



poloplast

Tiefbau
Deutschland

Technisches Handbuch

Legende

A.-Nr.	.....	Artikelnummer
BL	.....	Baulänge in mm
di	.....	Innendurchmesser (Außendurchmesser minus Wandstärke)
da	.....	Außendurchmesser
DN	.....	Außendurchmesser (Diameter Nominal)
H	.....	Höhe
LAK	.....	Längenausdehnungskoeffizient
PN	.....	Nennndruck (Pressure Nominal)
PP	.....	Polypropylen
PP-MV	.....	Polypropylen mineralstoffverstärkt
α	.....	Winkel

Allgemeine Hinweise

Die in diesem technischen Handbuch enthaltenen Informationen sollen Ihnen helfen, unsere Erzeugnisse für Ihre Anwendung auszuwählen. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. POLOPLAST kann für fehlerhafte Angaben und deren Folgen keinerlei Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise ist POLOPLAST dankbar. Technische Änderungen vorbehalten.

Für weitere Informationen steht Ihnen unser technischer Außendienst gerne zur Verfügung.
Oder kontaktieren Sie unsere Zentrale unter: +43 (0)732 / 38 86, office@poloplast.com

Inhalt

Unternehmen

Abwasserentsorgung

POLO-ECO plus Premium . POLO-ECO plus Premium RW.....	9
---	---

Rohr- und Kabeldurchführung

POLO-RDS Evolution.....	47
-------------------------	----

Lüftung

POLO-EWT Erdwärmetauscher	73
---------------------------------	----

Brückenentwässerung

POLO-ECO plus Premium	93
-----------------------------	----



Unternehmen



Unternehmen



POLOPLAST entwickelt, produziert und vertreibt vorwiegend verstärkte, mehrschichtige Rohrsysteme aus Kunststoff. Seit über 70 Jahren bewähren sich unsere innovativen Rohrsysteme in verschiedenen Anwendungen in der Haustechnik, Tiefbau, Brückenbau und weitere Spezialanwendungen.

Dabei setzen wir auf maximale Ansprüche und Selbstoptimierung: Permanente Verbesserung zeichnet unsere Entwicklungsgeschichte sowie Produkte aus. Unser Leitmotiv „Pure Progress“ ist unser klares Bekenntnis zur gelebten Innovationskultur.

POLOPLAST steht für moderne und nachhaltige Gebäudetechnik in den Bereichen Gebäudeentwässerung und Lüftung. Auf kommunaler Ebene finden unsere Rohre im öffentlichen Siedlungswasserbau bei der Abwasserentsorgung Verwendung. Auch Marine und Industrie greifen auf unsere maßgeschneiderten Spezialprodukte zurück.

POLOPLAST entwickelt, produziert und vertreibt innovative Spezialcompounds aus Polyolefinen und technischen Thermoplasten für die kunststoffverarbeitende Industrie. Diese sind ein seit Jahren fundamentaler Bestandteil unserer Rohrsysteme.

Jahrzehntelange Erfahrung in der Mehrschichttechnologie und ihre stetige Weiterentwicklung ermöglichen die hohe Performance der POLOPLAST-Rohrsysteme. Sie erfüllen höchste Markt- und Qualitätsansprüche und stehen für Sicherheit, Verlässlichkeit, Langlebigkeit, Wiederverwertbarkeit, Nachhaltigkeit und erstklassigen Service.

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist bei POLOPLAST kein Modewort, sondern integraler Bestandteil der Unternehmensstrategie und -kultur.

Verantwortung zu übernehmen bedeutet für uns, ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg konsequent zu berücksichtigen. Dies beginnt bei der ressourcenschonenden Entwicklung und Produktion unserer Rohrsysteme und reicht über ein effizientes Wasser- und Energiemanagement, umfangreiches Emissionsmonitoring sowie hohe Arbeits- und Sicherheitsstandards bis hin zur Wiederverwertbarkeit und zum Recycling unserer Produkte. In einer zunehmend volatilen, komplexen und dynamischen Umwelt bietet nachhaltiges Handeln Orientierung und Stabilität. Unser Anspruch ist es, gesetzliche Vorgaben nicht nur einzuhalten, sondern diese regelmäßig zu übertreffen. Externe Zertifizierungen, wie das OCS-Zertifikat, unterstreichen diesen Anspruch. Mit innovativen Technologien, kontinuierlicher Verbesserung und langfristigem Denken schaffen wir die Basis für nachhaltigen Unternehmenserfolg.



Eigentümerstruktur

POLOPLAST mit Hauptsitz in Leonding, Österreich und ihren Tochterunternehmen beschäftigt 356 Mitarbeiter.

POLOPLAST steht zu 100 % in Besitz der WIG Wietersdorfer Holding GmbH mit Sitz in Klagenfurt (Österreich). Die Wietersdorfer sind seit ihrer Gründung 1893 in österreichischem Familienbesitz und vereinen unter ihrem Dach die Geschäftsfelder Zement, Kalk, GFK-Rohrsysteme, PP-Rohrsysteme (PP = Polypropylen) und Industriemineralien. Heute sind die Wietersdorfer mit Verkaufsbüros und Produktionsstätten in zweiundzwanzig Ländern innerhalb und außerhalb Europas vertreten. Weltweit engagieren sich über 3.600 Mitarbeitende in über 30 Ländern für hohe Produktqualität, Innovation sowie Kundennutzen – und das unter größtmöglicher Schonung von Ressourcen und Umwelt.





