



FBS-Qualitätssicherungssystem[©]

FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1

**Betonrohre, Stahlbetonrohre und
Vortriebsrohre mit Kreisquerschnitt
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 1-1

Juli 2011

07.11

**Betonrohre, Stahlbetonrohre und Vortriebsrohre
mit Kreisquerschnitt in FBS-Qualität
für erdverlegte Abwasserleitungen und -kanäle**

Ausführungen, Anforderungen und Prüfungen

**FBS-QR
Teil 1-1**

Ersatz für Ausgabe 08.06

Inhalt

<p>1 Geltungsbereich</p> <p>2 Nennweitengruppen und Symbole</p> <p>2.1 Nennweitengruppen</p> <p>2.2 Symbole</p> <p>3 Ausführungsarten von FBS-Rohren mit Kreisquerschnitt</p> <p>3.1 FBS-Betonrohre</p> <p>3.2 FBS-Stahlbetonrohre</p> <p>3.3 FBS-Vortriebsrohre</p> <p>3.4 FBS-Gelenkrohre aus Beton und Stahlbeton</p> <p>3.5 FBS-Passrohre aus Beton und Stahlbeton</p> <p>4 Ausführungsarten von FBS-Rohrverbindungen</p> <p>4.1 Allgemeines</p> <p>4.2 FBS-Betonrohre</p> <p>4.3 FBS-Stahlbetonrohre</p> <p>4.4 FBS-Vortriebsrohre</p> <p>4.5 FBS-Gelenkrohre und FBS-Passrohre aus Beton und Stahlbeton</p> <p>5 Anforderungen</p> <p>5.1 Allgemeines</p> <p>5.2 Maße</p> <p>5.3 Beschaffenheit</p> <p>5.4 Rohrverbindungen und Dichtungen</p> <p>5.4.1 Allgemeines</p> <p>5.4.2 Maße und Grenzabmaße der Dichtungen</p> <p>5.4.3 Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften der Dichtungen</p> <p>5.4.4 Wasserdichtheit der Dichtungen unter Scherlasteinwirkung</p> <p>5.5 Festigkeit</p> <p>5.5.1 Betondruckfestigkeit</p> <p>5.5.2 Scheiteldruckfestigkeit</p> <p>5.6 Wasserdichtheit</p> <p>5.6.1 Wasserdichtheit der Rohre</p> <p>5.6.1.1 Serienprüfung</p> <p>5.6.1.2 Strangprüfung mit Wasserzugabemessung</p> <p>5.6.1.3 Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung</p> <p>5.6.1.4 FBS-Rohre für Wassergewinnungsgebiete</p> <p>5.6.2 Wasserdichtheit der Rohrverbindungen</p> <p>5.6.2.1 Allgemeines</p> <p>5.6.2.2 Ohne mechanische Beanspruchung</p> <p>5.6.2.3 Bei gegenseitiger Abwinklung</p> <p>5.6.2.4 Bei Scherlasteinwirkung</p> <p>5.7 Bewehrung und Betondeckung</p>	<p>6 Prüfungen</p> <p>6.1 Allgemeines</p> <p>6.2 Maße</p> <p>6.3 Beschaffenheit</p> <p>6.4 Rohrverbindungen und Dichtungen</p> <p>6.5 Festigkeit</p> <p>6.5.1 Betondruckfestigkeit</p> <p>6.5.2 Scheiteldruckfestigkeit</p> <p>6.6 Wasserdichtheit</p> <p>6.6.1 Wasserdichtheit der Rohre</p> <p>6.6.1.1 Serienprüfung</p> <p>6.6.1.2 Strangprüfung mit Wasserzugabemessung</p> <p>6.6.1.3 Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung</p> <p>6.6.1.4 FBS-Rohre für Wassergewinnungsgebiete</p> <p>6.6.2 Wasserdichtheit der Rohrverbindungen</p> <p>6.6.2.1 Allgemeines</p> <p>6.6.2.2 Ohne mechanische Beanspruchung</p> <p>6.6.2.3 Bei gegenseitiger Abwinklung</p> <p>6.6.2.4 Bei Scherlasteinwirkung</p> <p>6.7 Bewehrung und Betondeckung</p> <p>7 Beurteilung der Konformität (Gütesicherung)</p> <p>7.1 Allgemeines</p> <p>7.2 Durchführung der Bauteilbeurteilung</p> <p>7.2.1 Erstprüfung</p> <p>7.2.2 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)</p> <p>7.2.3 Fremdüberwachung (Regelüberwachung)</p> <p>7.3 Sonderprüfungen</p> <p>7.4 Zertifikat</p> <p>8 Kennzeichnung und Lieferscheine</p> <p>8.1 Kennzeichnung</p> <p>8.2 Lieferscheine</p> <p>Anhang 1 FBS-Systematik zur Kennzeichnung von FBS-Rohren aus Beton und Stahlbeton</p> <p>Anhang Q FBS-Qualitätssicherungssystem® für FBS-Rohre aus Beton und Stahlbeton mit Kreisquerschnitt</p> <p>Anhang Q1 Erstprüfung</p> <p>Anhang Q2 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)</p> <p>Anhang Q3 Fremdüberwachung (Regelüberwachung)</p>
--	---

1 Geltungsbereich

Die FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 gilt für FBS-Betonrohre, FBS-Stahlbetonrohre, FBS-Vortriebsrohre und zugehörige FBS-Gelenkrohre und FBS-Passrohre Typ 2 mit Kreisquerschnitt nach DIN EN 1916 und DIN V 1201, die von FBS-Mitgliedsfirmen hergestellt werden und das FBS-Qualitätszeichen tragen.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt sind grundsätzlich für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II geeignet. Diese Rohre sind besonders gekennzeichnet.

2 Nennweitengruppen und Symbole

2.1 Nennweitengruppen

FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt werden in die Nennweitengruppen 1 bis 3, FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt sowie FBS-Vortriebsrohre aus Beton und Stahlbeton in die Nennweitengruppen 1 bis 4 nach Tabelle 1 eingeteilt.

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

Nennweitengruppe	Nennweite DN
1	≤ 600
2	700 bis 1000
3	1100 bis 1500
4	≥ 1600

2.2 Symbole

Es gelten die Symbole nach DIN EN 1916, DIN V 1201 und die folgenden in dieser Qualitätsrichtlinie aufgeführten Symbole (alle Maße in mm).

b_k	Breite der Dichtungskammer auf dem Spitzende
d_1	Innendurchmesser
d_{so}	Innendurchmesser der Muffe im Abstand l_m von der Muffenstirnfläche
d_{sp}	Außendurchmesser des Spitzendes im Abstand l_s vom Spitzendenspiegel
d_{rs}	Außendurchmesser des Spitzendes am Punkt h_{k1} 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_m	Abstand der Messstelle in der Muffe für die Bestimmung der Muffenspaltweite (planmäßiger Sitz des Dichtmittels)
l_{rs}	Abstand zwischen Spitzendenspiegel und Kammer bzw. Schulter
l_s	Abstand der Messstelle für die Messung des Spitzendaußendurchmessers d_{sp} vom Spitzendenspiegel (planmäßiger Sitz des Dichtmittels)
l_{so}	Muffenlänge
l_{sp}	Spitzendlänge
t	Wanddicke am Rohrschaft
t_1	Wanddicke im Kämpfer
t_2	Wanddicke im Scheitel
t_3	Wanddicke in der Sohle
w	Muffenspaltweite

3 Ausführungsarten von FBS-Rohren mit Kreisquerschnitt

3.1 FBS-Betonrohre

FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt können im Nennweitenbereich von DN 250 bis DN 1500 ohne Fuß (K) oder mit Fuß (KF) mit Glockenmuffen (GM) oder Falzmuffen (FM) hergestellt werden.

3.2 FBS-Stahlbetonrohre

FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt können im Nennweitenbereich von DN 250 bis DN 4000 und größer ohne Fuß (K) oder mit Fuß (KF), mit Glockenmuffen (GM) oder Falzmuffen (FM) hergestellt werden.

3.3 FBS-Vortriebsrohre

FBS-Vortriebsrohre aus Beton und Stahlbeton mit Kreisquerschnitt können im Nennweitenbereich von DN 250 bis DN 4000 und größer hergestellt werden. Die Anforderungen des DWA-Arbeitsblattes A 125 sind zu beachten.

Für die Herstellung von FBS-Vortriebsrohren > DN 1200 sind vorzugsweise Verfahren mit Erhärten in der Schalung zu verwenden.

3.4 FBS-Gelenkrohre

FBS-Gelenkrohre aus Beton und Stahlbeton aller Nennweiten können zur Herstellung von gelenkigen Anschlüssen an Schächte und Bauwerke mit Muffe und Spitzende bzw. mit zwei Spitzenden in Baulängen nach Tabelle 2 gefertigt werden.

Tabelle 2: Baulängen von Gelenkrohren

Nennweitengruppe	Baulänge
≤ 600	≤ 1,00 m
700 bis 1200	≤ 1,50 m
≥ 1300	Regelbaulänge

3.5 FBS-Passrohre

FBS-Passrohre aus Beton und Stahlbeton sind Rohre aller Nennweiten, deren Baulängen den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

4 Ausführungsarten von FBS-Rohrverbindungen

4.1 Allgemeines

FBS-Rohrverbindungen sind mit Kompressionsdichtungen aus Elastomeren mit dichter Struktur und hohlräumfreiem Dichtquerschnitt nach DIN EN 681-1 auszuführen. Für FBS-Rohre dürfen nur Dichtmittel verwendet werden, für die vom Dichtmittelhersteller eine Bestätigung des Konformitätsnachweises durch eine nach DIN EN 45011 akkreditierte Stelle vorliegt, einschließlich einer Fremdüberwachung (Regelüberwachung) nach den Festlegungen dieser FBS-Qualitätsrichtlinie (Abschnitt 5.4 und 6.4) in Anlehnung an die inzwischen zurückgezogene DIN 4060 (Ausgaben 03.76 und 12.88), bestehend aus Erst-

prüfung und zweimal jährlich stattfindender Regelprüfung durch eine nach DIN EN 45011 akkreditierte Prüfstelle sowie einer werkseigenen Produktionskontrolle (WPK). Die so geprüften Dichtmittel sind vom Dichtmittelhersteller zusätzlich mit „QR 4060“[®] zu kennzeichnen.

Die Berechtigung zum Führen der Kennzeichnung „QR 4060“[®] kann vom Dichtmittelhersteller von der FBS-Geschäftsstelle erworben werden, wenn dieser nachgewiesen wird, dass die vorgenannten Voraussetzungen erfüllt sind.

Rollringdichtungen sind für FBS-Rohrverbindungen nicht zugelassen.

Andere Dichtsysteme können von der FBS-Geschäftsstelle in Abstimmung mit dem Technischen Ausschuss der FBS zugelassen werden, wenn nachgewiesen ist, dass die Anforderungen an die Dichtheit der Rohrverbindungen nach Abschnitt 5.6 dieser Qualitätsrichtlinie erfüllt werden.

4.2 FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt

Für FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt \leq DN 1200 sind ausschließlich werkseitig fest in der Muffe eingebaute Gleitringdichtungen zugelassen (Bild 1). Für FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt $>$ DN 1200 können werkseitig fest in der Muffe eingebaute (Bild 1), werkseitig auf dem Spitzende in Kammern (Bild 2) oder werkseitig auf dem Spitzende vor einer Schulter (Bild 3) aufgespannte Gleitringdichtungen verwendet werden.

Bei Gleitringdichtungen auf dem Spitzende vor einer Schulter muss der Dichtring einen Keilquerschnitt haben.

4.3 FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt

Für FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt \leq DN 1200 sind werkseitig fest in der Muffe eingebaute (Bild 1) oder werkseitig auf dem Spitzende in einer Kammer aufgespannte Gleitringdichtungen (Bild 2) zugelassen.

Für FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt $>$ DN 1200 sind werkseitig fest in der Muffe eingebaute (Bild 1), werkseitig auf dem Spitzende in einer Kammer (Bild 2) oder werkseitig auf dem Spitzende vor einer Schulter (Bild 3) aufgespannte Gleitringdichtungen zugelassen.

Bei Gleitringdichtungen auf dem Spitzende vor einer Schulter muss der Dichtring einen Keilquerschnitt haben.

4.4 FBS-Vortriebsrohre mit Kreisquerschnitt

Für kreisförmige FBS-Vortriebsrohre mit eingebautem Stahlführungsring sind werkseitig auf dem Spitzende in Kammern (Bild 4) oder werkseitig auf dem Spitzende vor einer Schulter (Bild 2) aufgespannte Gleitringdichtungen zugelassen.

Bei Gleitringdichtungen auf dem Spitzende vor einer Schulter muss der Dichtring einen Keilquerschnitt haben.

Insbesondere bei speziellen Einsatzbedingungen, bei denen sehr hohe Außendrucke entstehen (wie z. B. hoher Grundwasserstand, hohe Bentonitdrücke) und bei Kurvenfahrten wird eine Kammerdichtung empfohlen.

