

HS[®]-Kanalrohrsystem

Rohre, Formteile und Sonderlösungen
DN/OD 110 bis DN/OD 800

*12 kN/m² und
16 kN/m² (SN 16)*



Leistungsstark wie nie: mit FE[®]-Dicht



die erhöhten Anforderungen des DWA-A 142 und kann bei allen Gefährdungspotenzialen in Wassergewinnungsgebieten der Zone II/III eingesetzt werden.

Das Produkt

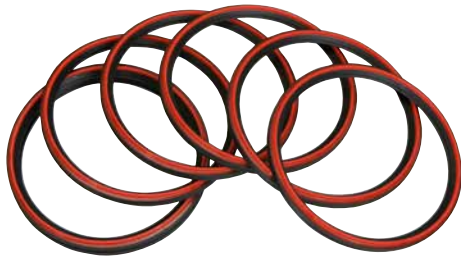
Mit dem HS[®]-Programm steht dem Anwender ein komplettes System mit hervorragenden bautechnischen Eigenschaften in den Nennweiten DN/OD 110 bis DN/OD 800 zur Verfügung. Neben Rohren und Formteilen aus dem Standardprogramm machen spezielle Bauteile wie die VARIOmuffe, die Abwasserkontrolle, ein sohlgleicher Anschluss, eine Reinigungsöffnung und diverse Bögen sowie Schächte für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche die Leistungsstärke und Einsatzvielfalt des modernen Kanalrohrsystems aus. Rohre und Formteile von DN/OD 110 bis DN/OD 500 verfügen über die fest eingelegte FE[®]-Dichtung, von DN/OD 630 bis DN/OD 800 über eine fest integrierte CI[®]-Dichtung.

Auch die revolutionäre Idee, ein Rohrsystem in unterschiedlichen Farben zu produzieren, hat sich in der Praxis bestens bewährt. Aufgrund der Farbgebung des HS[®]-Rohrprogramms in blau (Regenwasser) und braun (Schmutzwasser) ist die Zuordnung der Rohre und Formteile auch noch viele Jahre nach der Verlegung sowohl von innen als auch von außen problemlos möglich. Das gesamte Rohrsystem erfüllt

- komplettes Programm
- DN/OD 110 bis DN/OD 800
- FE[®]-Dichtsystem (DN/OD 110 – 500)
(ölbeständig gemäß DIN EN 681-2 WH)
- CI[®]-Dichtung (DN/OD 630 – 800)
- Ringsteifigkeit von $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ einsetzbar bis SLW 60 (0,5 – 6 m)
- Ringsteifigkeit von $\geq 16 \text{ kN/m}^2$ (SN 16) einsetzbar bis SLW 60 (0,45 – 8 m)
- leichte Zuordnung durch Farben blau und braun
- alle Bauteile innen und außen komplett durchgefärbt
- einsetzbar in Wasserschutzzone II/III entsprechend dem DWA-A 142
- niedrige Materialkosten und wirtschaftlicher Einbau
- Innenbeschriftung der Rohre ab DN/OD 200

Vorteile ergeben sich für öffentliche Auftraggeber und private Bauherren sowohl bei Neubau- oder Erschließungsmaßnahmen als auch bei der Sanierung bestehender Leitungsnetze. Alle Bauteile des Kanalrohrsystems verfügen über eine hohe Nutzungs- und damit technische Lebensdauer. Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft-Wasser/LAWA geht von einem Abschreibungszeitraum von 50 – 80 (100) Jahren aus. Zudem hat das Produkt die Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) Z.42.1-309.

Das **HS[®]**-Programm system und Sonderbauteilen



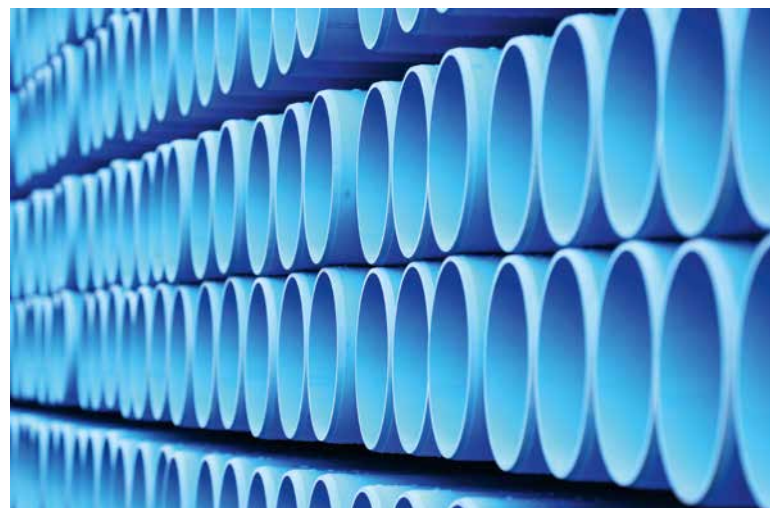
Die **FE[®]**-Dichtung

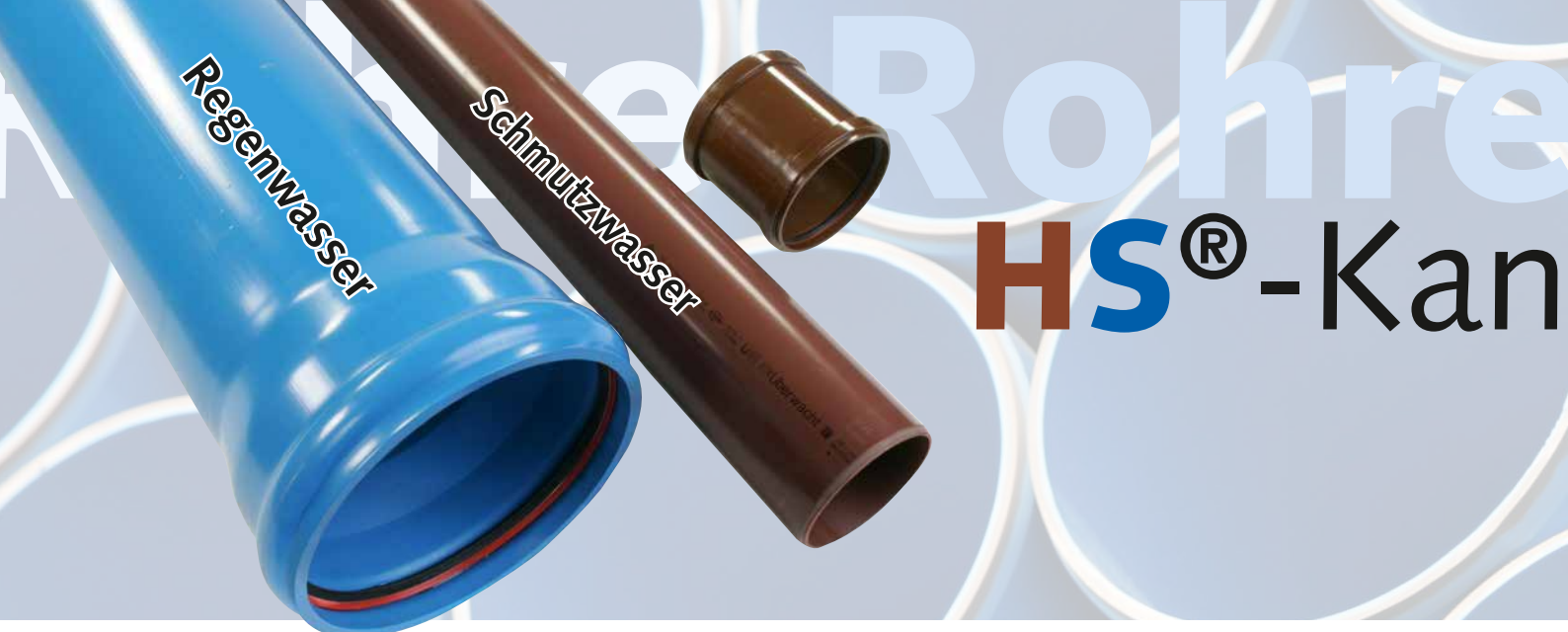
Alle Bauteile des HS[®]-Kanalrohrsystems bis DN/OD 500 verfügen über eine fest eingelegte FE[®]-Dichtung. Hierbei handelt es sich um eine Zwei-Komponenten-Dichtung in den Farben rot und schwarz, bei der das Dichtungsmaterial an den Stützring aus PP angespritzt ist. Die Dichtung wird während der Produktion maschinell oder manuell in die vorgeformte Sicke bzw. Dichtungskammer eingelegt. Aufgrund der produktionstechnischen Eigenschaften ist ein Herausdrücken oder gar Vergessen der Dichtung bei der Verlegung nicht mehr möglich.

- Dichtung fest eingelegt
- verschiebesicher
- dicht bis 2,5 bar Prüfdruck
- hohe Lebensdauer
- DN/OD 110 – 500



Jetzt mit Innenbeschriftung der Rohre DN/OD 200 – 800!





Rohre

HS®-Rohre sind wandverstärkte Vollwandrohre aus PVC-U, hergestellt in Anlehnung an die DIN EN 1401-1, jedoch mit erhöhter Wanddicke und einer Mindestringsteifigkeit von 12 kN/m² bzw. 16 kN/m² (SN 16). HS®-Rohre gibt es in den Nennweiten DN/OD 110 bis DN/OD 800. Im Nennweitenbereich von DN/OD 110 bis DN/OD 315 werden die Rohre muffenlos gefertigt und angefast. Die Baulängen können der untenstehenden Tabelle entnommen werden. Rohre in den Nennweiten DN/OD 400 und 500 verfügen über eine angeformte Muffe und eine fest eingelegte FE®-Dichtung, Rohre DN/OD 630 bis 800 über eine angeformte Muffe mit fest integrierter CI®-Dichtung.

HS®-Rohre (110-315) sind glattendig ausgeführt. Deshalb gibt es im Muffenbereich keinen Versatz mehr. Die

- Vollwandrohre aus PVC-U
- alle Rohre wandverstärkt
- Rohre DN/OD 110 bis DN/OD 315 muffenlos
- Rohre DN/OD 400 bis DN/OD 800 mit angeformter Muffe
- praxiserrechte Baulängen (siehe Tabellen unten)

Stegkonstruktion in der Doppelmuffe bietet dem Verleger zusätzliche Sicherheit. Das Anschlaggeräusch „Spitzende Rohr auf Muffensteg“ ist deutlich zu hören und signalisiert die korrekte Montage. Die gute Hydraulik und die absatzfreien Verbindungen fördern eine sichere Wasserableitung.

