



FBS-Qualitätssicherungssystem[©]

FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-2

**Betonrohre und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt
in FBS-Qualität
für erdverlegte Abwasserleitungen und -kanäle**

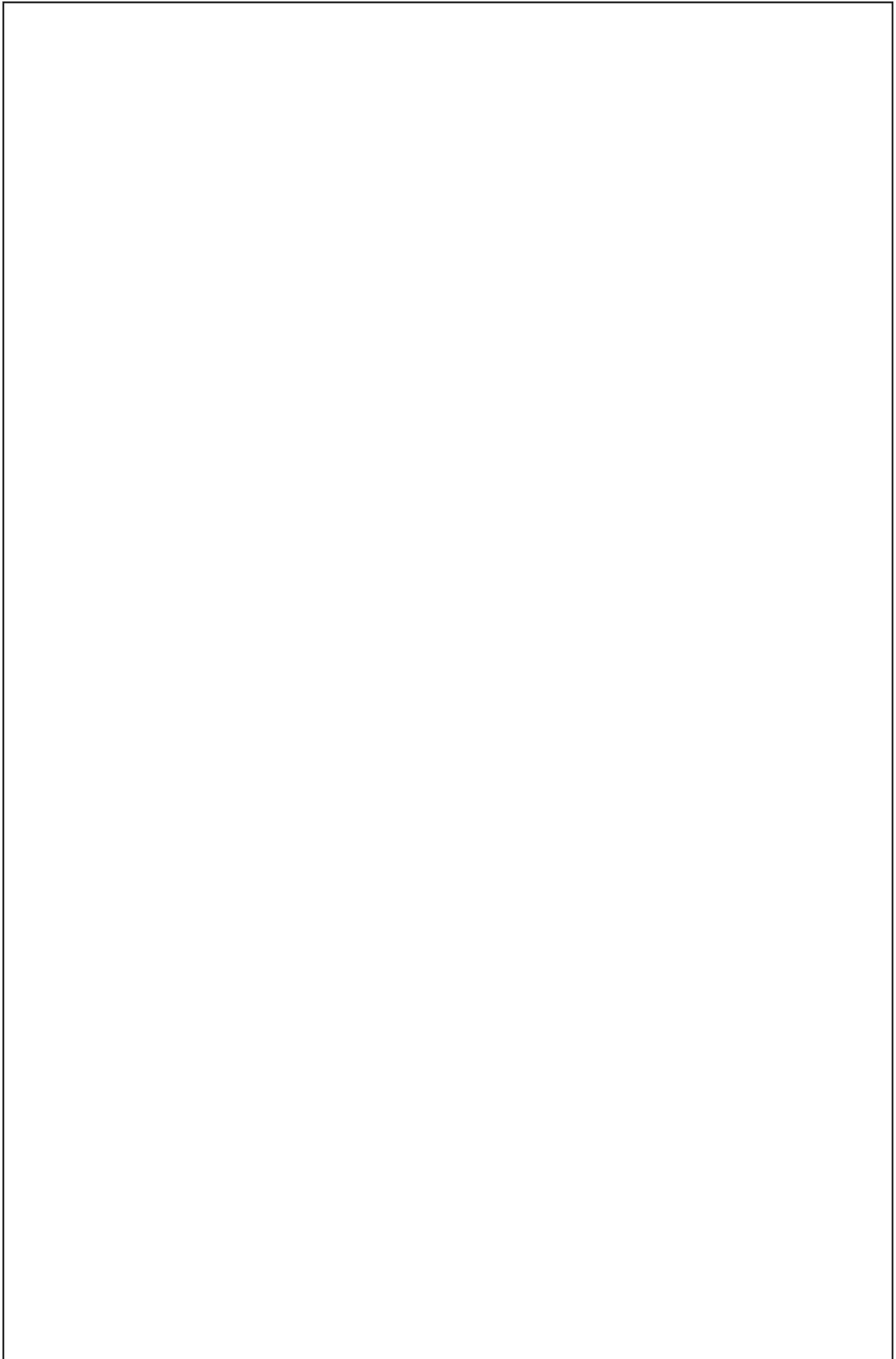
Ausführungen, Anforderungen und Prüfungen

Stand 2011



Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e. V. (FBS)

Schlossallee 10 • 53179 Bonn • T: + 49 (0) 228 - 954 56 54 • F: + 49 (0) 228 - 954 56 43
info@fbsrohre.de • www.fbsrohre.de