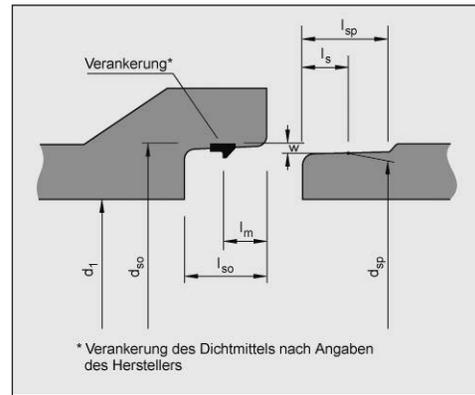


Bild 1: Gleitringdichtung werkseitig fest in der Muffe eingebaut (Beispiel)

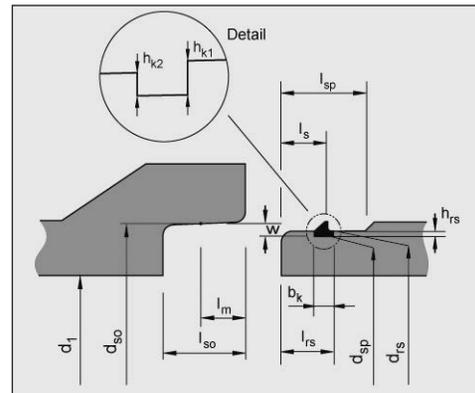


Bild 2: Gleitringdichtung für Kammerausbildung (Beispiel)

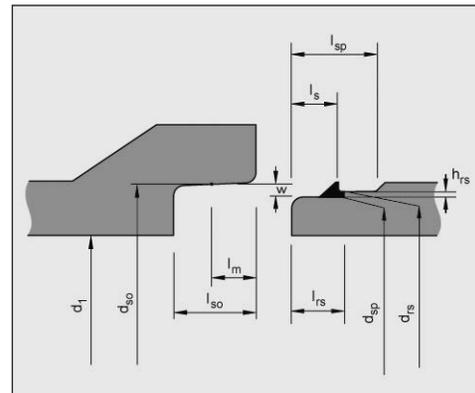


Bild 3: Gleitringdichtung für Stufenausbildung (Beispiel)

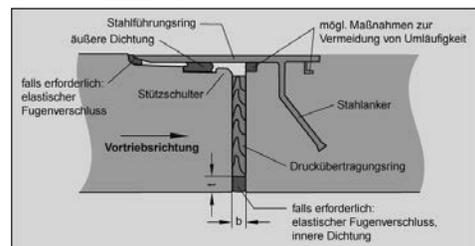


Bild 4: Vortriebsrohr mit eingebautem Stahlführungsring und werkseitig auf dem Spitzende in einer Kammer aufgespannter Gleitringdichtung

Tabelle 3: Maße von FBS-Betonrohren und FBS-Stahlbetonrohren mit Glockenmuffe und fest in der Muffe eingebauter Dichtung

Nennweite DN	Empfehlung für Spitzendurchmesser ^b d_{sp}	Mindestmaße		
		Muffenspaltweite ^a w	Länge Spitzenspiegel bis Sitz des Dichtringes l_s	Muffenlänge ^e l_{so}
300	386 ^c	7,8 ± 1,2	39	80
	404 ^c			
	426 ^d			
400	496 ^c	9,1 ± 1,4	43	90
	505,3 ^c			
	526 ^d			
500	610 ^c	11,7 ± 1,8	47	100
	626 ^d			
600	726	14,3 ± 2,2	58	110
700	844			
800	962			
900	1080			
1000	1198			
1100	1316			
1200	1434			
1300	1552			
1400	1670			
1500	1788			

^a $w = \frac{d_{so} - d_{sp}}{2}$, dabei sind d_{so} und d_{sp} Mittelwerte, die aus den unter Erfassung der Mindest- und Höchstwerte am Rohr gemessenen Werten d_{so} und d_{sp} gebildet werden.

^b Die Grenzabmaße ergeben sich aus den entsprechenden Maßen der Muffeninnendurchmesser und den Maßen und Grenzabmaßen der Muffenspaltweiten.

^c Maße für Betonrohre und Stahlbetonrohre mit unbewehrtem Spitzende.

^d Mindestmaße für Stahlbetonrohre mit bewehrtem Spitzende. Mit diesen Maßen dürfen auch Betonrohre und Stahlbetonrohre mit unbewehrtem Spitzende hergestellt werden

^e Die Länge des Spitzendes l_{sp} sollte mindestens 5 mm länger ausgeführt werden als die Muffenlänge l_{so} .

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

FBS-Beton- und FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt müssen die Anforderungen an Maße und Grenzabmaße nach DIN V 1201 Abschnitt 4.3.3 und 5.3.5 erfüllen.

Für FBS-Beton- und FBS-Stahlbetonrohre mit fest in der Muffe eingebauter Dichtung gelten die Maße und Grenzabmaße nach Tabelle 3.

Für FBS-Beton- und FBS-Stahlbetonrohre mit werkseitig auf dem Spitzende in Kammern oder werkseitig vor einer Schulter aufgespannten Dichtungen gelten hinsichtlich der Kammer- bzw. Schulterhöhen zusätzlich folgende Anforderungen:

Soweit nicht durch die Form des Dichtringes größere Abmessungen erforderlich sind, muss die Kammerhöhe h_{k1} (siehe Bild 2) $\geq 35\%$ der Profilhöhe des Dichtringes, mindestens jedoch 7 mm betragen, die Höhe $h_{k2} \sim 0,7 \times h_{k1}$. Die Höhe der Schulter h_{rs} soll $\geq 40\%$ der Profilhöhe des Dichtringes, mindestens jedoch 7 mm betragen.

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.

Für die Serienprüfung der d_{sp} -Maße von FBS-Rohren und FBS-Gelenkrohren aus Beton und Stahlbeton mit Kreisquerschnitt gilt DIN V 1201 Abschnitt 4.3.3.10.

Die Messergebnisse der Serienprüfung der d_{sp} -Maße sind automatisch zu protokollieren, so dass eine Rückverfolgbarkeit gegeben ist.

Für FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt der Betondruckfestigkeitsklasse C40/50 gelten die Mindestwanddicken nach Tabelle 4. Für FBS-Betonrohre mit höheren Druckfestigkeiten können die Wanddicken verringert werden.

Tabelle 4: Mindestwanddicken von FBS-Betonrohren mit Kreisquerschnitt (Betondruckfestigkeitsklasse C 40/50)

Nennweite DN	Mindestwanddicke [mm]			
	Form K	Form KF		
	t	t ₁	t ₂	t ₃
250	60	60	60	95
300	60	60	60	95
400	75	65	75	110
500	85	70	85	115
600	100	85	100	130
700	115	100	115	150
800	130	115	130	170
900	145	130	145	195
1000	160	145	160	215
1100	175	160	175	240
1200	190	170	190	260
1300	205	185	205	280
1400	220	200	220	300
1500	235	215	235	320

Die Abmessungen von FBS-Vortriebsrohren aus Beton und Stahlbeton sind nach statischen und ausführungstechnischen Erfordernissen festzulegen. Ihre Grenzabmaße müssen den Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 5.3.5 und Tabellen 12 bis 14 entsprechen.

Die Ausbildung der Rohrverbindung von FBS-Vortriebsrohren ist den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Die Festlegungen in Abschnitt 5.3.1 von DIN V 1201 können dabei als Anhalt dienen.

5.3 Beschaffenheit

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

5.4 Rohrverbindungen und Dichtungen

5.4.1 Allgemeines

Für Rohrverbindungen und Dichtungen von FBS-Rohren mit Kreisquerschnitt gelten die Anforderungen nach DIN EN 1916 Abschnitt 4.1.2, 4.3.4, 5.3.1 und Anhang A, DIN V 1201 Abschnitt 4.3.4 und 5.3.1, DIN EN 681-1 sowie die folgenden ergänzenden Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie.

Die Festlegung der Rohrverbindungsmaße und der zulässigen Verformung der Dichtringe erfolgt in Abstimmung zwischen Rohr- und Dichtmittelhersteller unter Beachtung von DIN EN 1916 Abschnitt 4.3.4 und Anhang A vorzugsweise nach dem Verfahren 1.

Die Verbindungsstellen der Dichtringe dürfen nicht geklebt, sondern müssen heiß vulkanisiert sein.

5.4.2 Maße und Grenzabmaße der Dichtungen

Für die zulässigen Grenzabmaße der Ringdicken bzw. Profilhöhen von Gleitringdichtungen mit Keilquerschnitt, die werkseitig auf die Spitzenden von Rohren in Kamern oder vor einer einer Schulter aufgezogen werden, gelten die Festlegungen nach Tabelle 5 dieser Qualitätsrichtlinie.

Tabelle 5: Zulässige Grenzabmaße der Ringdicken bzw. Profilhöhen [mm] (nach DIN 4060, Ausgabe 03.76, Tabelle 2)

h_j	Grenzabmaße	
11 bis 18	-0,4	+0,8
19 bis 30	-0,4	+1,2
31 bis 50	-0,4	+1,6

Für werkseitig fest in die Muffe eingebaute Gleitringdichtungen sind die zulässigen Grenzabmaße der Ringdicken bzw. Profilhöhen zwischen Rohrhersteller und Dichtmittelhersteller zu vereinbaren.

Die zulässigen Grenzabmaße der Schnittlängen betragen 1 % der Sollschnittlänge.

5.4.3 Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften der Dichtungen

Für die physikalischen Eigenschaften der Dichtmittel gelten die Anforderungen der Tabelle 6 dieser Qualitätsrichtlinie.

5.4.4 Wasserdichtheit der Rohrverbindungen unter Scherlasteinwirkung

Die Wasserdichtheit der Rohrverbindungen ist unter Scherlasteinwirkung nach Abschnitt 5.6.2.4 dieser Qualitätsrichtlinie zu prüfen. Dabei müssen die Verbindungen unter Einwirkung einer Scherlast in Höhe des 50fachen Zahlenwertes der Nennweite in Newton [N] bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar dicht sein. Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an DIN 4060 Abs. 4.2.1.2 für jeweils eine Rohrverbindung je Nennweitengruppe mit einer Belastungsdauer von 3 Monaten. **Diese Anforderung ist nur im Rahmen der Erstprüfung vom Dichtmittelhersteller zu erfüllen.**

Tabelle 6: Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften der Dichtmittel

Eigenschaft	Einheit	Prüfverfahren	Härtekategorien	
			40	50
Härte	IRHD	ISO 48	± 5	± 5
Zugfestigkeit, min	MPa	ISO 37	> 10	> 10
Reißdehnung, min	%	ISO 37	> 400	> 400
Druckverformungsrest, max				
72 h bei 23 °C	%	ISO 815	< 12	< 12
24 h bei 70 °C	%	ISO 815	< 20	< 20
70 h bei -10 °C	%	ISO 815	< 40	< 40
Alterung, 7 d bei 70 °C		ISO 188		
Härte, Änderung der Anfangswerte, max	IRHD	ISO 48	-5/+8	-5/+8
Zugfestigkeit	%	ISO 37	-15/+15	-15/+15
Reißdehnung	%	ISO 37	-25/+10	-25/+10
Spannungsrelaxation, max				
7 d bei 23 °C	%	ISO 3384	<13	<14
100 d bei 23 °C	%	ISO 3384	<19	<20
Volumenänderung in Wasser, max				
7 d bei 70 °C	%	ISO 1817	+8/-1	+8/-1
Ozonbeständigkeit	R	ISO 1431-1	0	0
Haltbarkeit der Verbindungsstellen		DIN 4060		
7 d bei 45 °C in pH 2 und pH 12	Dehnung in %	12.88 Abs.. 4.1.13	100	100

5.5 Festigkeit

5.5.1 Betondruckfestigkeit

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.2.2 und 5.3.2.

5.5.2 Scheiteldruckfestigkeit

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.3.5, 5.2.3 und 5.3.6 sowie die ergänzenden Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie.

FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt sind grundsätzlich 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-Beton- und Stahlbetonrohre der Festigkeitsklasse C 40/50 kann für den Nachweis in Zustand I die zulässige Rohr-Vergleichsspannung mit 6 N/mm² angesetzt werden. Dieser Wert darf bei der Scheiteldruckprüfung nicht unterschritten werden. Ein höherer Wert darf in der Statik nur dann angesetzt werden, wenn dies auf Grund statistischer Auswertung der Prüfergebnisse nachgewiesen ist und die fremdüberwachende Stelle diesem zustimmt.

FBS-Vortriebsrohre sind grundsätzlich für die jeweiligen Einwirkungen im Rahmen des Geltungsbereiches nach dem ATV-DVWK- Arbeitsblatt A 161 zu berechnen und unter Beachtung von DIN V 1201 und DIN V 1202 zu bemessen.

Da FBS-Betonrohre und Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt statisch berechnet und bemessen und

die Eigenschaften der verwendeten Baustoffe im Rahmen der WPK überprüft und überwacht werden, sind mit Zustimmung der fremdüberwachenden Stelle Scheiteldruckprüfungen nur im Rahmen der Erstprüfung sowie der Fremdüberwachung erforderlich.

5.6 Wasserdichtheit

5.6.1 Wasserdichtheit der Rohre

5.6.1.1 Serienprüfung

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.3.7.2.1 sowie die ergänzenden Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie. Die Messergebnisse der Serienprüfung auf Dichtheit sind automatisch zu protokollieren, so dass eine Rückverfolgbarkeit gegeben ist.

