



**FBS-Richtlinie
für den Einbau von
FBS-Schachtfertigteilen aus
Beton und Stahlbeton**

Stand 2019



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

Inhalt

1	Anwendungsbereich	2
2	Technische Grundlagen	3
2.1	Allgemeines	
2.2	Unfallverhütungsvorschriften	
2.3	Technische Regelwerke	
3	Begriffsbestimmungen	3
4	Sicherstellung der Lastannahmen	4
5	Bestellung, Lieferung, Kontrolle, Abladen und Lagern	4
5.1	Bestellung	
5.2	Lieferung	
5.3	Abladen	
5.4	Lagerung	
6	Lastaufnahmemittel	5
6.1	Allgemeines	
6.2	Lastaufnahmemittel	
7	Herstellen der Baugrube	7
7.1	Allgemeines	
7.2	Baugrubensohle	
7.3	Baugrubenhinterfüllung	
7.4	Rückbau des Verbaus	
8	Einbau von FBS-Schachtfertigteilen und Herstellen der Verbindungen	9
8.1	Allgemeines	
8.2	Schachtverbindungen	
8.3	Einbau von FBS-Schachtunterteilen	
8.4	Einbau von FBS-Schachtaufbauteilen	
8.4.1	Allgemeines	
8.4.2	Einbau	
9	Prüfungen während des Einbaus	11
9.1	Allgemeines	
9.2	Sichtprüfungen	
9.3	Prüfung der Dichtheit	
9.4	Prüfung der Erdarbeiten	
10	Prüfen der FBS-Schachtfertigteile nach der Hinterfüllung	12
10.1	Allgemeines	
10.2	Sichtprüfung	
10.3	Prüfung der Verdichtung der Hinterfüllung	
10.4	Prüfung der Dichtheit von FBS-Schachtfertigteilen	
11	Qualifikation	12
12	Maßgebende FBS-Richtlinien	12
Anhang		
Checkliste	Einweisung	13
Checkliste	Lastaufnahmemittel	14

1. Anwendungsbereich

Diese FBS-Richtlinie beschreibt den Einbau von FBS-Schachtfertigteilen aus Beton und Stahlbeton. Diese FBS-Richtlinie ersetzt nicht die Gefährdungsbeurteilung. Die FBS-Richtlinie für den Einbau von FBS-Schachtfertigteilen muss vor der Lieferung der FBS-Schachtfertigteile und dem Einbau auf der

Baustelle vorliegen und bekannt sein. Werden gleichzeitig FBS-Rohre eingebaut gilt zusätzlich die FBS-Richtlinie für den Einbau von FBS-Rohren aus Beton und Stahlbeton.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

2. Technische Grundlagen

2.1 Allgemeines

Voraussetzung für ein langfristig funktionsfähiges und wasserdichtes Kanalnetz ist neben der Verwendung geeigneter genormter Bau- und Werkstoffe vor allem die fachgerechte Herstellung der Abwasserleitungen und -kanäle.

Grundlage für den sicheren Einbau von FBS-Schachtfertigteilen aus Beton und Stahlbeton in offener Baugrube ist die Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften, Technisches Regelwerke und die allgemein gültigen Herstellervorschriften in den Betriebsanleitungen.

2.2 Unfallverhütungsvorschriften

- DGUV Regel 100-001 Grundsätze der Prävention
- DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“
- DGUV Regel 100-500 Betreiben von Arbeitsmitteln
- DGUV Regel 101-001 Sicherheitsregeln für Transportanker und –systeme von Betonfertigteilen
- DGUV Information 209-021 Belastungstabellen
- DGUV Information 209-013 Anschläger

2.3 Technische Regelwerke

- DIN 4124, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.
- DIN EN 1917, Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton.
- DIN 4034-1, Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und -kanäle.
- DIN V 1202, Rohrleitungen und Schachtbauwerke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton für die Ableitung von Abwasser – Entwurf, Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Bauausführung.
- DIN EN 1610, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen.
- DWA-A 139, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen.
- DWA-A 157, Bauwerke der Kanalisation
- DIN 19695, Befördern und Lagern von Rohren, Formstücken und Schachtfertigteilen aus Beton und Stahlbeton.
- ZTV E-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.

