Einbauanleitung HS®-Kanalrohrsystem

Für HS®-Rohre DN/OD 110 – DN/OD 800

Beim Einbau der HS®-Rohre sind die europäische Verlegenorm DIN EN 1610 und ergänzend das Arbeitsblatt DWA-A 139 zu beachten. Im Folgenden sind wichtige Verlegehinweise zusammengefasst.

Lieferung

Sämtliche zum HS®-Kanalrohrsystem gehörenden Teile müssen bei der Lieferung kontrolliert werden. Es ist sicherzustellen, dass sie ausreichend gekennzeichnet sind und mit den Planungsanforderungen übereinstimmen. Unmittelbar vor dem Einbau sind alle Teile noch einmal auf eventuelle Beschädigungen zu überprüfen.

Be- und Entladen

Das Be- und Entladen von HS®-Rohren und -Formteilen muss mit geeignetem Transportgerät (z. B. Gabelstapler) erfolgen. Das Be- und Entladen von losen HS®-Rohren und -Formteilen muss von Hand erfolgen.

Lagerung

HS®-Rohre und -Formteile sind in geeigneter Weise zu lagern, um Verunreinigungen und Beschädigungen zu vermeiden. Dies gilt im besonderen Maße für Muffen mit fest eingelegten Dichtungen und Rohrspitzenden. Die Lagerung der Rohre muss auf ebener Unterlage erfolgen. Sämtliche Teile müssen gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt werden,
z. B. durch eine Abdeckung mit hellen Planen. Dabei ist ein Hitzestau zu vermeiden.
Der Rohrstapel ist darüberhinaus ausreichend zu sichern, um Schäden durch Abrollen zu vermeiden, ebenso sollte auf übermäßige Stapelhöhen verzichtet werden. Beim Stapeln von losen Rohren darf die maximale Stapelhöhe (unabhängig von der Nennweite) 1,2 m nicht überschreiten. Rohrstapel dürfen nicht in der Nähe von offenen Gräben gelagert werden. Bei kaltem Wetter sollten die Rohre auf Unterlagen liegen, um ein Festfrieren am Boden zu verhindern.

Grabenausbildung

Die Standsicherheit des Grabens muss durch einen geeigneten Verbau, eine Abböschung oder andere geeignete Maßnahmen sichergestellt werden. Es gilt dabei die DIN 4124. Die Grabenbreite muss den Anforderungen der statischen Berechnung entsprechen. Die Mindestgrabenbreite ist in der DIN EN 1610 Absatz 6.3 in Abhängigkeit von der Nennweite, der Ausbildung der Grabenwände und der Grabentiefe festgelegt. Die Grabensohle ist gemäß dem erforderlichen Gefälle und der Form auszuführen. Wenn der anstehende Boden nicht die erforderliche Tragfähigkeit aufweist, ist die Grabensohle tiefer auszuheben und ein Auflager aus
verdichtungsfähigem Material herzustellen. Grundsätzlich sind Gräben während der Bauausführung frei von Wasser zu halten.

Ablassen in den Rohrgraben

Um Schäden zu vermeiden, müssen Bauteile mit geeigneten Geräten und Verfahren in den Rohrgraben herabgelassen werden. HS®-Rohre und -Formteile bis DN/OD 250 können aufgrund ihres geringen Gewichts auch von Hand in den Graben gelegt werden. Grundsätzlich gilt: HS®-Rohre und -Formteile dürfen auf keinen Fall geworfen werden.