12 kN/m ²	DN/OD	Ausführung	Gewicht ca. kg/m	Wanddicke min. mm	Ringsteifigkeit kN/m ²	lieferbare Baulänge m	Dichtsystem
	110	muffenlos	2,00	3,6	≥ 12	0,14/0,5/1,5/3,0/5,0	FE
	125	muffenlos	3,00	4,0	≥ 12	0,16/0,5/1,5/3,0/5,0	FE
	160	muffenlos	5,00	5,5	≥ 12	0,18/0,5/1,5/3,0/5,0	FE
	200	muffenlos	7,00	6,6	≥ 12	0,22/0,5/1,5/3,0/5,0	FE
	250	muffenlos	11,00	8,2	≥ 12	0,5/1,5/3,0/5,0	FE
	315	muffenlos	17,00	10,0	≥ 12	0,5/1,5/3,0	FE
	400	mit angeformter Muffe	29,00	12,6	≥ 12	1,5*/3,0	FE
	500	mit angeformter Muffe	40,00	16,5	≥ 12	1,5*/3,0	FE
	630	mit angeformter Muffe	82,00	22,8	≥ 16	1,5*/3,0	CI
710	mit angeformter Muffe	85,00	22,5	≥ 12	1,5*/3,0	CI	
800	mit angeformter Muffe	94,00	25,0	≥ 12	1,5*/3,0	CI	

16 kN/m ²	DN/OD	Ausführung	Gewicht ca. kg/m	Wanddicke min. mm	Ringsteifigkeit kN/m ²	lieferbare Baulänge m	Dichtsystem
	160	muffenlos	5,50	6,0	≥ 16	1,5*/3,0	FE
	200	muffenlos	8,00	7,5	≥ 16	1,5*/3,0	FE
	250	muffenlos	12,00	9,3	≥ 16	1,5*/3,0	FE
	315	muffenlos	19,00	11,7	≥ 16	1,5*/3,0	FE
	400	mit angeformter Muffe	33,00	14,9	≥ 16	1,5*/3,0	FE
	500	mit angeformter Muffe	49,00	18,6	≥ 16	1,5*/3,0	FE
	630	mit angeformter Muffe	82,00	22,8	≥ 16	1,5*/3,0	CI

*auch muffenlos als Gelenkstück (L = 1,5 m) lieferbar

Rohre Rohr

Kanalrohrsystem

– die Bausteine

Statischer Nachweis

Erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen werden statischen und dynamischen Belastungen aus Erd- und Verkehrslasten sowie bei Verlegung im Grundwasser aus Wasser- und Außendruck ausgesetzt. Für den statischen Nachweis erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen gilt die DIN EN 1295 bzw. in Deutschland das Berechnungsverfahren nach ATV-DVWK-A 127. Anhand von Objektfragebögen werden prüffähige Rohrstatiken kostenlos erstellt. Bei üblichen Einbaubedingungen sind HS®-Rohre für Erdüberdeckungen von 0,5 bis 6,0 m und gleichzeitiger SLW 60-Belastung ausgelegt. Beim Einsatz von SN 16-Rohren kann das Einbaufenster noch weiter vergrößert werden. Im Diagramm 1 und Tabelle 1 sind beispielhaft die Langzeitrohrverformungen und Einbauparameter für das HS®-Rohr DN/OD 200 für zwei ausgewählte Einbaufälle dargestellt.

Folgende Grundsätze sollten beachtet werden:

- geböschter Graben ist statisch günstiger als Verbau
- waagerechter Grabenverbau ist statisch günstiger als senkrechter Grabenverbau
- je breiter der Graben, desto geringer die Rohrbelastung
- unter die Grabensohle gehende Spundwände, die nachträglich gezogen werden, sollten nach Möglichkeit vermieden oder entsprechend statisch berücksichtigt werden
- der Einbau im Stufengraben ist ein Sonderfall. Für diesen Lastfall müssen der horizontale und der vertikale Höhenversatz bekannt sein
- für die Leitungszone sollte ein nicht bindiger bis schwach bindiger verdichtungsfähiger Boden gewählt werden
- bei gering tragfähigem Untergrund (z. B. Torf) sind besondere Maßnahmen wie Bodenaustausch oder Stabilisierung der Leitungszone zu treffen

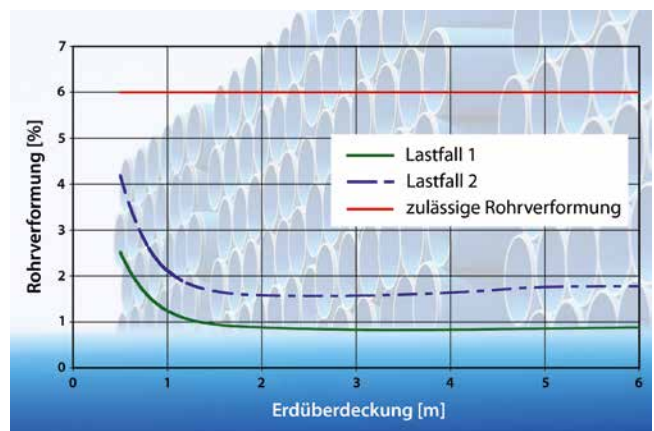


Diagramm 1: Langzeitrohrverformungen HS®-Rohr 12 kN/m²

	Lastfall 1	Lastfall 2
Überschüttungs-/ Einbettungsbedingung	A1 / B1	A2 / B2
Grabenwand	gebösch	verbaut
Graben-Böschungswinkel	$\beta = 60^\circ$	$\beta = 90^\circ$
Boden Leitungszone / Überschüttung / anstehend	G1 / G2 / G3	
Grabenbreite	b = 1,0 m	
Auflagerwinkel	$2\alpha = 120^\circ$	
Grundwasser	unterhalb der Rohrsohle	

Tabelle 1: Einbauparameter





HS°-Bogen DN/OD 110-315
Muffe/Muffe 15°/30°/45°



HS°-Bogen DN/OD 110-200
Muffe/Spitz 15°/30°/45°



HS°-Muffenstopfen DN/OD 110-630



HS°-Abzweig 45°
DN/OD 110-315



HS°-Abzweig 45°
DN/OD 400-800



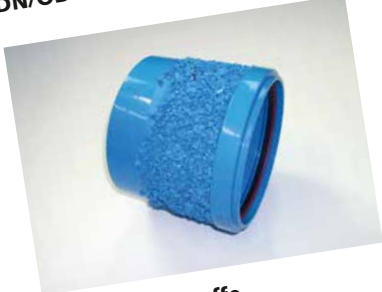
HS°-Überschiebmuffe
DN/OD 110-800



HS°-Reduktionsstück
DN/OD 110-800



HS°-Doppelmuffe
DN/OD 110-315



HS°-Schachtmuffe
DN/OD 110-800



HS°-VARIO-Muffenstopfen
DN/OD 160



HS°-Langbogen DN/OD 110
Muffe/Muffe 87°



HS°-Bogen DN/OD 400-800
Muffe/Spitz

Formteile

Das HS°-Kanalrohrsystem ist mit einer großen Zahl von Formteilen für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche ausgestattet. Sie sind ebenso wie die anderen Bauteile wandverstärkt. So halten Rohre und Formteile starke Druckbelastungen aus und sind bereits ab Überdeckungen von 0,5 m für Verkehrslasten bis SLW 60 einsetzbar. Sämtliche HS-Formteile werden in SDR 34 (SDR = Rohraußendurchmesser / Wanddicke) ausgeführt. SDR 34 entspricht nach DIN EN 1401 der Nennringsteifigkeitsklasse \geq SN 8. Damit ist beim HS°-Rohrsystem die System-Durchgängigkeit gewährleistet. Die Produktnormen der Kunststoffrohre (z. B. DIN EN 1401-1 oder DIN EN 13476) besagen sinngemäß: Ist das Formteil aus dem gleichen Werkstoff wie das Rohr und weist das Formteil die SDR-Klasse des Rohrs auf, dann kann davon ausgegangen werden, dass auch die SN-Klasse eingehalten ist. Bei entsprechenden Nachweisen dürfen Formteile maximal mit der nächsthöheren Nennringsteifigkeitsklasse kombiniert werden. Also z. B. dürfen dann Formteile SDR 41 (= handelsübliche SN 4-KG-Formteile) maximal mit Rohren SN 8 und nicht SN 12- oder SN 16-Rohren verbunden werden! Diese Anforderungen werden beim HS°-Rohrsystem eingehalten. Zusätzlich ist das gesamte System (Rohre und Formteile) vom DIBt zugelassen. Die wurzelfesten und wurzeldichten Rohrverbindungen sind robust und

Technische Zeichnungen siehe Seite 24-27.



Formteile For

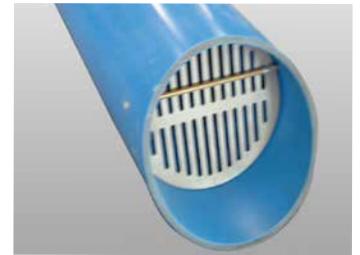
- CONNEX-Anschluss für nachträgliche Hausanschlüsse
- Formteile wandverstärkt SDR 34
- kein Versatz im Bauteil
- wurzeldicht und wurzelfest
- einfache Montage
- viele Formteile für besondere Anwendungsfälle

lassen sich schnell und einfach einbauen. Alle Formteile in den Nennweiten DN/OD 110–315 sind so konstruiert, dass sich innenseitig keine Absätze bilden. Durch die Verbindung mittels Doppelmuffen wird die Verlegung der HS®-Rohre schneller und flexibler.

Das HS®-Kanalrohrsystem verfügt über eine breite Palette von Formteilen wie Reinigungsöffnung, Bögen, Übergangsstücke oder die HS®-VARIOmuffe, die Verbindungen flexibel macht. Die mehrfach ausgezeichnete HS®-VARIOmuffe ist eine sinnvolle Ergänzung zur HS®-Doppelmuffe. Das Besondere: Die HS®-VARIOmuffe verfügt über eine integrierte Kugel. Sie sorgt dafür, dass angeschlossene Rohrverbindungen in einem Bereich von 0° bis 11° schwenkbar sind. Gleiches gilt für den CONNEX-Anschluss, der ebenfalls über eine integrierte Kugel verfügt, und sich hervorragend mit dem HS®-Kanalrohrsystem kombinieren lässt. Mit dem flexiblen Bauteil lassen sich Hausanschlussleitungen oder Seitenzuläufe schnell, einfach und wirtschaftlich in den Sammler einbinden.