FBS-Qualitätsrichtlinie – Teil 1-2

April 2011

07.11

**Betonrohre und Stahlbetonrohre mit
Eiquerschnitt in FBS-Qualität für erdverlegte
Abwasserleitungen und -kanäle**

Ausführungen, Anforderungen und Prüfungen

**FBS-QR
Teil 1-2**

Ersatz für Ausgabe 08.05

Inhalt

1	Geltungsbereich	6	Prüfungen
		6.1	Allgemeines
2	Nennweitengruppen und Symbole	6.2	Maße
2.1	Nennweitengruppen	6.3	Beschaffenheit
2.2	Symbole	6.4	Rohrverbindungen und Dichtungen
		6.5	Festigkeit
3	Ausführungsarten von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt	6.5.1	Betondruckfestigkeit
3.1	FBS-Betonrohre	6.5.2	Scheiteldruckfestigkeit
3.2	FBS-Stahlbetonrohre	6.6	Wasserdichtheit
		6.6.1	Wasserdichtheit der Rohre
		6.6.1.1	Strangprüfung mit Wasserzugabemessung
		6.6.1.2	Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung
4	Ausführungsarten von FBS- Rohrverbindungen	6.6.2	Wasserdichtheit der Rohrverbindungen
4.1	Allgemeines	6.6.2.1	Allgemeines
4.2	FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt	6.6.2.2	Ohne mechanische Beanspruchung
		6.6.2.3	Bei gegenseitiger Abwinklung
		6.6.2.4	Bei Scherlasteinwirkung
5	Anforderungen	6.7	Bewehrung und Betondeckung
5.1	Allgemeines	7	Beurteilung der Konformität (Gütesicherung)
5.2	Maße	7.1	Allgemeines
5.3	Beschaffenheit	7.2	Durchführung der Bauteilbeurteilung
5.4	Rohrverbindungen und Dichtungen	7.2.1	Erstprüfung
5.5	Festigkeit	7.2.2	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)
5.5.1	Betondruckfestigkeit	7.2.3	Fremdüberwachung (Regelüberwachung)
5.5.2	Scheiteldruckfestigkeit	7.3	Sonderprüfungen
5.6	Wasserdichtheit	7.4	Zertifikat
5.6.1	Wasserdichtheit der Rohre	8	Kennzeichnung und Lieferscheine
5.6.1.1	Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	Anhang 1	FBS-Systematik zur Kennzeichnung von FBS-Rohren aus Beton und Stahlbeton
5.6.1.2	Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung	Anhang Q	FBS-Qualitätssicherungssystem® für FBS-Rohre aus Beton und Stahlbeton mit Eiquerschnitt
5.6.2	Wasserdichtheit der Rohrverbindungen	Anhang Q1	Erstprüfung
5.6.2.1	Allgemeines	Anhang Q2	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)
5.6.2.2	Ohne mechanische Beanspruchung	Anhang Q3	Fremdüberwachung (Regelüberwachung)
5.6.2.3	Bei gegenseitiger Abwinklung		
5.6.2.4	Bei Scherlasteinwirkung		
5.7	Bewehrung und Betondeckung		

Vorwort

Diese Richtlinie ergänzt die FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 in der jeweils gültigen Fassung um Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt. Sie enthält zusätzliche oder abweichende Anforderungen und Prüfungen.

1 Geltungsbereich

Die FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-2 gilt für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt nach DIN EN 1916 und DIN V 1201, die von FBS-Mitgliedsfirmen hergestellt werden und das FBS-Qualitätszeichen tragen.

2 Nennweitengruppen und Symbole

Nennweitengruppen

FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt werden in die Nennweitengruppen 1 bis 3 nach Tabelle 1 eingeteilt.

Tabelle 1: Nennweitengruppen für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt

Nennweitengruppe	Nennweite WN/HN
1	$\leq 400/600$
2	500/750 bis 700/1050
3	$\geq 800/1200$

Symbole

HN	Höhe nominal
WN	Weite nominal
b	Fußbreite
b_k	Breite der Dichtungskammer auf dem Spitzende
d_1	Sollwert der größten Horizontalabmessung des lichten Profilquerschnittes
d_{so}	Innendurchmesser des oberen Halbkreises der Muffe im Abstand l_m von der Muffenstirnfläche
d_{sp}	Außendurchmesser des oberen Halbkreises des Spitzende im Abstand l_s vom Spitzendspiegel
d_{rs}	Außendurchmesser des Spitzendes am Punkt h_k bzw. h_{rs} (Kammer bzw. Schulter)
h_j	Profilhöhe des Dichtringes
h_{k1}, h_{k2}	Höhen der Dichtungskammer auf dem Spitzende
h_{rs}	Höhe der Schulter auf dem Spitzende
l	Baulänge
l_m	Abstand der Messstelle in der Muffe für die Bestimmung der Muffenspaltweite (planmäßiger Sitz des Dichtmittels)
l_{rs}	Abstand zwischen Spitzendspiegel und Kammer bzw. Schulter
l_s	Abstand der Messstelle für die Messung des Spitzendaußendurchmessers d_{sp} vom Spitzendspiegel (planmäßiger Sitz des Dichtmittels)
l_{so}	Muffenlänge
t_1	Wanddicke im Kämpfer
t_2	Wanddicke im Scheitel
t_3	Wanddicke in der Sohle
t_4	Wanddicke der Glockenmuffe
w	Muffenspaltweite

3 Ausführungsarten von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt

FBS-Rohre mit eiförmigem Durchflussquerschnitt aus Beton und Stahlbeton werden im Nennweitenbereich von WN/HN 300/450 bis WN/HN 1400/2100 mit Fuß, im Allgemeinen in Stahlschalungen gefertigt und erhärten in der Form.