Rohrverlegung

Die Rohr-Leitungszone wird nach unten durch die untere Bettungsschicht und nach oben durch die Abdeckung begrenzt. Die Dicke der unteren Bettungsschicht darf bei normalen Bodenverhältnissen 100 mm nicht unterschreiten. Die Mindestwerte für die Abdeckung betragen 150 mm über dem Rohrschaft und 100 mm über der Rohrverbindung.
Als Material für die Leitungszone eignen sich verdichtungsfähige, nicht bindige oder schwach bindige Baustoffe in runder oder gebrochener Form (vgl. DIN EN 1610). Dabei dürfen diese Baustoffe entsprechend der DIN EN 1610 keine Bestandteile enthalten, die größer sind als
22 mm (bis DN 250) bzw. 40 mm
(DN > 200 bis DN 600) bzw. 60 mm
(DN > 600). Bei den HS®-Rohren sind abweichend hiervon bei Nennweiten von DN/OD 110 bis DN/OD 250 Materialien mit Größtkorn 32 mm statt 22 mm zulässig (siehe Einbauvorschlag Seite 46). Eine Verlegung von HS®-Rohren ist bis zu einer Temperatur von -10 °C möglich. Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ist zu beachten, dass das Verfüllmaterial entsprechend der DIN EN 1610 nicht gefroren sein darf.

Einbau

Der Einbau von HS®-Rohren sollte am unteren Ende der Haltung beginnen. Dabei sollten die Rohre so verlegt werden, dass die Muffen zum oberen Ende weisen. Bei HS®-Rohren bis DN/OD 315 kann der Einbau auch am oberen Ende der Haltung beginnen, da beide Rohrenden über ein Spitzende verfügen. Die Rohrenden sollten vorübergehend verschlossen werden, falls die Arbeiten länger unterbrochen werden, um ein Eindringen von Fremdmaterialien oder Lebewesen zu vermeiden. Jegliche Fremdmaterialien, die in das Rohr gelangt sind, müssen entfernt werden. Schutzkappen sollten erst unmittelbar vor der Herstellung der Rohrverbindung entfernt werden.

Verbindungen

Für die Steckmuffenverbindungen von HS®-Rohren und -Formteilen empfiehlt der Hersteller den Einsatz des Funke-Gleitmittels. Für Rohre, die nicht manuell verbunden werden können, müssen geeignete Hilfsgerätschaften verwendet werden.
Die Rohre sind lage- und höhenmäßig auf der unteren Bettungsschicht auszurichten. Beim Verlegen der Rohre und Formteile müssen die Rohroberflächen im Spitzend- und Muffenbereich sauber sein. Das Gleitmittel muss dünn und gleichmäßig auf die Dichtung und die Anfasung aufgetragen werden. Anschließend sind die Rohre zentrisch in Richtung der Rohrachse zu verbinden.

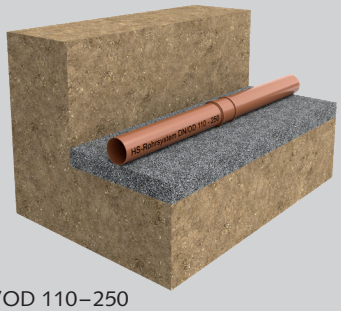
Ablängen von Rohren

Für das Ablängen von HS®-Rohren empfiehlt der Hersteller das HS®-Rohr Schneid- und Anfasgerät. Dabei muss der Schnitt sauber und rechtwinklig zur Achse durchgeführt werden.
Der Bereich der Rohrleitungszone ist beiderseits der Rohrleitung in gleichmäßigen Lagen zu verfüllen und zu verdichten. Für HS®-Rohre in den Nennweiten DN/OD 110 bis 250 ist alternativ auch die nachstehend beschriebene vereinfachte Vorgehensweise zulässig*. Die Hauptverfüllung erfolgt lagenweise. Die einzelnen Schütthöhen sind von den eingesetzten Verdichtungsgeräten und dem verwendeten Verfüllmaterial abhängig. Die Tabelle 5 im Arbeitsblatt DWA-A 139 gibt Anhaltswerte für die Eignung, die Schütthöhen und die Mindestanzahl der Übergänge in Abhängigkeit von der Art der Verdichtungsgeräte. Die Kontrolle der Verdichtung hat – falls gefordert – mittels Rammsondierung oder durch Plattendruckversuche simultan mit der Bauausführung zu erfolgen und muss der statischen Berechnung entsprechen.