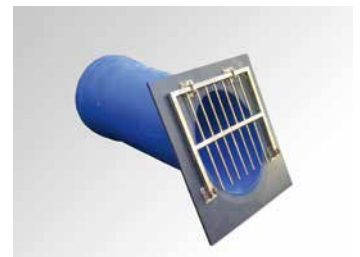
HS®-Laser- und Reinigungsöffnung DN/OD 250-500



HS®-Auslaufstück mit Froschklappe/-gitter DN/OD 110-500



CONNEX-Anschluss



HS®-Böschungstück mit VA-Gitter DN/OD 630-800 mit angeformter Muffe



HS®-Abzweig K90 gerade durch 160/200



HS®-Abzweig K90 DN/OD 250-500



HS®-VARIO-Abzweig sohlgleich 90°



HS®-VARIOmuffe DN/OD 160/200 Muffe/Spitz



HS®-VARIOmuffe DN/OD 160/200 Muffe/Muffe



HS®-VARIO-Schachtmuffe DN/OD 160/200



HS®-Markierungsstopfen für Schacht-Abdeckung



Funke VPC®-Rohrkupplung VPC 100-2800

PVC-U PVC-U



unabhängig mit 50–80 Jahren angegeben wird. Eine mindestens 80-jährige Nutzungsdauererwartung für Rohre aus PVC-U lässt sich u.a. auch aus den Erfahrungen ableiten, die man aus der Untersuchung von Kunststoffrohren der Fertigung von 1935–1940 gewonnen hat. Zeitstand-Innen-druckversuche an diesen in Bitterfeld produzierten und zu Forschungszwecken ausgebauten Rohren ergaben eine weitere mögliche Nutzungsdauer von mehr als 100 Jahren.

Der Werkstoff PVC-U

HS®-Rohre und -Formteile werden aus dem Werkstoff PVC-U hergestellt. PVC-U ist einer der ältesten Kunststoffe und dadurch „nach Jahren einer intensiv geführten Diskussion heute der hinsichtlich seiner Umweltrelevanz bei weitem am besten untersuchte Werkstoff.“ (aus: Drucksache 12/8260, Deutscher Bundestag, 12. Wahlperiode). PVC-U enthält keine Weichmacher.

PVC-U im Brandfall

PVC ist ein Werkstoff, der aufgrund des hohen Chloranteils von 57 % von Natur aus schlecht brennt. Nach DIN 4102 werden viele PVC-Produkte als schwer entflammbar eingestuft. Im Gegensatz zu anderen organischen Werkstoffen wird diese Eigenschaft bei PVC ohne Zusatz anderer Stoffe erreicht. PVC-Produkte brennen nur bei externer Flamme, ohne Bildung von brennenden Tropfen und entwickeln im Brandfall weniger Hitze als viele andere Materialien.

Recycling von PVC-U

PVC-U gilt als ressourcenschonender Werkstoff. Seit 1994 hat die Kunststoffrohrindustrie in Zusammenarbeit mit dem Kunststoffrohrverband und allen Herstellern bundesweit ein flächendeckendes Sammel- und Wiederverwertungssystem eingeführt. Vor allem mit Blick auf die in den vergangenen Jahren kontinuierlich steigenden Rohstoffpreise ist das Recycling von immer größerer ökologischer und wirtschaftlicher Bedeutung. Die Kosten tragen die Rohrerhersteller. Kosten für Handel und Kunden entstehen nicht.

Nutzungsdauer

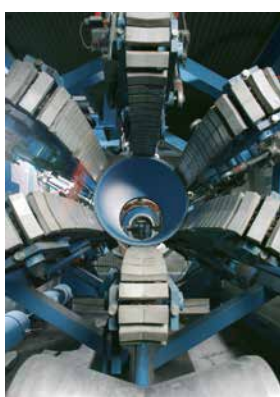
Die Höhe der Abschreibung von wasserbaulichen Anlagen orientiert sich an ihrer durchschnittlichen Nutzungsdauer, die nach den Leitlinien des LAWA-Arbeitskreises Nutzen-Kosten-Untersuchungen in der Wasserwirtschaft werkstoff-

Mechanische Eigenschaften

Der Werkstoff PVC-U zeichnet sich durch seine hohe Härte und Formstabilität und – im Vergleich zu den Polyolefinen (PP und PE) – durch eine deutlich geringe Kriechneigung aus. Im Gegensatz zu Polyolefinen, die nur geschweißt werden können, kann PVC-U sowohl geschweißt als auch geklebt werden. Durch den höheren E-Modul verfügen PVC-U-Rohre über wesentlich höhere Längsbiegesteifigkeiten als PP-Rohre, was zum Beispiel die Gefahr von Unterbögen minimiert. Die Gesamtverformung eines Kunststoffrohres ergibt sich aus einer Spontanverformung und einer zeitabhängigen Verformungszunahme (Kriechverformung). Da der Kriechfaktor von PVC-U nur die Hälfte von PP beträgt, ist selbst bei identischer Spontanverformung die Langzeitverformung eines PVC-U-Rohres immer geringer als die eines PP-Rohres.



Von einer Kombination unterschiedlicher Kunststoffe ist daher dringend abzuraten. Selbst wenn das Rohr aus PVC-U und das Formteil aus PP im Kurzzeitversuch zufällig eine ähnliche Ringsteifigkeit aufweisen, weicht diese bereits nach wenigen Stunden schon voneinander ab. Langfristig wird der Ringsteifigkeitswert für das PP-Formteil aufgrund des höheren Kriechfaktors maximal die Hälfte vom PVC-U-Rohr betragen! Da ein Abwasserrohrsystem 80–100 Jahre funktionieren soll, muss bei der Vermischung unterschiedlicher Werkstoffe sichergestellt werden, dass auch nach 80–100 Jahren das PP-Formteil mindestens noch die Ringsteifigkeit des Rohres aus PVC-U erfüllt. Der Vergleich der Kurzzeitringsteifigkeiten nach ISO 9969 und ISO 13967 ist dabei untergeordnet. Hinzu kommen unterschiedliche Wärmeausdehnungen der beiden Materialien.



Schächte



Alles unter Kontrolle

Schächte DN 800 und DN 1000

Neben dem Kontrollschacht bietet Funke eine Vielzahl von Modifikationen und Weiterentwicklungen für die verschiedensten Einsatzbereiche an. Hierzu gehören der HS®-Hauskontrollschacht, der HS®-Reinigungsschacht und der HS®-Drosselschacht, die das umfangreiche D-Raintank®-Programm für die Regenwasservbewirtschaftung ergänzen. Druckentlastungsschacht und Energieumwandlungsschacht heißen die übrigen Mitglieder der „Schacht-Familie“. Damit steht dem Anwender ein vollständiges System „vom Haus bis zum Sammler“ mit hervorragenden bautechnischen Merkmalen zur Verfügung. Der HS®-Schacht DN/OD 800 gehört nach DIN EN 476 in die Gruppe der Kontrollschächte. Der Innendurchmesser von < 800 mm bietet dem Betreiber ausreichend Platz, um alle erforderlichen Arbeiten wie Kamerauntersuchung, Spülung etc. von der Geländeoberkante aus durchzuführen.



Mit dem Kunststoffschacht DN 1000 hat Funke die Produktpalette um einen begehbaren Schacht erweitert. Er besteht aus einem Profilrohr, das über einen Schachtboden mit verschiedenen Gerinnen verfügt. Die Standardausführung ist mit Durchgangsgerinnen in Nennweiten von DN/OD 160 – 500 ausgestattet. Spezialausführungen sind in einer Vielzahl an Varianten möglich. Besuchen Sie hierzu unsere Homepage unter www.funkegruppe.de.

Abwasserkontrolle



Abwasserkontrolle

Das bundesweit geltende Wasserhaushaltsgesetz (WHG) verpflichtet öffentliche und private Grundstückseigentümer zur Inspektion und bei Bedarf zur Sanierung ihrer Leitungen und Schächte. In speziellen Fällen ist die Frist zur Erbringung der erforderlichen Nachweise bereits am 31.12.2005 abgelaufen. Grund genug, bei der professionellen Erschließung des Grundstückes auf die HS®-Abwasserkontrolle von Funke zu setzen. Das System erlaubt einen schnellen und einfachen Zugang zur Kanalisation im öffentlichen und privaten Bereich – auch ohne, dass das Grundstück betreten wird – und bietet die Möglichkeit, Revisionen, Spülungen, Dichtigkeitskontrollen sowie Absperrungen auszuführen. Geliefert werden die Varianten der Abwasserkontrolle im anwender- und einbaufreundlichen Set. Die Gussabdeckung ist in den Belastungsklassen B 125 und D 400 lieferbar.





HS[®]-Laser- und Reinigungsöffnung

Die HS[®]-Laser- und Reinigungsöffnung DN/OD 250 ist mit zwei fest angeformten Muffen und einem Deckel mit der Abmessung 320 x 230 mm ausgestattet. Eine im Deckel fixierte Ringraumdichtung sorgt für eine hohe Dichtigkeit bis 2,4 bar Wasserinnendruck. Der Deckel wird durch ein baustellengerichtetes Verschlussystem mit dem Unterteil verbunden. Zum leichteren Öffnen des Deckels kann einer der drei Edelstahlstifte an einer seitlich angebrachten Ausbuchtung angesetzt und als Hebel genutzt werden. Durch die fest eingelegte FE[®]-Dichtung in den Muffen wird ein Herausdrücken, Verschieben oder sogar Vergessen der Dichtung bei der Verlegung verhindert.

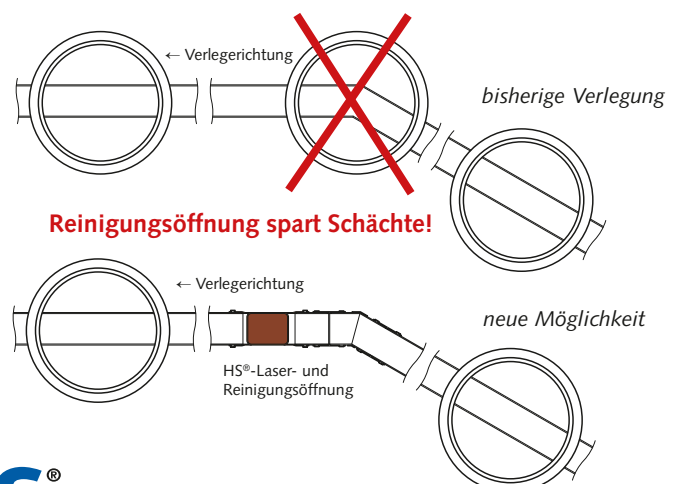
Die in den Farben braun (Schmutzwasser) und blau (Regenwasser) erhältliche HS[®]-Laser- und Reinigungsöffnung kann auch als Inspektionsschacht

genutzt werden. In dieser Ausführung ist der Deckel mit einer integrierten Muffe DN/OD 200 ausgestattet. Auf diese Weise ist eine Kombination mit den Komponenten der HS[®]-Abwasserkontrolle möglich. Das Formteil kann außerdem in einen Schacht einbetoniert werden, um es als geschlossene Durchführung in Wasserschutzonen zu verwenden.