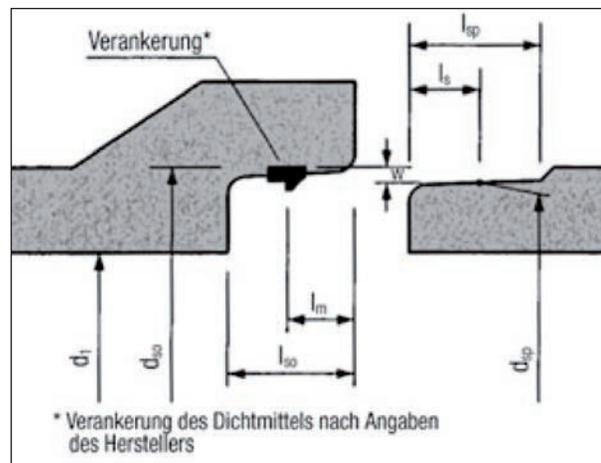


Bild 1: Gleitringdichtung werkseitig fest in der Muffe eingebaut (Beispiel)

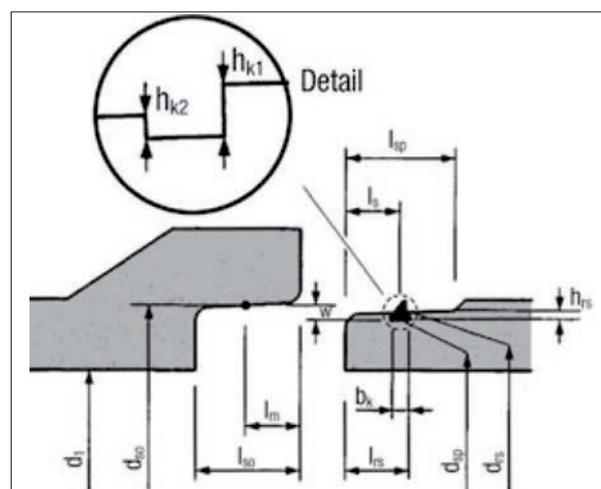


Bild 2: Gleitringdichtung für Kammerausbildung (Beispiel)

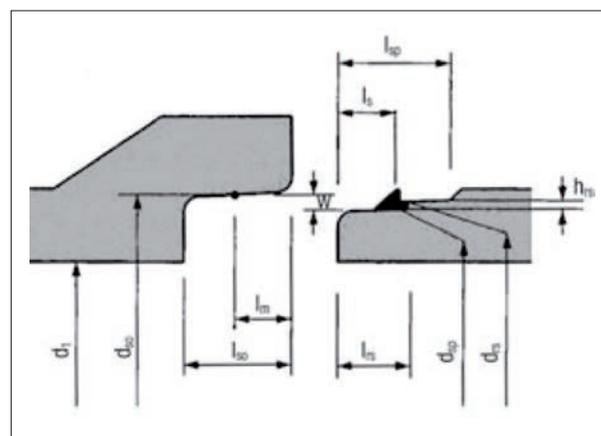


Bild 3: Gleitringdichtung für Stufenausbildung (Beispiel)