3 Begriffsbestimmungen

- **Hebezeugbetrieb**
Betrieb von Kranen und Baggern
- **Lastaufnahmeeinrichtungen (Bild 1)**
Lastaufnahmemittel, Anschlagmittel und Tragmittel
- **Lastaufnahmemittel**
nicht zum Hebezeug gehörende Einrichtungen, die zum Aufnehmen der Last mit dem Tragmittel des Hebezeugs verbunden werden können.
Lastaufnahmemittel sind:

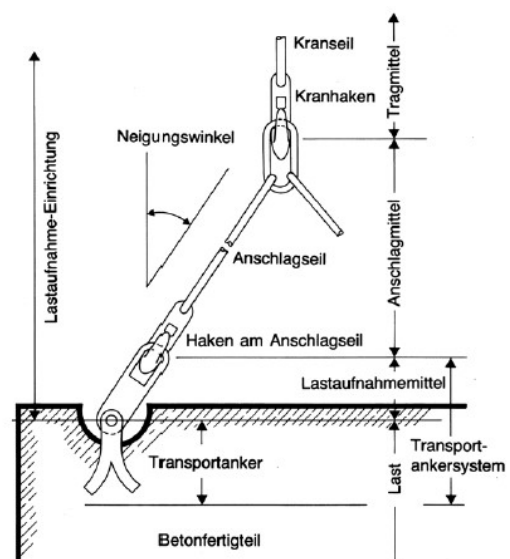


Bild 1: Transportanker und Transportankersysteme (DGUV 101-001)

Schachtgreifer, Transport- und Verlege-anker mit zugehörigem Gehänge mit oder ohne Traverse, Klauen, Klemmen.

- **Anschlagmittel** nicht zum Hebezeug gehörende Einrichtungen, die eine Verbindung zwischen Tragmittel und Last oder Tragmittel und Lastaufnahmemittel herstellen.
Anschlagmittel sind: Seile, Ketten (Bild 2), Hebebänder
- **Tragmittel** sind mit dem Hebezeug dauernd verbundene Einrichtungen zum Aufnehmen von Lastaufnahmemittel, Anschlagmittel oder Lasten.
Tragmittel sind: z. B. Kranhaken



Bild 2: Kettengehänge, dreisträngig

Es dürfen nur zugelassene und unbeschädigte Lastaufnahmeeinrichtungen verwendet werden.

4 Sicherstellung der Lastannahmen

Entscheidend für die Qualität der Bauausführung ist die genaue Umsetzung der Planungsvorgaben.

Vor Beginn der Bauausführung ist das Tragwerkssystem Schacht/Boden vom Auftraggeber bzw. Planer vorzugeben. Die zugehörigen statischen Nachweise nach DIN 4034-1, **soweit erforderlich**, müssen vorliegen und auf der Baustelle bekannt sein. Die Belastungs- und Einbaubedingungen sind auf Übereinstimmung mit den Planungsvorgaben und der statischen Berechnung zu kontrollieren oder anzupassen.

5 Bestellung, Lieferung, Kontrolle, Abladen und Lagern

5.1 Bestellung

FBS-Schachtfertigteile, FBS-Schachtunterteile, FBS-Schachtringe und FBS-Konen sind rechtzeitig zu bestellen.

5.2 Lieferung

FBS-Schachtfertigteile sind vor dem Abladen vom Empfänger auf Übereinstimmung mit der Bestellung zu überprüfen. Der ordnungsgemäße Zustand ist auf dem Lieferschein zu bestätigen.

Die Überprüfung erstreckt sich auf:

- Kennzeichnung, Mengen und Abmessungen, Sonderausführungen.
- Beschaffenheit der Dichtflächen im Muffenbereich durch Inaugenscheinnahme auf Risse, > 0,2 mm, Abplatzungen und Oberflächenbeschaffenheit.
- Transportschäden
- Beschädigungen im Bereich der Transportanker oder Schäden, die die Tragfähigkeit beeinflussen können.

Beschädigte und nicht leistungsgerechte FBS-Schachtbauteile sind sofort auszusortieren. Beanstandungen sind dem Lieferwerk unverzüglich mitzuteilen und auf dem Lieferschein zu vermerken.

Spätere Reklamationen können nicht anerkannt werden.

5.3 Abladen

Die Transportwege auf der Baustelle müssen ausreichend tragfähig und sicher befahrbar sein.

Beim Abladen ist der Sicherung der auf dem Fahrzeug verbleibenden Schachtfertigteile besondere Aufmerksamkeit zu schenken, z. B. bei einseitiger Fahrzeugentlastung und damit verbundener Kippgefahr. Beim Abheben ist Schrägzug zu vermeiden, die Fahrzeuge sind ggf. abzustützen.

FBS- Schachtfertigteile sind mit geeigneten Hebezeugen abzuladen, die mit einem Feinhub ausgestattet sind. Ruckartiges Anheben oder Senken, schlagartiges Aufsetzen, Abrollen der FBS-Schachtfertigteile vom Fahrzeug und Schleifen über den Boden sind nicht zulässig.

5.4 Lagerung

Bei der Lagerung auf der Baustelle ist darauf zu achten, dass FBS-Schachtfertigteile nicht beschädigt oder an den Dichtflächen verschmutzt werden. Sie sind ggf. durch untergelegte Hölzer gegen ein Anhaften oder Anfrieren von Boden zu schützen.

FBS-Schachtfertigteile sind kipp- und rutschsicher unter Vermeidung unzulässiger Beanspruchung zu lagern, möglichst in der gleichen Lage wie im Bauwerk vorgesehen. Lagerplätze müssen waagrecht hergestellt, eben und ausreichend tragfähig sein. Auf ausreichenden Abstand (mind. 0,50 m) zu bewegten Teilen (z. B. Kran) ist zu achten.