Bei der Neuverlegung von Kanälen spielt das Formteil vor allem bei Richtungsänderungen seine Stärken aus. Die Öffnung ist so konstruiert, dass sich der Laser für die fachgerechte Einstellung des weiteren Verlaufs der Leitung schnell und einfach installieren lässt. Ebenso einfach ist es, zur Wartung und Absperrung eine Absperrblase durch die Reinigungsöffnung zu setzen. Dadurch wird das Setzen eines Schachtbauwerkes in vielen Fällen überflüssig.



- wirtschaftlich – spart Schächte
- leichter Einbau
- baustellengerichtetes Verschlussystem
- farbliche Trennung von Schmutz- und Regenwasser (innen und außen erkennbar)
- dicht bis 2,4 bar
- wurzelfeste und wurzeldichte Rohrverbindung
- pH-Bereich 2-12
- lange Nutzungsdauer
- DN/OD 250-500



HS®-Rohr Schneid- und Anfasgerät

Sicher und wirtschaftlich

Mit dem HS®-Rohr Schneid- und Anfasgerät können KG-, HS®- oder CONNEX-Rohre aus PVC-U im Nennweitenbereich der Hausanschlüsse von DN/OD 110 bis DN/OD 200 mit einer maximalen Wanddicke von 15 mm in einem Arbeitsgang abgelängt und angefasst werden. Es besteht aus einem Winkelschleifer, der fest mit einem verzinkten Gestell verbunden ist. Das Markengerät verfügt über eine Nennleistung von 1 400 Watt sowie einen 220–240 Volt-Anschluss und ist für Trennscheiben im Durchmesser von 125 mm ausgelegt.

- Schneiden und Anfasen in einem Arbeitsgang
- für Rohre von DN/OD 110 bis DN/OD 200
- für Baulängen von 0,18 bis 3 m
- Nennleistung 1 400 Watt
- Gesamtgewicht ca. 25 kg
- entspricht den Anforderungen des Arbeitsschutzes

Ein eigens für das Einsatzgebiet konstruiertes Trennblatt sorgt für ein sauberes Schnittbild. Ausziehbare Rollenschlitten oder Beistellböcke bilden eine sichere Auflage für Rohre in Baulängen von 0,18 bis 3 m. Aufgrund des leichten Gewichts von nur etwa 25 kg ist das Rohr Schneid- und Anfasgerät auf der Baustelle leicht zu handhaben. Das kompakte Gerät – die Abmessungen betragen 115 x 50 x 55 cm – findet bequem in einem Pkw Platz. In unwegsamem oder nassem Gelände kann es auf eine Palette gesetzt werden. Dadurch verbessert sich die Standsicherheit. Zudem wird eine angenehmere Arbeitshöhe erreicht.



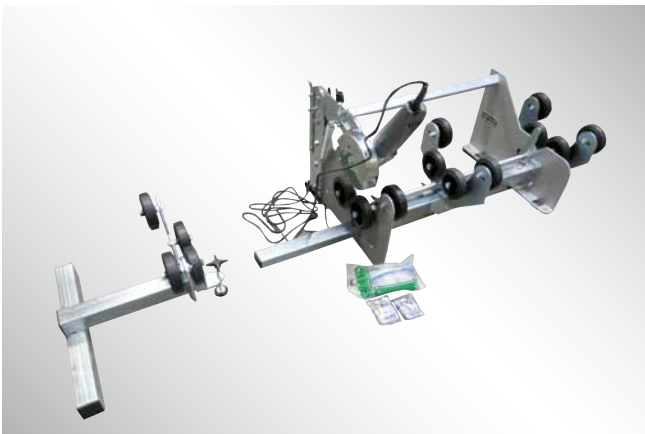
Sicheres Ablängen und gleichzeitiges Anfasen der Hausanschlussrohre



Problem



Lösung



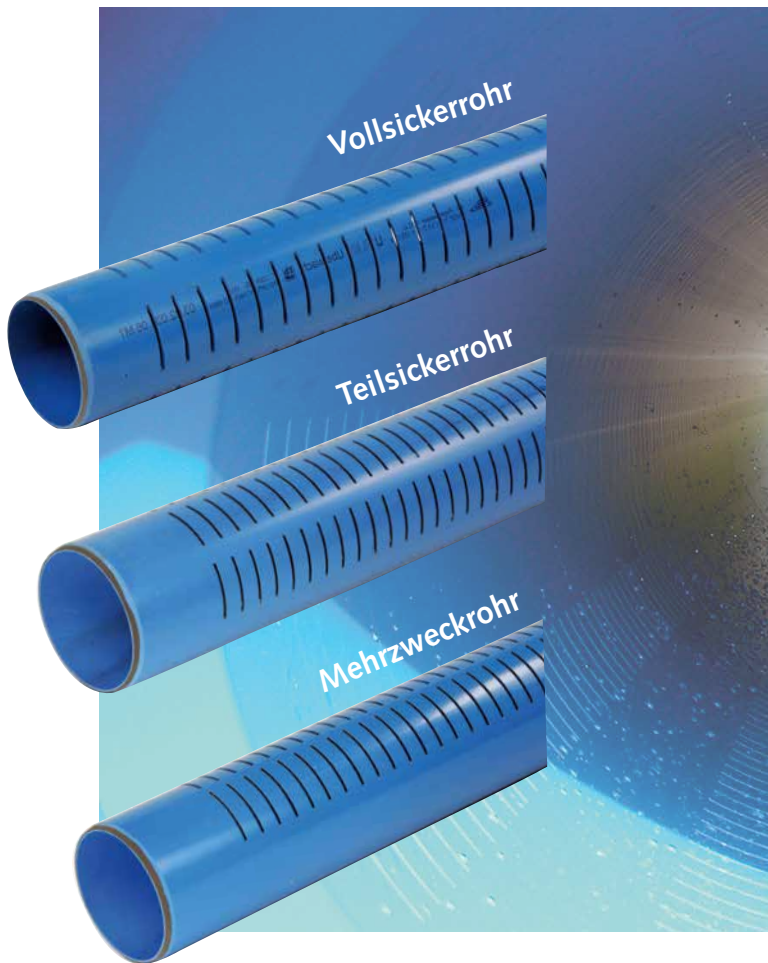
Lieferumfang HS®-Rohr Schneid- und Anfasgerät mit Schutzbrille und Gehörschutz

Anfasen des Rohres



Sickerrohre

HS®-Sickerrohre



	HS-Vollsickerrohr	HS-Teilsickerrohr	HS-Mehrzweckrohr
Bezeichnung nach DIN 4262-1	TP Totally perforated Pipe	LP Locally Pipe	MP Multipurpose Pipe
Schlitzbild	$\alpha = 360^\circ$ 	$\alpha = 220^\circ$ 	$\alpha = 120^\circ$
Nennweiten	DN/OD 110 - 630		
Farbe	Blau (RAL 5015)		
Schlitzbreite	b = 2,5 mm (andere Schlitzbreiten auf Anfrage)		
Öffnungsfläche	Mindestens 100 cm ² /m		
Ringsteifigkeit nach ISO 9969	S ≥ 10,5 kN/m ²	S ≥ 10,5 kN/m ²	S ≥ 10,5 kN/m ²
Qualitätskontrolle	Eigenüberwachung + Fremdüberwachung (MPA NRW)		

HS®-Sickerrohre sind entwickelt worden für den Einsatz in Versickerungsanlagen als Rohr- oder Rohrkies-Rigole, die Entwässerung des Straßen- und Gleisoberbaus sowie von befestigten Flächen wie Flugplätzen, Sportanlagen, Straßen, Parkdecks und als Drainageleitungen bei erhöhten Anforderungen. Zur Produktgruppe der Sickerrohre zählen Vollsicker-, Teilsicker- und Mehrzweckrohre. HS®-Sickerrohre werden in den Nennweiten DN/OD 110 bis DN/OD 630 hergestellt. Das Schlitzbild entspricht der DIN 4262-1 (Rohr und Formteile für die unterirdische Entwässerung im Verkehrswege- und Tiefbau, 10.2009).

Aufgrund der hohen Ringsteifigkeit von mindestens 10,5 kN/m² (geschlitzt) sind HS®-Sickerrohre sowohl bei großen Erdüberdeckungen als auch geringen Erdüberdeckungen und gleichzeitiger Verkehrslast bestens geeignet. Die rechnerischen Langzeitverformungen liegen bei „üblichen“ Randbedingungen in der Regel unter 3%, die Sicherheitsreserven gegen Spannungs- und Stabilitätsversagen liegen deutlich über den geforderten Werten. Auf-

grund der glatten Oberfläche verfügen HS®-Sickerrohre über ausgezeichnete Hydraulikeigenschaften. Im Gegensatz zu gewellten Rohren – zum Beispiel handelsübliche Dränrohre / k=2,0 mm – beträgt die absolute Rauheit bei glattwandigen Rohren aus PVC-U maximal 0,01 mm. Insbesondere bei Gefahr von Ablagerungsbildung stellen glattwandige Rohre eine hervorragende Lösung dar. Weitere Vorteile: die hervorragende chemische Beständigkeit sowie die Abrieb- und die Hochdruckspülfestigkeit.

- Vollsicker-, Teilsicker- und Mehrzweckrohre
- Nennweiten von DN/OD 110 bis DN/OD 630
- Schlitzbild nach DIN 4262-1
- hervorragende Hydraulik
- chemisch beständig pH 2 – 12
- hochdruckspülfest
- Ringsteifigkeit S ≥ 10,5 kN/m²

Einbau Tran

Transport, Lager- und Einbauempfehlungen

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 Schäden 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 (Gründungsschicht). Dabei sind die Anforderungen der DIN EN 1610 bzw. des Arbeitsblattes DWA-A 139 zu beachten. 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 14). 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.