Danach muss jedes gefertigte FBS-Rohr mit Kreisquerschnitt ≤ DN 1000 bei einer werkseitigen Kurzzeitprüfung mit Wasserüberdruck von 100 kPa = 1,0 bar, Luftüberdruck von 20 kPa = 0,2 bar oder Luftunterdruck von mindestens 40 kPa = 0,4 bar Absolutdruck (entspricht 0,6 bar Differenzdruck zur Umgebung) dicht sein.

Die für eine aussagefähige Serienprüfung erforderlichen Einstellwerte sind mit dem jeweiligen Hersteller der Prüfanlage zu vereinbaren und in den Werksunterlagen anzugeben.

Bei Serienprüfung mit Luftunterdruck ist auf Einhalten einer ausreichenden Haltezeit für den Temperaturengleich zu achten.

Die Eignung der Prüfeinrichtung und des Prüfverfahrens ist durch Kalibrierung nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.1 nachzuweisen.

Bei Einzelanfertigung von FBS-Betonrohren, FBS-Stahlbetonrohren sowie FBS-Vortriebsrohren kann die Serienprüfung entfallen. Die Dichtheit ist hierbei in Form einer Kurzzeitprüfung, z. B. mit einer Strangprüfung bei einem inneren Wasserüberdruck von mindestens 1,0 bar ohne Messung der Wasserzugabe nachzuweisen und zu protokollieren.

5.6.1.2 Strangprüfung mit Wasserzugabemessung

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.3.7.2.2 bzw. 5.3.8.

5.6.1.3 Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung

In Ergänzung zu DIN V 1201 müssen FBS-Rohre mit Kreisquerschnitt der Nennweitengruppen 1 und 2 bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.1.3 dieser Qualitätsrichtlinie bei einem inneren Überdruck von 2,5 bar dicht sein. **Diese Anforderung ist nur im Rahmen einer Erstprüfung nachzuweisen.**

5.6.1.4 FBS-Rohre für Wassergewinnungsgebiete

Es gelten die Anforderungen nach DIN V 1201 Abschnitt 4.3.7.2.3.

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 Kreisquerschnitt unter den erhöhten Anforderungen dieser Qualitätsrichtlinie erfolgen.

5.6.2.2 Ohne mechanische Beanspruchung

Rohrverbindungen von FBS-Rohren mit Kreisquerschnitt müssen bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.2.2 dieser Qualitätsrichtlinie bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar dicht sein. Feuchte Flecken und/oder Tropfenbildung an der Rohrverbindung sind – auch bei Einhaltung der zulässigen Wasserzugabe – nicht zulässig.

Rohrverbindungen der Nennweitengruppen 1 und 2 müssen diese Anforderung im Rahmen der Erstprüfung bei einem inneren Überdruck von 2,5 bar erfüllen.

5.6.2.3 Bei gegenseitiger Abwinklung

Rohrverbindungen von FBS-Rohren mit Kreisquerschnitt der Nennweitengruppen 1 und 2 müssen bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.2.3 dieser Qualitätsrichtlinie bei gegenseitiger Abwinklung von 12500/DN in mm/m oder 50 mm/m, je nachdem, welcher Wert kleiner ist, bei einem inneren Überdruck von 2,5 bar, solche der Nennweitengruppen 3 und 4 bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar dicht sein. **Diese Anforderung ist nur im Rahmen der Erstprüfung zu erfüllen.**

5.6.2.4 Bei Scherlasteinwirkung

Rohrverbindungen von FBS-Rohren mit Kreisquerschnitt müssen bei Prüfung nach Abschnitt 6.6.2.4 dieser Qualitätsrichtlinie unter Einwirkung einer Scherlast in Höhe des 50fachen Zahlenwertes der Nennweite in Newton [N] bei einem inneren Überdruck von 1,0 bar dicht sein. **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 und 5.3.7 bzw. 5.2.2 und 5.3.3.

6 Prüfungen

6.1 Allgemeines

Es gelten die Festlegungen nach DIN EN 1916, DIN V 1201 sowie dieser Qualitätsrichtlinie.

6.2 Maße

Für FBS-Rohre mit Kreisquerschnitt gelten 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 dieser Qualitätsrichtlinie.

Der Nachweis, dass die gelieferten Dichtmittel die Anforderungen nach Abschnitt 5.4 dieser FBS-Qualitätsrichtlinie erfüllen, ist vom Dichtmittelhersteller zu erbringen.

Im Rahmen der Erstprüfung sind dabei die Maße und Grenzabmaße, die Haltbarkeit der Verbindungsstellen und die physikalischen Eigenschaften der Dichtmittel (entsprechend den Anforderungen der Tabelle 6 dieser Qualitätsrichtlinie) sowie die Dichtheit der Rohrverbindungen unter Scherlasteinwirkung (Dreimonatstest) nachzuweisen. Hierbei erfolgen die Prüfungen nach der Produktart.

Im Rahmen der zweimal jährlich stattfindenden Fremdüberwachung (Regelprüfung) sind die Beschaffenheit, die Maße und Grenzabmaße zu prüfen, die Haltbarkeit der Verbindungsstellen sowie die physikalischen Eigenschaften der Dichtmittel (entsprechend den Anforderungen nach Tabelle 6 dieser Qualitätsrichtlinie) sind zusätzlich mindestens einmal jährlich zu überprüfen, wobei für die Durchführung jeweils die aktuellen Prüfnormen gemäß ISO zu beachten sind. Hierbei erfolgen die Prüfungen nach der Produktart, z. B. integrierte Dichtungen, einfache Keilgleitdichtungen oder Sonderprofile in den Profilhöhen fortlaufend abwechselnd.

Die Werkseigene Produktionskontrolle ist ausschließlich gemäß DIN EN 681-1 durchzuführen.

Die so geprüften Dichtungen sind vom Dichtmittelhersteller zusätzlich mit „QR 4060“[®] zu kennzeichnen.

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-Betonrohren und FBS-Stahlbetonrohren mit Kreisquerschnitt erfolgt nach DIN EN 1916 Anhang C. Sie ist mit Zustimmung der fremdüberwachenden Stelle unter Beachtung der Prüfpläne nach Anhang Q dieser Qualitätsrichtlinie nur im Rahmen der Erstprüfung und der Fremdüberwachung durchzuführen.

6.6 Wasserdichtheit

6.6.1 Wasserdichtheit der Rohre

6.6.1.1 Serienprüfung

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.1 sowie dieser Qualitätsrichtlinie.

Die Funktionsfähigkeit der Serienprüfeinrichtung muss alle zwei Monate mit einem geeigneten Prüfrohr (Kalibrierrohr) nachgewiesen werden.

Rohre und Formstücke, welche die Serienprüfung nicht bestehen, sind auszusortieren und gesondert in einem Sperrlager zu lagern. Eine Nacharbeit und nochmalige Prüfung auf Dichtheit sind zulässig.

6.6.1.2 Strangprüfung mit Wasserzugabemessung

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.2.

6.6.1.3 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 6.6.1.2 dieser Richtlinie durchgeführt werden.

6.6.1.4 FBS-Rohre für Wassergewinnungsgebiete

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.3.

6.6.2 Wasserdichtheit der Rohrverbindungen

6.6.2.1 Allgemeines

Die Prüfung der Verbindungen von FBS-Rohren mit Kreisquerschnitt 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 ist sinngemäß nach DIN V 1201 Abschnitt 6.6.2.2 zu 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 und 4 kann die Prüfung auch mit Hilfe eines Muffenprüfgerätes erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass die Prüfung durch das Gerät nicht nachteilig beeinflusst wird.

Bei Rohren mit Glocken- oder Falzmuffen ist bei der Abwinklung an der engsten Stelle des Rohrstoßes ein Di-

stanzstück von 5 mm Dicke einzulegen, bei Vortriebsrohren ein solches nach Tabelle 7.

Tabelle 7: Dicke von Distanzstücken

Nennweite DN	Dicke der Distanzstücke [mm]
250 bis 1000	12
1100 bis 2800	16
≥ 3000	20

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 Kreisquerschnitt, die für die erhöhte Anforderung der Expositionsklasse XA2 hergestellt werden, gelten für die Beurteilung der Konformität DIN EN 1916 sowie DIN V 1201 Abschnitt 7.1.2, 7.2.2.2 und 7.3 und diese FBS-Qualitätsrichtlinie.

Die geforderten Eigenschaften sind durch eine Erstprüfung nachzuweisen und durch eine Güteüberwachung, bestehend aus werkseigener Produktionskontrolle (WPK) und Fremdüberwachung (Regelüberwachung), zu sichern. Die erforderlichen Prüfungen sind nach Abschnitt 6 von DIN V 1201 und dieser FBS-Qualitätsrichtlinie unter Beachtung der Prüfpläne nach Anhang Q durchzuführen.

Im Rahmen der Erstprüfung ist gemäß DIN EN 1916 Anhang J zu kontrollieren, ob die Voraussetzungen nach Anhang G (Qualitätssicherungssystem des Herstellers) gegeben sind. Dabei ist die für eine ordnungsgemäße Herstellung von FBS-Rohren erforderliche Organisation und Ausstattung des Werkes sowie das Produktionsprogramm festzustellen.

7. Durchführung der Bauteilbeurteilung

7.2.1 Erstprüfung

7.2.1.1 Allgemeines

Gemäß DIN V 1201 Abschnitt 7.2.2.2 ist die Erstprüfung für jedes Herstellwerk separat vor erstmaliger Aufnahme einer Produktion von FBS-Rohren und zugehörigen Formstücken durchzuführen. Dabei ist die Übereinstimmung der hergestellten Produkte mit den Anforderungen der einschlägigen Normen und dieser Qualitätsrichtlinie nach den Prüfplänen im Anhang Q1 zu überprüfen.

Die Erstprüfung ist bei jeder wesentlichen, die Qualität der FBS-Rohre beeinflussenden Fertigungsänderung so-

wie bei Änderung der bei der FBS-Geschäftsstelle hinterlegten Maße zu wiederholen.

Die Probenahme erfolgt nach DIN V 1201 Abschnitt 7.3.3.3 und ist vom Beauftragten der prüfenden Stelle vorzunehmen.

Die erforderlichen Prüfungen sind nach DIN V 1201 Abschnitt 6 und den zusätzlichen Festlegungen dieser Qualitätsrichtlinie von einer amtlich anerkannten Überwachungsgemeinschaft bzw. Prüfstelle durchzuführen.

Das Bestehen der Erstprüfung ist Voraussetzung für die Verleihung und das Führen des FBS-Qualitätszeichens.

7.2.1.2 FBS-Betonrohre

Für FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Erstprüfung gemäß Prüfplan Q1.1 nachzuweisen.

Anmerkung: Werden FBS-Betonrohre und FBS-Stahlbetonrohre 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 Abwinkelung,
- Dichtheit der Rohrverbindung unter Scherlasteinwirkung.

7.2.1.3 FBS-Stahlbetonrohre

Für FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Erstprüfung gemäß Prüfplan Q1.2 nachzuweisen.

Anmerkung: Siehe Anmerkung zu Abschnitt 7.2.1.2.

7.2.1.4 FBS-Vortriebsrohre aus Beton und Stahlbeton

Für FBS-Vortriebsrohre ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Erstprüfung gemäß Prüfplan Q1.3 nachzuweisen.

7.2.2 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

7.2.2.1 Allgemeines

Grundlage der werkseigenen Produktionskontrolle muss ein Qualitätssicherungssystem gemäß DIN EN 1916 Anhang G und der BGB-Richtlinie „Werkseigene Produktionskontrolle, Überwachung und Zertifizierung von Beton- und Fertigteilwerken (BGB-RiWPK)“ sein (siehe Prüfplan Q2.0).

Gemäß DIN V 1201 Abschnitt 7.3.1 und 7.3.2 hat jedes FBS-Rohrwerk die Eigenschaften der FBS-Rohre im Rahmen der WPK zu überwachen. Umfang und Häufigkeit der durchzuführenden Prüfungen ergeben sich aus den Prüfplänen nach Anhang Q2 dieser Richtlinie.

Die Prüfungen sind entsprechend DIN V 1201 Abschnitt 6 und den zusätzlichen Festlegungen dieser Qualitätsrichtlinie durchzuführen.

Die WPK ist entweder mit entsprechend geschultem eigenem Personal oder mit ständig verfügbarem fremdem

Personal durchzuführen, wobei die ständige Verfügbarkeit vertraglich vereinbart sein muss.

Die für die WPK erforderlichen Prüfeinrichtungen sind vom Rohrerhersteller vorzuhalten. Bauteilprüfungen können auch extern vergeben werden.

Abweichend von DIN V 1201 Abschnitt 7.3.2 sind die Ergebnisse der WPK mindestens 10 Jahre aufzubewahren. Die Ergebnisse der Serienprüfungen sind so aufzuzeichnen und zu dokumentieren, dass sie den geprüften Rohren zugeordnet werden können. Serienmess- und Seriendichtheitsprüfeinrichtungen müssen deshalb mit einer automatischen Kennzeichnung verbunden sein.

7.2.2.2 FBS-Betonrohre

Für FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der WPK gemäß Prüfplan Q2.1 nachzuweisen.

7.2.2.3 FBS-Stahlbetonrohre

Für FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der WPK gemäß Prüfplan Q2.2 nachzuweisen.

7.2.2.4 FBS-Vortriebsrohre aus Beton und Stahlbeton

Im Rahmen der WPK ist die Einhaltung der Anforderungen gemäß Prüfplan Q2.3 nachzuweisen.