Vorschlag für die Ausführung der Rohr-Leitungszone für HS®-Rohre DN/OD 110 – DN/OD 250*

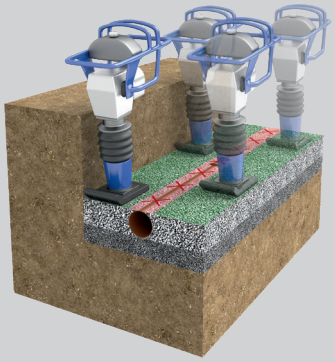
Bedingt durch die wandverstärkte Ausführung SDR 34 der HS®-Rohre und -Formteile empfiehlt Funke ergänzend zu der DIN EN 1610 für Rohre bis DN/OD 250 einen vereinfachten Einbau gemäß Grafik (siehe Grafiken 1–4). Der dargestellte Einbau wurde wissenschaftlich untersucht und hat sich im Laufe mehrerer Jahre bewährt.
Die Herstellung der Leitungszone ist entsprechend der Planung und den Vorgaben der statischen Berechnung sorgfältig auszuführen. Die Leitungszone ist dabei gegen jede Veränderung der Tragfähigkeit, der Standsicherheit oder der Lage zu schützen. Für den Bodeneinbau in der Leitungszone bis 30 cm über Rohrscheitel wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

1



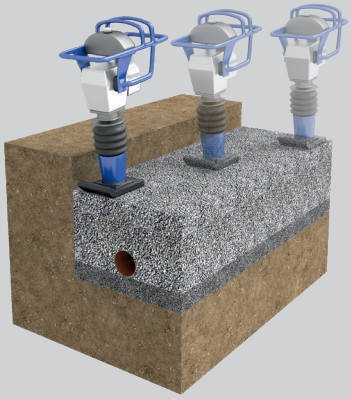
Einbau DN/OD 110–250

2



Einbau DN/OD 110–250

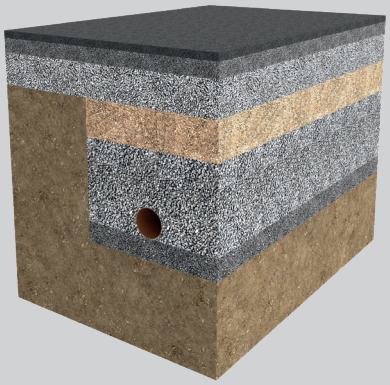
3



Einbau DN/OD 110–250

Fertiger Einbau

4



1. Herstellung und Verdichtung der unteren Bettungsschicht (DIN EN 1610) Verlegung der Rohre und Formteile auf die untere Bettungsschicht
2. Auffüllung der oberen Bettungsschicht mit Kies, Sand o.a. zugelassenen Baustoffen in gebrochener oder runder Form als kornabgestuftes Gemisch 0–32 mm, bis 10 cm über Rohrscheitel.
   Verdichten des Bodens mit leichtem Vibrationsstampfer (25–60 kg) seitlich im Abstand von 10 cm beiderseits des Rohres.
3. Auffüllen bis 30 cm über Rohrscheitel mit oben genannten Baustoffen. Verdichten – wie oben beschrieben – über die volle Abdeckung des Rohres.

Durch sofortiges Auffüllen der oberen Bettungsschicht bis auf 10 cm über Rohrscheitel wird ein mögliches Verschieben des Rohrstranges beim Verdichten vermieden. Durch seitliches Verdichten im Abstand von 10 cm beiderseits des Rohres ist für das HS®-Kanalrohrsystem eine ausreichende Verdichtung des Zwickelbereichs gegeben. Um dem Anwender die Verlegung von HS®-Rohren und Formteilen zu vereinfachen und zusätzliche Sicherheiten zu geben, wurden die erhöhten Wanddicken gewählt.

