

# 12 Vorteile für die Nachhaltigkeit

von FBS-Rohren und FBS-Schächten aus Beton und Stahlbeton

ALLES, WAS SIE ZUM THEMA  
FBS-BETONBAUTEILE WISSEN MÜSSEN





• Statik	Seite	4
• Querschnitte	Seite	6
• Lagestabilität	Seite	8
• Hydraulik	Seite	10
• Korrosionsbeständigkeit	Seite	12
• Hochdruckspülfestigkeit	Seite	14
• Abriebfestigkeit	Seite	16
• Dichtheit	Seite	18
• Temperaturbeständigkeit	Seite	20
• Lebensdauer	Seite	22
• Ökobilanz	Seite	24
• Wirtschaftlichkeit	Seite	26

## Beton.

### Von Natur aus nachhaltig.

Seit Beginn der modernen Kanalisation in Deutschland sind Rohre und Schächte aus Beton und Stahlbeton wichtige Bestandteile in der Abwassertechnik. Ein erheblicher Anteil ist auch heute noch in Betrieb und funktionstüchtig. Im Laufe der Jahrzehnte hat man die Produkte dem jeweiligen Stand der Technik angepasst. 1987 ist die FBS von praktisch allen führenden Herstellern gegründet worden, um eine neue Qualität zu definieren. Hieraus resultieren die im Markt etablierten FBS-Qualitätsrichtlinien, die die Basis für die Verleihung der entsprechenden FBS-Qualitätszeichen darstellen. Neben den vielen positiven, technischen Eigenschaften, die in der vorliegenden Broschüre in Kürze dargestellt sind, beschäftigt sich die FBS bereits seit einigen Jahren mit der ökologischen Relevanz und der Nachhaltigkeit der Produkte aus Beton und Stahlbeton. Dass diese Themen von immer größerer Bedeutung werden, zeigt die seit einiger Zeit geführte Diskussion in der Politik und in der Öffentlichkeit.

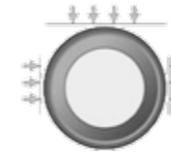
Alle Fachinformationen und den Leitfaden zur Rohrwerkstoffauswahl finden Sie unter [www.fbsrohre.de](http://www.fbsrohre.de)

Die FBS und ihre Mitglieder



## Tragende Rolle

### Für alle Belastungsfälle berechenbar



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind praktisch für alle Belastungs- und Einbaubedingungen statisch berechenbar und verwendbar.
- FBS-Stahlbeton-Vortriebsrohre sind auch bei Zwängungskräften berechenbar.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre ermöglichen eine spannungs- und zwängungsfreie Lagerung der Rohrleitung in Längsrichtung.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind biegesteif.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre müssen daher bei der Bauabnahme keiner Deformationsmessung unterzogen werden.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre verformen sich weder bei der Lagerung, noch beim Einbau und späteren Betrieb.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre können für alle Belastungsfälle und Einbaubedingungen bemessen (berechnet) werden.



## Formvollendete Vielfalt

### In vielen Querschnittsformen erhältlich



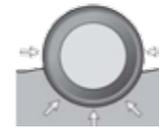
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre lassen sich in vielen Querschnittsformen für die offene und geschlossene Bauweise (Rohrvortrieb) herstellen, z. B.:
  - Kreisquerschnitt mit oder ohne Fuß
  - Kreisquerschnitt mit Trockenwetterrinne
  - Eiquerschnitt
  - Rechteckquerschnitt mit den unterschiedlichsten Verhältnissen von Höhe und Breite
  - Maulquerschnitt
  - Drachenquerschnitt
- Für spezielle Einsatzgebiete bieten die FBS-Rohrhersteller individuelle Lösungen an:
  - Unterschiedliche Wanddicken
  - Variable Bewehrung
  - Optimierte Auflager
  - Tangentialschächte
  - Schachtrohre
- Nennweiten:
  - Betonrohre: DN 300 bis DN 1500
  - Stahlbetonrohre und Stahlbeton-Vortriebsrohre: DN 250 bis über DN 4000

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre können in beliebigen Nennweiten, Formen, Baulängen und Belastungsfällen hergestellt werden.