Die Standsicherheit von Baugruben und Böschungen darf durch das Lagern von Bauteilen nicht gefährdet werden; ein Schutzstreifen von mindestens 60 cm ist freizuhalten.

Mitgelieferte Dichtringe sowie das Gleitmittel sind vor Frost oder starker Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend zu lagern.

6 Lastaufnahmemittel

6.1 Allgemeines

Die eingesetzten Hebezeuge und Lastaufnahmeeinrichtungen müssen sich in einem technisch einwandfreien Zustand befinden, die nur von beauftragten und qualifizierten Personen bedient werden dürfen. Die maximal erlaubte Traglast darf unter keinen Umständen überschritten werden.

Das Anschlagen von FBS-Schachtfertigteilen darf nur von Personen ausgeführt werden, die hierzu die erforderliche Kenntnis haben. Es dürfen nur zugelassene und geeignete Lastaufnahmemittel verwendet werden.

FBS-Schachtfertigteile dürfen nur angeschlagen werden, wenn sie gekennzeichnet und das Gewicht bekannt ist. Der Neigungswinkel sollte mindestens 15° betragen und darf auf keinen Fall größer als 60° sein (Bilder 4-7).

Es wird ein Neigungswinkel von 30° empfohlen (Bild 7). Daraus ergibt sich folgende Länge des Anschlagmittels = Nenndurchmesser des Schachtfertigteils.

Für die Dimensionierung der Lastaufnahmemittel ist das Gewicht des FBS-Schachtfertigteils mit dem Dynamikfaktor für Stoßzuschläge und dem Schrägzugfaktor gem. folgender Tabellen zu multiplizieren:

Heben und Transportieren	Dynamikfaktor Ψ_{dyn}
Turmdrehkran, Portalkran, Mobilkran	1,2 – 1,7
Heben und Transportieren auf ebenem Gelände	2 - 3
Heben und Transportieren auf unebenem Gelände	> 4

Tabelle 1: Dynamikfaktor Ψ_{dyn}

Schrägzugwinkel β	Schrägzugfaktor z
0°	1,00
15°	1,04
30°	1,15
45°	1,41

Tabelle 2: Schrägzugfaktor

Der Aufenthalt von Personen unter schwebender Last oder im Gefahrenbereich ist verboten: Lebensgefahr!

Für die Lastaufnahmemittel muss die Betriebsanleitung des Geräteherstellers am Einsatzort vorliegen und inhaltlich bekannt sein.

6.2 Lastaufnahmemittel

- **Formschlüssige Lastaufnahmemittel** (Bilder 2-5): Kugelkopfansysteme, Einschraubankersysteme.
Die Ankersysteme bestehen aus einem wiederverwendbaren Lastaufnahmemittel und einbetonierten Ankern. Es sind nur die zusammengehörigen Transportanker/Gewindeanker und Lastaufnahmemittel eines Herstellers zu verwenden. Bei Einschraubankersystemen sind die Seilschlaufen vollständig einzudrehen. Anordnung der Transportankersysteme siehe Bild 4 und Bild 5.



Bild 2: Kugelkopfanker
(Pfeifer)



Bild 3: Ankerschleufe
(Pfeifer)

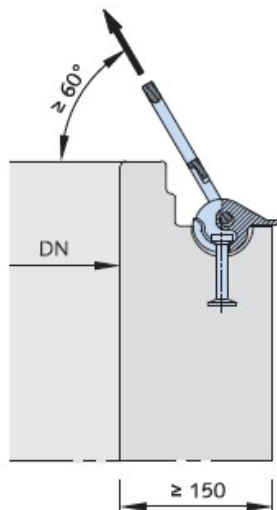


Bild 4: Anordnung des Transportankersystems am Spitzende (DEHA)

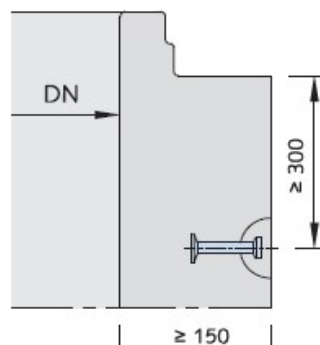
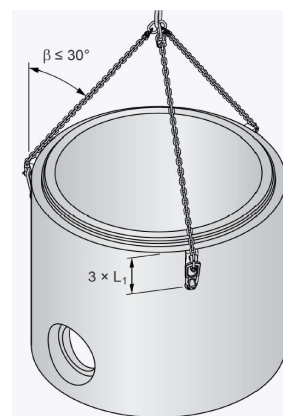


Bild 5: seitliche Anordnung des Transportankersystems (DEHA)



- **Kraftschlüssige Lastaufnahmemittel** (Bilder 6-10): Schachtringklemmen.
Die Schachthebeegeräte dürfen nur im bodennahen Bereich eingesetzt werden. FBS-Schachtfertigteile und Konen niemals außermittig aufnehmen sondern stets im Lastschwerpunkt.