POLO-ECO plus Premium . **POLO-ECO** plus Premium RW

Abwasserentsorgung



Inhalt – Abwasserentsorgung

Produktübersicht

1.1	POLO-ECO plus Premium	12
1.2	POLO-EHP Control Reinigungsrohr	13

Systemeigenschaften

2.1	Technische Daten	14
2.2	Wanddickenauslegung	15
2.3	Temperaturbeständigkeit	15
2.4	Polypropylen – Mehrschichttechnologie	16
2.5	Umweltperformance: Österreichisches Umweltzeichen	16
2.6	Wurzelfestigkeit	16
2.7	Zähigkeit	17
2.8	Steifigkeit	18
2.9	Abriebfestigkeit	19
2.10	Chemische Beständigkeit	19

Einsatzbereiche

3.1	Allgemeines	20
3.2	Wasserschutzzone II und III	20
3.3	Außeneinsatz und Freibewitterung	21
3.4	Hochdruckreinigung	21
3.5	Lüftungsleitung und Erdwärmetauscher	21

Zulassungen und Prüfungen

4.1	Zulassungen	22
4.2	Prüfung Längsstabilität (OFI)	23
4.3	Praxisnachweis Verlegegefälle (bvfs Salzburg)	23
4.4	Rohrsteifigkeit und Standsicherheit	24
4.5	Zeitstandinnendruckprüfung	25
4.6	Gutachterliche Stellungnahme Lebensdauer > 100 Jahre (Montan Universität)	25

Planung

5.1	Ausschreibungstexte	26
5.2	Rohrstatik	26
5.3	Misch- und Trennsysteme	27
5.4	Erkennbarkeit von Regenwasserrohren	27
5.5	Gelenkiger Schachtanschluss	27

Verarbeitung

6.1	Normen und Vorschriften.....	28
6.2	Transport und Lagerung	28
6.3	Herstellung des Leitungsgrabens	29
6.4	Bettung der Leitungszone.....	30
6.5	Verbindung herstellen.....	32
6.6	Anbohren.....	33
6.7	Montage POLO-ECO plus Premium Anbohrstutzen	33
6.8	Verlegung im Außeneinsatz.....	35
6.9	Trenn- und Anfasgerät	35

Anhang

7.1	Normen, Vorschriften und Richtlinien	36
7.2	Hydraulische Tabelle	36
7.3	Chemische Beständigkeit.....	39

Referenzen

8.1	Referenzprojekte mit POLO-ECO plus Premium	44
-----	--	----

1. Produktübersicht

1.1 POLO-ECO plus Premium

Über 35 Jahre Erfahrung in der Mehrschichttechnologie sowie die konsequente technologische Weiterentwicklung ermöglichen die Fertigung von POLO-ECO plus Premium als kompaktes 3-Schicht-Rohr in Vollwandausführung mit erweiterten Produkteigenschaften. Das umfangreiche Formstücksortiment bietet maßgeschneiderte und praxisgerechte Lösungen für zahlreiche Einsatzbereiche.



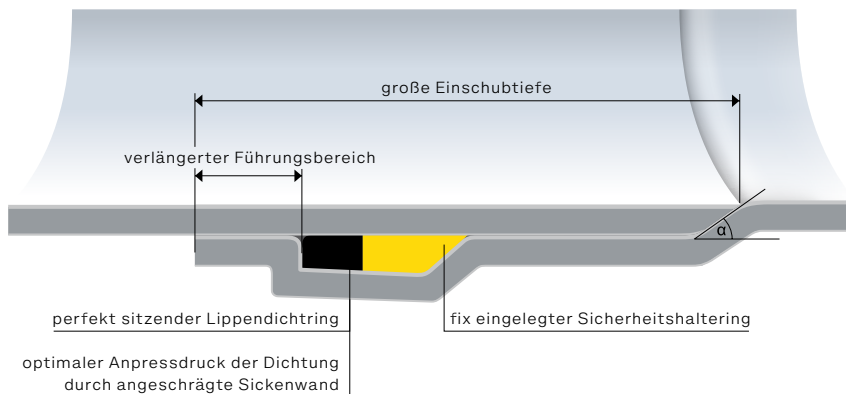
1 Die mineralstoffverstärkte Außenschicht aus PP-BLEND verringert den thermischen Absorptionsgrad, ermöglicht höchste Widerstandsfähigkeit sowie hervorragende Längs- und Punktstabilität.

2 Die mineralstoffverstärkte Tragschicht aus hochkristallinen PP sorgt für enorme Festigkeit und Steifigkeit bei gleichzeitiger hoher Flexibilität.