## Erfrischend lagestabil

### Auftriebsicher durch hohes Eigengewicht



FBS-Beton- und Stahlbetonrohre haben ein hohes Eigengewicht und sind dadurch lagestabil und auftriebssicher.

- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre bleiben beim Einbau sicher und stabil in ihrer Solllage im Leitungsraben, im Gegensatz zu leichteren Rohren.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre neigen auch bei starken Regenfällen, Anstieg des Grundwassers oder Hochwasser nicht zu Auftrieb bzw. Lageveränderungen.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre stellen in Betrieb durch ihr Eigengewicht sicher, dass es z.B. durch Grundwasseranstieg nicht zu Lageabweichungen infolge Auftrieb kommt.



## Hydraulisch top in Form

### FBS-Betonbauteile, 100%ig anpassungsfähig



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre weisen eine geringe Wandrauheit auf (k-Wert kleiner als 0,1 mm).
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind für einen ablagerungsfreien Betrieb geeignet.
- Dies erlaubt eine freie Wahl des Abflussquerschnittes bezüglich der Rohrnenweite und ab DN 300 auch die Wahl unterschiedlicher Querschnittsformen, z.B.:
  - Eiquerschnitte bei schwankenden Abflüssen
  - Kreisquerschnitt mit Trockenwetterrinne in Kanälen großer Nennweite
  - Kreisquerschnitt mit Drachenprofil
  - Rechteck-Stauraumkanal, z. B. mit Trockenwetterrinne.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre sind durch ihre Formen und Querschnitte besonders gut geeignet, sich den hydraulischen Erfordernissen eines Kanalbetriebes anzupassen.



## Korrosionsschutz inklusive

### Ideal für die Ableitung kommunaler Abwässer



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind für alle üblichen kommunalen Abwässer geeignet.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre aus Hochleistungsbeton sollten dann eingesetzt werden, wenn der pHWert des Abwassers auf  $\text{pH} = 4,5$  absinkt.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre können mit einem Korrosionsschutz ausgekleidet werden, wenn stark aggressive Industrieabwässer abgeleitet werden sollen.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind beständig gegenüber Lösungs- und Reinigungsmitteln sowie Mineralölen (CKW, AKW) und daher besonders geeignet für Industriegebiete, Tankstellen, Waschanlagen, Werksgelände, Flughäfen etc.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre eignen sich für die Ableitung kommunaler Abwässer, dies sind ca. 90 % der anfallenden Schmutzwässer, und haben sich über 100 Jahre bewährt.



Mit allen Wassern gewaschen

**FBS-Betonbauteile sind extrem widerstandsfähig**



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind zäh und widerstandsfähig.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre halten Spüldrücken bis über 300 bar sicher stand.
- Rohre aus anderen, weicheren Werkstoffen können bei der Kanalreinigung, insbesondere wenn bei hartnäckigen Ablagerungen Spüldrücke zum Teil deutlich über 120 bar erforderlich sind, beschädigt werden.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre sind sehr widerstandsfähig und können Spüldrücken bis 300 bar standhalten.



