

**So wird FBS-Qualität  
richtig eingebaut.**



**FBS-Kanalsysteme.  
DIN-Norm plus ultra.**

4., überarbeitete Auflage, 2006



**FBS-Kanalsysteme.  
DIN-Norm plus ultra.**

## **Gemeinsam für langlebige Kanalsysteme**

Aufgrund der großen Nachfrage haben wir unsere Verlegeanleitung nochmal überarbeiten und nachdrucken lassen. Mit der Qualitätsrichtlinie ermöglichen unsere herstellenden Mitgliedsunternehmen der Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre (FBS) eine gleichbleibend hohe, kontinuierlich geprüfte Produktqualität. Jedoch sind die Herstellung und Anlieferung von qualitativ hochwertigen Beton- und Stahlbetonrohren sowie Formstücken und Schachtbauteilen nur eine Seite. Denn ohne die fachtechnisch einwandfreie Verlegung auf der anderen Seite lässt sich kein langfristig sicherer und funktionsfähiger Abwasserkanal herstellen.

Mit der vorliegenden Verlegeanleitung für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre, Formstücke und Schachtbauteile schaffen wir als Qualitätsgemeinschaft mit unseren

Mitgliedsfirmen die Voraussetzungen für eine technisch einwandfreie Verlegung. Selbsterklärende Bilder und kurze beschreibende Texte geben einen schnellen Überblick über die zu beachtenden Grundlagen des Abwasserkanalbaus. Für die Verwendung von FBS-Produkten ist die vorliegende Verlegeanleitung in allen angesprochenen Punkten verbindlich. Darüber hinaus empfehlen wir allen Bauunternehmen die enge Zusammenarbeit mit dem Güteschutz Kanalbau. Denn durch die Verwendung kontrollierter FBS-Produkte und deren überwachten Einbau lassen sich langfristig Kosten sparen und gemeinsam beste Qualitäten erreichen.



Dipl.-Ing. Gert Bellinghausen  
1. Vorsitzender der FBS

## Fachgerechter Einbau von Beton- und Stahlbetonrohren mit und ohne Fuß



Der Empfänger prüft vor dem Abladen jede Lieferung auf Vollständigkeit und Übereinstimmung mit der Bestellung. Beschaffenheit und Hauptabmessungen der Rohre, Formstücke, Schachtbauteile sowie des Zubehörs (Dichtmittel usw.) werden kontrolliert. Den ordnungsgemäßen Zustand bestätigt der Abnehmer auf dem Lieferschein.



Beim Abladen der Rohre und Formstücke kommen nur Hebezeuge mit Feinhub zum Einsatz. **Schlagartige Beanspruchungen der Bauteile, Fallenlassen, Abrollen oder Schleifen auf dem Boden sind unzulässig.** Die Bauteile sind im Abstand von mindestens 60 cm vom Grabenrand so zu lagern, daß keine Beschädigungen auftreten können.



Nach Abstecken der Kanaltrasse wird der Rohrgraben unter **Beachtung der Mindestgrabenbreite** nach DIN EN 1610 abschnittsweise ausgehoben. Verdichtungsfähiger Boden wird – soweit möglich – neben der Baugrube zwischengelagert. Zur Verfüllung nicht geeignetes Material wird abtransportiert.



Wenn das Anlegen einer Böschung nicht möglich ist, stützt und sichert ein Verbau die Wände des ausgehobenen Grabenabschnittes. Graben und Verbau müssen den Vorgaben der statischen Berechnung sowie den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen und eine normgerechte Einbettung und Verdichtung im Bereich der Leitungszonen ermöglichen.



Die Grabensohle ist entsprechend dem Rohrleitungsgefälle herzustellen und während der Verlegung wasserfrei zu halten. Eignet sich der anstehende Boden nicht als Rohraflager, muß der Boden ausgetauscht werden. Gegen Punktbelastungen sind für Rohre mit Glocke ausreichend große Muffenlöcher auszuheben. Bei Betonbettung liegt die Grabensohle entsprechend tiefer.