Bild 6: Schachtringgehänge (Probst)



Bild 7: Schachtversetzzange (Probst)



Bild 8: Schachtheber (WIMAG)



Bild 9: Schachtzange (WIMAG)



Bild 10: Schachtgreifer (SchachtFIX)

7 Herstellen der Baugrube

7.1 Allgemeines

Die Baugrube ist unter Berücksichtigung der Bauteilabmessungen und unter Beachtung der DIN 4124 mit einem seitlichen Arbeitsraum von mindestens 50 cm auszuheben, so dass ein fachgerechter und sicherer Einbau der FBS-Schachtfertigteile und eine gute Verdichtung der Seitenverfüllung möglich ist.

Die Baugrubenwände müssen entsprechend DIN 4124 und der DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ (bisher BGV C 22) geböscht oder verbaut werden. Die Art des Verbaus richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten, wie Bodenart, Grundwasserstand u. ä.

7.2 Baugrubensohle

Der Baugrubensohle muss zum Einbau der FBS-Schachtfertigteile wasserfrei und tragfähig sein und ist auf die entsprechende Höhe horizontal vorzubereiten. Die Sohle muss den Planvorgaben entsprechen. Angaben zur Tragfähigkeit enthält der geotechnische Bericht. FBS-Schachtfertigteile sind vollflächig auf eine sorgfältig hergestellte Bettungsschicht aus Sand/Kies oder Beton C 12/15 zu versetzen. Bei einer Betonsohle ist zum Ausgleich von Unebenheiten das Aufbringen einer Mörtelschicht erforderlich.

Bei instabilen, nicht tragfähigen Baugrundverhältnissen ist ein Bodenaustausch oder eine Gründungsschicht aus Beton C 12/15 erforderlich. Die Austauschtiefe ist vom Planer anzugeben.

7.3 Baugrubenhinterfüllung

Die Qualität der Erdbaumaßnahmen im Bereich der Schachthinterfüllung beeinflusst maßgebend die Tragfähigkeit, Gebrauchsfähigkeit, Betriebssicherheit und die bestimmungsgemäße Nutzungsdauer der FBS-Schachtfertigteile sowie das Setzungsverhalten des Bodens.

Ein für die Schachthinterfüllung geeigneter Boden muss gut verdichtbar sein und ist um den Schacht herum gleichmäßig in Lagen einzubringen und sorgfältig zu verdichten. Schütthöhe, Material und das zum Einsatz kommende Verdichtungsgerät müssen aufeinander abgestimmt werden. Schütthöhe und Anzahl der Übergänge können für gängige Verdichtungsgeräte den Erfahrungswerten aus Tabelle 5 des Arbeitsblattes DWA-A 139 entnommen werden. Genaue Werte sind durch eine Probeverdichtung festzustellen. Er darf nach DIN EN 1610 nur Bestandteile aufweisen, die nicht größer als 60 mm sind. Bis 1,0 m oberhalb des Rohrscheitels der angeschlossenen Rohrleitungen darf nur mit leichten Verdichtungsgeräten verdichtet werden. Ab 1,0 m über Rohrscheitel mit leichten oder mittelschweren Verdichtungsgeräten. Die Begrenzung des Hinterfüllbereichs gegenüber dem anstehenden Erdkörper entspricht der Arbeitsraumbreite zuzüglich Verbaudicke. Bei geböschten Baugruben beträgt der max. Hinterfüllbereich 1,0 m.

In Sonderfällen, z.B. bei engen Baugruben, die keine ausreichende Verdichtung zulassen, kann der Arbeitsraum teilweise oder ganz mit fließfähigen, selbstverdichtenden, hydraulisch gebundenen Verfüllmaterialien (z.B. Bodenmörtel, Dämmen, Beton, ZFSV) hinterfüllt werden. Dabei ist ein dauerhafter Formschluss zwischen Schacht, Boden und Verfüllmaterial zu gewährleisten.

Für die Verfüllung der Baugrube bei tiefen Temperaturen gelten die Angaben von DIN EN 1610 und Arbeitsblatt DWA-A 139:

- Bei Frost kann es erforderlich sein, die Gründungssohle zu schützen, damit gefrorene Schichten weder unterhalb noch um die FBS-Schachtfertigteile herum verbleiben.
- Gefrorenes Material darf für die Hinterfüllung nicht verwendet werden.
- Bei der Wiederverwendung des anstehenden Bodens darf dieser nicht gefroren sein und muss frei von Schnee und Eis sein.
- Bei kaltem Wetter sollten alle FBS-Schachtfertigteile auf Unterlagen gelagert werden, um ein Festfrieren am Boden zu verhindern.
- Bei Frost ist dafür zu sorgen, dass sich in den Bauteilen kein Wasser ansammeln kann (DIN 19695)

Zusätzlich sind die Angaben der ZTV E-StB zu berücksichtigen.