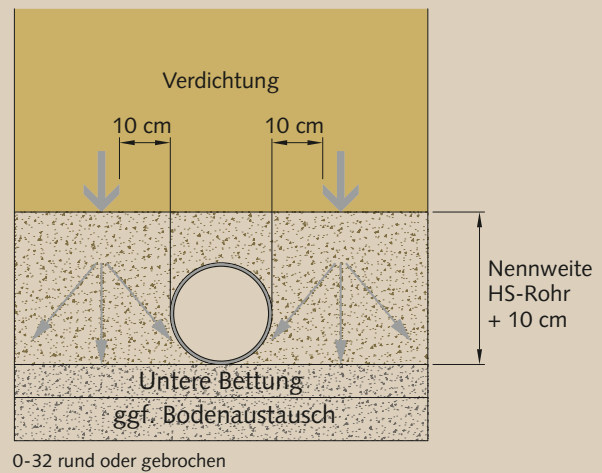
Ablängen von Rohren

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 2 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

Schritt 1-4

DN 110 – 250



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*

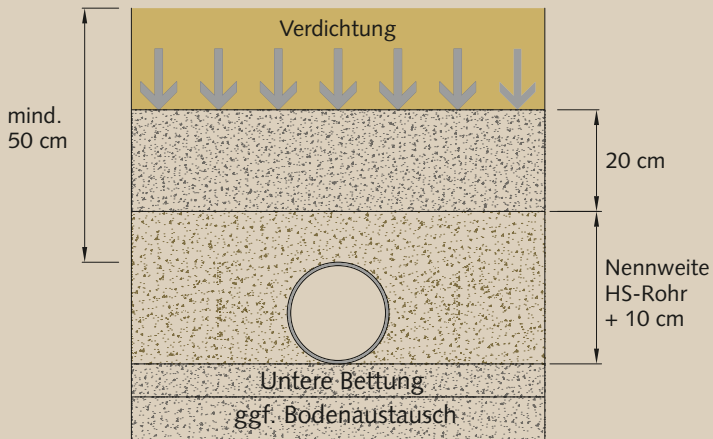
Bedingt durch die wandverstärkte Ausführung SDR 34 der HS®-Rohre und -Formteile empfiehlt Funke ergänzend zu der DIN EN 1610 für Rohre bis DN/OD 250 einen vereinfachten Einbau gemäß Grafik (siehe oben). Der dargestellte Einbau wurde wissenschaftlich untersucht und hat sich im Laufe mehrerer Jahre bewährt.

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. Herstellung und Verdichtung der unteren Bettungsschicht (DIN EN 1610)
2. Verlegung der Rohre und Formteile auf die untere Bettungsschicht
3. Auffüllung der oberen Bettungsschicht mit Kies, Sand o. a. zugelassenen Baustoffen in gebrochener oder



Schritt 5-6



runder Form als kornabgestuftes Gemisch 0 – 32 mm, bis 10 cm über Rohrscheitel

4. Verdichten des Bodens mit leichtem Vibrationsstampfer (25 – 60 kg) seitlich im Abstand von 10 cm beiderseits des Rohres
5. Auffüllen bis 30 cm über Rohrscheitel mit oben genannten Baustoffen
6. 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 (ZFSV 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).

Betonaufleger und -ummantelung

Direkte Betonaufleger 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 zwi-



schen 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 PCV-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 Füllmaterial nach DIN EN 1610 nicht gefroren sein darf. Wir empfehlen, das beim Rohrhersteller erhältliche frostbeständige Gleitmittel zu verwenden.

Wasserschutzzonen

Verlegung in Wasserschutzzonen

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:

- Schutzzone I (Fassungsbereich)
- Schutzzone II (Engere Schutzzone)
- Schutzzone III (Weitere Schutzzone)

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.



Hydraulische Bemessung von HS[®]-Rohren

Die hydraulische Bemessung von Freispiegelkanälen erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 110 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen“, Ausgabe 10.2006. Der Nachweis erfolgt nach dem Pauschal- oder Individualkonzept. Für die hydraulische Dimensionierung neu zu erstellender Abwasserkanäle wird in der Regel das Pauschalkonzept angewendet. Die verschiedenen Verlustbeiwerte werden in die betriebliche Rauheit k_b eingerechnet. Aufgrund der besonders geringen natürlichen Wandrauheiten von Kunststoffrohren sind hierfür die Rau-

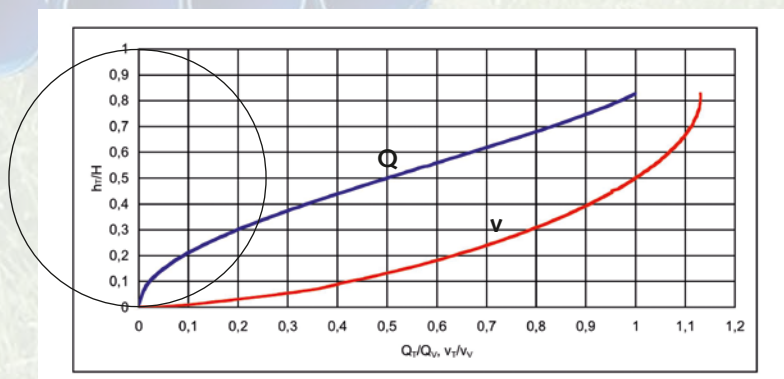
heitswerte mit $k_b = 0,25$ mm für gerade Kanalstrecken bzw. $k_b = 0,5$ mm für normale Kanäle mit seitlichen Zuflüssen empfohlen und festgelegt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Werte für HS[®]-Rohre DN/OD 110 – 800 (wandverstärkt, gemessene Ringsteifigkeit mind. 12 kN/m²) für $k_b = 0,5$ mm aufgeführt. Bei geraden Kanalstrecken mit $k_b = 0,25$ kann mit einer noch etwas höheren hydraulischen Leistung (ca. 5–6 %) gerechnet werden.

Tabelle für HS[®]-Rohre bei Vollfüllung nach der Formel von Prandtl / Colebrook

DN/OD	110	125	160	200	250	315	400	500	630	710	800												
s (mm) max ID	3,6 102,8	4,0 117,0	5,5 149,0	6,6 186,8	8,2 233,6	10,0 295,0	12,6 374,8	16,5 467,0	22,0 586,0	22,5 665,0	25,0 750,0												
	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)											
Sohlengefälle J _{So} [‰]	1	2,01	0,24	2,84	0,26	5,43	0,31	9,9	0,36	18,0	0,42	33,5	0,49	63,1	0,57	113	0,66	205	0,76	286	0,82	393	0,89
	2	2,89	0,35	4,09	0,38	7,80	0,45	14,2	0,52	25,8	0,60	47,8	0,70	90,0	0,82	161	0,94	292	1,08	408	1,17	559	1,27
	3	3,57	0,43	5,04	0,47	9,61	0,55	17,5	0,64	31,7	0,74	58,8	0,86	111	1,00	198	1,15	359	1,33	501	1,44	686	1,55
	4	4,14	0,50	5,85	0,54	11,1	0,64	20,3	0,74	36,8	0,86	68,1	1,00	128	1,16	229	1,34	415	1,54	579	1,67	794	1,80
	5	4,65	0,56	6,56	0,61	12,5	0,72	22,8	0,83	41,2	0,96	76,3	1,12	144	1,30	256	1,50	465	1,72	648	1,87	889	2,01
	6	5,10	0,62	7,21	0,67	13,7	0,79	25,0	0,91	45,2	1,05	83,7	1,23	157	1,43	281	1,64	510	1,89	711	2,05	974	2,21
	7	5,53	0,67	7,80	0,73	14,8	0,85	27,0	0,99	48,9	1,14	90,5	1,32	170	1,54	304	1,77	551	2,04	768	2,21	1053	2,38
	8	5,92	0,71	8,35	0,78	15,9	0,91	28,9	1,06	52,3	1,22	96,9	1,42	182	1,65	325	1,90	590	2,19	822	2,37	1126	2,55
	9	6,28	0,76	8,87	0,83	16,9	0,97	30,7	1,12	55,5	1,30	103	1,50	193	1,75	345	2,01	626	2,32	872	2,51	1195	2,71
	10	6,63	0,80	9,36	0,87	17,8	1,02	32,4	1,18	58,6	1,37	108	1,59	204	1,85	364	2,12	660	2,45	920	2,65	1260	2,85
	15	8,16	0,98	11,5	1,07	21,9	1,25	39,8	1,45	71,9	1,68	133	1,95	250	2,27	446	2,60	809	3,00	1128	3,25	1546	3,50
	20	9,44	1,14	13,3	1,24	25,3	1,45	46,1	1,68	83,2	1,94	154	2,25	289	2,62	516	3,01	936	3,47	1303	3,75	1786	4,04
	30	11,6	1,40	16,4	1,52	31,1	1,78	56,5	2,06	102	2,38	189	2,76	355	3,21	632	3,69	1147	4,25	1598	4,60	2190	4,96
	40	13,4	1,62	18,9	1,76	35,9	2,06	65,4	2,39	118	2,75	218	3,19	410	3,72	731	4,27	1325	4,91	1846	5,32	2530	5,73
	50	15,0	1,81	21,2	1,97	40,2	2,31	73,2	2,67	132	3,08	244	3,57	459	4,16	817	4,77	1482	5,50	2065	5,95	2829	6,40
60	16,5	1,98	23,2	2,16	44,1	2,53	80,2	2,93	145	3,38	268	3,92	503	4,55	896	5,23	1624	6,02	2263	6,51	3100	7,02	
70	17,8	2,15	25,1	2,34	47,7	2,73	86,7	3,16	156	3,65	289	4,23	543	4,92	968	5,65	1755	6,51	2444	7,04	3349	7,58	
80	19,0	2,30	26,9	2,5	51,0	2,92	92,7	3,38	167	3,90	309	4,52	581	5,26	1035	6,04	1877	6,96	2614	7,53	3581	8,11	
100	21,3	2,57	30,1	2,80	57,0	3,27	104	3,78	187	4,36	346	5,06	649	5,89	1157	6,76	2099	7,78	2923	8,42	4005	9,07	
120	23,4	2,82	32,9	3,06	62,5	3,58	114	4,15	205	4,78	379	5,55	712	6,45	1268	7,40	2300	8,53	3203	9,22	4388	9,93	
150	26,1	3,15	36,9	3,43	69,9	4,01	127	4,64	229	5,35	424	6,20	796	7,21	1418	8,28	2572	9,53	3582	10,31	4907	11,11	

Teilfüllungsdiagramm für Kreisquerschnitt



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%)

Qualitätssicherung

Kugelfallversuch nach DIN EN ISO 3127

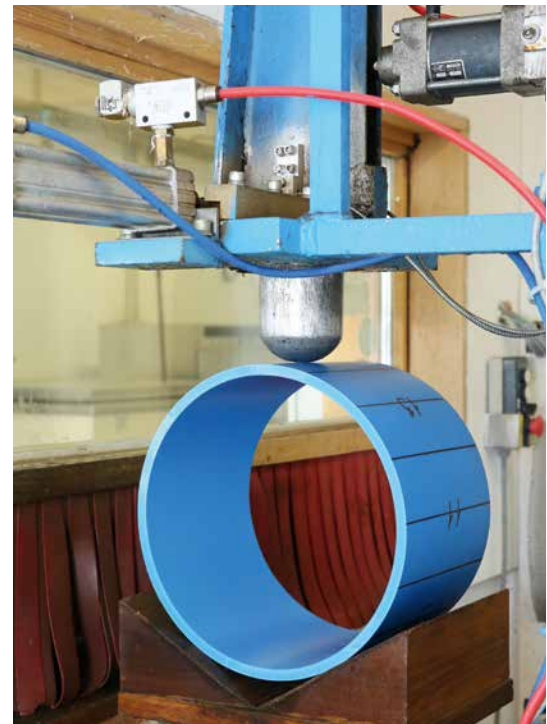
Die Widerstandsfähigkeit der Rohre gegen äußere Schlagbeanspruchung wird nach DIN EN ISO 3127 überprüft. Dabei werden Probekörper in Form von Rohrabschnitten bei 0°C dem Schlag eines Fallgewichts ausgesetzt, das aus einer festgelegten Höhe auf über den Umfang verteilte, festgelegte Stellen fällt. Die Aufschlagfläche des Fallgewichts hat die Form einer Kugel. Am Beispiel der Rohrnennweite DN/OD 250 bedeutet das: bei 0°C wird der Probekörper dem Schlag eines Fallgewichts von 2,5 kg aus 2 m Höhe ausgesetzt.