3 Die Innenschicht aus PP widersteht aggressiven Chemikalien, bietet hohe Abrieb- und Schlagfestigkeit und sorgt für optimales Abflussverhalten. Die Innenschicht ist in der bewährten, inspektionsfreundlichen Farbe lichtgrau ausgeführt.

- **Geprüfte sehr hohe Längsstabilität**
für die Verlegung mit äußerst geringem Längsgefälle 2 ‰.
- **Haltbarkeit über 100 Jahre**
bestätigt durch gutachterliche Stellungnahme.
- **Herausragende Festigkeit**
auch bei erschwerten Einbau- und Betriebsbelastungen dank 3-Schicht-Wandaufbau.
- **Hervorragende Schlag- und Abriebfestigkeit**
sorgen für dauerhafte Funktionssicherheit.
- **Hohe chemische und thermische Beständigkeit**
auch bei höchsten Beanspruchungen einsetzbar.
- **Zahlreiche Tests und Prüfungen bestätigen**
die ausgezeichnete Qualität und Praxistauglichkeit.
- **Dauerhaftes optimales Abflussverhalten**
Die glatte Rohrinnenfläche verhindert Ablagerungen und Inkrustationen.
- **Bruch- und durchstoßsicher**
- **Wurzelfest**
- **mindestens 30 Jahre UV-Beständig**

Muffensystem mit Top-Connect Technologie



- **Ausschubsicherer Dichtring**
durch fixen Sicherheitshaltering
- **Optimale Platzierung**
des Dichtringes in der Sicke
- **Minimierter Muffenspalt**
durch angeformte Steckmuffe mit optimiertem Winkel im Übergangsbereich
- **Erleichtert das zentrierte Einschieben**
des Spitzendes durch verlängerten Führungsbereich
- **Sicherheitsreserve**
gegen Ausziehen durch große Einschubtiefe
- **Verlässlich dicht**
gegen hydrostatischen äußeren Druck bis 10 m Wassersäule
- **Geprüft für die Wasserschutzzone II und III**

1.2 POLO-EHP Control Reinigungsrohr

Das POLO-EHP Control bietet mit seiner großen Reinigungsöffnung eine praxisgerechte Lösung für Wartung, Inspektion und Reinigung, die praktische Ergänzung des POLO-ECO plus Premium-Sortiments.

- **Einfacher und sicherer Verschlussmechanismus**
ohne Werkzeuge und einfach zu öffnen, metall- und korrosionsfrei
- **Keine Geruchsbelästigung**
durch geschlossenes Gerinne
- **Normkonforme Deckelöffnungsgröße**
entsprechend EN 13598-1 (100 × 300 mm) ermöglicht komfortable Wartung
- **Hohe Innendruckdichtheit**
- **Druckentlastung beim Öffnen**
für sichere Handhabung
- **Keine Verstopfungsgefahr**
durch gleichbleibenden Durchflussquerschnitt
- **Halogenfrei**
system- und werkstoffkonform
- **Einsatz im Trennsystem**
Weiß für Schmutzwasser und Blau für Regenwasser
- **Dimensionen**
POLO-EHP Control (Weiß): DN 110 bis DN 630
POLO-EHP Control (Blau): DN 110 bis DN 250



2. Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten

	POLO-ECO plus Premium			
	16	12	10	RW SN 16
				
Anwendungsbereich	Schmutz- und Regenwasser			Regenwasser im Trennsystem
Ringsteifigkeit bei 23° gemäß EN ISO 9969	≥ 16 kN/m ² SN 16	≥ 12 kN/m ² SN 8	≥ 10 kN/m ² SN 8	≥ 16 kN/m ² SN 16
Dimensionsbereich	DN 160-630	DN 160-630	DN 110-500	DN 160-630
Baulängen	Steckmuffenrohre 1 m, 3 m und 6 m Muffenlose Rohre 1 m			
Zulassung Rohr und Formstück	DIBt-Zulassung Nr.: Z-42.1-423			
Ausführung Rohr	3-schichtiges Kanalrohr (PP-BLEND/PP-MV/PP-MV) in Vollwandausführung, halogen- und bleifrei	3-schichtiges Kanalrohr (PP-BLEND/PP-MV/PP) in Vollwandausführung, halogen- und bleifrei		3-schichtiges Kanalrohr (PP-BLEND/PP-MV/PP-MV) in Vollwandausführung, halogen- und bleifrei
Rohrreihe	nach Rohrreihe 6		nach Rohrreihe 5	nach Rohrreihe 6
Ausführung Formstück	bis DN 250, weitgehendst in Spritzguss, ab DN 315 mit 3-schichtigem Wandaufbau in Handformung, Schweißverbindungen durch Spiegel- oder Extrusionsschweißung			
Farbe Rohr	Außenschicht – opalweiß ähnlich RAL Design 1209005 Innenschicht – lichtgrau ähnlich RAL 7035			
Verbindungssystem	DN 110–500 angeformte Muffe mit Top-Connect Technologie DN 630: aufgeschweißte Muffe			
Dichtung	SBR/EPDM nach DIN 4060 und EN 681-1 NBR für erhöhte Öl- und Fettbeständigkeit EPDM-TW für Trinkwassertauglichkeit			
Chemisch Beständigkeit	Rohre und Formstücke aus PP nach DIN 8078, Beiblatt 1 Dichtungen aus SBR/EPDM/NBR nach ISO TR 7620			
Temperatureinsatzbereich	-20 bis 95°C			
Rohrrauigkeit	K=0,01 mm			
Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient LAK	0,044 mm/mK			
Temperaturbeständigkeit	Kurzzeit 97 °C 30 Sek./Tag = 152 Std./50 Jahre Langzeit 95 °C 10 Min./Tag = 3.000 Std./50 Jahre Langzeit 60 °C 5 Std./Tag = 87.600 Std./50 Jahre			
Elektrische Leitfähigkeit	Oberflächenwiderstand > 1014 Ω Elektrische Leitfähigkeit < 1014 siemens			
Schmelzindexbereich nach ISO 1133	0,3-0,6 g/10 Min. (230 °C/2,16 kg)			
Dichte Mittelwert nach ISO 1183	1,20 g/cm ³			
Streckspannung nach ISO 527-2	> 24 N/mm ²			
E-Modul Kurzzeit	> 3.400 MPa	> 3.200 MPa		> 3.400 MPa
E-Modul Langzeit	> 900 MPa	> 850 MPa		> 900 MPa
Mindestüberdeckung bei Verkehrslast:	oberhalb des Rohrscheitels min. 50 cm		oberhalb des Rohrscheitels min. 80 cm	
UV-Beständigkeit	> 30 Jahre			
Hydrostatischer Druck von Außen	bis 10 Meter Wassersäule			
Abriebfestigkeit	200.000 Lastspiele 0,08 mm			
Verlegegefälle	≥ 2 ‰			