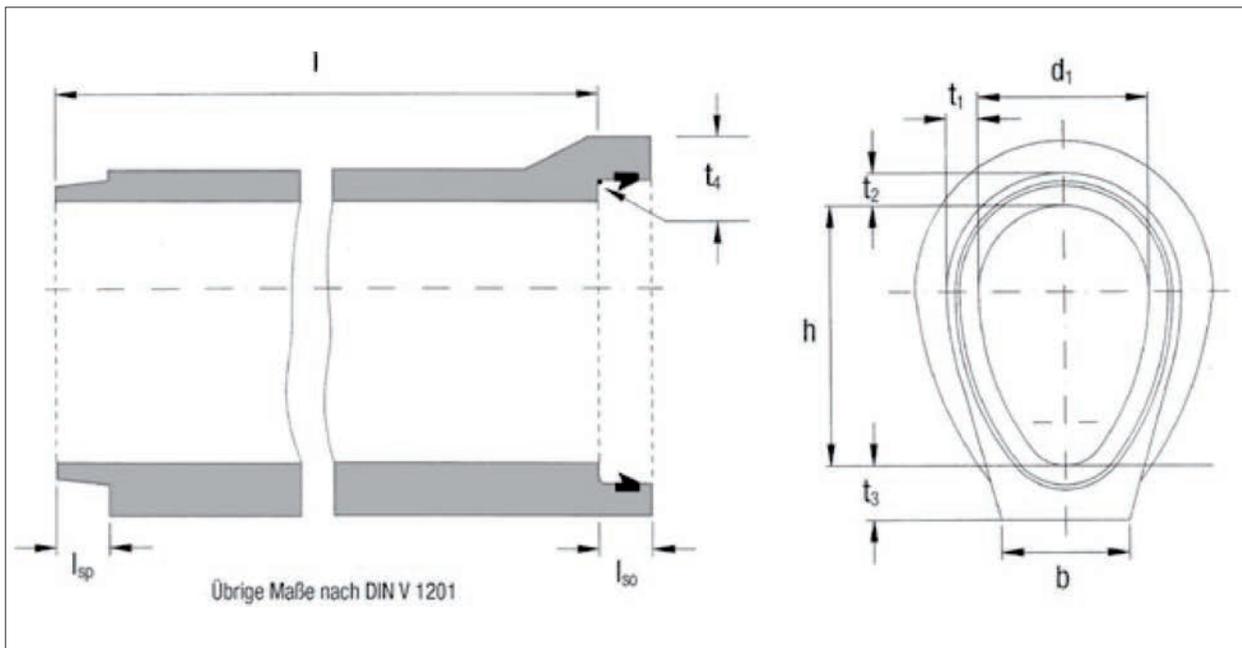


Bild 4: FBS-Rohr mit Eiquerschnitt und werkseitig fest in der Muffe eingebauter Gleitring-Dichtung

4 Ausführungsarten von FBS-Rohrverbindungen

4.1 Allgemeines

Es gelten die allgemeinen Anforderungen nach Abschnitt 4.1 der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1.

4.2 FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt

Für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt sind werkseitig fest in der Muffe eingebaute (Bild 1 und Bild 4) und werkseitig auf dem Spitzende in einer Kammer (Bild 2) oder werkseitig auf dem Spitzende vor einer Schulter (Bild 3) aufgespannte Gleitringdichtungen zugelassen.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen nach DIN EN 1916, DIN V 1201 sowie die zusätzlichen erhöhten Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie.

5.2 Maße

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.3.3.

Für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt und werkseitig fest in der Muffe eingebauter Gleitringdichtung gemäß Bild 1 gelten die Anforderungen nach Tabelle 2 dieser Qualitätsrichtlinie.

Tabelle 2: Maße von FBS-Beton- und Stahlbetonrohren mit Eiquerschnitt und fest in der Muffe eingebauter Dichtung

Nennweite WN/HN	Innendurchmesser d_1/h		$d_{sp}^{1)}$	Abweichung von der Parallelität der Stirnfläche	Fußbreite min b	Muffenspalt- weite min w	$l_{so}^{2,3)}$
	Nennmaß	Grenz- abmaße					
300/450	300/450	± 4	430	5	260	$11,7 \pm 1,8$	120
400/600	400/600	± 5	530	6	285		
500/750	500/750	± 5	640	6	320	$14,3 \pm 2,2$	130
600/900	600/900	± 6	740	8	375		
700/1050	700/1050	± 6	860	8	430		
800/1200	800/1200	± 7	980	10	490	$16,9 \pm 2,6$	150
900/1360	900/1360	± 7	1090	10	545		
1000/1500	1000/1500	± 8	1210	12	600		
1200/1800	1200/1800	± 10	1450	14	720		
1400/2100	1400/2100	± 12	1664	16	840		

¹⁾ Das d_{sp} Maß bezieht sich auf den horizontalen Durchmesser.

²⁾ Maß l_{so} nach Angabe des Herstellers, ³⁾ $l_{sp} \geq$ vorh. $l_{so} + 5$ mm

Für FBS-Betonrohre mit Eiquerschnitt der Betondruckfestigkeitsklasse C 40/50 und werkseitig auf dem Spitzende aufgespannten Gleitringdichtungen gemäß Bild 2 oder 3 werden die Mindestwanddicken nach Tabelle 3 dieser Qualitätsrichtlinie empfohlen. Für FBS-Betonrohre mit Eiquerschnitt mit höheren Betondruckfestigkeiten können die Wanddicken verringert werden. Für Muffenspaltweiten und zugehörige Grenzabmaße gilt DIN V 1201 Tabelle 6.

Tabelle 3: Mindestwanddicken von FBS-Betonrohren mit Eiquerschnitt

Nennweite WN/HN	Mindestwanddicke [mm]		
	t ₁	t ₂	t ₃
300/450	80	100	150
400/600	80	100	150
500/750	95	120	180
600/900	95	120	180
700/1050	105	135	195
800/1200	115	150	210
900/1360	125	165	225
1000/1500	135	180	240
1200/1800	155	210	270
1400/2100	155	230	285

* nur Stahlbeton

Ergänzend zu DIN V 1201 müssen die Maße von Muffe und Spitzende (Bilder 1 bis 3) einschließlich der Grenzabmaße für jede Ausführungsart, Nennweite und Verbindungsart vom Hersteller in den Werksunterlagen bindend festgelegt und bei der FBS-Geschäftsstelle hinterlegt werden.