12,5 kg aus 2 m Höhe (-10°C)

Verlegung bis -10°C

Um die Eignung der Rohre für den Einbau unter dem Gefrierpunkt zu bestimmen, besteht bei glattwandigen Rohren die Möglichkeit, zusätzlich zum Prüfverfahren nach DIN EN ISO 3127 das Stufenverfahren nach DIN EN ISO 1173 anzuwenden. Dabei werden Probekörper in Form von Rohrabschnitten bei 0°C dem Schlag eines Fallhammers mit kugelförmiger Aufschlagfläche ausgesetzt. Das Gewicht des Fallhammers ist nennweitenabhängig, die Fallhöhe wird jeweils bis zum Versagen eines Probekörpers, maximal jedoch bis 2 m gesteigert. Für die Prüfung der Rohrnennweite DN/OD 250 beträgt das Gewicht des Fallhammers 12,5 kg. Aufgrund der bestandenen Prüfung (externes Prüfzeugnis) wer-



den HS®-Rohre mit dem entsprechenden Eiskristallzeichen gekennzeichnet und dürfen bei Temperaturen bis -10°C verlegt werden.

Dichtigkeit der Rohrverbindung

Die Dichtigkeit der Rohrverbindungen wird nach DIN EN ISO 3259 geprüft. Dabei werden drei Bedingungen untersucht – Bedingung A (ohne Deformation und Abwinklung), B (mit Deformationen Spitzende 10% und Muffe 5%) und C (Abwinklung 2°). Sowohl für -0,3 bar Luftunterdruck als auch für einen erhöhten Wasserinnendruck von 2,5 bar ist die Dichtigkeit der HS®-Rohrverbindungen bei allen drei Bedingungen durch ein unabhängiges Prüfinstitut nachgewiesen.



S QS bei Funke



Hochdruckspülfestigkeit

Die häufigste Art der Kanalreinigung ist die Hochdruck-Spülung. Durch die aus der Spüldüse unter Druck austretenden Wasserstrahlen werden Ablagerungen gelöst und als Suspension zum Schacht transportiert. Den Beanspruchungen der auf die Rohrwandung auftreffenden Wasserstrahlen muss der Rohrwerkstoff standhalten. Das HS[®]-Rohrsystem ist vom IRO Oldenburg nach CEN/TR 14920 getestet worden. Das Ergebnis: Selbst bei einer Spülstrahlleistungsdichte, die mit bis zu 1.150 W/mm² mehr als das Doppelte der Anforderungen betrug, wurde die Prüfung bestanden!



Scheiteldruckversuch

Die Ringsteifigkeit S eines Rohres ist eine Kenngröße, die den Widerstand eines Kreisringes gegen äußere Belastung beschreibt. Damit erfolgt die Einstufung in SN-Klassen 2, 4, 8 und 16. Die Ringsteifigkeit wird im Scheiteldruckversuch nach EN ISO 9969 ermittelt. Dabei wird ein 30 cm langer Rohrabschnitt zwischen zwei parallelen Platten waagrecht gelagert und mit einer definierten konstanten Geschwindigkeit belastet. Die Größe der erforderlichen Kraft, die zur Erzeugung einer Verformung von 3 % des Rohrwanddurchmessers benötigt wird, wird der Ermittlung der Ringsteifigkeit zugrunde gelegt.



Längsbiegesteifigkeit

HS[®]-Rohre aus PVC-U zeichnen sich durch ein optimales Verhältnis zwischen Flexibilität und Steifigkeit aus. Neben den Vorteilen des biegeweichen Tragverhaltens verfügen sie aufgrund des hohen E-Moduls des Rohrwerkstoffs und der vollwandigen Wandausführung über hohe Biegesteifigkeiten in Rohrlängsrichtung. Dadurch können lokale Bettungsunterschiede besser aufgenommen werden. Auch bei Verwendung von Flüssigböden sind HS[®]-Rohre, bedingt durch die hohen Längsbiegesteifigkeiten, bestens geeignet.



Versuche zur Ermittlung der Hochdruckspülfestigkeit (Foto oben und Mitte) und Längsbiegesteifigkeit (Foto unten)

Zeitstandverhalten

Der Zeitstandsinnendruckversuch ist eine Prüfmethode, mit der die Lebenserwartung eines Rohrsystems untersucht wird. Bei diesem Versuch werden die Standzeiten der Rohre bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen (Wasserbad) und Wasserinnendrücken ermittelt. Aus den Versuchsergebnissen kann anschließend die zu erwartende Lebensdauer des Rohres errechnet werden. Das Zeitstandverhalten der HS®-Rohre wird regelmäßig nachgewiesen. Bei HS®-Rohren aus PVC-U kann von einer Lebensdauer von über 100 Jahren ausgegangen werden.



Funke-Qua



Wurzeln beißen sich die Zähne aus

Ein beträchtlicher Teil des deutschen Kanalnetzes weist Schäden auf. Ökologische Beeinträchtigungen unserer Umwelt und hohe Sanierungskosten sind die Folge. Viele der jetzt notwendig werdenden Sanierungskosten gehen auf mangelnde Qualität bei der Bauausführung oder auf schädigende Umwelteinflüsse zurück. Mit dem Einsatz hochwertiger Produkte und einer fachgerechten Ausführung von Baumaßnahmen an Abwasserkanälen und -leitun-

lität: Made in Germany

Die Funke Kunststoffe GmbH verarbeitet PVC-U und weitere Kunststoffe. Die thermoplastische Verformbarkeit des Werkstoffes ermöglicht die schnelle Entwicklung von homogenen Formteilen und Rohren sowie von Profilen für immer neue Anwendungsbereiche. So entstehen moderne und leistungsstarke bautechnische Lösungen, von denen kommunale Auftraggeber, Netzbetreiber und Tiefbauunternehmen gleichermaßen profitieren. Die Anwender im Bereich der Wasser- und Abwasserwirtschaft erwarten leistungsstarke Produkte und praxisorientierte, wirtschaftliche Lösungen. Lösungen, die Funke mit einem Vollsortiment vom Hausanschluss bis zum Sammler bereithält.

Viele der in den letzten Jahren von Funke mit Erfolg auf den Markt gebrachten Produkte aus den Bereichen der Abwasserbehandlung oder der Regenwasserversickerung sind im Dialog mit den ausführenden Unternehmen und den kommunalen Auftraggebern entwickelt worden. Das Ergebnis: flexible Lösungen für die verschiedensten Tiefbauaufgaben sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Die eingesetzten Produkte – wie zum Beispiel Rohre und Formteile aus dem HS®-Kanalrohrprogramm – entsprechen höchsten Qualitätsstandards. In firmeneigenen und externen Labors wird die gesamte Rohrherstellung regelmäßig kontrolliert – die Ausgangsstoffe ebenso wie die einzelnen Produktionsschritte und das fertige Produkt. Diese Arbeit trägt zu sicheren, rationellen und wirtschaftlichen Arbeitsabläufen auf der Baustelle ebenso bei wie zur Zufriedenheit des Baupartners.



gen kann diese Entwicklung positiv beeinflusst werden. So muss bei Kanalrohrsystemen, die im Siedlungsbau Verwendung finden, ein langfristiger und sicherer Schutz gegen das Eindringen von Wurzeln gewährleistet sein. Ein einzigartiger, über 10 Jahre andauernder Gefäßversuch, der von der Landwirtschaftskammer Rheinland im Gartenbauzentrum Essen von 1996 bis 2007 durchgeführt wurde, hat nach der Auswertung gezeigt, dass HS®-Rohre und -Formteile wurzeldicht sind.



Geprüfte Qualität



DIBt

Die Funke Kunststoffe GmbH ist nach ISO 9001 zertifiziert, die vom Unternehmen entwickelten und hergestellten Produkte entsprechen höchsten Qualitätsstandards. Das belegen die im In- und Ausland gültigen Prüfzeugnisse und Zertifikate, die von externen Prüflabors und neutralen Instituten vergeben werden. So unter anderem vom Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen und dem IKT Gelsenkirchen.






Auch für die Produktionsbedingungen hat Funke ein Zertifikat erhalten. Die ISO 50001 ist Beleg dafür, dass das Unternehmen im Bereich der Entwicklung, der Herstellung und dem Vertrieb von Bauteilen zur Abwasserentsorgung, Dachentwässerung und Niederschlagswasserbehandlung ein mit der Norm übereinstimmendes Energiemanagementsystem betreibt.



Darüber hinaus besitzen die meisten Produkte von Funke – so auch die Rohre und Formteile des HS®-Kanalrohrsystems – die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt). Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen werden für solche Bauprodukte und Bauarten im Anwendungsbereich der Landesbauordnungen erteilt, für die es allgemein anerkannte Regeln der Technik – insbesondere DIN Normen – nicht gibt oder die von diesen wesentlich abweichen. Sie sind zuverlässige Verwendbarkeitsnachweise von Bauprodukten bzw. Anwendbarkeitsnachweise von Bauarten im Hinblick auf bautechnische Anforderungen an Bauwerke. Ein entscheidender Gesichtspunkt: Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung bedeutet für Auftraggeber und Anwender ein zusätzliches Plus an Sicherheit.