2.2 Wanddickenauslegung

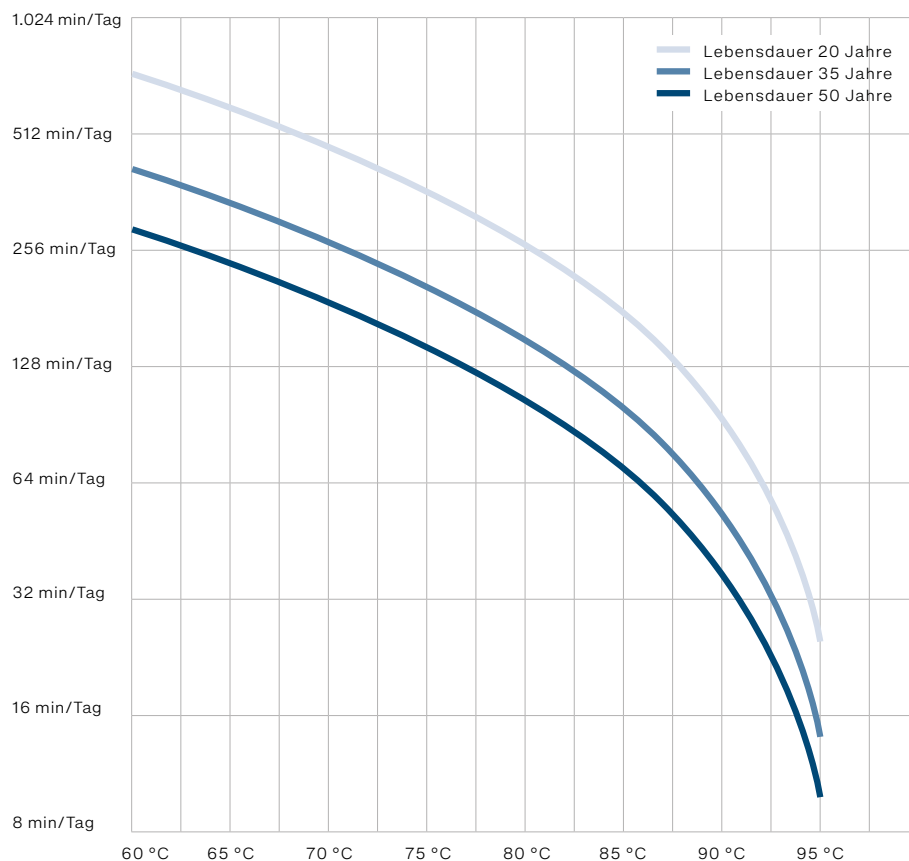
Die 3 Schichten werden in einem einzigen Arbeitsgang extrudiert und verschmelzen während der Abkühlphase miteinander. Die Wanddickenauslegung ist für Betrieb, Wartung und Langlebigkeit des Kanalrohrsystems von entscheidender Bedeutung. Der genormte Außendurchmesser gewährleistet die Kompatibilität zu herkömmlichen Kunststoff-Kanalrohren.