7.2.2.5 FBS-Rohre für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II

Im Rahmen der WPK ist die Einhaltung der Anforderungen gemäß Prüfplan Q2.4 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 sowie die zusätzlichen Festlegungen dieser FBS-Qualitätsrichtlinie.

Im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) sind zu überprüfen:

- das Qualitätssicherungssystem des Herstellers gemäß DIN EN 1916 Anhang G und BGB- RiWPK (Organisation, Ausstattung des Werkes und Produktionsprogramm nach den Prüfplänen Q2.0 und Q3.5 bis Q3.7),
- die Dokumentation der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK),
- die hergestellten Produkte (nach den Prüfplänen Q3.1 bis Q3.4).

Die Prüfungen sind nach DIN V 1201 Abschnitt 6 und den zusätzlichen Festlegungen dieser Qualitätsrichtlinie durchzuführen.

Die Ergebnisse der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) sind in einem Prüfbericht zu dokumentieren. Abschließend ist das FBS-Qualitätssicherungssystem® nach den Regeln für die Durchführung der Kontrolle im Anhang Q3 durch die fremdüberwachende Stelle zu bewerten (Formblätter Q3.8 Blatt1 und Blatt 2) und ein Abschlussbericht (Formblatt Q3.9) zu erstellen.

Falls erforderlich, kann der Fremdüberwacher zur Besei-

tigung von festgestellten Mängeln vor Ort Sofortmaßnahmen oder ggf. eine Sonderüberwachung anordnen. Die angeordneten Maßnahmen sind zusammen mit einer Begründung der FBS-Geschäftsstelle im Rahmen des Abschlussberichtes mitzuteilen. Die Mängelbeseitigung ist von der fremdüberwachenden Stelle nach Ablauf der von ihr zu setzenden Frist zu kontrollieren und die Umsetzung der FBS-Geschäftsstelle anzuzeigen.

Verstöße gegen die Anforderungen der FBS-Qualitätsrichtlinie, gegen die Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und das Führen des FBS-Qualitätszeichens sowie gegen die grundsätzliche Verpflichtung zur Qualität sind vom Fremdüberwacher der FBS-Geschäftsstelle anzuzeigen. Die nach der Satzung und den Durchführungsbestimmungen berufenen Organe der FBS entscheiden dann über die zu treffenden Ahndungsmaßnahmen.

Das geprüfte FBS-Mitgliedswerk erhält einen kompletten Prüfbericht, die FBS-Geschäftsstelle nur den zusammenfassenden Abschlussbericht (Formblatt Q3.9). Abweichungen von den in den einschlägigen Normen oder in der FBS-Qualitätsrichtlinie festgelegten Anforderungen sind in den Berichten deutlich zu kennzeichnen. Der komplette Prüfbericht ist der FBS-Geschäftsstelle nur auf Anforderung vorzulegen, auf jeden Fall aber dann, wenn von der Fremdüberwachung Ahndungsmaßnahmen vorgeschlagen werden.

Die FBS behält sich im Rahmen ihrer satzungsgemäßen Zuständigkeit vor, in den Mitgliedswerken im Rahmen von Werksbegehrungen Kontrollen durchzuführen oder von autorisierten Prüfern durchführen zu lassen.

7.2.3.2 FBS-Betonrohre

Für FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Fremdüberwachung gemäß Prüfplan Q3.1 nachzuweisen.

7.2.3.3 FBS-Stahlbetonrohre

Für FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Fremdüberwachung gemäß Prüfplan Q3.2 nachzuweisen.

7.2.3.4 FBS-Vortriebsrohre aus Beton und Stahlbeton

Für FBS-Vortriebsrohre ist die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Fremdüberwachung gemäß Prüfplan Q3.3 nachzuweisen.

7.2.3.5 FBS-Rohre für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist die Einhaltung der Anforderungen nach Prüfplan Q3.4 nachzuweisen.

7.3 Sonderprüfung

Eine Sonderprüfung findet statt:

- als Wiederholungsprüfung bei Nichtbestehen einer Prüfung im Rahmen der Fremdüberwachung,
- nach Ruhen der gesamten Rohrproduktion über einen Zeitraum von mehr als 12 Monaten,
- auf zu begründende Anordnung der fremdüberwachenden Stelle und/oder der FBS-Geschäftsstelle,
- auf Antrag des Herstellers.

Art und Umfang der Sonderprüfung sind deren Zweck entsprechend im Einzelfall von der fremdüberwachenden Stelle festzulegen.

7.4 Zertifikat

Es gelten die Festlegungen nach DIN V 1201 Abschnitt 7.4.

8 Kennzeichnung und Lieferscheine

8.1 Kennzeichnung

Es gelten DIN EN 1916 und DIN V 1201 Abschnitt 8 sowie die zusätzlichen Festlegungen dieser Qualitätsrichtlinie.

Das Einhalten der in dieser Richtlinie festgelegten Anforderungen ist Voraussetzung für die Berechtigung zur Kennzeichnung von FBS-Rohren mit dem FBS-Qualitätszeichen.

FBS-Rohre, die den Anforderungen dieser FBS-Qualitätsrichtlinie entsprechen, müssen dauerhaft mit der durch Eintragung beim Deutschen Patentamt warenzeichenrechtlich geschützten Kennzeichnung „FBS“ versehen werden. Grundlage für die zusätzliche Kennzeichnung dieser Produkte mit diesem Zeichen sind die „Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und das Führen des FBS-Qualitätszeichens“.

Mit der Kennzeichnung bestätigt der Hersteller verbindlich, dass die Rohre den Anforderungen von DIN EN 1916, DIN V 1201 und dieser FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1-1 entsprechen.

Der Technische Ausschuss der FBS hat ein codiertes Kennzeichnungssystem entwickelt, das den Mitgliedswerken zur Anwendung empfohlen wird (Anhang 1).

8.2 Lieferscheine

Jeder Lieferschein muss die in DIN V 1201 Abschnitt 9 festgelegten Angaben enthalten. Bei Anwendung des codierten Kennzeichnungssystems der FBS ist die Erläuterung hierzu dem Lieferschein beizufügen.

Anhang 1: FBS-Systematik für die Kennzeichnung von Rohren aus Beton, Stahlbeton und Stahlfaserbeton

CE	Her- steller	Herstel- lungsort	Datum	Ifd.- Nummer	Werk- stoff	Ü- Zeichen	Codenummer					
							1	2	3	4 ¹⁾	5 ¹⁾	6 ¹⁾
a	b ²⁾	c ²⁾	d	e	f	g	Form	Ver- bin- dung	Last- klasse	Norm		Typ
CE	Firma	Bonn	3.3.2009	111	SB	Ü	1	1	8	1	1	2

B
SB
SfB

FBS*

Codenummer

1	Querschnittsform		
	1	K	Kreisquerschnitt ohne Fuß
	2	KF	Kreisquerschnitt mit Fuß
	3	EF	Eiquerschnitt mit Fuß
	4	VT	Vortriebsrohr
5	Sonderquerschnitt		
2	Rohrverbindung		
	1	GM	Glockenmuffe
	2	FM	Falzmuffe
	3	VM	Vortriebsrohrmuffe mit Führungsring
3	Lastklasse		
	1		LC 60
	2		LC 90
	3		LC 110
	4		LC 135
	5		LC 165
	6		LC 200
	7		LC 250
8	bemessen		
4	1	Norm	DIN EN 1916
	5	1	Rest-norm DIN V 1201
6	1	Typ	1
	2	Typ	2

FBS beinhaltet DIN EN 1916, DIN V 1201 und Typ 2, so dass die Spalten 4, 5 und 6 entfallen können, wenn das FBS-Zeichen verwendet wird.

Sonderzeichen



Handstempel

HS (HS-Zement)

HL (Hochleistungsbeton)

Sonstige, z.B.

- **Sonderbewehrung**
- **Sulfatwiderstand bis 1500 mg/l**
(bei Verwendung einer Mischung von Zement und Flugasche)

Anhang Q: FBS-Qualitätssicherungssystem® für Rohre aus Beton und Stahlbeton mit Kreisquerschnitt

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 bis Q1.3.

Prüfplan Q1.1: FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt

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	2 Verbindungen und zugehörige Dichtungen je hergestellter Nennweite	
4	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Bohrkern je hergestellter Nennweitengruppe*	
5	Scheiteldruckfestigkeit	5.5.2	6.5.2	3 Rohre je hergestellter Nennweitengruppe	
6	Wasserdichtheit	Rohre: Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	3 Rohre je hergestellter Nennweitengruppe	
7		Rohre: Strangprüfung ohne Wasserzugabemessung	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	
		5.6.2.4	6.6.2.4		

* jeweils 1 Bohrkern von jedem auf Scheiteldruckfestigkeit geprüften Rohr

Prüfplan Q1.2: FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt

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	2 Verbindungen und zugehörige Dichtungen je hergestellter Nennweite	
4	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Bohrkern je hergestellter Nennweitengruppe**	
5	Scheiteldruckfestigkeit	5.5.2	6.5.2	1 Rohr je hergestellter Nennweitengruppe ≤ DN 1500	
6	Wasserdichtheit	Rohre: Strangprüfung mit Wasserzugabe	5.6.1.2	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
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 jede zur Erstprüfung herangezogene Stabkombination***
15		Schweißausführung (Faltversuch)*	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.6*	15 Proben für jede zur Erstprüfung herangezogene Stabkombination***

* nach DIN V 1201

** von dem auf Scheiteldruckfestigkeit geprüften Rohr

*** je Schweißmaschine

Prüfplan Q1.3: FBS-Vortriebsrohre 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 je hergestellter Nennweite		
2	Beschaffenheit der Rohre	5.3	6.3	jedes geprüfte Rohr		
3	Rohrverbindungen und Dichtungen	5.4	6.4	2 Verbindungen und zugehörige Dichtungen je hergestellter Nennweite		
4	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Bohrkern je hergestellter Nennweitengruppe***		
5a	Scheiteldruckfestigkeit von Betonvortriebsrohren	5.5.2	6.5.2	3 Rohre je hergestellter Nennweitengruppe		
5b	Scheiteldruckfestigkeit von Stahlbetonvortriebsrohren	5.5.2	6.5.2	1 Rohr je hergestellter Nennweitengruppe ≤ DN 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	
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 jede zur Erstprüfung herangezogene Stabkombination***	
15		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.6**	15 Proben für jede zur Erstprüfung herangezogene Stabkombination***	

* nur bei Stahlbetonvortriebsrohren ** nach DIN V 1201 *** jeweils 1 Bohrkern von jedem auf Scheiteldruckfestigkeit geprüften Betonrohr bzw. 3 Bohrkern von dem auf Scheiteldruckfestigkeit geprüften Stahlbetonrohr **** 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

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Verfahren	Zweck	Prüfhäufigkeit
Verwendete Baustoffe				
1	Alle Baustoffe	Prüfung des Lieferscheins (wo erforderlich des Etiketts auf der Verpackung) auf Übereinstimmung mit der Bestellung	Sicherstellen, dass die Lieferung der Bestellung entspricht und von richtiger Herkunft ist	jede Lieferung
2	Zemente (nach DIN EN 197 bzw. DIN 1164) *	Hersteller muss Konformität mit den Anforderungen nachweisen	Sicherstellen der Konformität	je 1000 Tonnen, mindestens zweimal je Monat
3	Gesteinskörnungen (nach DIN EN 12620) *	Sichtprüfung der Lieferung	Beurteilung des Erscheinungsbildes in Bezug auf Körnung, Form und Verunreinigung	jede Lieferung
4		Prüfung durch Siebanalyse nach DIN EN 933-1	Übereinstimmung mit Norm bzw. vereinbarter Körnung	1. bei Lieferung von neuer Lagerstätte 2. im Zweifelsfall nach der Sichtprüfung 3. wöchentlich, in Abhängigkeit von den Lieferbedingungen auch öfter (gilt nur für Siebanalyse)
5		Prüfung auf organische Verunreinigungen	Bewertung von Verunreinigungen oder Kontaminationen	
6	Zusatzmittel (nach DIN EN 934 und DIN V 18998 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung) *	Hersteller muss Konformität mit den Anforderungen nachweisen	Sicherstellen der Konformität	jede Lieferung
7		Prüfung nach DIN EN 934-2	Gleichmäßigkeit der Dichte	im Zweifelsfall
8	Zusatzstoffe (z.B. Flugasche nach DIN EN 450 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung) *	Hersteller muss Konformität mit den Anforderungen nachweisen	Sicherstellen der Konformität	jede Lieferung
9	Anmachwasser, das nicht aus der öffentlichen Versorgung stammt	Prüfung durch chemische Analyse oder nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2, Abs. 5.1.4 bzw. DIN EN 1008	Sicherstellen, dass das Wasser frei von betonschädlichen Bestandteilen ist	1. bei Entnahme aus einer neuen Quelle 2. im Zweifelsfall 3. jedes Jahr 4. bei Entnahme aus Wasserläufen: dreimal jährlich
10	Betonstahl (nach DIN 488-1 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung) *	Hersteller muss Konformität mit den Anforderungen nachweisen	Sicherstellen der Konformität	jede Lieferung, aber nicht öfter als einmal je Monat
11	Dichtmittel (nach DIN EN 681-1 und DIN 4060: 12/88)	Hersteller muss Konformität mit den Anforderungen nachweisen	Sicherstellen der Konformität	jede Lieferung, aber nicht öfter als einmal im Monat
* Gemäß DIN 1045-2 und BGB-RiWPK dürfen nur Ausgangsstoffe mit Fremdüberwachung und Zertifikat verwendet werden.				
Ausstattung				
12	Baustofflagerung	Sichtprüfung auf ordnungsgemäße Lagerung	Vermeiden von Verunreinigungen, Frostschäden, etc.	bei Einrichtung, danach wöchentlich
13	Wiegeeinrichtungen	visuelle Funktionsprüfung	Sicherstellen der einwandfreien Funktion	arbeitstäglich
14		Prüfung der Wiegegenauigkeit	Sicherstellen der Wiegegenauigkeit	1. bei Montage 2. zweimal jährlich 3. im Zweifelsfall
15	Zusatzmittelzugabe	visuelle Funktionsprüfung	Sicherstellen der einwandfreien Funktion	erste Mischung vom Tag
16		Messung der Zusatzmittelzugabe	Sicherstellen der Zugabegenauigkeit	1. bei Montage 2. zweimal jährlich 3. im Zweifelsfall
17	Wasserdosierung	Vergleich der tatsächlichen Menge mit dem Ablesewert auf dem Messgerät	Sicherstellen der Zugabegenauigkeit	1. bei Montage 2. zweimal jährlich 3. im Zweifelsfall
18	Mischer	Sichtprüfung auf Zustand und Funktion	Sicherstellen einer einwandfreien Durchmischung	wöchentlich