5.3 Beschaffenheit

Die Beschaffenheit von FBS-Beton- und Stahlbetonrohren mit Eiquerschnitt muss den Anforderungen nach DIN EN 1916 und DIN V 1201 Abschnitt 4.3.2 entsprechen.

5.4 Rohrverbindungen und Dichtungen

Für Rohrverbindungen und Dichtungen von FBS-Beton- und Stahlbetonrohren mit Eiquerschnitt gelten die Anforderungen nach DIN EN 1916 Abschnitt 4.1.2, 4.3.4 und Anhang A, DIN V 1201 Abschnitt 4.3.4 sowie die erhöhten Anforderungen der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Abschnitt 5.4.

5.5 Festigkeit

5.5.1 Betondruckfestigkeit

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.2.2.

5.5.2 Scheiteldruckfestigkeit

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.3.5 sowie die folgenden Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie.

FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt sind für die jeweiligen Einwirkungen nach dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 127 statisch zu berechnen und unter Beachtung von DIN V 1201 und DIN V 1202 zu bemessen. Grundlage der Herstellung sowie der Konformität sind stets die bautechnischen Unterlagen.

Für FBS-Betonrohre darf dabei maximal eine Ringbiegezugfestigkeit von $\sigma_v = 6 \text{ N/mm}^2$ angesetzt werden, es sei denn, dass aufgrund statistischer Auswertung von Prüfergebnissen ein höherer Wert nachgewiesen ist und die fremdüberwachende Stelle diesem zustimmt.

Da FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt statisch berechnet und bemessen und die Eigenschaften der verwendeten Baustoffe im Rahmen der WPK überprüft und überwacht werden, sind Scheiteldruckversuche nur im Rahmen der Erstprüfung sowie der Fremdüberwachung erforderlich.

5.6 Wasserdichtheit

5.6.1 Wasserdichtheit der Rohre

5.6.1.1 Strangprüfung mit Wasserzugabemessung

In Ergänzung zu DIN V 1201 müssen FBS-Rohre mit Eiquerschnitt der Nennweite \leq WN/HN 700/1050 bei einer Strangprüfung auf Wasserdichtheit bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar, solche der Nennweite \geq WN/HN 800/1200 bei einem inneren Überdruck von 0,75 bar dicht sein. Bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.1.1 dürfen die Werte der Wasserzugabe nach Tabelle 4 nicht überschritten werden. Tropfenbildungen an der Außenwand sind dabei nicht zulässig.

Tabelle 4: Maximale Wasserzugabewerte für die Werksprüfung von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt

Nennweite WN/HN	Benetzter Umfang [m]	Wasser- zugabe [l/m ²]	Wasser- zugabe [l/m Rohr]
300/450	1,19	0,08	0,095
400/600	1,59	0,08	0,127
500/750	1,98	0,07	0,139
600/900	2,38	0,07	0,167
700/1050	2,78	0,07	0,194
800/1200	3,17	0,05	0,159
900/1350	3,57	0,05	0,178
1000/1500	3,96	0,05	0,198
1200/1800	4,76	0,05	0,238
1400/2100	5,55	0,05	0,278

5.6.1.2 Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung

In Ergänzung zu DIN V 1201 müssen FBS-Rohre mit Eiquerschnitt der Nennweitengruppe 1 und 2 bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.1.2 dieser Qualitätsrichtlinie bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar dicht sein. Diese Anforderung ist nur im Rahmen einer Erstprüfung zu erfüllen.

5.6.2 Wasserdichtheit der Rohrverbindungen

5.6.2.1 Allgemeines

In Ergänzung von DIN EN 1916 Abschnitt 4.3.7 und Anhang E sowie DIN V 1201 Abschnitt 4.3.7 muss die Prüfung der Wasserdichtheit der Rohrverbindungen von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt nach den erhöhten Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie erfolgen.

5.6.2.2 Ohne mechanische Beanspruchung

Rohrverbindungen von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt der Nennweite \leq WN/HN 700/1050 müssen bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.2.2 dieser Qualitätsrichtlinie bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar dicht sein, solche der Nennweite \geq WN/HN 800/1200 bei einem inneren Überdruck von 0,75 bar. Feuchte Flecken und/oder Tropfenbildung an der Rohrverbindung sind dabei nicht zulässig.

5.6.2.3 Bei gegenseitiger Abwinklung

Rohrverbindungen von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt der Nennweite \leq WN/HN 700/1050 müssen bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.2.3 dieser Richtlinie bei gegenseitiger Abwinklung von 12500/WN in mm/m oder 50 mm, je nachdem, welcher Wert kleiner ist, bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar, solche der Nennweite \geq WN/HN 800/1200 bei einem inneren Überdruck von 0,75 bar dicht sein. **Diese Anforderung ist nur im Rahmen der Erstprüfung zu erfüllen.**

5.6.2.4 Bei Scherlasteinwirkung

Rohrverbindungen von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt müssen bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.2.4 dieser Qualitätsrichtlinie unter Einwirkung einer Scherlast in Höhe des 30fachen Zahlenwertes der Nennweite in Newton [N] bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar (für Nennweiten \leq WN/HN 700/1050) bzw. von 0,75 (für Nennweiten \geq WN/HN 800/1200) dicht sein. Die Größe der Scherlast errechnet sich aus der Weite WN mit dem o.g. Wert. **Diese Anforderung ist nur im Rahmen der Erstprüfung zu erfüllen.**

5.7 Bewehrung und Betondeckung

Es gelten die Anforderungen nach DIN EN 1916 und DIN V 1201 Abschnitt 5.2.1 bzw. 5.2.2.