Vor dem Einbau sind die Rohre auf eventuelle Beschädigungen zu untersuchen. Beschädigte Teile dürfen nicht eingebaut werden. Dichtflächen (Muffen und Spitzenden) sowie Dichtmittel müssen sauber sein und sind – falls erforderlich – sorgfältig zu reinigen.



Dichtung und Gleitmittel sind aufeinander abgestimmt. **Deshalb darf nur das vom Hersteller der Dichtung zugelassene Gleitmittel verwendet werden.** Es wird im allgemeinen vom Rohrhersteller mitgeliefert. Das Gleitmittel ist bei Rohren mit werkseitig in der Muffe eingebauter Dichtung auf das Spitzende, bei Rohren mit Spitzendichtung in der Muffe satt aufzutragen.



Mit Hebezeugen, die ein gleichmäßiges und feines Heben und Senken erlauben, und unter Verwendung von Seilen, Gurten, C-Haken, Rohrreifern o.ä. werden die Rohre und Formstücke in den Rohrgraben abgelassen.



Das einzubauende Rohr wird **frei hängend** in die Muffe des bereits verlegten Rohres eingeführt, damit sich die Rohrverbindung zwangungsfrei zentrieren kann. Danach wird es in Höhe und Richtung nach Plan ausgerichtet und unterstopft. **Verlegekorrekturen durch Drücken, Schieben oder Schlagen mit dem Baggerlöffel sind verboten.**



Die Rohre sind in Richtung der Rohrachse zentrisch mit Hubzügen, Winden oder Pressen zusammenzuführen, damit die Dichtung gleichmäßig erfaßt und verpreßt wird. **Das Zusammenführen von Rohren mit dem Baggerlöffel ist unzulässig.** Zur Erhaltung der Beweglichkeit der Verbindung ist ein Fugenspalt von mindestens 5 mm einzuhalten.



Nach dem Ausrichten wird das Rohr unterstopft und abgelegt. Danach wird die Bettung (Auflagerung) hergestellt. Dabei ist darauf zu achten, daß die Verdichtung des Bettungsmaterials in den Rohrwickeln mindestens der unterhalb des Rohres entspricht. Die Bettung muß mit den Vorgaben der statischen Berechnung übereinstimmen.



Bei ungeeigneten Böden, starker Grundwasserströmung oder aus statischen Gründen kann eine Bettung auf Beton (mind. B10) erforderlich sein. Der Stützbeton muß satt am Rohr anliegen. In ATV-DVWK A 139 wird empfohlen, die Betonbettung über die gesamte Grabenbreite durchzuziehen. Ein Verfüllen des Rohrgrabens ist erst nach Erhärten der Betonbettung gestattet.

## Besonderheiten bei der Verlegung von Rohren mit Fuß

10



Besonderheiten bei der Verlegung von Rohren mit Fuß wird die Grabensohle ebenfalls im Gefälle der Rohrleitung erstellt. Für eine gleichmäßige Druckverteilung ist die Auflagefläche plan auszuführen. Bei geeignetem Boden kann die Grabensohle als Auflager dienen. Zum Ausgleich von Unebenheiten kann eine dünne Sandschicht eingebaut werden.



Steht kein geeigneter Boden an, ist der Graben tiefer auszuheben. Entweder bildet dann verdichtungsfähiges Material das Auflager oder Beton B10 bzw. Stahlbeton B15 wird eingebracht. Zum Ausgleich von Unebenheiten setzt man darauf die Fußrohre in ein frisches Mörtelbett. Die Randbereiche des Fußes sind bei beiden Varianten unter Umständen nachzustopfen.



Nach evtl. Wasserdichtheitsprüfung folgt das Einbetten. In der Leitungszone bis mind. 15 cm über Rohr-schaft bzw. 10 cm über der Glocke wird gut verdichtungsfähiges Material eingebaut. Der Verbau wird schrittweise gezogen, so kann gegen den anstehenden Boden verdichtet werden. **Das nachträgliche Ziehen des Verbaus, z.B. bei Spundwänden, ist statisch zu berücksichtigen.**



**Bis zu einer Scheitelüberdeckung von 1 m (im verdichteten Zustand gemessen) dürfen nur leichte Verdichtungsgeräte eingesetzt werden.** Je nach Bodenart sind Vibrationsstampfer bis 60 kg, Rüttelplatten bis 300 kg und Vibrationswalzen bis 600 kg Dienstgewicht geeignet.