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Verfahren	Zweck	Prüfhäufigkeit
19	Formen	Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand	Sicherstellen einer einwandfreien Produktion	regelmäßig in Abhängigkeit von der Anwendungshäufigkeit, mindestens produktionstäglich
20		stichprobenartige Maßkontrolle	Übereinstimmung mit Werksunterlagen	1. bei Neueinrichtung 2. bei Bedarf
21	Untermuffen	Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand, ggf. stichprobenartige Maßkontrolle	Sicherung der Produktion, rechtzeitige Auswechslung schadhafter Teile	regelmäßig in Abhängigkeit von der Produktion
22	Stützhäuben bzw. Obermuffen	Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand, ggf. stichprobenartige Maßkontrolle	Sicherung der Produktion, rechtzeitige Auswechslung schadhafter Teile	regelmäßig in Abhängigkeit von der Produktion
23	Fräseinrichtung	Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktion, ggf. Maßkontrolle	Sicherstellen der Funktion, rechtzeitige Auswechslung der Fräswerkzeuge	regelmäßig in Abhängigkeit vom Einsatz
Prüfeinrichtungen				
24	Serienprüfanlage für Spitzendmessung	Kontrolle von Zustand, Funktion und Einstellwerten	Sicherstellen der einwandfreien Funktion	regelmäßig vor dem Einsatz
25	Serienprüfanlage Dichtheit	Kontrolle von Zustand, Funktion und Einstellwerten	Sicherstellen einer normgerechten Prüfung	regelmäßig vor dem Einsatz
26	Strangprüfeinrichtung	Prüfung der Funktionsfähigkeit	Sicherstellen einer normgerechten Prüfung	regelmäßig vor dem Einsatz
27	Festigkeitsprüfeinrichtung	Kontrolle von Zustand und Funktion, Kalibrierung, falls erforderlich Eichung	Sicherstellen der Funktion und Prüfgenaugigkeit	1. beim Aufstellen 2. nach Reparaturen 3. alle zwei Jahre bzw. nach Vereinbarung mit der Amtlichen Prüfstelle
28	Waagen			
29	Messeinrichtungen und -geräte			
30	Temperatur- und Feuchte-messeinrichtungen			
Herstellung				
31	Frischbeton	Berechnung des Chloridgehaltes	Übereinstimmung mit den Normanforderungen	zu Beginn einer Produktion, bei Lieferungsänderung
32		Kontrolle der Einstellwerte, Konsistenz und Durchmischung	Sicherstellen der Qualität	arbeitstäglich an jedem Mischer
33		Ermittlung des w/z- Wertes	Konformität mit dem festgelegten Wert	arbeitstäglich
34	Produktion	Kontrolle des Herstellverfahrens	Übereinstimmung mit den Werksunterlagen	arbeitstäglich
35	Nachbehandlung	Kontrolle des ordnungsgemäßen Betriebs (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, etc.)	Übereinstimmung mit den Werksunterlagen	arbeitstäglich
36	Produkt	Prüfung gemäß Norm bzw. FBS-Qualitätsrichtlinie	Übereinstimmung mit den Werksunterlagen	gemäß den Prüfplänen Q2.1, Q2.2 und Q2.3
Kennzeichnung, Lagerung und Verladen				
37	Anlage für automatische Kennzeichnung	Sicht- und Funktionskontrolle	Übereinstimmung mit den Anforderungen, Sicherstellen der Rückverfolgbarkeit	arbeitstäglich
38	Handstempel	Sichtprüfung des Zustandes	Lesbarkeit der Kennzeichnung	regelmäßig
39	Kennzeichnung der Produkte	Sichtprüfung	Kennzeichnung lesbar und dauerhaft	arbeitstäglich
40	Transportgeräte und -einrichtungen	Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand	Vermeiden von Transportschäden	regelmäßig
41	Lagerung	Sichtprüfung	Vermeiden von Beschädigungen bei der Einlagerung	arbeitstäglich
42	Sperrlager	Sichtprüfung	Sicherstellen des ordnungsgemäßen Betriebs	regelmäßig
43	Verladen	Sichtprüfung	Übereinstimmung mit den Lieferscheinen, Vermeiden von Transportschäden, etc.	arbeitstäglich

Prüfplan Q2.1 (WPK): FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Prüfhäufigkeit	
1	Maße	5.2	6.2	1 Rohr je Woche für jede produzierte Nennweitengruppe	
2	Serienprüfung der d_{sp} -Maße	5.2 4.3.3.10*	6.2 6.10.2*	jedes produzierte Rohr \leq DN 1000	
3	Beschaffenheit der Rohre	5.3	6.3	Sichtkontrolle 1 Rohr je Woche, Porenmessung stichprobenartig	
4	Betondruckfestigkeit	5.6.1.1 4.3.7.2.1*	6.6.1.1 6.6.2.1*	3 Würfel je Woche aus verschiedenen Mischungen	
5	Wasserdichtheit	Serienprüfung	5.5.2	6.5.2	jedes produzierte Rohr \leq DN 1000
6		Kalibrierung der Serienprüfeinrichtung	5.6.1.1	6.6.1.1 6.6.2.1*	1 Strangprüfung je Monat und Bauart mit abwechselnden Nennweiten**
7		Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	6.6.1.2	1 Strangprüfung je Woche in den hergestellten Nennweitengruppen mit abwechselnden Nennweiten
8		Prüfung der Rohrverbindungen ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2	6.6.2.2	

* nach DIN V 1201 ** die Prüfung nach Nr. 6 wird auf die Prüfungen nach Nr. 7 und 8 angerechnet

Prüfplan Q2.2 (WPK): FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Prüfhäufigkeit	
1	Maße	5.2	6.2	1 Rohr je Woche für jede produzierte Nennweitengruppe	
2	Serienprüfung der d_{sp} -Maße	5.2 4.3.3.10*	6.2 6.10.2*	jedes produzierte Rohr \leq DN 1000	
3	Beschaffenheit der Rohre	5.2	6.2	Sichtkontrolle 1 Rohr je Woche, Porenmessung stichprobenartig	
4	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Würfel je Woche aus verschiedenen Mischungen	
5	Wasserdichtheit	Serienprüfung	5.6.1.1 4.3.7.2.1*	6.6.1.1 6.6.2.1*	jedes produzierte Rohr \leq DN 1000
6		Kalibrierung der Serienprüfeinrichtung	5.6.1.1	6.6.1.1 6.6.2.1*	1 Strangprüfung je Monat und Bauart mit abwechselnden Nennweiten**
7		Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	6.6.1.2	1 Strangprüfung je Woche in den hergestellten Nennweitengruppen mit abwechselnden Nennweiten
8		Prüfung der Rohrverbindungen ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2	6.6.2.2	
9	Bewehrung	Bewehrungskorb	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.3*	stichprobenartig
10		Betondeckung	5.7 5.2.2*	6.7 6.3.2*	Prüfen mit Überdeckungsmessgerät: \leq DN 600: täglich 2 Rohre in den Nennweiten abwechselnd, $>$ DN 600: täglich 2 Rohre je Nennweite
11		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.4*	stichprobenartig
12		Zugversuch	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.5*	je Schweißmaschine monatlich 5 Proben
13		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.6*	je Schweißmaschine monatlich 10 Proben

* nach DIN V 1201 ** die Prüfung nach Nr. 6 wird auf die Prüfungen nach Nr. 7 und 8 angerechnet

Prüfplan Q2.3 (WPK): FBS-Vortriebsrohre aus Beton und Stahlbeton

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Prüfhäufigkeit	
1	Maße	5.2	6.2	1 Rohr je Woche für jede produzierte Nennweitengruppe	
2	Serienprüfung der d_{sp} -Maße	5.2 4.3.3.10**	6.2 6.10.2**	10 % der Produktion	
3	Beschaffenheit der Vortriebsrohre	5.3	6.3	Sichtkontrolle 1 Rohr je Fertigungswoche	
4	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Würfel je Woche	
5	Wasserdichtheit	Serienprüfung	5.6.1.1 4.3.7.2.1**	6.6.1.1 6.6.2.1**	jedes gefertigte Rohr \leq DN 1000
6		Kalibrierung der Serienprüfeinrichtung	5.6.1.1	6.6.1.1 6.6.2.1**	1 Strangprüfung je Monat und Bauart mit abwechselnden Nennweiten**
7		Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	6.6.1.2	1 Strangprüfung je Woche in den hergestellten Nennweitengruppen mit abwechselnden Nennweiten
8		Prüfung der Rohrverbindungen ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2	6.6.2.2	
9	Bewehrung*	Bewehrungskorb	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.3**	stichprobenartig
10		Betondeckung	5.7 5.2.2**	6.7 6.3.2**	Prüfen mit Überdeckungsmessgerät: \leq DN 600: täglich 2 Rohre in den Nennweiten abwechselnd, $>$ DN 600: täglich 2 Rohre je Nennweite
11		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.4**	je Schweißmaschine stichprobenartig
12		Zugversuch	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.5**	je Schweißmaschine monatlich 5 Proben
13		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.6**	je Schweißmaschine monatlich 10 Proben

* nur bei Stahlbetonvortriebsrohren

** nach DIN V 1201

*** die Prüfung nach Nr. 6 wird auf die Prüfungen nach Nr. 7 und 8 angerechnet

Prüfplan Q2.4 (WPK): FBS-Rohre für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II

Alle FBS-Rohre, die für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II vorgesehen sind, müssen im Rahmen der WPK auf Wasserdichtheit gemäß Abschnitt 6.6.3 von DIN V 1201 und Abschnitt 6.6.1.4 dieser Qualitätsrichtlinie geprüft werden.

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 bis Q3.4).

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 dieser Qualitätsrichtlinie).

Prüfplan Q3.1: FBS-Betonrohre mit Kreisquerschnitt

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Anzahl der Proben	
1	Maße	5.2	6.2	3 Rohre**	
2	Serienprüfung der d_{sp} -Maße	5.2 4.3.3.10*	6.2	Stichprobenkontrolle der Einstellwerte	
3	Beschaffenheit der Rohre	5.3	6.3	3 Rohre**	
4	Rohrverbindungen und Dichtungen	5.4	6.4	2 Verbindungen und zugehörige Dichtungen**	
5	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Bohrkern***	
6	Scheiteldruckfestigkeit	5.5.2	6.5.2	1 Rohr** je halbes Jahr auf F_n und bis zur Bruchkraft F_u	
7	Dichtheit	Serienprüfung	5.6.1.1 4.3.7.2.1*	6.6.1.1 6.6.2.1*	Stichprobenkontrolle der Einstellwerte
8		Rohre: Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	6.6.1.2	3 Rohre**
9		Rohrverbindung: Prüfung ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2	6.6.2.2	
10	Überprüfung der WPK	7.2.2	6	zweimal jährlich	

* nach DIN V 1201 ** je hergestellter Nennweitengruppe *** von den auf Scheiteldruck geprüften Rohren

Prüfplan Q3.2: FBS-Stahlbetonrohre mit Kreisquerschnitt

Lfd. Nr.	Gegenstand der Prüfung	Anforderung nach Abschnitt	Prüfung nach Abschnitt	Anzahl der Proben	
1	Maße	5.2	6.2	3 Rohre**	
2	Serienprüfung der d_{sp} -Maße	5.2 4.3.3.10*	6.2 6.10.2*	Stichprobenkontrolle der Einstellwerte	
3	Beschaffenheit der Rohre	5.3	6.3	3 Rohre**	
4	Rohrverbindungen und Dichtungen	5.4	6.4	2 Verbindungen und zugehörige Dichtungen**	
5	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Bohrkern***	
6	Scheiteldruckfestigkeit	5.5.2	6.5.2	1 Rohr \leq DN 1500** je Jahr auf min F_c , weiter bis zur Risskraft F_c und weiter bis zu F_u	
7	Dichtheit	Serienprüfung	5.6.1.1 4.3.7.2.1*	6.6.1.1 6.6.2.1*	Stichprobenkontrolle der Einstellwerte
8		Rohre: Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	6.6.1.2	3 Rohre**
9		Rohrverbindung: Prüfung ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2	6.6.2.2	
10	Bewehrung	Bewehrungskorb	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.3*	an jedem nach 6.5.2 geprüften Rohr
11		Betondeckung	5.7 5.2.2*	6.7 6.3.2*	an jedem nach 6.5.2 geprüften Rohr
12		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.4*	1 Probe je Schweißmaschine
13		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.5*	3 Proben je Schweißmaschine
14		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1*	6.7 6.3.6*	
15	Überprüfung der WPK	7.2.2	6	zweimal jährlich	

