrinne oder Drachenquerschnitt, Eiquerschnitte in normaler, überhöhter oder gedrückter Ausführung, Maulprofile, Rechteck- oder Rahmenprofil mit den unterschiedlichsten Verhältnissen von Höhe zur Breite und andere zur Anwendung.



- Technische Änderungen vorbehalten -

Die Angaben in unseren Katalogunterlagen entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und der Technik und sollen über die Produkte, Dienstleistungen und deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben somit nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte und Dienstleistungen oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern.

## Vorteil 5: Lagestabilität / Auftriebssicherheit

Beton- und Stahlbetonrohre besitzen durch ihr großes Gewicht eine hohe Lagestabilität. Gerade für die Einbauphase mit dem Einbringen von u. U. großen Massen des Verfüllmaterials und dem Verdichten der Seitenverfüllung ist dies von besonderer Bedeutung.

Durch ihr Gewicht bleiben die Rohre auch bei diesen Arbeitsabläufen in ihrer Lage und werden nicht seitlich oder sogar nach oben weggedrückt, verbunden mit den entsprechenden negativen Auswirkungen auf die gesamte Leitung. Dies gilt in hohem Maße auch für die Verlegung der Rohre im Grundwasser. Beton- und Stahlbetonrohre besitzen eine enorme Auftriebssicherheit.

## Vorteil 6: Abrieb- und Hochdruckspülfestigkeit

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre sind für Fließgeschwindigkeiten bis ca. 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. Selbst extreme Beanspruchungen durch die Hochdruckspülung, z. B. mit einer stationären Düse mit über 300 bar Spüldruck, überstehen die Rohre schadlos, wie umfangreiche Tests bewiesen haben.

## Vorteil 7: Wandrauheit

Die hydraulische Dimensionierung von Abwasserkanälen und –leitungen erfolgt anhand des DWA-Arbeitsblattes A 110, und zwar entweder nach dem Pauschal-Konzept (i. A. angewendet bei neu zu erstellenden Kanälen) oder dem Individual-Konzept (i. A. angewendet für die hydraulische Nachrechnung bestehender Kanäle und Netze). Beim Pauschal-Konzept sind alle wesentlichen, die Strömung beeinflussenden Parameter zu einer so genannten betrieblichen Rauheit, dargestellt durch den  $k_b$ -Wert, zusammengefasst.

Hierin ist die natürliche Wandrauheit der Rohre – unabhängig vom Werkstoff – mit einem Wert  $k = 0,1$  mm berücksichtigt. Beim Individual-Konzept sind die auftretenden Einzelverluste sowie die jeweiligen Verluste infolge der Wandrauheit  $k$  Haltungsweise nachzuweisen.

Hierbei muss die natürliche Wandrauheit mit einem Wert  $k \geq 0,1$  mm in der Berechnung berücksichtigt werden. Durch umfassende Untersuchungen an der TH Darmstadt konnte nachgewiesen werden, dass der  $k$ -Wert von 0,1 mm bei Beton- und Stahlbetonrohren bei weitem unterschritten wird. Dies gilt im besonderen Maße für Rohre in der heutigen FBS-Qualität.

### Vorteil 8: Schlagfestigkeit

Baustellenbedingungen sind rau und der Termindruck groß. Das bedeutet, die Rohre müssen schnell in den Graben. Dabei wird nicht gerade zimperlich mit ihnen umgegangen. So kommt es immer wieder vor, dass die Rohre beim Ablassen in den Graben z. B. gegen den Verbau pendeln und auf die Aussteifungen oder die bereits verlegten Rohre aufsetzen. Auch besteht die Gefahr, dass z. B. Steine, Baumaterialien oder Handwerksgeräte auf die im Graben liegenden Rohre fallen. Rohre aus Beton und Stahlbeton sind aufgrund der zähen Werkstoffeigenschaft in besonders hohem Maße den robusten Anforderungen gewachsen, ohne zu brechen.

### Vorteil 9: Ökologie

Der für die Herstellung von Rohren aus Beton und Stahlbeton notwendige Primärenergiebedarf ist im Vergleich mit Rohren gleicher Nennweite aus anderen Werkstoffen am geringsten. Hierin enthalten ist selbstverständlich die Energie zur Herstellung des Zements.

Darüber hinaus wird der Werkstoff Beton aus reinen natürlichen Bestandteilen hergestellt. Auch sind die einzelnen Arbeitsschritte der Herstellung weder ökologisch noch gesundheitlich schädlich.

Beton- und Stahlbetonrohre lassen sich bei einem späteren Ausbau ohne Belastung für die Umwelt recyceln.

## Vorteil 10: Lebensdauer

Die durchschnittliche Nutzungsdauer von Rohren für Abwasserkanäle kann nach den LAWA-Leitlinien mit 50 – 80 (100) Jahren eingeschätzt werden. Beton- und Stahlbetonrohre, insbesondere solche, die nach den hohen Anforderungen der FBS-Qualitätsrichtlinie hergestellt wurden, besitzen bei ordnungsgemäßigem Gebrauch eine hohe Lebensdauer. Auch unterliegen sie keiner werkstoffbedingten und temperaturabhängigen Alterung.

Die Lebensdauer kann daher 80, 100 und mehr Jahre erreichen, wie die Beispiele von vielen Kommunen zeigen, in denen solch alte Beton- und Stahlbetonrohre noch heute in Betrieb sind.