6 Prüfungen

6.1 Allgemeines

Es gelten die Festlegungen nach DIN EN 1916 und DIN V 1201 sowie dieser FBS-Qualitätsrichtlinie.

6.2 Maße

Für FBS-Rohre mit Eiquerschnitt gelten sinngemäß die Festlegungen von DIN V 1201 Abschnitt 6.10.

Alle relevanten Maße und Grenzabmaße sind auf Übereinstimmung der Anforderungen nach DIN V 1201 und Abschnitt 5.2 dieser Richtlinie mit den Festlegungen in den jeweiligen Werksunterlagen zu prüfen. Das gilt insbesondere für die Maße und Grenzabmaße der Rohrverbindungen.

6.3 Beschaffenheit

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 6.9.

6.4 Rohrverbindungen und Dichtungen

Es gelten die Festlegungen von DIN EN 1916 und DIN V 1201 Abschnitt 6.2 sowie Abschnitt 6.4 der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1. Bei Vorliegen eines Lieferanten-Audits sind im Rohrwerk keine Prüfungen erforderlich.

6.5 Festigkeit

6.5.1 Betondruckfestigkeit

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 6.8.

6.5.2 Scheiteldruckfestigkeit

Die Prüfung der Scheiteldruckfestigkeit von FBS-Beton- und Stahlbetonrohren mit Eiquerschnitt erfolgt nach DIN EN 1916 Anhang C. **Sie ist unter Beachtung der Prüfpläne nach Anhang Q dieser Qualitätsrichtlinie nur im Rahmen der Erstprüfung bzw. Fremdüberwachung durchzuführen.**

6.6 Wasserdichtheit

6.6.1 Wasserdichtheit der Rohre

6.6.1.1 Strangprüfung mit Wasserzugabemessung

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.2.

Abweichend hiervon kann diese Prüfung für FBS-Rohre mit Eiquerschnitt der Nennweitengruppe 3 im Rahmen der WPK auch als Muffenprüfung durchgeführt werden, wobei zwei Rohrverbindungen und eine Stelle eines Rohrschaftes geprüft werden. Der Wasserzugabewert wird dabei für einen Meter Rohrlänge ermittelt.

6.6.1.2 Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung

Die Prüfung ohne Wasserzugabemessung erfolgt in Ergänzung von DIN V 1201 nur im Rahmen einer Erstprüfung in Anlehnung an DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.2. Vor Aufbringen des Prüfdruckes müssen die Rohraußenwände trocken sein. Diese Prüfung kann auch in Kombination mit der Strangprüfung nach Abschnitt 6.6.1.1 dieser Richtlinie durchgeführt werden.

6.6.2 Wasserdichtheit der Rohrverbindungen

6.6.2.1 Allgemeines

Die Prüfung der Verbindungen von FBS-Rohren mit Eiquerschnitt auf Dichtheit erfolgt nach DIN EN 1916 Anhang E und den erhöhten Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie.

6.6.2.2 Ohne mechanische Beanspruchung

Die Prüfung erfolgt als Strangprüfung mit den Prüfmöglichkeiten nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.2. Bei Prüfung mit einem Muffenprüfgerät wird sinngemäß nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.2 verfahren.

6.6.2.3 Bei gegenseitiger Abwinklung

Die Prüfung wird als Strangprüfung an zwei Rohren mit einer Rohrverbindung durchgeführt. Bei Rohren der Nennweitengruppe 3 kann die Prüfung auch mit Hilfe ei-

nes Muffenprüfgerätes erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass die Prüfung durch das Gerät nicht nachteilig beeinflusst wird.

Bei Rohren mit Glockenmuffen ist bei der Abwinklung an der engsten Stelle des Rohrstoßes ein Distanzstück von 5 mm Dicke einzulegen.

6.6.2.4 Bei Scherlasteinwirkung

Die Prüfung wird als Strangprüfung an zwei Rohren mit einer Rohrverbindung durchgeführt.

Die Prüfungen nach 6.6.2.3 und 6.6.2.4 können auch miteinander kombiniert werden.

6.7 Bewehrung und Betondeckung

Es gelten die Festlegungen nach DIN EN 1916 und DIN V 1201 Abschnitt 6.3.