7.4 Rückbau des Verbaus

Ein Verbau darf nur entfernt werden, soweit er durch das Hinterfüllen oder andere Baumaßnahmen entbehrlich geworden ist.

Beim Rückbau des Verbaus ist darauf zu achten, dass durch die Verdichtung des Verfüllbodens eine Verbindung mit dem gewachsenen Boden der Baugrubenwand entsteht. Schrittweises Ziehen und unmittelbar anschließendes Nachverdichten müssen sich abwechseln, bis der Verbau vollständig entfernt ist.

Ist ein Rückbau erst nach dem Verfüllen möglich, z. B. beim Einsatz von Kanaldielen und Spundwänden, ist das in der Schachtstatik zu berücksichtigen. In besonderen Fällen ist der Verbau im Boden zu belassen.

8 Einbau von FBS-Schachtfertigteilen und Herstellen der Verbindungen

8.1 Allgemeines

Vor dem Einbau sind FBS-Schachtfertigteile und Dichtmittel auf Beschädigungen zu prüfen. Der Dichtungsbereich - Muffe innen und Spitzende außen - ist von Verschmutzung und ggf. von festgefrorenem Boden, Eis etc. zu reinigen.

FBS-Schachtfertigteile sind mit Hebezeugen, die mit Feinhub ausgestattet sind (z.B. Autokran oder Bagger) unter Verwendung von form- oder kraftschlüssigen Lastaufnahmemitteln in die Baugrube abzulassen.

Alle FBS-Schachtfertigteile sind waagrecht und zentrisch aufeinander zu setzen.

Der Einbau der FBS-Schachtfertigteile hat so zu erfolgen, dass die innenliegenden Steiggänge fluchtgerecht übereinander angeordnet sind. Hierzu sind auf der Außenfläche, und zwar **außerhalb** der Baugrube, entsprechende Markierungen anzubringen, sofern nicht schon werkseitig auf den FBS-Schachtfertigteilen Markierungen, z.B. in Form von Kerben o. ä. (Bild 11), angebracht sind.

FBS-Schachtfertigteilverbindungen sind auch unter schwierigen Baustellenverhältnissen stets sorgfältig herzustellen.



Bild 11: Schachtringmarkierung

8.2 Schachtverbindungen

FBS-Schachtfertigteile werden mit Muffe und Spitzende unter Verwendung von Dichtmitteln aus Elastomeren miteinander verbunden. Zwischen den einzelnen Teilen ist eine gleichmäßige, nicht federnde vertikale Lastübertragung sicherzustellen. Unebenheiten im Auflagerbereich können durch Auftragen einer Frischmörtelschicht ausgeglichen werden, die eine Dicke von 10 mm nicht überschreiten darf. Die Lastübertragung muss so gestaltet sein, dass ein Abstand der FBS-Schachtfertigteile von 15 mm an der Innenseite nicht überschritten wird. Andere Lastübertragungssysteme, auch in Verbindung mit einem Dichtmittel, sind zulässig, wenn deren Eignung vom Hersteller durch eine statische Berechnung und entsprechende Traglastuntersuchungen nachgewiesen ist. Der Höhenausgleich zur Schachtabdeckung bzw. zur Geländeoberfläche wird mit verschiebesicheren Auflageringen hergestellt, die aufzumörteln sind. Bei einer Vermörtelung von Schachtbauteilen ist ein Frischmörtel nach DIN 19573 der Mörtelgruppe III zu verwenden.

Verwendet werden in der Regel fest in der Muffe eingebaute oder auf dem Spitzende vor einer Schulter aufgebraute Gleitringdichtungen gemäß folgender Aufstellung:

- Werkseitig mit einer fest in der Muffe eingebauten Dichtung mit loseem Lastausgleichselement auf dem äußeren Spitzendenspiegel (Bild 12).
- Werkseitig mit einer fest in der Muffe eingebauten Dichtung mit fest im Muffenspiegel eingebautem Lastausgleichselement (Bild 13).
- Werkseitig mit einer fest in der Muffe eingebauten Dichtung mit fest eingebautem Lastausgleichselement auf der äußeren Muffenstirnfläche (Bild 14).