DN/OD	POLO-ECO plus Premium							
	10		12		16		RW 16	
	s, min	SDR *	s, min	SDR *	s, min	SDR *	s, min	SDR *
DN 110	3,9 mm	28	-	-	-	-	-	-
DN 125	4,3 mm	29	-	-	-	-	-	-
DN 160	5,6 mm	29	5,8 mm	28	5,9 mm	27	5,9 mm	27
DN 200	6,9 mm	29	7,2 mm	28	7,3 mm	27	7,3 mm	27
DN 250	8,5 mm	29	8,8 mm	28	9,1 mm	27	9,1 mm	27
DN 315	10,8 mm	29	11,2 mm	28	11,6 mm	27	11,6 mm	27
DN 400	13,6 mm	29	14,2 mm	28	14,6 mm	27	14,6 mm	27
DN 500	17,1 mm	29	17,8 mm	28	18,2 mm	27	18,2 mm	27
DN 630	-	-	22,1 mm	28	22,8 mm	28	22,8 mm	28

* SDR = Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis

2.3 Temperaturbeständigkeit

Folgendes Diagramm zeigt die Lebensdauer in Abhängigkeit hoher Temperaturbelastung:



2.4 Polypropylen – Mehrschichttechnologie

Leichtgewichtig, widerstandsfähig und flexibel – das sind die Haupteigenschaften von Kunststoffrohren. Kosteneffizienz und eine Lebensdauer von bis zu 100 Jahren sind weitere Vorteile. Durch Vermengung von Polypropylen mit mineralischen Verstärkungsstoffen (Compounding) wird das Eigenschaftsprofil ganz gezielt auf Anforderungen und Erfordernisse im Tiefbau ausgelegt. Zum Schutz der Umwelt sind im Siedlungswasserbau hohe Qualitätsanforderungen an Rohrsysteme etabliert. Mit dem Ziel, das Abwasser über den gesamten Lebenszyklus sicher zur Kläranlage zu transportieren. Mit dem Kanalrohrsystem POLO-ECO plus Premium bietet POLOPLAST – gestützt auf mehr als 35 Jahre Langzeiterfahrung in der PP-Mehrschichttechnologie – genau die richtige Lösung.

2.5 Umweltperformance: Österreichisches Umweltzeichen

POLO-ECO plus Premium ist für die harten Anforderungen im Siedlungswasserbau konzipiert. Darüber hinaus trägt das Rohrsystem auch aktiv zum Umweltschutz bei. Der mehrschichtige Wandaufbau aus Polypropylen mit Mineralstoffverstärkung ist frei von Halogenen und schafft damit die Grundlage für die Erlangung des Österreichischen Umweltzeichens.

Die zentralen Grundlagen dafür sind:

- Ein Umweltschutz – bzw. Umweltmanagementsystem (z. B. ÖNORM EN ISO 14001, EMAS, Responsible Care)
- Produkte müssen frei von Halogenen und Schwermetallen sein
- Einsatz von Polymeren ist auf das erforderliche Minimum zu reduzieren
- Produkte müssen entweder Rezyklat oder einen alternativen Werkstoff (Verstärkungstoffe) enthalten
- Teilnahme an Sammel- und Recyclingsystem
- Einhaltung aller behördlichen Auflagen zum Schutz der Umwelt und MitarbeiterInnen
- Abfallwirtschaftskonzept gemäß Abfallwirtschaftsgesetz
- Erfüllung erhöhter Prüfanforderungen wie Abriebfestigkeit, Dichtheit und Kälteschlagzähigkeit

Das Rohrsystem POLO-ECO plus Premium erfüllt alle diese Anforderungen der Richtlinie UZ41, Version 6, Ausgabe Jänner 2019 und darf das Österreichische Umweltzeichen, verliehen durch das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, führen.



2.6 Wurzelfestigkeit

Wurzeinwuchs führt zu Undichtheiten und damit zu Austritt von Fäkalien ins Erdreich. Weiters führt es unweigerlich zu verstopften Leitungen. Dies kann überschwemmte Straßen und Keller zur Folge haben. Die Schäden die dadurch entstehen sind oft mit hohen Sanierungskosten verbunden. Für Mensch und Umwelt ist ein intaktes, dichtes Kanalsystem von essentieller Bedeutung.



Die Wurzelfestigkeit ist in der DIN 4060 (Pkt. 3.6) wie folgt geregelt: **„Die Rohrverbindungen von erdüberdeckten Abwasserkanälen und -leitungen müssen wurzelfest sein“.**

Das Muffensystem mit Top-Connect Technologie ist wurzelfest und erfüllt alle entsprechenden Anforderungen sicher und zuverlässig.

2.7 Zähigkeit

Punktbelastungen und hohe Spannungsdifferenzen am Kanalrohr können beispielsweise durch grobkörnige Bodenmaterialien oder ungeeignetes Bettungsmaterial auftreten. POLO-ECO plus Premium Kanalrohre sind auf derartige Belastungen geprüft. Die Eigenschaften des mehrschichtigen Polypropylen-Rohres bieten dabei hohe Bruchsicherheit und Zähigkeit.

Punktlast- und Durchstoßversuche beweisen, dass selbst unter extremen Verformungen die Kanalrohre hohen Belastungen standhalten. Die Versuche zeigen auch die Fähigkeit des Werkstoffes, Spannungen unter verschiedenen Belastungen in der Rohrwand abzubauen.