* nach DIN V 1201 ** je hergestellter Nennweitengruppe *** von den auf Scheiteldruck geprüften Rohren

Prüfplan Q3.3: FBS-Vortriebsrohre 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	Serienprüfung der d_{sp} -Maße	5.2 4.3.3.10**	6.2 6.10.2**	Stichprobenkontrolle der Einstellwerte	
3	Beschaffenheit der Rohre	5.2	6.2	3 Rohre***	
4	Rohrverbindungen und Dichtmittel	5.4	6.4	2 Verbindungen und zugehörige Dichtungen***	
5	Betondruckfestigkeit	5.5.1	6.5.1	3 Bohrkern****	
6a	Scheiteldruckfestigkeit von Vortriebsrohren aus Beton	5.5.2	6.5.2	1 Rohr*** je halbes Jahr auf F_n und bis zur Bruchkraft F_u	
6b	Scheiteldruckfestigkeit von Vortriebsrohren aus Stahlbeton	5.5.2	6.5.2	1 Rohr \leq DN 1500**** je Jahr auf min F_c , weiter bis zur Risskraft F_c und weiter bis zu F_u	
7	Dichtheit	Serienprüfung	5.6.1.1 4.3.7.2.1**	6.6.1.1 6.6.2.1**	Stichprobenkontrolle der Einstellwerte
8		Rohre: Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5.6.1.2	6.6.1.2	3 Rohre***
9		Rohrverbindung: Prüfung ohne mechanische Beanspruchung	5.6.2.2	6.6.2.2	
10	Bewehrung*	Bewehrungskorb	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.3**	an jedem nach 6.5.2 geprüften Rohr
11		Betondeckung	5.7 5.2.2**	6.7 6.3.2**	an jedem nach 6.5.2 geprüften Rohr
12		Oberflächengestalt	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.4**	1 Probe je Schweißmaschine
13		Zugversuch	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.5**	3 Proben je Schweißmaschine
14		Schweißausführung (Faltversuch)	5.7 5.2.1**	6.7 6.3.6**	
15	Überprüfung der WPK		7.2.2	6	zweimal jährlich

* nur bei Stahlbetonvortriebsrohren ** nach DIN V 1201 *** je hergestellter Nennweitengruppe **** von den auf Scheiteldruck geprüften Rohren

Prüfplan Q3.4: FBS-Rohre für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II

Für die Fremdüberwachung von FBS-Rohren aus Beton und Stahlbeton, die für den Einsatz in Wassergewinnungsgebieten der Schutzzone II vorgesehen sind, gelten die Prüfbedingungen nach Abschnitt 3.2.3.2 des ATV-DVWK-Arbeitsblattes A 142 (Ausgabe 2002-11).

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

Prüfplan Q3.5: Organisation

Datum der Überwachung: _____ zum Prüfbericht Nr. _____

1.Regelüberwachung*:	2.Regelüberwachung*:			Sonderüberwachung*:	
Firmenanschrift:					
Werksanschrift:					
Technischer Werksleiter:				Telefon: Fax:	
Vertretung:				Telefon: Fax:	
Betriebsleiter:				Telefon: Fax:	
Vertretung:				Telefon: Fax:	
Prüfstelle E intern:	ja		nein	Telefon: Fax:	
Prüfstellenleiter:				Telefon: Fax:	
Prüfstelle E extern (alternativ):	ja		nein	Telefon: Fax:	
Vertrag mit:					
Qualitätssicherungssystem nach DIN EN 1916 Anhang G eingeführt:	ja		nein		
Beauftragter für WPK:				Telefon: Fax:	
Zuständig im Werk für Probenahme:				Telefon: Fax:	
Zertifiziert durch:					Zertifiziert am:
Veränderungen gegenüber dem letzten Überwachungsbesuch:					
Anmerkungen:					

Zutreffendes ankreuzen bzw. ausfüllen!

* Monat und Jahr angeben!

Prüfplan Q3.6: Produktionsprogramm

- FBS-Rohre und Formstücke -

Datum der Überwachung: _____ zum Prüfbericht Nr. _____

Bezeichnung		Nennweitengruppe			
		1	2	3	4
Betonrohre:	Form K-GM				-
	Form KF-GM				-
	Form EF-GM				-
Gelenkrohre aus Beton:	Form K				-
	Form KF				-
	Form EF				-
Stahlbetonrohre:	Form K-GM				
	Form K-FM				
	Form KF-GM				
	Form K-FM				
	Form EF-GM				-
Gelenkrohre aus Stahlbeton:	Form K				
	Form KF				
	Form EF				-
Stahlbetonvortriebsrohre:	Form K-VM				
Sonderquerschnitte aus Beton oder Stahlbeton: (Querschnitt, Nennweite, etc.):					
Sonderausführungen aus Beton oder Stahlbeton (Querschnitt, Nennweite, Art der Auskleidung, etc.):					
Formstücke aus Beton oder Stahlbeton (Krümmer, Übergangsstücke Anschlussstücke, Böschungsstücke, etc.):					
Hausanschlussysteme (Fabrikat, Nennweite etc.):					

Zutreffendes ankreuzen bzw. ausfüllen!

Prüfplan Q3.7: Ausstattung des Werkes

Datum der Überwachung: _____ zum Prüfbericht Nr. _____

Verwendete Werkstoffe									
Zementart:									
Gesteinskörnung	Gesteinsart:								
	Körnung (ungebrochen):								
	Körnung (ungebrochen):								
Betonzusatzstoffe:	Flugasche		Steinmehl		Traß		Microsilica		Sonstige
Betonzusatzmittel:	FM		BV		LP		BE		VZ
Maschinelle Ausstattung									
Betonaufbereitung:	Zentrale Mischanlage				Einzelstationen				
Wasserdosierung:	Automatisch		System:				Von Hand		
	Feuchtemessung im Sandsilo				Feuchtemessung im Mischer				
Rohrfertigung:	Sofort-Schalung	Rohrart/DN:							
	Erhärten in der Schalung	Rohrart/DN:							
Sichern der Rohrverbindung:	Untermuffen		Stützhauben		Obermuffen		Fräsen		
Einbau von Transportankern:	System:					in Rohre DN:			
Rohrhandlung (d _{sp} -Messung, Dichtheitsprüfung, etc.)	in Umlaufsystem integriert				Einzelanlagen				
Kennzeichnung:	automatisch, in Umlauf integriert			automatisch in Einzelanlage			von Hand		
Nachbehandlung:	Klimakanal		Klimakammer			in der Halle	keine		
Transport zum Lager:	Stapler			Kran			Sonstiges		
Verladen:	Stapler			Kran			palettiert		
Prüf- und Messeinrichtungen									
Serienprüfanlage Dichtigkeit:	Luftüberdruck			Luftunterdruck			Wasserüberdruck		
	Rohre			Gelenkrohre			Vortriebsrohre		
Serienprüfanlage d _{sp} - Maße:	Berührungsmessung				Lasermessung				
	Rohre			Gelenkrohre			Vortriebsrohre		
Handmessung d _{sp} - Maße:	Gelenkrohre			Vortriebsrohre			Formstücke		
Strangprüfanlage Dichtigkeit:	Wasserzugabe automatisch				Wasserzugabe mit Messgefäß				
Belastungsprüfeinrichtung:									
Rechtwinkligkeit der Stirnflächen von Vortriebsrohren:	Messsystem:							von Hand	

Zutreffendes ankreuzen bzw. ausfüllen!

* Monat und Jahr angeben!

**Formblatt Q3.8 Blatt 1: Bewertung des FBS- Qualitätssicherungssystems®
im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung)**

Werk: _____

Datum der Überwachung: _____ zum Prüfbericht Nr. _____

1.Regelüberwachung*:		2.Regelüberwachung*:		Sonderüberwachung*:	
Lfd. Nr.:	Erfüllung der Norm- und FBS-Anforderungen	Bewertung			
		Maximale Punktzahl	Erreichte Punktzahl		
I	Ergebnisse der Fremdüberwachung der geprüften FBS-Produkte				
	Geprüftes Produkt (entsprechend dem erteilten FBS-Qualitätszeichen):				
1	Maße (Einhalten der Anforderungen gemäß DIN EN 1916 und DIN V 1201 sowie FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1):	15			
2	Festigkeit (Betonfestigkeit \geq Druckfestigkeitsklasse C 40/50, Einhalten der Mindestschiebeldruckkräfte und der Ringbiegezugfestigkeit): Bei Nichterreichen der geforderten Festigkeiten wird die volle Punktzahl abgezogen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.	25			
3	Dichtheit (Einhalten der Anforderungen gemäß DIN EN 1916 und DIN V 1201 sowie FBS- Qualitätsrichtlinie Teil 1): Bei nicht bestandener Dichtheitsprüfung wird die volle Punktzahl abgezogen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.	25			
4	Beschaffenheit, Bewehrung und Betondeckung (Einhalten der Anforderungen gemäß DIN EN 1916 und DIN V 1201 sowie FBS- Qualitätsrichtlinie Teil 1):	20			
5	Kennzeichnung (vollständig und lesbar): Bei fehlender Kennzeichnung wird die volle Punktzahl abgezogen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.	5			
	Summe I:	90 = 50%			
II	Kontrolle und Beurteilung der Werksunterlagen zur WPK				
1	Kontrolle der Maße und der Beschaffenheit der Rohre	5			
2	Durchführung der Serienprüfung der d_{sp} -Maße	5			
3	Prüfung der Betondruckfestigkeit	5			
4	Durchführung der Serienprüfung auf Wasserdichtheit und Kalibrierung der Prüfeinrichtungen	5			
5	Durchführung der Strangprüfung mit Wasserzugabemessung	5			
6	Überprüfung der Bewehrungskörbe sowie der Oberflächenbeschaffenheit der Bewehrung	3			
7	Kontrolle der Betondeckung der Bewehrung	4			
8	Prüfung der Zugfestigkeit und Schweißausführung der Bewehrung	3			
9	Aufzeichnung der Prüfergebnisse und ggf. statistische Auswertung, Aufbewahren der Prüfergebnisse mindestens 10 Jahre	5			
	Summe II:	40 = 30 %			
	Summe I + II:	130 = 80 %			

*Monat und Jahr eintragen!

Die Bewertung erfolgt aufgrund der in den Prüfberichten dokumentierten Ergebnisse der halbjährlich durchgeführten Fremdüberwachung (Regelüberwachung).

**Formblatt Q3.8 Blatt 2: Bewertung des FBS-Qualitätssicherungssystems®
im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung)**

Werk: _____

Datum der Überwachung: _____ zum Prüfbericht Nr. _____

1.Regelüberwachung*:		2.Regelüberwachung*:		Sonderüberwachung*:	
Lfd. Nr.:	Erfüllung der Norm- und FBS-Anforderungen	Bewertung			
		Maximale Punktzahl	Erreichte Punktzahl		
III	Organisation und Qualifikation des Werkes				
1	Technischer Werksleiter	10			
2	Qualitätssicherungssystem nach DIN EN 1916 Anhang G	20			
3	Beauftragter für WPK	15			
4	Prüfstelle E intern oder extern	15			
5	Schweißfachmann (falls nicht erforderlich, wird volle Punktzahl vergeben)	5			
6	Überprüfung des Qualitätssicherungssystems durch die Werksleitung	5			
7	Behandlung von Reklamationen	5			
8	Schulung des Personals	5			
9	Warenausgangskontrolle	10			
	Summe III:	90 = 10 %			
IV	Technische Ausstattung des Werkes				
1	Formen	5			
2	Untermuffen	5			
3	Stützhauben, Obermuffen bzw. Fräsanlage	10			
4	Serienprüfanlage Dichtheit	25			
5	Strangprüfanlage	25			
6	Serienprüfanlage d _{sp} -Maß	25			
7	Kennzeichnung, Rückverfolgbarkeit	15			
8	Sonstige Prüfeinrichtungen und Messwerkzeuge	5			
9	Nachbehandlung	15			
10	Transport, Lagern und Verladen	10			
11	Maßnahmen bei fehlerhaften Bauteilen, Sperrlager	10			
	Summe IV:	150 = 10 %			
	Summe III + IV:	370 = 100 %			

*Monat und Jahr eintragen!