Dichtheitsprüfung

Die Prüfung auf Dichtheit von Rohrleitungen, Schächten und Inspektionsöffnungen ist entweder mit Luft (Verfahren „L“) oder mit Wasser (Verfahren „W“) nach DIN EN 1610 Kapitel 13 durchzuführen.

Sonderfälle

Mehrfachgraben

Beim Mehrfachgraben muss der horizontale Mindestabstand zwischen den Rohren eingehalten werden. Falls nichts anderes angegeben ist, sind für HS®-Rohre entsprechend der DIN EN 1610 für DN/OD 110–710 0,35 m und für DN/OD 800 0,5 m einzuhalten.

Auftriebssicherung

Der Einsatz von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (Flüssigböden) ist grundsätzlich möglich. Aufgrund der hohen Längsbiegesteifigkeit sind HS®-Rohre hierfür bestens geeignet. Maßnahmen zur Einhaltung der Auftriebssicherheit sind zu beachten. Die Sicherung von HS®-Rohren gegen den Auftrieb beim Verfüllen mit Flüssigboden kann mit Hilfe der Funke Auftriebssicherung erfolgen.

Abstützung und Verankerung

Besteht während des Einbaus das Risiko einer Überflutung und Aufschwimmens, müssen Rohrleitungen durch geeignete Auflasten oder durch Verankerung gesichert werden. Zusätzliche Kräfte, die bei Rohrleitungen z. B. an Steilstrecken auftreten können, sollten bei der Planung berücksichtigt werden, z. B. durch die Ausbildung einer Betonummantelung oder durch Sperrriegel (Hangschubsicherung).

Betonauflager und -ummantelung

Direkte Betonauflager oder Beton-Teilummantelungen sind bei Kunststoffrohren nach DIN EN 1610 bzw. dem DWA-A 139 nicht zulässig. Wenn im Auflagerbereich aus bautechnischen Gründen eine Betonplatte erforderlich ist, muss zwischen Rohr und Betonplatte eine Zwischenlage aus verdichtungsfähigem Bodenmaterial mit einer Mindesthöhe von 100 mm + 1/10 der Nennweite vorgesehen werden. Wird eine Betonvollummantelung geplant, ist diese so auszuführen, dass die gesamten statischen und dynamischen Belastungen von ihr aufgenommen werden.

Belastbarkeit des Werkstoffes

HS®-Rohre aus PVC-U sind biegeweich und besitzen ein anderes statisches Tragverhalten als biegesteife Rohre wie zum Beispiel Rohre aus Steinzeug oder Beton. Während sich bei einem biegesteifen Rohr die Belastungen über dem Rohr konzentrieren, werden die Erd- und Verkehrslasten bei einem biegeweichen Rohr zum großen Teil an das umgebende Erdreich abgegeben. Sind die Belastungen höher als erwartet oder ändert sich im Verlaufe der Zeit die Belastungssituation, hat dies bei einem biegeweichen Rohr lediglich eine geringe Verformungszunahme zur Folge. Bei einem biegesteifen Rohr ist dagegen ein Stabilitätsversagen und damit ein Bruch des Materials nicht ausgeschlossen.
Der E-Modul ist ein Materialkennwert, der den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung bei der Verformung eines festen Körpers bei linear elastischem Verhalten beschreibt. Er stellt damit einen Indikator für die Festigkeit des Materials dar. Die Ringsteifigkeit oder Biegefestigkeit eines glattwandigen Rohres (SN-Klassifizierung) ist abhängig von dem E-Modul (Kurzzeit) und der Wanddicke des Materials. Das heißt, ein geringerer E-Modul muss zum Erreichen der gleichen Ringsteifigkeit durch Erhöhung der Wanddicke kompensiert werden.
Bedingt durch die unterschiedlichen E-Moduln fallen bei PVC-U-Rohren die Wanddicken deutlich geringer aus als bei Rohren aus PE oder PP. Das bedeutet: Das Durchmesser/Wanddickenverhältnis (SDR) ist höher bei gleicher oder besserer Ringsteifigkeit des Rohres. Hieraus ergeben sich Vorteile in Bezug auf das geringere Gewicht und geringere Materialkosten bei Rohren und Formteilen aus PVC-U.