Durchstoßprüfung mit Spitzdorn



Punktlastprüfung mit seitlicher Einkerbung

Die Kälteschlagzähigkeit wird mit der Kugelfallprüfung im Stufenverfahren nach ISO 11173 nachgewiesen. POLO-ECO plus Premium Rohre halten selbst Prüfbedingungen wie Werkstofftemperaturen von bis zu -20 °C stand.

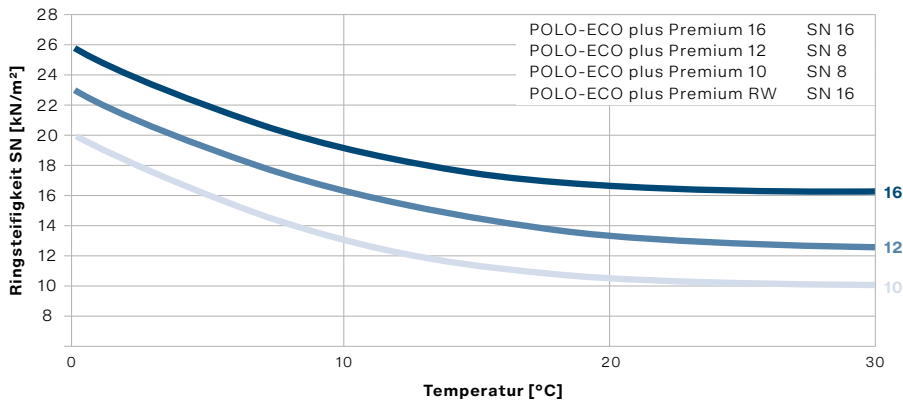


Kälteschlagprüfung, Auszeichnung mit dem Eiskristallzeichen

2.8 Steifigkeit

POLO-ECO plus Premium 10 (tatsächliche Ringsteifigkeit $\geq 10 \text{ kN/m}^2$, SN 8) bietet sehr hohe Sicherheit gegenüber fast allen Einbau- und Betriebsbelastungen. POLO-ECO plus Premium 12 (tatsächliche Ringsteifigkeit $\geq 12 \text{ kN/m}^2$, SN 8) bietet ein Plus an Stabilität und mit POLO-ECO plus Premium 16 (tatsächliche Ringsteifigkeit $\geq 16 \text{ kN/m}^2$, SN 16) wurde die Ringsteifigkeit bei fast gleicher Wandstärke noch weiter erhöht. Das bedeutet höchste Sicherheit bei maximaler Durchflusskapazität.

Hinweis: Die hohen Ringsteifigkeiten von POLO-ECO plus Premium bieten sehr hohe Sicherheit gegenüber fast allen Einbau- und Betriebsbelastungen.



Längssteifigkeit

Voraussetzung für die Verlegung von Freispiegelkanalleitungen mit geringem Gefälle ist eine solide Längssteifigkeit des Rohres. Der Wandaufbau von POLO-ECO plus Premium gewährleistet, dass der Ringsteifigkeit eine ausgezeichnete Längssteifigkeit gegenübersteht.

Längsbiegesteifigkeit

Die Kurzzeit-Längsbiegesteifigkeit ist ein wesentlicher Kennwert für das Rohrsystem. Sie gibt Auskunft darüber, welche Widerstandskraft das Rohrsystem bei Belastung leistet. Die Ermittlung der Kurzzeit-Längsbiegesteifigkeit wurde in Anlehnung an die DIN 16566-2 durchgeführt und in der gutachterlichen Stellungnahme von Selle Consult GmbH zusammengefasst. Im Rahmen der Prüfung wird die Kraft ermittelt, die sich bei einer definierten Durchbiegung einstellt. Je höher der Wert, desto höher ist der Widerstand des Rohrsystems gegen Durchbiegung.

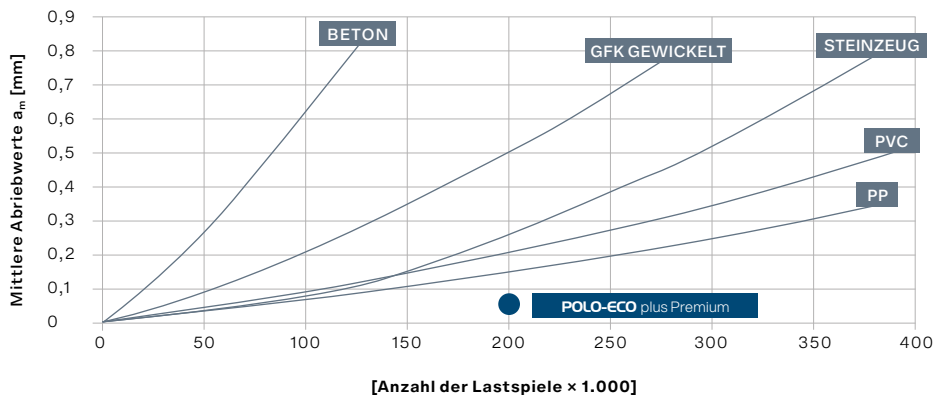
Eine hohe Längsbiegesteifigkeit ist vor allem bei speziellen Einbausituationen, wie z. B. bei inhomogenen, schlechten Böden oder bei Einbau in Flüssigboden ein zentraler Kennwert für ein langfristig funktionsfähiges, dichtes Rohrsystem.