7 Beurteilung der Konformität (Gütesicherung)

7.1 Allgemeines

Für FBS-Rohre Typ 2 mit Eiquerschnitt, die für erhöhte Anforderung einer „chemisch mäßig angreifenden Umgebung“ hergestellt werden, gelten für die Beurteilung der Konformität DIN EN 1916 und DIN V 1201 Abschnitt 7.1.2, 7.2.2.2 und 7.3, die FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Abschnitt 7 und die ergänzenden Festlegungen dieser Qualitätsrichtlinie.

7.2 Durchführung der Bauteilbeurteilung

7.2.1 Erstprüfung

7.2.1.1 Allgemeines

Es gelten die Festlegungen nach der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Abschnitt 7.2.1.1.

7.2.1.2 FBS-Beton- und Stahlbetonrohre

Für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Erstprüfung gemäß Prüfplan Q1.1 nachzuweisen.

Anmerkung: Werden FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt eines Werkes mit denselben Einrichtungen zur Ausformung von Muffen und Spitzenden hergestellt, so kann bei Verwendung des gleichen Dichtmittels bei einer der beiden Rohrarten auf folgende Prüfungen verzichtet werden:

- Dichtheit der Rohrverbindung bei gegenseitiger Abwinklung,
- Dichtheit der Rohrverbindung unter Scherlasteinwirkung.

7.2.2 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

7.2.2.1 Allgemeines

Es gelten die Festlegungen nach der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Abschnitt 7.2.2.1 sowie die ergänzenden Festlegungen dieser Qualitätsrichtlinie.

7.2.2.2 FBS-Beton- und Stahlbetonrohre

Für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der WPK gemäß Prüfplan Q2.1 nachzuweisen.

7.2.3 Fremdüberwachung (Regelüberwachung)

7.2.3.1 Allgemeines

Es gelten die Festlegungen von DIN V 1201 Abschnitt 7.3.3.2 und 7.3.3.3, die zusätzlichen Festlegungen der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Abschnitt 7.2.3 und die ergänzenden Festlegungen dieser Qualitätsrichtlinie.

7.2.3.2 FBS-Beton- und Stahlbetonrohre

Für FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Fremdüberwachung gemäß Prüfplan Q3.1 nachzuweisen.

7.3 Sonderprüfung

Es gelten die Festlegungen nach FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Abschnitt 7.3.

7.4 Zertifikat

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 7.4.

8 Kennzeichnung und Lieferscheine

Es gelten DIN EN 1916 und DIN V 1201 Abschnitt 8 sowie die zusätzlichen Festlegungen der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Abschnitt 8.

Anhang Q: FBS-Qualitätssicherungssystem[®] für Rohre aus Beton und Stahlbeton mit Eiquerschnitt

Anhang Q1: Erstprüfung

Im Rahmen der Erstprüfung sind festzustellen:

- Organisation und Ausstattung des Werkes gemäß DIN EN 1916 Anhang G,
- Produktionsprogramm,
- Übereinstimmung der hergestellten Produkte mit den Anforderungen der Normen und dieser FBS-Qualitätsrichtlinie nach Prüfplan Q1.1.

Prüfplan Q1.1: FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung		Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Anzahl der Proben
1	Maße		5.2	6.2	3 Rohre je hergestellter Nennweite
2	Beschaffenheit der Rohre		5.3	6.3	jedes geprüfte Rohr
3	Rohrverbindungen und Dichtungen		5.4	6.4	3 Verbindungen und zugehörige Dichtungen je hergestellter Nennweite
4	Betondruckfestigkeit		5.5.1	6.5.1	3 Bohrkern je hergestellter Nennweitengruppe***
5a	Scheiteldruckfestigkeit von Betonrohren		5.5.2	6.5.2	3 Rohre je hergestellter Nennweitengruppe
5b	Scheiteldruckfestigkeit von Stahlbetonrohren		5.5.2	6.5.2	1 Rohr je hergestellter Nennweitengruppe ≤ WN/HN 1000/1500
6	Wasserdichtheit	Rohre: Strangprüfung mit Wasserzugabe	5.6.1.2	6.6.1.2	3 Rohre je hergestellter Nennweitengruppe
7		Rohre: Strangprüfung ohne Wasserzugabe	5.6.1.3	6.6.1.3	
8		Rohrverbindungen: Prüfung ohne mechanische Beanspruchung Prüfung bei gegenseitiger Abwinklung Prüfung bei Scherlasteinwirkung	5.6.2.2	6.6.2.2	3 bzw. 2 Rohre je hergestellter Nennweitengruppe
9			5.6.2.3	6.6.2.3	
10			5.6.2.4	6.6.2.4	
11	Bewehrung*	Bewehrungskorb	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.3**	an jedem nach 6.5.2 geprüften Rohr
12		Betondeckung	5.7 5.2.2**	6.7 6.3.2**	an jedem nach 6.5.2 geprüften Rohr und mit Überdeckungsmessgerät
13		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.4**	10 Proben für jeden zur Erstprüfung herangezogenen Stabdurchmesser****
14		Zugfestigkeit	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.5**	30 Proben für jeden zur Erstprüfung herangezogenen Stabdurchmesser****
15		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.6**	15 Proben für jeden zur Erstprüfung herangezogenen Stabdurchmesser****

* nur bei Stahlbetonrohren

** nach DIN V 1201

*** jeweils 1 Bohrkern von jedem geprüften Rohr

**** je Schweißmaschine

Anhang Q2: Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

Prüfplan Q2.0: Kontrolle der verwendeten Baustoffe, der Ausstattung, Herstellung, Kennzeichnung, Lagerung und des Verladens gemäß DIN EN 1916 Anhang G

Die Durchführung der Kontrolle gemäß DIN EN 1916 Anhang G erfolgt nach Prüfplan Q2.0 der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 Anhang Q2.