FUNKE PVC-U
HS – DM 160 Z.42.1-309
SDR 34 EN 1401 UD

KM45958 
MPA NRW



SLW 60
Überdeckung 0,5 - 6 m
Einbaubed. u. Bodenkennwerte
nach DIN EN 1610

Beschriftung Formteile

Alle Formteile werden mit einem Stempel langfristig gekennzeichnet. Die Prägung enthält die Nummer der Norm, das Anwendungsgebiet, den Namen des Herstellers, die Wanddicke, die Nennweite, den Werkstoff, die Steifigkeitsklasse und weitere Herstellerinformationen.



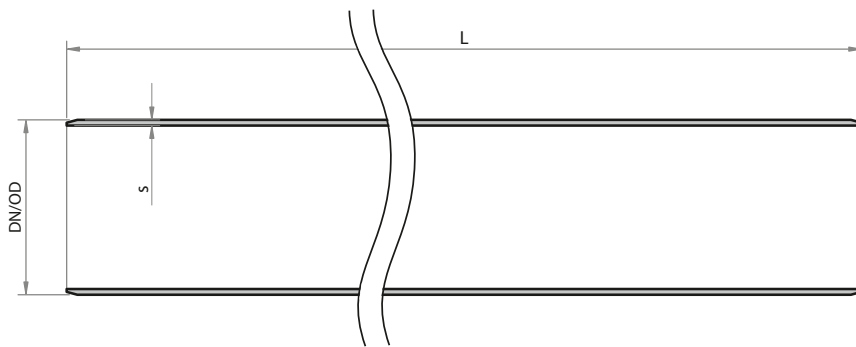
Innenbeschriftung Rohre

Axial fortlaufend in einem Winkel von 120° tragen die Rohre in den Nennweitenbereichen von DN/OD 200 bis DN/OD 800 einen Schriftzug, der neben dem Namen des Herstellers Angaben zur Ringsteifigkeit und zum Produktionsdatum macht. Mit der Prägung, die im Gegensatz zu einer drucktechnisch hergestellten Beschriftung auch noch nach jahrelangem Einsatz gut lesbar ist, kommt Funke den Anforderungen und Wünschen von Auftraggebern, Netzbetreibern und Planern nach, die bei einer Kamerabefahrung erkennen möchten, von „wem was wann“ in das Abwassernetz verlegt wurde.



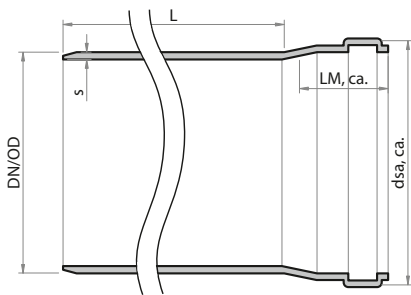
Zeichnungen

Technische Zeichnungen



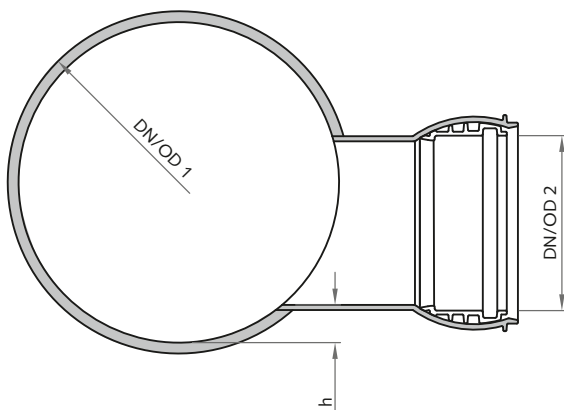
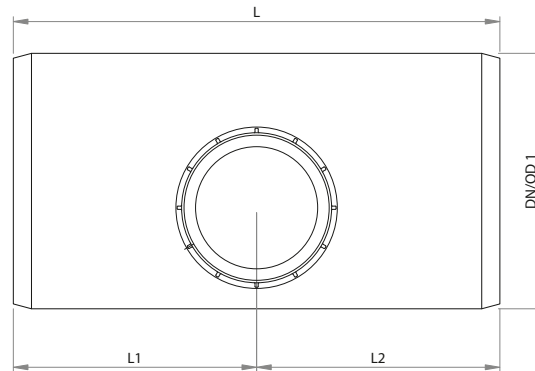
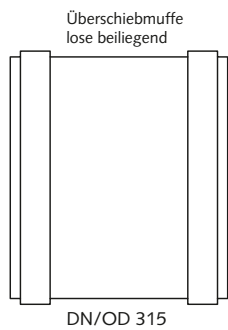
HS®-Rohr Spitz/Spitz

DN/OD	s	L
110	3,6	
125	4,0	0,5 m; 1,5 m;
160	5,5	3 m;
200	6,6	5 m
250	8,2	
315	10,0	0,5 m; 1,5 m; 3 m



HS®-Rohr Muffe/Spitz

DN/OD	dsa, ca.	LM, ca.	s	L
400	440	175	12,6	
500	550	200	16,5	0,5 m; 3 m
630	720	260	22,8	
710	810	325	22,5	3 m
800	900	330	25,0	3 m



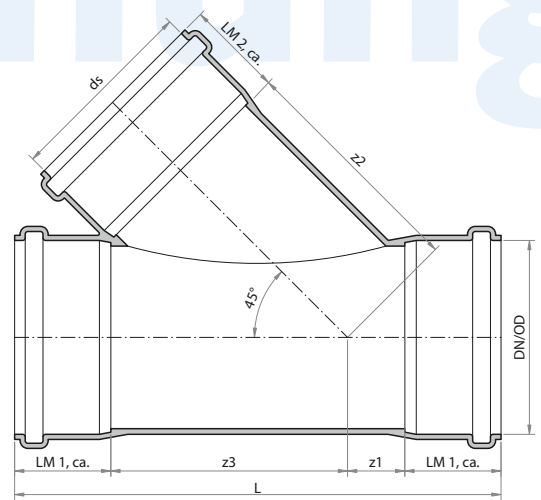
HS®-VARIO-Abzweig sohlengleich 90°

DN/OD 1	DN/OD 2	L	L1 = L2	h
315	160	750	375	30
315	200	750	375	30
400	160	750	375	40
400	200	750	375	40
500	160	1500	750	50
500	200	1500	750	50
630	160	1500	750	60
630	200	1500	750	60
710	160	1500	750	70
710	200	1500	750	70
800	160	1500	750	80
800	200	1500	750	80

DN/OD 400-800
mit VPC®-Rohrkupplung
lose beiliegend

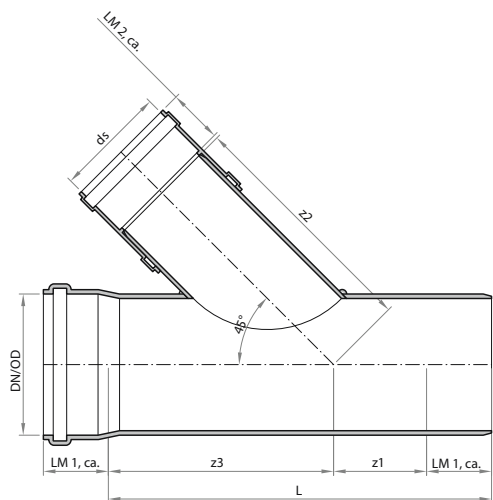
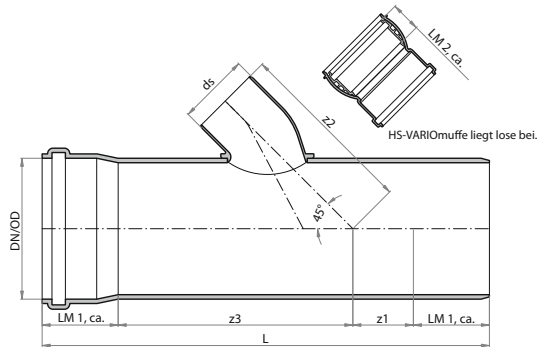
HS®-Abzweig DN/OD 110 – 315 mit 3 Muffen

DN/OD	ds	α	LM 1, ca.	LM 2, ca.	z1	z2	z3	L
110	110	45°	55	55	30	135	140	280
110	110	87°	55	55	85	85	60	255
125	110	45°	60	59	15	141	138	272
125	125	45°	60	64	30	149	149	298
160	110	45°	75	55	40	320	190	380
160	125	45°	78	67	15	174	163	334
160	160	45°	75	75	40	205	190	380
200	160	45°	100	75	40	235	210	450
200	200	45°	100	100	55	245	220	475
250	160	45°	105	75	45	280	275	540
250	200	45°	105	100	45	285	275	540
250	250	45°	105	120	183	309	320	735
315	160	45°	115	75	10	325	320	560
315	200	45°	115	100	10	325	320	560
315	250	45°	135	120	290	540	580	1140
315	315	87°	135	135	350	400	370	990



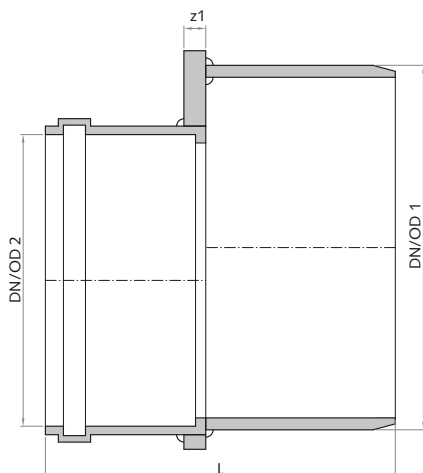
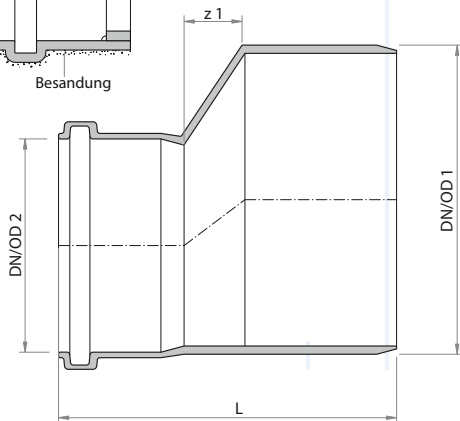
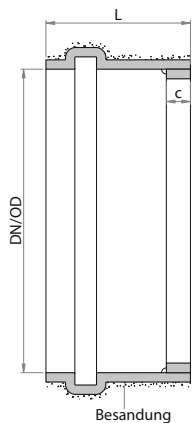
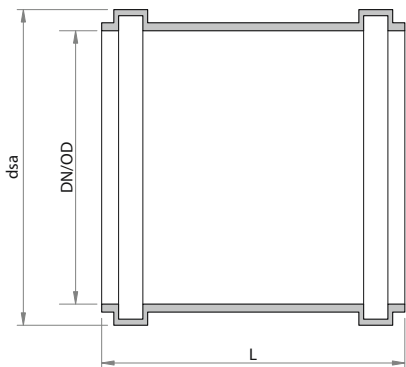
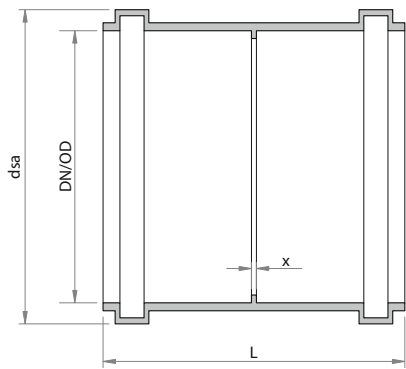
HS®-Abzweig DN/OD 110 – 800 mit 2 Muffen