Aufgestellt (Ort, Datum): _____ Prüfbeauftragter: _____
(Unterschrift)

Formblatt Q3.9: Abschlussbericht zur Kontrolle des FBS-Qualitätssicherungssystem®

Datum der Überwachung: _____ zum Prüfbericht Nr. _____

1.Regelüberwachung*:	2.Regelüberwachung*:	Sonderüberwachung*:															
Firma:																	
Werk:																	
Erfüllung der Norm- und FBS-Anforderungen																	
	Rohre mit Kreisquerschnitt												Rohre mit Eiquerschnitt				
	Betonrohre			Stahlbetonrohre				Vortriebsrohre Beton/Stahlbeton				Betonrohre			Stahlbeton- Rohre		
Nennweitengruppe (NG)	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
FBS-Qualitätszeichen																	
geprüft (Angabe der Nennweite)																	
nicht geprüft (keine Fertigung)																	
FBS-Anforderungen erfüllt [≥ 90-100 %]																	
FBS-Anforderungen teilweise erfüllt [< 90-85 %]																	
FBS-Anforderungen teilweise erfüllt [< 85-70 %]																	
FBS-Anforderungen nicht erfüllt [< 70-50 %]																	
FBS-Anforderungen nicht erfüllt [< 50 %]																	
	Rohre mit Sonder- querschnitten				Rohre in Sonderausführung				Formstücke				Rohre mit Zuläufen				
FBS-Qualitätszeichen																	
geprüft (Angabe der Teile)																	
nicht geprüft (keine Ferti- gung)																	
FBS-Anforderungen erfüllt [≥ 90-100 %]																	
FBS-Anforderungen teilweise erfüllt [< 90-85 %]																	
FBS-Anforderungen teilweise erfüllt [< 85-70 %]																	
FBS-Anforderungen nicht erfüllt [< 70-50 %]																	
FBS-Anforderungen nicht erfüllt [< 50 %]																	
Bei Nichterfüllen der FBS-Anforderungen veranlasste Sondermaßnahmen mit Begründung:																	
Vorschlag für Ahndungsmaßnahmen gemäß Satzung der FBS mit Begründung:																	
Die erteilten Übereinstimmungszertifikate behalten ihre Gültigkeit												Ja		Nein			

Zutreffendes ankreuzen bzw. ausfüllen!

* Monat und Jahr angeben!

Aufgestellt (Ort, Datum): _____ Prüfbeauftragter: _____
(Unterschrift)

Fremdüberwachende Stelle: _____ Prüfstellenleiter: _____
(Stempel) (Unterschrift)

Regeln für die Durchführung der Kontrolle des FBS-Qualitätssicherungssystems[®] nach den FBS-Prüfplänen Q3.1 bis Q3.7 und den FBS-Formblättern Q3.8 bis Q3.9

1 Allgemeines

Mit der Vereinbarung der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) der FBS-Qualitätssicherung und deren Durchführung nach den FBS-Prüfplänen Q3.5 bis Q3.7, den FBS-Formblättern Q3.8 bis Q3.9 und diesen Durchführungsregeln wird eine für sämtliche FBS-Mitgliedswerke einheitliche Güteüberwachung erreicht.

Die Durchführungsregeln gelten für die Fremdüberwachung (Regelüberwachung) der folgenden FBS-Produkte nach DIN EN 1916 und DIN V 1201 sowie der FBS-Qualitätsrichtlinie Teil 1:

- Betonrohre, Stahlbetonrohre und Vortriebsrohre mit Kreisquerschnitt,
- Betonrohre und Stahlbetonrohre mit Eiquer-schnitt,
- Sonderquerschnitte und Sonderausführungen von Betonrohren und Stahlbetonrohren,
- Formstücke aus Beton und Stahlbeton,
- Betonrohre und Stahlbetonrohre mit Zuläufen (Abzweigen),

Grundlage für die Kontrolle des FBS-Qualitätssicherungssystems[®] ist der „Vertrag über zusätzliche Fremdüberwachung der FBS-Qualität (Zusatzvereinbarung)“, der Bestandteil der FBS-Satzung ist.

Außerdem gilt die BGB-Richtlinie „Werkseigene Produktionskontrolle, Überwachung und Zertifizierung von Beton- und Fertigteilwerken (BGB-RiWPK)“ in der neuesten Fassung.

Es ist zu beachten, dass jedes verliehene FBS-Qualitätszeichen eines Werkes getrennt zu bewerten ist.

2 FBS-Prüfpläne Q3.5 bis Q3.7

Die FBS-Prüfpläne Q3.5 bis Q3.7 zur Kontrolle des FBS-Qualitätssicherungssystems[®] im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) dienen zur Aufnahme der Firmen- und Personaldaten, des Produktionsprogramms und der Ausstattung des Werkes. Sie sind nur zur Information gedacht und werden nicht zur Bewertung herangezogen.

Es empfiehlt sich, diese Listen dem Werk rechtzeitig vor dem Prüfungstermin zur Ausfüllung zuzusenden. Bei der folgenden Werkskontrolle sind dann nur die Kenndaten zu überprüfen und abzugleichen.

3 FBS-Formblätter Q3.8 Blatt1 und Q3.8 Blatt 2

Die FBS-Formblätter Q3.8 Blatt 1 und Q3.8 Blatt 2 dienen zur Bewertung des FBS-Qualitätssicherungssystems[®] im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung).

Das Formblatt Q3.8 Blatt 1 dient zur Bewertung der Ergebnisse der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) der geprüften FBS-Produkte sowie der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK).

Hinweis: Für jedes überprüfte FBS-Produkt entsprechend der einem Werk verliehenen FBS-Qualitätszeichen ist ein gesondertes Formblatt Q3.8 Blatt 1 auszufüllen.

Das Formblatt Q3.8 Blatt 2 dient zur Bewertung der Organisation und Qualifikation sowie der Technischen Ausstattung des Werkes.

Hinweis: Das Formblatt Q3.8 Blatt 2 ist anlässlich jeder Fremdüberwachung (Regelüberwachung) nur einmal auszufüllen.

4 FBS-Formblatt Q3.9 (Abschlussbericht)

Das Formblatt Q3.9 stellt den zusammenfassenden Abschlussbericht der Kontrolle des FBS-Qualitätssicherungssystems[®] im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) dar und gibt eine Übersicht über die verliehenen Qualitätszeichen des geprüften Werkes, die durchgeführten Regelprüfungen sowie die wegen fehlender Produktion nicht erfolgten Prüfungen.

Achtung: Begründungen, wie „geringe“ oder „auftragsbezogene Produktion“ können nicht als Entschuldigung für eine ausgefallene Regelprüfung akzeptiert werden.

Zusätzlich enthält das Formblatt Q3.9 Angaben über den Erfüllungsgrad der FBS-Anforderungen.

Hierfür gibt es fünf Stufen: „erfüllt“ (Bewertung 90 bis 100 %), „teilweise erfüllt“ (Bewertung < 90 bis 85 %), „teilweise erfüllt“ (Bewertung < 85 bis 70 %), „nicht erfüllt“ (Bewertung < 70 bis 50 %) und „nicht erfüllt“ (Bewertung < 50 %).

Ggf. vom Fremdüberwacher wegen geringfügiger Verstöße vor Ort veranlasste Sondermaßnahmen sowie Vorschläge für Ahndungsmaßnahmen gemäß der Satzung der FBS sind im Abschlussbericht mit Begründung anzugeben.

5 Hinweise zur Bewertung im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) des FBS-Qualitätssicherungssystems® (Formblätter Q3.8 Blatt 1 und Q3.8 Blatt 2)

5.1 Formblatt Q3.8 Blatt 1: Bewertung der Ergebnisse der Fremdüberwachung der geprüften FBS-Produkte sowie der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

I Geprüftes Produkt [Gewichtung: 50%]

I-1 Maße [Erreichbare Punktzahl: 15]

- lichte Weite d_1 , Außendurchmesser (nur bei Vortriebsrohren), Baulänge [2 Punkte]
- Parallelität der Stirnflächen, Rechtwinkligkeit der Stirnflächen zur Rohrachse und Abweichung der Innenfläche von der Geraden (nur bei Vortriebsrohren), Fußbreite bei Fußrohren [3 Punkte]
- Verbindungsmaße (d_{so} , d_{sp} , w , l_{so} , l_{sp} , h_{rs} , Kammertiefe, etc.) [10 Punkte]

I-2 Festigkeit [Erreichbare Punktzahl: 25]

- Betonfestigkeit \geq Druckfestigkeitsklasse C 40/50)
- Einhalten der Mindestscheiteldruckkräfte und der Ringbiegezugfestigkeit

Achtung: Es erfolgt keine Differenzierung der Bewertung. Bei Nichterreichen der geforderten Festigkeiten wird die volle Punktzahl abgezogen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.

I-3 Dichtheit [Erreichbare Punktzahl: 25]

- Erfüllen der Anforderungen gemäß DIN EN 1916 und DIN V 1201 sowie der FBS-QR Teil 1

Achtung: Es erfolgt keine Differenzierung der Bewertung. Bei Undichtheit wird die volle Punktzahl abgezogen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.

I-4 Beschaffenheit, Bewehrung und Betondeckung [Erreichbare Punktzahl: 20]

I-4.1 Beschaffenheit:

- Sämtliche äußeren und inneren Oberflächen von FBS-Rohren und FBS-Formstücken müssen von gleichmäßiger und geschlossener Beschaffenheit sein. Kleine Kerben an der Oberfläche und Risse mit einer Rissweite bis zu 0,15 mm (bei trockenen Rohren bis zu 0,20 mm), Schwind- oder Temperaturrisse sowie unregelmäßig verlaufende, spinnnetzartige Haarrisse an der Oberfläche sind zulässig, ebenso einige kleine Poren und Unregelmäßigkeiten an der Oberfläche der Rohre und Formstücke, soweit sie im Durchmesser 15 mm und in der Tiefe 10 mm nicht überschreiten. Im Bereich der ebenen Fußflächen von Rohren mit Fuß sind Poren von maximal 20 mm größter Länge und 10 mm größter Tiefe zulässig. Bei Rohren und Formstücken aus Stahlbeton muss im Bereich der Poren eine Mindestbetondeckung von 10 mm gewährleistet sein. [5 Punkte]

I-4.2 Bewehrung und Betondeckung:

- Übereinstimmung der Bewehrung mit der statischen Berechnung, Oberflächengestalt, Zugfestigkeit und Schweißausführung des Bewehrungskorbes [8 Punkte]
- Einhalten der Betondeckung [7 Punkte]

Achtung: Bei Unterschreitung der nach DIN V 1201 Tabelle 11 geforderten Mindestmaße c_{min} für die Betondeckung dürfen keine Punkte vergeben werden. Hierbei ist allerdings die Meßgenauigkeit der verwendeten Messgeräte zu berücksichtigen.

Bei der Bewertung von FBS-Betonrohren ist für den Punkt I-4.2 im Formblatt Q3.8 Blatt 1 Zeile 4 jeweils die volle Punktzahl von 15 Punkten einzutragen.

I-5 Kennzeichnung [Erreichbare Punktzahl: 5]

- Kennzeichnung vollständig gemäß DIN EN 1916 und DIN V 1201 sowie der FBS-QR Teil 1 [3 Punkte]
- Kennzeichnung lesbar [2 Punkte]

Achtung: Die Kennzeichnung der Bauteile ist am Lager zu kontrollieren! Bei fehlender Kennzeichnung ist die volle Punktzahl abzuziehen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.

II Kontrolle und Beurteilung der Werksunterlagen zur WPK [Gewichtung: 30%]

Durchführung der WPK entsprechend den Anforderungen der Normen und der FBS-Qualitätsrichtlinien vollständig und regelmäßig [Erreichbare Punktzahl: 40]

II-1 Kontrolle der Maße und der Beschaffenheit der Rohre [5 Punkte]

II-2 Durchführung der Serienprüfung der d_{sp} -Maße [5 Punkte]

II-3 Prüfung der Betondruckfestigkeit [5 Punkte]

II-4 Durchführung der Serienprüfung auf Wasserdichtheit und Kalibrierung der Prüfeinrichtung [5 Punkte]

II-5 Durchführung der Strangprüfung mit Wasserzugabemessung [5 Punkte]

II-6 Überprüfung der Bewehrungskörbe sowie der Oberflächengestalt der Bewehrung [3 Punkte]

II-7 Kontrolle der Betondeckung der Bewehrung [4 Punkte]

II-8 Prüfung der Zugfestigkeit und Schweißausführung der Bewehrung [3 Punkte]

II-9 Aufzeichnung der Prüfergebnisse und ggf. statistische Auswertung, Aufbewahrung der Prüfprotokolle mindestens 10 Jahre [5 Punkte]

Hinweis: Bauteilprüfungen können auch extern vergeben werden.

Achtung: Bei der Bewertung der Werksunterlagen zur WPK von FBS-Betonrohren ist bei den Punkten II-6 bis II-8 (Formblatt Q3.8 Blatt1: Zeile 6 bis 8) jeweils die volle Punktzahl einzutragen.