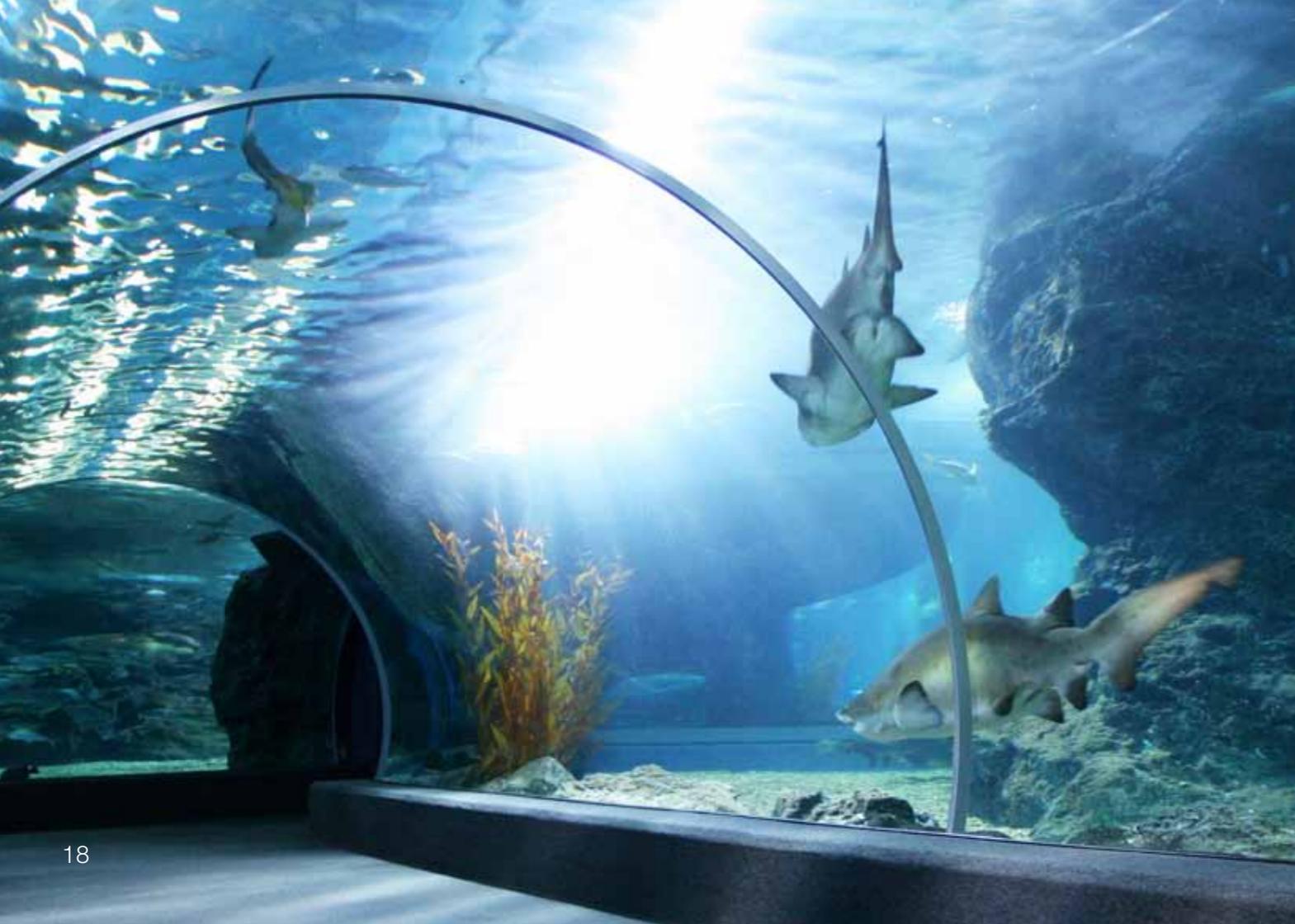
## Atemberaubend abriebfest

### Für hohe Fließgeschwindigkeiten geeignet



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit ihrer homogenen Werkstoffstruktur und den großen Wanddicken sind sicher gegen Abrieb.
- Versuche mit der Darmstädter Kiprinne ergaben nach 100.000 Lastspielen einen absoluten Abrieb von 0,2 mm bis 0,3 mm.
- Aufgrund der großen Wanddicken der FBS-Beton- und Stahlbetonrohre besitzen sie eine zusätzliche, sehr hohe Sicherheit gegen Abrieb.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind für Fließgeschwindigkeiten bis 10 m/s geeignet.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre mit ihren Wanddicken und ihrer Werkstoffstruktur sind für hohe Fließgeschwindigkeiten und extreme Sandfracht geeignet.



## Natürlich dicht

### FBS-Betonbauteile sind dichtheitsgeprüft



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind dauerhaft dicht und auch sicher gegen Wurzeleinwuchs, da
  - sie nur mit Gleitringen aus Elastomeren mit dichter Struktur und hohlraumfreien Dichtquerschnitt bei hoher Verpressung ausgestattet sind.
  - die Verbindungen im Rahmen der Erstprüfung mit 2,5 bar mit hohen, über den Normen liegenden Anforderungen und zusätzlich auch bei Abwinklung und unter Scherlast geprüft werden. Hierdurch wird auch die Eignung für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II nachgewiesen.
  - im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung mit 1,0 bar geprüft wird.
  - alle Rohre kleiner = DN 1000 einer serienmäßigen Dichtheitsprüfung sowie einer Vermessung des Spitzendes unterzogen werden.