DN/OD	ds	α	LM 1, ca.	LM 2, ca.	z1	z2	z3	L
110	110	45°	59	59	23	132	131	272
125	110	45°	64	59	15	141	138	280
125	125	45°	60	64	30	149	149	298
400	160	45°	136	77	69	395	405	746
400	200	45°	136	90	69	421	405	746
400	250	45°	175	120	140	600	510	1000
400	315	45°	175	135	140	630	510	1000
400	400	87°	175	175	315	302	335	1000
500*	160	45°	200	70	605	535	495	1500
500*	200	45°	200	90	575	580	525	1500
500	250	45°	200	120	315	665	785	1500
500	315	45°	200	135	315	695	785	1500
500	400	45°	200	175	315	680	785	1500
500	500	87°	200	200	638	371	662	1500
630	160	45°	260	90	195	695	785	1500
630	200	45°	260	100	195	730	785	1500
630	250	45°	260	120	195	795	785	1500
630	315	45°	260	135	195	680	785	1500
630	400	45°	260	175	195	755	785	1500
710	160	45°	325	90	70	740	1105	1500
710	200	45°	325	100	70	775	1105	1500
710	250	45°	325	120	70	850	1105	1500
710	315	45°	325	135	70	825	1105	1500
710	400	45°	325	175	70	850	1105	1500
800	160	45°	330	90	20	800	1150	1500
800	200	45°	330	100	20	835	1150	1500
800	250	45°	330	120	20	910	1150	1500
800	315	45°	330	135	20	910	1150	1500
800	400	45°	330	175	20	910	1150	1500



*HS®-VARIOmuffe lose beiliegend

Alle Längenmaße in [mm].



HS®-Doppelmuffe DN/OD 110 – 315

DN/OD	x	L	dsa
110	2	125	130
125	2	140	145
160	3	175	185
200	7	210	230
250	8	250	290
315	10	280	360
400	11	300	451

HS®-Überschiebmuffe DN/OD 110 – 800

DN/OD	L, ca.	dsa
110	125	130
125	140	145
160	175	185
200	210	230
250	250	290
315	280	360
400	300	451
500	400	575
630	440	720
710	460	810
800	530	900

HS®-Schachtmuffe DN/OD 110 – 800

DN/OD	L	c
110	150	90
125	150	80
160	150	65
200	150	50
250	150	30
315	150	25
400	150	25
500	150	25
630	225	25
710	255	25
800	275	25

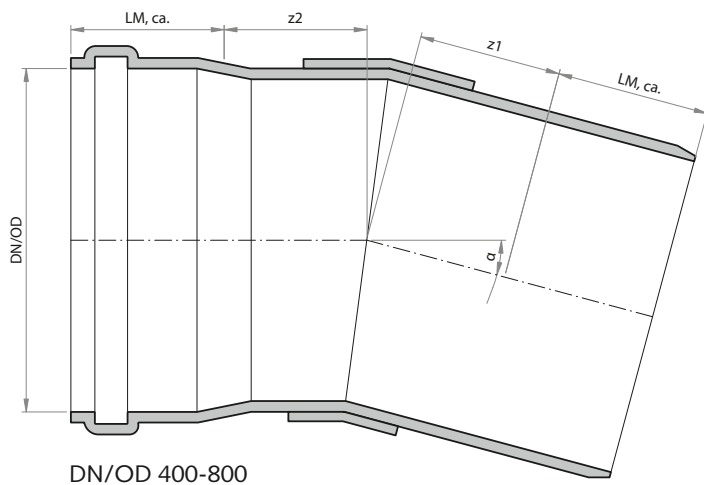
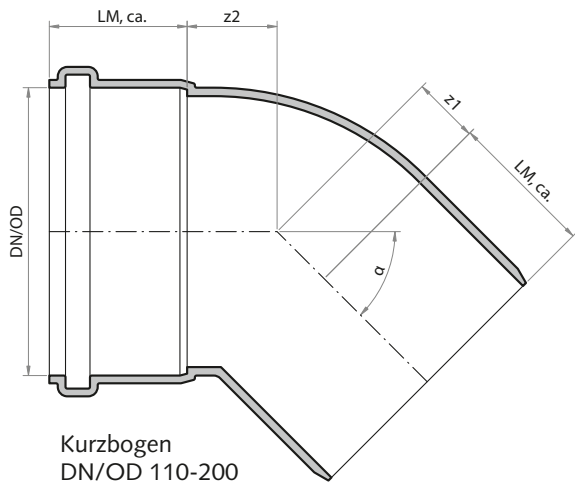
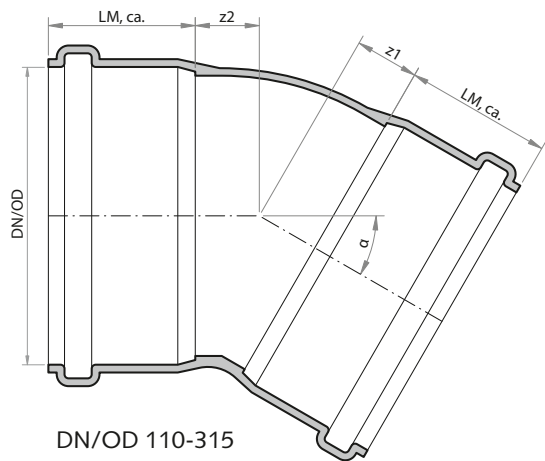
HS®-Reduktionsstück DN/OD 110 – 315

DN/OD 1	DN/OD 2	z1	L
125	110	14	139
160	110	30	175
160	125	20	170
200	160	30	205
250	200	10	230
315	250	10	285

HS®-Reduktionsstück DN/OD 400 – 800

DN/OD 1	DN/OD 2	z1	L
400	315	20	380
500	400	20	480
630	500	20	575
710	630	20	675
800	710	20	725

Technische Änderungen vorbehalten.



HS®-Bogen DN/OD 110 – 800

DN/OD	LM, ca.	α	z1	z2
110	60	15°	17	17
		15°, kurz*	10	10
		30°	25	25
		30°, kurz*	25	25
		45°	30	30
		45°, kurz*	24	24
		87°, lang	140	140
125	70	15°	13	13
		15°, kurz*	8	8
		30°	22	22
		30°, kurz*	17	17
		45°	31	31
160	78	15°	30	30
		15°, kurz*	17	27
		30°	40	40
		30°, kurz*	28	38
		45°	55	55
200	100	15°	25	25
		90 15°, kurz*	23	33
		100 30°	40	40
		90 30°, kurz*	37	47
		100 45°	55	55
250	105	90 45°, kurz*	52	62
		15°	32	32
		30°	50	50
315	115	45°	70	70
		15°	40	40
		30°	65	65
400	136	45°	90	90
		15° *	116	56
		30° *	141	82
500	200	45° *	171	109
		15° *	230	230
		30° *	265	265
630	260	45° *	330	330
		15° *	270	270
		30° *	385	385
710	325	45° *	455	455
		15° *	220	220
		30° *	330	330
800	330	45° *	410	410
		15° *	220	220
		30° *	330	330
		45° *	420	420

* = eine angeformte Muffe

Das **HS**[®]-Kanalrohrsystem

Die Vorteile

- Innenbeschriftung der Rohre DN/OD 200 – 800
- lange Nutzungsdauer
- über 90 Jahre Werkstoff Erfahrung mit PVC-U
- keine Korrosion
- Hochdruckspülfestigkeit (IRO-geprüft, CEN/TR 14920)
- 100 % recycelbar
- Ringsteifigkeit $\geq 12 \text{ kN/m}^2 / \geq 16 \text{ kN/m}^2$
- wandverstärkte Rohre und Formteile
- dicht bis 2,5 bar
- niedrige Einbaukosten
- pH-Bereich von 2 bis 12
- hohe chemische Beständigkeit
- fest eingelegte FE[®]-Dichtung (ölbeständig gemäß DIN EN 681-2 WH)
- Nennweiten von DN/OD 110 bis DN/OD 800
- komplettes Formteilprogramm mit vielfältigem Zubehör
- Verlegung bis -10°C möglich ❄️
- Einbautiefe von 0,5 bis 6 m / SLW 60 (SN 12)
- Einbautiefe von 0,45 bis 8 m / SLW 60 (SN 16)
- Baulängen 0,5 bis 5 m
- Sonderbauteile werden auf Anfrage angefertigt
- flexible Verbindungsmöglichkeiten mit der HS[®]-VARIOmuffe
- Einbinden von Leitungen mit CONNEX-Anschluss nachträglich möglich
- verschiedene Schächte für vielfältige Einsatzbereiche
- leichte Zuordnung durch Farben blau und braun – innen und außen
- wurzeldicht und wurzelfest
- optimale Hydraulik

Weitere Informationen

Möchten Sie mehr über das HS[®]-Kanalrohrprogramm wissen? Zu folgenden Produkten und Themen können Sie bei uns kostenlos weiterführende Informationen anfordern.

- HS[®]-Schächte
- HS[®]-Abwasserkontrolle
- HS[®]-VARIOmuffe
- HS[®]-Laser- und Reinigungsöffnung
- HS[®]-Klebesattel für Inliner
- HS[®]-Varioanschluss
- Chemische Beständigkeitsliste
- Funke Schacht DN 1000

Service und Dienstleistung

- Ausschreibungstexte
- Rohrstatik / Objektfragebogen
- Planungsunterstützung während der Entwurfs- und Bauphase

Funke Kunststoffe GmbH

Siegenbeckstraße 15 • D-59071 Hamm-Uentrop
(Industriegebiet Uentrop Ost)
Tel.: 02388 3071-0 • Fax: 02388 3071-7550

info@funkegruppe.de
www.funkegruppe.de