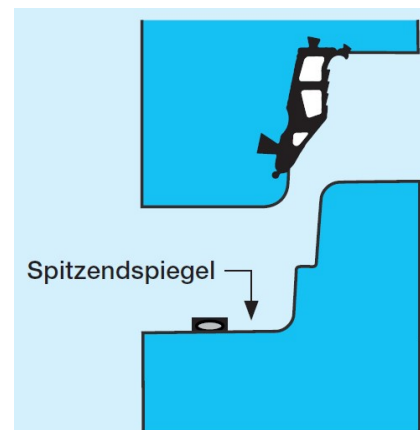


Bild 12

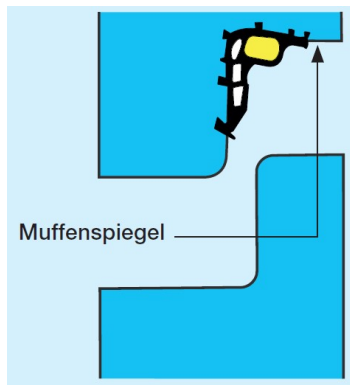


Bild 13

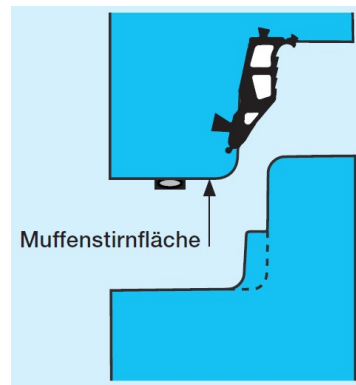


Bild 14

- Gleitringdichtung auf dem Spitzende mit losem Lastausgleichselement auf dem äußeren Spitzendenspiegel (Bild 15).
- Gleitringdichtung auf dem Spitzende mit anvulkanisiertem Lastausgleichselement auf der inneren Spitzendstirnfläche (Bild 16).

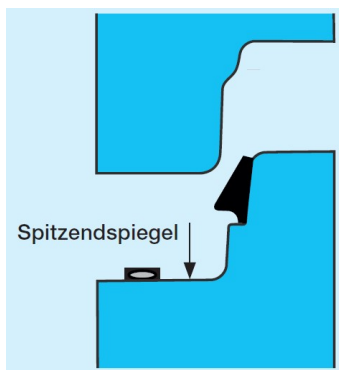


Bild 15

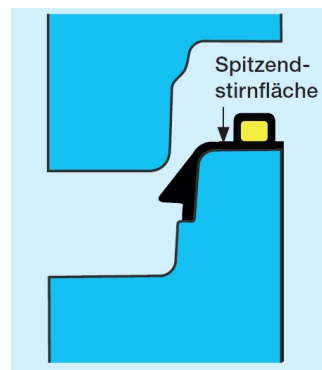


Bild 16

Das vom Schachthersteller mitgelieferte Gleitmittel ist mindestens auf dem Betonbereich aufzutragen, das heißt bei fest in der Muffe eingebauten Dichtungen muss das Gleitmittel auf dem Spitzende (Bild 17), bei Dichtungen auf dem Spitzende in der Muffe (Bild 17) – am besten mit einem Handschuh – deckend aufgetragen werden. Ein zusätzliches Auftragen des Gleitmittels auf die Dichtung kann die Montagekräfte weiter minimieren (Bild 17). Andere, als vom Dichtmittelhersteller empfohlene Gleitmittel, dürfen nicht verwendet werden.

Lose angelieferte Gleitringdichtungen immer zu zweit aufziehen, um eine gleichmäßige Vorspannung zu erreichen. Dies kann geprüft werden, indem zwischen Gleitringdichtung und Spitzende ein Spachtel rund um den Schacht gezogen wird.

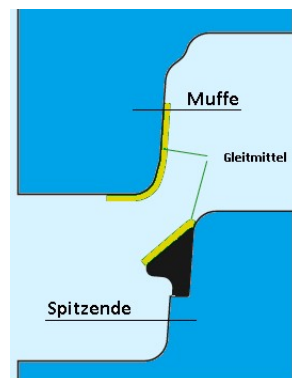


Bild 17

Achtung: Dichtungen aus Elastomeren ändern ihre Härte mit sinkenden Temperaturen. FBS- Schachtfertigteile mit werkseitig fest eingebauten Dichtungen können in der Regel bis zu Bauteiltemperaturen von -5°C eingebaut werden. Bei Bauteiltemperaturen zwischen -5°C und -10°C müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden, um das Versetzen der FBS-Schachtfertigteile zu erleichtern. Unter einer Bauteiltemperatur von -10°C sollten Bauteile mit werkseitig fest eingebauten Dichtungen nicht eingebaut werden.

Diese Temperaturvorgaben für den Einbau von FBS-Schachtfertigteilen beziehen sich nur auf die Montierbarkeit der Verbindungen mit Elastomerdichtungen.

Zusätzliche Einbauvorschriften der Hersteller sind zu beachten.

8.3. Einbau von FBS-Schachtunterteilen

FBS-Schachtunterteile sind auf ein vorbereitetes Fundament aus Sand-Kies, Splitt oder Magerbeton zu versetzen und an die bereits eingebauten Rohre anzuschließen. Das Gleitmittel ist nach Reinigung der Dichtflächen in die Muffe und/oder auf dem Spitzende aufzutragen. Das FBS-Schachtunterteil sollte während des Einbauvorganges gerade noch frei am Hebegerät hängen und wird zentrisch in Richtung der Rohrachse mit Zuggeräten oder Pressen zusammengeführt, damit die Dichtung gleichmäßig erfasst und verpresst wird. Nach dem Einbau sind die FBS-Schachtunterteile auf Lage und Höhe zu kontrollieren. Das Zusammenführen mit dem Baggerlöffel ist verboten.