Das Überschütten der Rohrleitung muß so erfolgen, daß eine ausreichende Verdichtung gewährleistet ist und die Rohre nicht beschädigt werden. **Das schlagartige Einfüllen großer Erdmassen oder das Verdichten mit Fallgewichten ist nicht erlaubt.** Geräte zum Ziehen des Verbaus dürfen dabei nicht auf, sondern nur neben der Leitungstrasse stehen.



Mit der Verdichtungsprüfung wird die Lagerungsdichte des eingebauten Materials bestimmt. Die **Verdichtung in der Leitungszone** ist für die Standsicherheit der Rohrleitung von entscheidender Bedeutung.



Nach der europäischen DIN EN 1610 wird die Dichtheitsprüfung im Rahmen der Bauabnahme erst nach Fertigstellung der Rohrleitung, also nach der Verfüllung und Verdichtung und nach dem Entfernen des Verbaus durchgeführt.



Hierdurch kommt der sorgfältigen Verlegung eine noch größere Bedeutung als bisher zu. Die Prüfung kann mit Wasser oder Luftüberdruck durchgeführt werden. Die FBS empfiehlt die Prüfung mit 100 mbar (Prüfverfahren LC für feuchte Betonrohre).

## Hausanschlüsse



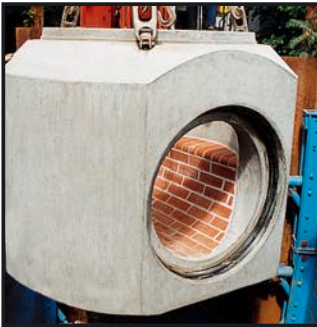
14

Die Herstellung von Hausanschlüssen sollte möglichst vor der Verlegung des Rohres erfolgen. Die Herstellung der Öffnung wird mit einem Kernbohrgerät mit einer für das Anschlußsystem passenden Bohrkronen durchgeführt. Der Durchmesser der Bohrkronen ist aufgrund der Abnutzung häufiger zu kontrollieren.



In die fertige Bohrung wird unter Verwendung von ausreichend Gleitmittel der Anschlußstutzen von Hand eingeschoben. Hier ist stets zu prüfen, ob der Stutzen auf das Material und den Außendurchmesser des anzuschließenden Rohres abgestimmt ist.

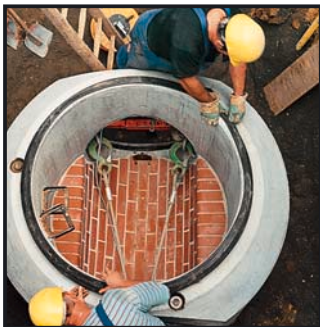
## Anschluß an den Schacht



Der Anschluß von Rohren an Schächte und Bauwerke muß doppelgelenkig ausgeführt werden. Ein Gelenk sollte in der Wand des Bauwerkes angeordnet sein. Beidseitig der Schächte werden kurze Gelenkstücke eingebaut. In der Praxis bewähren sich folgende Längen: bis DN 600: ca. 1,00 m, DN 700 bis DN 1400: ca. 1,50 m, > DN 1400: Regelbaulänge (2,50 m oder 3,00 m).



Die Schachtunterteile werden auf die höhengerecht und plan hergestellte Sohle – anstehender, geeigneter Boden, Austauschboden oder Beton – aufgesetzt. Ggf. sind zum Ausgleich von Unebenheiten eine dünne Sandschicht oder ein Frischmörtelbett vorher aufzubringen.