Prüfplan Q2.1: FBS-Beton- und Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Anzahl der Proben	
1	Maße	5.2	6.2	10 % der gefertigten Rohre	
2	Beschaffenheit der Rohre	5.3	6.3	Sichtkontrolle 1 Rohr je Fertigungswoche, Porenmessung stichprobenartig	
3	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Würfel je Woche	
4	Dichtheit	Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	Entnahme von 1 Rohr je Fertigungswoche und hergestellter Nennweitengruppe, Strangprüfung an 3 Rohren	
5		Prüfung der Rohrverbindungen ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2		6.6.2.2
6	Bewehrung*	Bewehrungskorb	5.7 5.2.1**	6.6 6.3.3**	stichprobenartig
7		Betondeckung	5.7 5.2.2**	6.7 6.3.2**	stichprobenartig mit Überdeckungsmessgerät
8		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.4**	stichprobenartig
9		Zugversuch	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.5**	je Schweißmaschine monatlich 5 Proben
10		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.6**	je Schweißmaschine monatlich 10 Proben

* nur bei Stahlbetonrohren

** nach DIN V 1201

Anhang Q3: Fremdüberwachung (Regelüberwachung)

Im Rahmen der zweimal jährlich stattfindenden Fremdüberwachung (Regelüberwachung) sind zu überprüfen:

- das Qualitätssicherungssystem des Herstellers gemäß DIN EN 1916 Anhang G (Organisation, Ausstattung des Werkes, Produktionsprogramm, nach Prüfplan Q3.5 bis Q3.7),
- die werkseigene Produktionskontrolle (nach den Werksunterlagen),
- die hergestellten Produkte (nach Prüfplan Q3.1).

Die Ergebnisse der Produktprüfungen sind in einem Prüfbericht zu dokumentieren. Abschließend ist nach den Regeln für die Durchführung der Kontrolle des FBS-Qualitätssicherungssystems© eine Bewertung nach den Formblättern Q3.8 Blatt 1 und Blatt 2 durchzuführen und ein Abschlussbericht nach Formblatt Q3.9 zu erstellen (siehe auch Abschnitt 7.2.3.1 der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1).

Prüfplan Q3.1: FBS-Rohre mit Eiquerschnitt aus Beton und Stahlbeton

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung		Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Anzahl der Proben
1	Maße		5.2	6.2	3 Rohre***
2	Beschaffenheit der Rohre		5.2	6.3	3 Rohre***
3	Rohrverbindungen und Dichtungen		5.4	6.4	3 Verbindungen und zugehörige Dichtungen***
4	Betondruckfestigkeit		5.5.1	6.5.1	3 Bohrkerne***
5a	Scheiteldruckfestigkeit von Betonrohren		5.5.2	6.5.2	1 Rohr je Ausführungsart auf F_c und bis zur Bruchkraft F_u *** ⁿ
5b	Scheiteldruckfestigkeit von Stahlbetonrohren		5.5.2	6.5.2	1 Rohr \leq WN/HN 1000/1500 je Jahr auf $\min F_c$ bzw. bis zur Risskraft F_c und 1 Rohr \leq WN/HN 1000/1500 je Jahr in den Nennweitengruppen abwechselnd auf F_u ***
6	Dichtheit	Rohre: Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	6.6.1.2	3 Rohre***
7		Rohrverbindungen: Prüfung ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2	6.6.2.2	
8	Bewehrung*	Bewehrungskorb	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.3*	an jedem nach 6.4.2 geprüften Rohr
9		Betondeckung	5.7 5.2.2**	6.7 6.3.2*	an jedem nach 6.4.2 geprüften Rohr und mit Überdeckungsmessgerät
10		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.4*	1 Probe je Schweißmaschine
11		Zugfestigkeit	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.5*	3 Proben je Schweißmaschine
12		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.6*	

* nur bei Stahlbetonrohren

** nach DIN V 1201

*** je im Überwachungszeitraum hergestellter Nennweitengruppen in den Nennweiten abwechselnd (jeweils 1 Bohrkern von jedem geprüften Rohr)

Kontrolle des FBS- Qualitätssicherungssystems© im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) nach den Prüfplänen Q3.5 bis Q3.7 sowie den Formblättern Q3.8 bis Q3.9

Die Kontrolle des FBS-Qualitätssicherungssystems© erfolgt nach der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1.