FBS-Tangentialschächte werden wie die Rohre auf der gleichen Bettung eingebaut. Dabei ist darauf zu achten, dass die angeformten Schachthälse senkrecht eingebaut werden. Damit diese nicht kippen, ist der Boden unter dem Schachtauftritt besonders sorgfältig zu verdichten. Ggf. ist der Auftritt durch einen Magerbetonkeil zu sichern.

8.4 Einbau von FBS-Schachtaufbauteilen

8.4.1 Allgemeines

Die FBS-Schachtaufbauteile, Schachtringe, Übergangsplatten, Schachthälse, Abdeckplatten, werden unter Verwendung von Dichtmitteln aus Elastomeren miteinander verbunden.

8.4.2 Einbau

Vor dem Einbau der FBS-Schachtbauteile den Muffenbereich und das Spitzende reinigen. Zum Einbau nur geeignete Anschlagmittel wie Dreiergehänge und ausreichend dimensionierte und zugelassene Lastaufnahmemittel verwenden. FBS-Schachtaufbauteile zentrisch montieren. Verankerungen müssen vermieden werden. FBS-Schachtbauteile nur mit Lastausgleichselementen einbauen. Bei FBS-Konen, die mit Schachtringklemmen (kraftschlüssig) eingebaut werden, wird entgegengesetzt zu den FBS-Schachtringen der bewegliche Teil der Klemme nach außen gesetzt. Bei asymmetrischen FBS-Konen (Konus nach DIN 4034-1) wird in der Regel mit 2 Schachtringklemmen gearbeitet (Bild 9). Beim Einbau dürfen die FBS-Schachtaufbauteile nicht pendeln. Der Einbau muss langsam, zentrisch und waagrecht zum FBS-Schachtunterteil erfolgen.

9 Prüfungen während des Einbaus

9.1 Allgemeines

Zur Sicherstellung einer fach- und normgerechten Bauausführung sind während des Einbaues der FBS-Schachtfertigteile laufend Sichtprüfungen an Einbauhilfsmitteln sowie Prüfungen der Erdarbeiten durchzuführen. Dies kann im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung bei der gütegesicherten Bauausführung erfolgen. Durchgeführte Prüfungen müssen dokumentiert werden.

9.2 Sichtprüfungen

Die Sichtprüfungen an Bauteilen und Einbauhilfsmitteln umfassen u. a. die Kontrolle FBS-Schachtfertigteile auf Beschädigung, die Funktionskontrolle der verwendeten Einbaugeräte, die laufende Kontrollen und ggf. Justierung der Lasereinstellung, die Überprüfung von Richtung, Höhenlage der FBS-Schachtfertigteile und die Kontrolle der Ausführung der Anschlussverbindungen sowie des ordnungsgemäßen Verschlusses der Aussparungen für Transportanker, soweit vorhanden.

9.3 Prüfung der Dichtheit

Eine Dichtheitsprüfung vor dem Einbringen der Hinterfüllung, ist zu empfehlen, ersetzt aber nicht die Abnahmeprüfung.

9.4 Prüfung der Erdarbeiten

Die Prüfung der Erdarbeiten umfasst u. a. Probeverdichtungen zu Beginn der Baumaßnahme und Verdichtungsprüfungen im Zuge des Baufortschritts. Im Bereich der Hinterfüllung ist es zweckmäßig, den Verdichtungsgrad während des Einbaues mit dem Dynamischen Plattendruckversuch oder mittels

Rammsondierung zu überprüfen. Zu den Prüfungen im Rahmen eines Qualitätssicherungskonzeptes enthält das Arbeitsblatt DWA-A 139 ausführliche Hinweise.

10 Prüfen der FBS-Schachtfertigteile nach der Hinterfüllung

Nach Ausführung der Hinterfüllung und Rückbau der Baugrubensicherung muss die gesamte Kanalbaumaßnahme auf Übereinstimmung mit den Planvorgaben und den vertraglichen Vereinbarungen sowie den Festlegungen der DIN EN 1610 und des DWA-Arbeitsblattes A 139 vom Auftraggeber überprüft und abgenommen werden.

10.1 Sichtprüfung

Nach dem Einbau sind die FBS-Schachtfertigteile auf Richtung und Höhenlage, ordnungsgemäße Ausführung Verbindungen und Anschlüsse, sowie auf Beschädigungen durch eine Sichtprüfung zu kontrollieren. Bei nicht begehbaren Schächten mit Hilfe der TV-Technik.