Die für Abwasserkanäle und -leitungen nur zugelassenen Schachtbauteile nach DIN EN 1917 und DIN V 4034-1, haben Muffenverbindungen für Dichtungen aus Elastomeren. Die Gleitdichtungen werden bauseits auf die Spitzenden der bereits verlegten Schachtbauteile aufgezogen.



Das Gleitmittel muß auf der Kontaktfläche der Dichtung in der Muffe satt aufgetragen werden. Dabei darf nur das vom Hersteller der Dichtung zugelassene Gleitmittel verwendet werden. So geschmiert, lassen sich die Schachtteile leicht zusammenfügen. Für eine gleichmäßige, vertikale Lastübertragung an den äußeren Stoßfugen ist zu sorgen (z.B. durch Vermörtelung).



Der Schachtabschluß besteht in der Regel aus Schachthals (Konus), Auflagerringen zur Angleichung an die Straßen- bzw. Geländehöhe und Schachtabdeckung. Bei niedrigen Überdeckungshöhen werden anstelle der Schachthäse Abdeckplatten eingebaut.



Der Abstand der Einsteigschächte kann bis zu 100 m betragen. Abwasserkanäle und -leitungen sowie die Schächte sind, soweit technisch möglich, vor dem Einbetten und Verfüllen auf Wasserdichtheit zu prüfen. Die Verfüllung um den Schacht muß lagenweise eingebracht und gleichmäßig um den Schacht herum verdichtet werden.

## Planungsinformationen

### Gewichte von FBS-Beton- und -Stahlbetonrohren

18

Nennweite DN	Baulänge mm	Gewicht/Stück [kg]		
		Betonrohre		Stahlbetonrohre
		KW	KFW	
300	2000		410	370
300	2500	410	510	460
400	2000		590	510
400	2500	625	740	640
500	2500	1050	1100	840
500	3000		1375	1010
600	2500	1410	1575	1150
600	3000		1890	1380
700	2000		1620	1170
700	2500	1850	2025	1460
800	2000		2140	1525
800	2500	2325	2890	1905
800	3000		3210	2290
900	2000		2620	1725
900	2500	2950	3670	2155
900	3000		3930	2590
1000	2000		3340	2190
1000	2500	3775	3775	2735
1000	3000		5010	3280
1100	3000			4100
1200	2000		4660	3115
1200	3000		6990	4670
1300	3000			5385
1400	2000		6050	3960
1400	3000		9075	5935
1500	3000			6900
1600	2500			6290
1600	3000			7550
1800	2500			7855
1800	3000			9425
2000	2500			8640
2000	3000			10370

Alle Gewichte sind Anhaltswerte. Die produzierten Rohrlängen und die genauen Gewichte sind beim Rohrersteller zu erfragen.

## Montagekräfte für den Einbau

Die Höhe der Montagekraft von Rohren mit Gleitringdichtung hängt von verschiedenen Faktoren ab, z.B.

- der Temperatur beim Verlegen (Elastomere werden bei Kälte härter)
- der Oberflächenbeschaffenheit des Spitzendes (rauhe Spitzenden erhöhen den Reibungswiderstand)
- der Art und Menge des Gleitmittels (je rauher das Spitzende und je größer die Verformung der Dichtung, um so schärfer muß das Gleitmittel sein und um so größer ist der Mengenverbrauch),
- der Art der Verlegung (wird das Rohr auf der Sohle abgestellt und bei der Montage gezogen oder geschoben, so erhöht die Reibungskraft des Rohres auf der Sohle die erforderliche Montagekraft)

Unter weitgehender Berücksichtigung aller Faktoren können zur Auswahl der erforderlichen Zuggeräte die maximalen Montagekräfte geschätzt werden auf

**das 2,0 bis 2,5fache des Rohrgewichts.**



**FBS-Kanalsysteme. DIN-Norm plus ultra.**

FBS-Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e.V.  
Schloßallee 10 · 53179 Bonn · Tel. 02 28/9 54 56-54 · Fax 02 28/9 54 56-43  
Internet: [www.fbsrohre.de](http://www.fbsrohre.de) · E-Mail: [info@fbsrohre.de](mailto:info@fbsrohre.de)