POLO-ECO plus Premium wurde an der MFPA-Leipzig erfolgreich geprüft und weist eine hohe Kurzzeit-Längsbiegesteifigkeit auf.

Ringsteifigkeit SN	Nennungsnummer [DN in mm]	Wanddicke [s in mm]	Längsbiegesteifigkeit [EI in kNm²]
SN 12	160	5,8	25,7
	200	7,2	62,3
	250	8,8	149
	315	11,2	379
	400	14,2	985
	500	17,8	2.411
	630	22,1	6.142
SN 16	160	5,9	26,1
	200	7,3	63,1
	250	9,1	154
	315	11,6	391
	400	14,6	1.010
	500	18,2	2.459
	630	22,8	6.166

2.9 Abriebfestigkeit

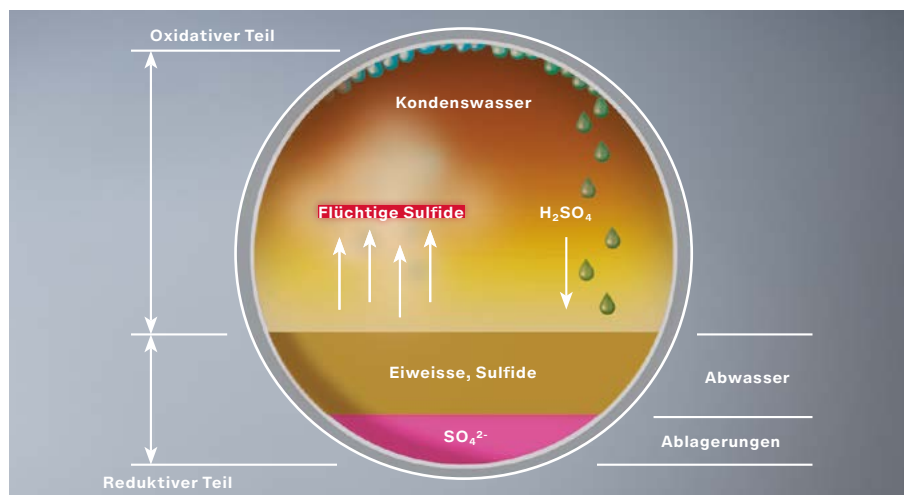
Das POLO-ECO plus Premium Kanalrohrsystem bietet hohe Sicherheiten für die dauerhafte Funktion von Rohrleitungen dank der guten Eigenschaften des schlag- und abriebfesten Werkstoffes PP.



Abrieb an verschiedenen Rohrwerkstoffen nach dem Darmstädter Verfahren. Angaben: Brömstrup H., in PE Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserversorgung, Vulkan Verlag, 2006. mit Ergänzung POLO-ECO plus Premium-Werte aus Abriebprüfung OFI (Technologie & Innovation GmbH) – Prüfbericht Nr.: 306.359-5, Wien Februar 2008 (200.000 Lastspiele – Abrieb 0,08 ± 0,01 [mm])

2.10 Chemische Beständigkeit

Am österreichischen Kunststoffinstitut (OFI) wurde die chemische Widerstandsfähigkeit des POLO-ECO plus Premium Rohres anhand einer Vielzahl chemischer Substanzen nachgewiesen. Die Beständigkeit der Rohre umfasst den pH-Bereich von 2 bis 13.



Hinweis: Bei industriellen Abwässern hoher Konzentration ist die Eignung des Gesamtsystems inklusive Dichtungen zu prüfen.

Die Entstehung biologischer Schwefelsäure im Abwasserrohr

Weitere Chemikalien

Die Beständigkeit gegen Chemikalien bei 20 °C ist im Anhang "Chemische Beständigkeit" ab Seite 39 dargestellt. Darüber hinausgehende Beständigkeit ist gesondert anzufragen.

Folgende Informationen sind dazu notwendig:

- Anwendung
- Chemische Stoffe (z. B. Datenblätter, Sicherheitsdatenblatt)
- Konzentration
- Temperatur
- Dauer und Häufigkeit der Beanspruchung (z. B. 1 h/Tag)

Tausalzbeständigkeit

Speziell in den Wintermonaten kann es wiederkehrend zu einem massiven chemischen Angriff durch Tausalz kommen. Bei POLO-ECO plus Premium ist die Beständigkeit gegen diesen chemischen Angriff sichergestellt.