Für die Hersteller von FBS-Betonrohren und FBS-Stahlbetonrohren gilt: Dicht ist Pflicht.



## Beton ist unbrennbar

### Widerstandsfähig gegen hohe Temperaturen



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre halten hohen Temperaturen stand und können bei kurzfristiger Beanspruchung eine Abwassertemperatur von 95 Grad verkraften.
- Sie sind für einen ständigen Abfluss von bis zu 35 Grad geeignet.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre bleiben auch bei zunehmender Temperatur formstabil (im Gegensatz zu thermoplastischen Werkstoffen wie z.B. Kunststoff). Ihre Belastbarkeit bzw. Tragfähigkeit wird dadurch nicht verändert.
- Beton ist nicht brennbar, weil er aus anorganischen Werkstoffen besteht. Kommt es zu einem Unfall durch entzündliche Flüssigkeiten im Kanal,
  - brennen die Betonrohre nicht,
  - es entstehen keine giftigen Gase und
  - es gibt keine Setzungsschäden an der Oberfläche.
- Daher sind FBS-Beton- und Stahlbetonrohre besonders geeignet für den Einsatz im Bereich von Tankstellen, Umfüllplätzen, Flughäfen, vielbefahrenen Straßen, Autobahnen sowie Schienennetzen.
- In Sonderfällen – wie z. B. bei Kühlwasserleitungen – können FBS-Beton- und Stahlbetonrohre dauerhaft 300 Grad widerstehen.

FBS-Beton und FBS-Stahlbetonrohre haben besondere Werkstoffeigenschaften und sind dadurch widerstandsfähig gegen hohe Temperaturen und brennbare Flüssigkeiten.



Lebensdauer

100 Jahre in Betrieb

**Langlebig und robust bis ins hohe Alter**



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind aufgrund praktischer Erfahrung langlebig und robust.
- Der Werkstoff Beton altert nicht, sondern behält dauerhaft seine Eigenschaften.
- Rohre aus thermoplastischen Werkstoffen werden erst seit ca. 50 Jahren in Kanalisationen eingesetzt und können bezüglich Ihrer Nutzungsdauer nicht mit anderen Werkstoffen verglichen werden.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre können 100 Jahre und mehr in Betrieb sein, dies zeigen viele Beispiele aus der Praxis.



## Natürlich nachhaltig

### FBS-Betonbauteile schonen die Umwelt



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre erfüllen schon heute den Standard der EU-Kommission „Buying Green!“.
- Durch flächendeckend verteilte FBS-Herstellerwerke ergeben sich kurze Transportwege.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre sind nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer leicht und problemlos recycelbar und können als Baustoff wiederverwendet werden.
- Die Herstellung von Beton ist besonders umweltverträglich, da der Werkstoff aus reinen, natürlichen Bestandteilen besteht.
- Bei der Herstellung von Betonrohren wird wesentlich weniger Energie als bei der Herstellung von Rohren aus anderen Werkstoffen verbraucht (geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen).

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre werden energiesparend aus natürlichen Materialien hergestellt und sind recyclebar.

## Durch und durch wirtschaftlich

### Ökologisches Denken zahlt sich aus



- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre werden älter als 100 Jahre.
- Sie erfüllen damit die Einschätzung der KVR-Leitlinie der LAWA über die durchschnittliche Nutzungsdauer von „50 bis 80 (100) Jahren“.
- Die lange Nutzungsdauer hält die Abwassergebühren niedrig.
- FBS-Beton- und Stahlbetonrohre bestehen aus natürlichen, überall verfügbaren heimischen Rohstoffen.
- Andere Werkstoffe sind z. B. abhängig von Importen von immer knapper werdenden Ressourcen sowie stark gestiegenen Rohölpreisen.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre leisten einen Beitrag, die Abwassergebühren auf lange Sicht niedrig zu halten.

Die vollständigen Expertisen finden Sie unter [www.fbsrohre.de](http://www.fbsrohre.de)



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

Schloßallee 10

53179 Bonn

Tel. 0228-954 56 54

Fax 0228-954 56 43

➤ [www.fbsrohre.de](http://www.fbsrohre.de)