10.2 Prüfung der Verdichtung der Hinterfüllung

Die Ausführung des Erdbaus im Bereich der Hinterfüllung ist durch Prüfen der Verdichtung auf Übereinstimmung mit den Planvorgaben bzw. der statischen Berechnung, soweit erforderlich (s. DIN 4034-1), nachzuweisen. Es ist zweckmäßig, den Verdichtungsgrad bereits während des Einbaues, z.B. mit dem dynamischen Plattendruckversuch oder Rammsondierung, zu kontrollieren.

10.3 Prüfung der Dichtheit von FBS-Schachtfertigteilen

FBS-Schachtfertigteile werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 157 ausschließlich mit Wasser auf Dichtigkeit geprüft. Bei Schächten mit einer freien Wasserspiegelhöhe $\leq 3 \text{ m}^2$ während der Dichtheitsprüfung kann die Dichtheitsprüfung gemeinsam mit der Kanalhaltung entsprechend den Vorgaben der DIN EN 1610 und dem Arbeitsblatt DWA-A 139 erfolgen. Bei Schächten mit einer Wasserspiegelhöhe $> 3 \text{ m}^2$ muss die Dichtheitsprüfung als Einzelprüfung erfolgen. Aus Gründen der Qualitätssicherung sollten Schächte grundsätzlich einzeln geprüft werden. Die Dichtheitsprüfung von Schächten muss unter Einbeziehung aller Anschlüsse und der ersten Rohrverbindung der anzuschließenden Haltungen erfolgen. Die Dichtheit muss bis Oberkante Konus nachgewiesen werden. Ausführliche Ergänzungen und Hinweise für die praktische Durchführung der Dichtheitsprüfung enthalten das Arbeitsblatt DWA-A 157 und Arbeitsblatt DWA-A 139.

11 Qualifikationen

Voraussetzung für ein langfristig funktionsfähiges und dichtes Kanalnetz ist neben sorgfältiger Planung und der Verwendung genormter, qualitativ hochwertiger Werkstoffe vor allem die fachgerechte Bauausführung und Prüfung der Abwasserleitungen und -kanäle.

Nach DIN EN 1610, Arbeitsblatt DWA-A 139 und Arbeitsblatt DWA-A 157 müssen sich Auftraggeber vor der Vergabe von der erforderlichen Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Auftragnehmer überzeugen und den Nachweis einer Gütesicherung, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, fordern. Unternehmen, die das RAL-Gütezeichen der Gütegemeinschaft „Güteschutz Kanalbau“ führen, erfüllen diese Anforderungen.

12 Maßgebende FBS- Richtlinien

FBS-Richtlinie für die Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen aus Beton- und Stahlbetonrohren auf Dichtheit, 2011

FBS-Richtlinie für den Einbau von Rohren und Schachtbauteilen aus Beton und Stahlbeton, 2019

Technisches Handbuch der FBS

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter: www.fbsrohre.de

Checkliste Einweisung Montageanleitung Schachtfertigteile

Baumaßnahme: _____
 Fachbauleiter: _____ Tel.: _____
 Kolonnenführer: _____ Tel.: _____

		Erledigt? ja	Bemerkungen
Personal			
Qualifikation			
Einweisung und Unterweisung			
Weisungsbefugnisse			
Persönliche Schutzausrüstung			
Mängelmeldung			
Verkehrswege und Arbeitsplätze			
Regeln, Vorschriften, Informationen			
Anlieferung			
Überprüfung Schachtfertigteile			
Transportwege			
Hebezeuge			
Kran			
Bagger			
Gabelstapler			
Anschlagen der Fertigteile			
Gewicht bekannt?			
Anschlagmittel	Ketten		
	Bänder		
	Seile		
Lastaufnahmemittel	Anker		
	Klauen		
	Greifer		
Montageanleitung vorhanden			
Abladen			
Lagerung			

Besondere Maßnahmen: _____

_____, den _____ (Fachbauleiter) _____ (Kolonnenführer)

Checkliste Lastaufnahmemittel Montageanleitung Schachtfertigteile

Baumaßnahme: _____
 Fachbauleiter: _____ Tel.: _____
 Kolonnenführer: _____ Tel.: _____

	Erledigt? ja	Bemerkungen
Gewichte Schachtfertigteile		
- Schachtunterteil	kg	
- Schachtring	kg	
- Konus	kg	
- Sonstige	kg	
Anschlagmittel		
Typ: _____ Länge \geq _____ m		
Formschlüssige Lastaufnahmemittel		
Kugelpopfanker		
Fabrikat: _____ Typ: _____		
Kennzeichnung		
Verwendungsanleitung vorhanden		
Gewindesysteme		
Fabrikat: _____ Typ: _____		
Kennzeichnung		
Verwendungsanleitung vorhanden		
Kraftschlüssige Lastaufnahmemittel		
Sicherheitsanforderungen		
Fabrikat: _____ Typ: _____		
Betriebsanleitung vorhanden		

Besondere Maßnahmen: _____

_____, den _____ (Fachbauleiter) _____ (Kolonnenführer)