5.2 Formblatt Q3.8 Blatt 2: Bewertung der Organisation und Qualifikation sowie der Technischen Ausstattung des Werkes

III Organisation und Qualifikation des Werkes [Gewichtung: 10%]

III-1 Technischer Werksleiter

[Erreichbare Punktzahl: 10]

- Technischer Werksleiter und Stellvertreter bestellt und Verantwortlichkeiten schriftlich geregelt [5 Punkte]
- Technischer Werksleiter oder Stellvertreter während der Produktion im Werk anwesend [5 Punkte]

III-2 Qualitätssicherungssystem nach DIN EN 1916 Anhang G [Erreichbare Punktzahl: 20]

- Qualitätssicherungssystem nach DIN EN 1916 Anhang G eingeführt sowie entsprechend des Prüfplanes Q2.0 (Kontrolle der verwendeten Baustoffe, der Ausstattung, Herstellung, Kennzeichnung, Lagerung und des Verladens) vollständig und regelmäßig überprüft [20 Punkte]

III-3 Beauftragter für WPK [Erreichbare Punktzahl: 15]

- Beauftragter der Werksleitung bestellt, mit entsprechender Befugnis, Kenntnis und Erfahrung in der Herstellung der FBS-Rohre und FBS-Formstücke und Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung der WPK [15 Punkte]

III-4 Prüfstelle E intern bzw. extern

[Erreichbare Punktzahl: 15]

Prüfstelle E intern:

- Prüfstellenleiter mit E-Schein vorhanden [7 Punkte]
- Arbeits- und Prüfanweisungen liegen vor [3 Punkte]
- Prüfeinrichtungen vollständig vorhanden, eventuell erforderliche Eichung oder Kalibrierung durchgeführt [5 Punkte]

Empfehlung: Benennung eines Beauftragten für die WPK, der gleichzeitig die Prüfstelle leitet.

Prüfstelle E extern (alternativ):

- Vertrag mit externer Prüfstelle liegt vor [7 Punkte]
- Prüfungen werden regelmäßig und ordnungsgemäß durchgeführt [8 Punkte]

III-5 Schweißfachmann [Erreichbare Punktzahl: 5]

- Schweißfachmann nach DIN 4099-2 verfügbar [3 Punkte]
- Arbeitsanweisungen liegen vor [2 Punkte]

Achtung: Falls ein Schweißfachmann im Werk nicht erforderlich ist, wird die volle Punktzahl vergeben.

III-6 Überprüfung des Qualitätssicherungssystems durch die Werksleitung [Erreichbare Punktzahl 5]

- Regelmäßige Überprüfung des Qualitätssicherungssystems durch die Werksleitung zur Sicherstellung der Wirksamkeit mit Protokollierung der Überprüfung [5 Punkte]

III-7 Behandlung von Reklamationen

[Erreichbare Punktzahl: 5]

- Protokollieren von Reklamationen in Bezug auf die Qualität der FBS-Rohre und Formstücke im Werkstagebuch (Baustelle, Beschreibung der Bauteile, Herstellungsdatum, Art der Reklamation, Maßnahmen zur Behebung) [5 Punkte]

III-8 Schulung des Personals

[Erreichbare Punktzahl: 5]

- Regelmäßige Schulung zur Qualifizierung des Personals (extern bzw. intern) [4 Punkte]
- Schulungsteilnehmer und -inhalte dokumentiert [1 Punkt]

III-9 Warenausgangskontrolle

[Erreichbare Punktzahl: 10]

- Warenausgangskontrolle wird durchgeführt [4 Punkte]
- Arbeitsanweisung liegt vor [3 Punkte]
- Verantwortlichkeit festgelegt [3 Punkte]

IV Technische Ausstattung des Werkes

[Gewichtung: 10%]

IV-1 Formen [Erreichbare Punktzahl: 5]

- Zustand und Lagerung in Ordnung (regelmäßige Reinigung und Sichtkontrolle, rechtzeitiger Ersatz bei Verschleiß, Auswechslung schadhafter Dichtungen) [5 Punkte]

IV-2 Untermuffen [Erreichbare Punktzahl: 5]

- Zustand und Lagerung in Ordnung (regelmäßige Reinigung und Sichtkontrolle, rechtzeitige Auswechslung schadhafter Untermuffen) [5 Punkte]

IV-3 Stützhauben, Obermuffen bzw. Fräsanlage

[Erreichbare Punktzahl: 10 Punkte]

- Anzahl von Stützhauben bzw. Obermuffen für eine ordnungsgemäße Produktion nach betrieblicher Festlegung ausreichend oder Fräsanlage vorhanden [5 Punkte]
- Zustand und Lagerung in Ordnung (regelmäßige Reinigung und Sichtkontrolle, rechtzeitige Auswechslung schadhafter Stützhauben bzw. Obermuffen bzw. Kontrolle und rechtzeitige Auswechslung der Fräswerkzeuge) [5 Punkte]

IV-4 Serienprüfanlage Dichtheit

[Erreichbare Punktzahl: 25 Punkte]

- Anlage vorhanden und in Betrieb, Zustand in Ordnung, (keine Beschädigungen an den Ver-

schluss teilen, keine verschlissenen oder porösen Abdichtungsscheiben, keine Undichtheiten an der Anlage) [10 Punkte]

- Einstellwerte (Prüfdruck, Beruhigungszeit, Prüfdauer etc.) bekannt und hinterlegt, Verantwortlichkeit festgelegt, automatische Protokollierung der Prüfergebnisse vorhanden und in Betrieb, Rückverfolgbarkeit gegeben [10 Punkte]
- Kalibrierung erfolgt regelmäßig (einmal im Monat), Ergebnisse werden aufgezeichnet [5 Punkte]

Hinweis: Ausfallquoten einsehen!

Durch Stichproben ist festzustellen, ob die Serienprüfungen im halbjährlichen Überwachungszeitraum durchgeführt wurden. Dies ist durch Vergleich von Tagesproduktionen mit den zugehörigen automatischen Aufzeichnungen festzustellen.

Achtung: Bei Nichterfüllung dieser Anforderung wird die volle Punktzahl abgezogen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.

IV-5 Strangprüfanlage [Erreichbare Punktzahl: 25]

- Anlage funktionsfähig [15 Punkte]
- Aufzeichnung der Prüfergebnisse [5 Punkte]
- Dokumentation der Wasserzugabemenge und des Prüfdrucks [5 Punkte]

Hinweis: Nach DIN V 1201 ist bei der Prüfdauer ein konstanter Prüfdruck aufrecht zu erhalten.

IV-6 Serienprüfung d_{sp} -Maß

[Erreichbare Punktzahl: 25 Punkte]

- Anlage vorhanden, in Prüfumlauf integriert und funktionsfähig, Zustand in Ordnung [10 Punkte]
- Einstellwerte (Anzahl der Messpunkte, eingegebene Grenzwerte und Toleranzen, etc.) bekannt und hinterlegt, Verantwortlichkeit festgelegt, automatische Protokollierung der Prüfergebnisse vorhanden und in Betrieb, Rückverfolgbarkeit gegeben [10 Punkte]
- Stichprobenartige Kalibrierung durch Messung von Hand zur Kontrolle der Messeinrichtung erfolgt täglich [5 Punkte]

Hinweis: Frage nach Auswertung der Prüfergebnisse und der daraus folgenden Konsequenzen stellen sowie Ausfallquote einsehen.

Durch Stichproben ist festzustellen, ob Serienmessungen des d_{sp} -Maßes im halbjährlichen Überwachungszeitraum durchgeführt wurden. Dies ist durch Vergleich von Tagesproduktionen mit den zugehörigen automatischen Aufzeichnungen festzustellen.

Achtung: Bei Nichterfüllung dieser Anforderung wird die volle Punktzahl abgezogen; gleichzeitig erfolgt mindestens eine Ermahnung.

IV-7 Kennzeichnung, Rückverfolgbarkeit

[Erreichbare Punktzahl: 15]

- Automatische Kennzeichnung in Prüfablauf integriert und ordnungsgemäß betrieben [8 Punkte]
- Rückverfolgbarkeit gewährleistet [7 Punkte]

bzw.:

- Handstempelung (Verantwortlichkeit und Zuständigkeit festgelegt) [8 Punkte]
- Zustand und Aufbewahrung der Handstempel in Ordnung [7 Punkte]

IV-8 Sonstige Prüfeinrichtungen und Messwerkzeuge
[Erreichbare Punktzahl: 5]

- Erforderliche Prüfeinrichtungen und Messwerkzeuge vorhanden, Zustand und Aufbewahrung in Ordnung, eventuell notwendige Eichung oder Kalibrierung durchgeführt [5 Punkte]

IV-9 Nachbehandlung [Erreichbare Punktzahl: 15]

- Je nach Herstellverfahren erforderliche Einrichtungen für die Nachbehandlung vorhanden und ordnungsgemäß in Betrieb [15 Punkte]

IV-10 Transport, Lagerung und Verladung
[Erreichbare Punktzahl: 10]

- Zustand der Transport- und Verladeeinrichtungen und -geräte in Ordnung (keine Beschädigung der transportierten Produkte) [5 Punkte]
- Sachgemäße Lagerung der Produkte (z.B. sichere Stapelung, Schutz vor Beschädigung) [5 Punkte]

IV-11 Maßnahmen bei fehlerhaften Bauteilen, Sperrlager [Erreichbare Punktzahl: 10 Punkte]

- Fehlerhafte Rohre und Formstücke werden ausgesondert und entsprechend gekennzeichnet, Maßnahmen zur Mängelbeseitigung werden ergriffen und Wiederholungsprüfungen vorgenommen [5 Punkte]
- Sperrlager gemäß DIN EN 1916 und DIN EN 1917 vorhanden und ordnungsgemäß betrieben (eindeutige räumliche Zuordnung und Kennzeichnung) [5 Punkte]

6 Bewertung der Prüfergebnisse

Die Bewertung der Prüfergebnisse erfolgt gemäß des „Vertrages über zusätzliche Fremdüberwachung der FBS-Qualität (Zusatzvereinbarung)“ Abschnitt 5 durch die fremdüberwachende Stelle.

In den Formblättern Q3.8 Blatt 1 und Q3.8 Blatt 2 sind die maximal erreichbaren Punktzahlen angegeben, die bei Erfüllung der einzelnen Anforderungen erreicht werden können. Diesen Punktzahlen ist die jeweilige Gewichtung zugeordnet.

Bei Nichterfüllen der Anforderungen erfolgt Punktabzug nach den gegebenen Regeln für die Durchführung der Kontrolle der FBS-Qualitätssicherung. Zur Bewertung sind die in den vier Hauptgruppen tatsächlich erreichten Punkte mit den in der Tabelle 7 angegebenen Umrechnungsfaktoren zu multiplizieren. Die Summe der Prozentzahlen ergibt dann den Erfüllungsgrad.

Folgende Anforderungen müssen im Rahmen der Fremdüberwachung (Regelüberwachung) auf jeden Fall erfüllt werden:

- I-2 Festigkeit (Betongüte \geq C 40/50, Einhalten der Mindestschiebedruckkräfte),
- I-3 Dichtheit der Rohre und Rohrverbindungen,
- I-5 Kennzeichnung .

Folgende Anforderungen müssen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) auf jeden Fall erfüllt werden:

- II-1 WPK entsprechend den Festlegungen der Normen und der FBS-QR durchgeführt und dokumentiert,
- III-2 Qualitätssicherungssystem nach DIN EN 1916 Anhang G eingeführt,

- IV-4 Serienprüfanlage für Dichtheitsprüfung vorhanden und in Betrieb,
- IV-5 Strangprüfanlage funktionsfähig und in Betrieb,
- IV-6 Serienprüfanlage für d_{sp} -Messung in Prüf-umlauf integriert und in Betrieb.

Bei Nichterfüllen einer der o.g. Anforderungen erfolgt sowohl Abzug der jeweiligen vollen Punktzahl, als auch das Aussprechen einer Ermahnung.

Für die Bewertung der Prüfergebnisse der Fremdüberwachung in den Hauptgruppen I bis IV gelten die Angaben der Tabelle 7.

Tabelle 7: Bewertung der Prüfergebnisse der Fremdüberwachung

Hauptgruppe	Bezeichnung	Maximal erreichbare Punktzahl	Gewichtung [%]	Umrechnungsfaktor	Erreichte Punktzahl (Beispiel)	Bewertung [%] (Beispiel)
1	2	3	4	5	6	7 = 6x5
I	Produkt	90	50	0,556	80	44
II	Beurteilung der WPK	40	30	0,750	30	23
III	Organisation und Qualifikation	90	10	0,111	70	8
IV	Technische Ausstattung	150	10	0,067	120	8
	Summe I bis IV:	370	100	Summe:	300	83

Im Rechenbeispiel werden 83 % erreicht, d. h. die FBS-Anforderungen sind teilweise erfüllt, eine Ermahnung wird empfohlen.

Für den Erfüllungsgrad der FBS-Anforderungen gelten die folgenden 5 Bewertungsstufen.

Bei Nichterfüllen sind nach Abschnitt 5 und 6 des „Vertrages über zusätzliche Fremdüberwachung der FBS-Qualität (Zusatzvereinbarung)“ die angegebenen Maßnahmen zu treffen:

1. Bewertung \geq 90 bis 100 %: FBS-Anforderungen erfüllt
2. Bewertung $<$ 90 bis 85 %: FBS-Anforderungen teilweise erfüllt, Erteilung von Auflagen durch den Fremdüberwacher vor Ort
3. Bewertung $<$ 85 bis 70 %: FBS-Anforderungen teilweise erfüllt, Empfehlung einer Ermahnung ¹⁾²⁾
4. Bewertung $<$ 70 bis 50 %: FBS-Anforderungen nicht erfüllt, Empfehlung einer Verwarnung ¹⁾²⁾
5. Bewertung \leq 50 %: FBS-Anforderungen nicht erfüllt, Empfehlung des Entzugs des entsprechenden FBS-Qualitätszeichens ¹⁾²⁾

¹⁾ gemäß der Satzung und der Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und das Führen des FBS-Qualitätszeichens

²⁾ Anordnung von Sofortmaßnahmen bzw. einer Sonderüberwachung durch den Fremdüberwacher vor Ort