Verlegung bei Frosttemperaturen

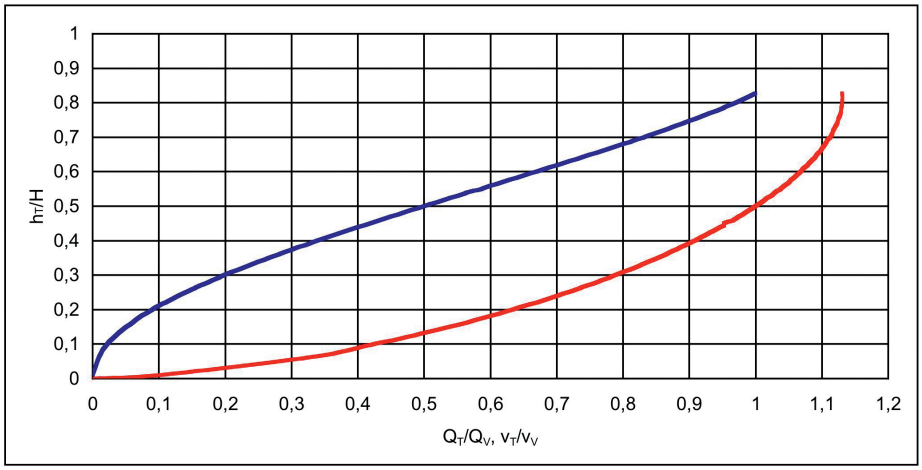
Für die HS®-Rohre wurde im Rahmen von externen Gutachten der Nachweis erbracht, dass eine Verlegung bis -10 °C zulässig ist. Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ist zu beachten, dass das Verfüllmaterial nach DIN EN 1610 nicht gefroren sein darf. Wir empfehlen, das beim Rohrhersteller erhältliche frostbeständige Gleitmittel zu verwenden.

Verlegung in Wasserschutzzonen

Schutzzone I	Fassungsbereich
Schutzzone II	Engere Schutzzone
Schutzzone III	Weitere Schutzzone

Für die Wahl des Rohrsystems im Bereich einer Wasserschutzzone wird in Deutschland in der Regel die Richtlinie DWA-A 142 herangezogen. Im Folgenden sind die wichtigen Aussagen dieses Arbeitsblattes zusammengefasst. Es wird zwischen drei Schutzzonen unterschieden.
Das Durchleiten von Abwasser im Bereich der Schutzzone I ist nicht erlaubt.In den Zonen II und III erfolgt die Wahl des Entwässerungssystems auf Basis des Gefährdungspotenzials. In Abhängigkeit vom Gefährdungspotenzial und der Wahl des Entwässerungssystems ergeben sich für den Betreiber unterschiedliche Prüfpflichten (je höher das Gefährdungspotenzial desto größer der Prüf- und Wartungsaufwand). Das HS®-Rohrsystem erfüllt die allgemeinen Anforderungen des Arbeitsblattes DWA-A 142 und kann bei allen Gefährdungspotenzialen eingesetzt werden.

Teilfüllungsdiagramm im Querschnitt



Q_V, Q_T = Durchfluss bei Vollfüllung bzw. Teilfüllung in l/s

v_V, v_T = mittlere Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung bzw. Teilfüllung in m/s

H, h_T = Füllhöhe bei Vollfüllung bzw. Teilfüllung in m (Kreisquerschnitt H = Innendurchmesser)

J_{so} = Sohlengefälle in ‰ (10‰ = 1%)

Stand: 05/2020 - Technische Änderungen vorbehalten.