3. Einsatzbereiche

3.1 Allgemeines

POLO-ECO plus Premium und POLO-ECO plus Premium RW SN 16 Rohrsysteme werden vorwiegend bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen in folgenden Bereichen eingesetzt:

- Kanalisation
 - im Misch- und Trennsystem
 - bei starkem Gefälle (hohe Abriebfestigkeit)
 - bei sehr geringem Gefälle (glatte Rohrwandung, hohe Längssteifigkeit)
 - für chemisch aggressive Abwässer
 - bei geringen Scheitelüberdeckungen
 - mit großen Einbautiefen
- in gashaltigen Böden
- bei hohem Grundwasserspiegel
- in Bereichen mit starkem Wurzelwuchs
- bei Verlegung in Beton, unter Bodenplatten und Fundamenten
- in Bergsenkungsgebieten
- bei Einbau unter extremen Außentemperaturen von –20 °C bis über +35 °C
- bei Einbau mit Flüssigboden, FÜMA oder bei Aufbereitung der vorhandenen Böden mittels Schaufelseparator
- zur Oberflächenentwässerung
- als freigeführte Leitung mit Punktauflagerbefestigung (z. B. Rohrschellen, Konsolenaufleger, etc.)
- Leerverrohrung
- hohe Oberflächenbelastung

3.2 Wasserschutzzone II und III

Die ATV-DVWK-A 142 „Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsstätten“ legt die besonderen Anforderungen an Rohrsysteme in Wassergewinnungsgebieten fest. Mit dem Ziel keine Verunreinigung oder sonstige nachteilige Veränderungen des Bodens oder der Gewässer zuzulassen.

Für die Verlegung in solch sensiblen Bereichen sind die Rohrsysteme einer umfangreichen Prüfung zu unterziehen. Im Fokus stehen dabei die erhöhten Anforderungen an die Dichtheit in Extremsituationen. Der Prüfdruck reicht dabei von –0,3 bar Unterdruck bis zum Maximaldruck von 5,0 bar. Als Prüfmedium sind Luft und Wasser zu verwenden.

Das Kanalrohrsystem POLO-ECO plus Premium mit seiner Top-Connect Technologie erfüllt diese Anforderungen und leistet somit einen wesentlichen Beitrag, die Qualität des Bodens und der Gewässer zu schützen und zu erhalten.

Anforderungen an Rohrsysteme nach ATV-A 142	erfüllt
Abwinkelungsfähigkeit der Muffe lt. EN 476 dimensionsabhängig bis zu 30 mm/m	✓
Scherfestigkeit der Rohrverbindung	✓
Bruchverhalten extrem hohe Punktlastverträglichkeit	✓
Korrosionsbeständigkeit	✓
Sicherheit der Verbindung: Muffensystem mit Top-Connect Technologie	✓
Verlegetechnik: einfache und sichere Verlegung durch angeformte Steckmuffe	✓
Anzahl der Rohrverbindungen: 6 m Stange, daher geringe Muffenanzahl	✓
Hohe Lebensdauer: hält mehr als 100 Jahre, bestätigt durch gutachterliche Stellungnahme	✓
Widerstand gegen Transportschäden: getestet bei Schlagbeanspruchung bis –20 °C	✓
Qualitätssicherung: zertifiziertes Rohrsystem für hohe Güteanforderungen	✓

3.3 Außeneinsatz und Freibewitterung

POLO-ECO plus Premium ist **mindestens 30 Jahre UV-beständig**. Das Rohrsystem kann somit der Freibewitterung ausgesetzt, eingebaut werden. Es sind die entsprechenden Verlegerichtlinien lt. Kapitel „6.8 Verlegung im Außeneinsatz“ (Seite 35) einzuhalten.

Selbst nach längerer Freilagerung kann POLO-ECO plus Premium für den Einbau verwendet werden. Die Dichtung ist einer visuellen Kontrolle zu unterziehen. Sofern Farb- und/oder Oberflächenveränderungen erkennbar sind, ist die Dichtung auszutauschen.



3.4 Hochdruckreinigung

Die Reinigungsverfahren basieren heute fast ausschließlich auf der Spüldüsentechnik mit Hochdruckwasserstrahl. Die Eignung bei Anwendung moderner Hochdruckreinigungsverfahren wurde in Spülversuchen durch die OFI Technologie & Innovation GmbH nachgewiesen.

Hochdruck-Spülversuch

Spüldruck am Düsenkopf	160 bar (± 5)
Strahlwinkel aller Düsen	30°
Rohrdurchmesser	DN 200
Spülvorgänge	25 (50)
Anschließende Dichtheitsprüfung	0,3 und 0,5 bar
Gütevorschrift	GRIS GV 15



3.5 Lüftungsleitung und Erdwärmetauscher

Das Rohrsystem POLO-ECO plus Premium ist aufgrund seiner hervorragenden Wärmeleitfähigkeit für die Verwendung als Luft-Erdwärmetauscher oder als andere luftführende Leitung bestens geeignet.

Durch die glatten Innenflächen verfügt das Rohrsystem über eine perfekte Hygienepformance und sehr niedrige Druckverluste. In Kombination mit NBR-Dichtungen ist der Einsatz auch in Radongebieten problemlos möglich.



POLOPLAST bietet für die Anwendung von POLO-ECO plus Premium bei Lüftungsleitungen ein komplettes Zubehörprogramm. Details siehe Seite 73.

Hinweis: Lüftungsleitungen und Erdwärmetauscher finden Sie ausführlich ab Seite 73

4. Zulassungen und Zertifikate

4.1 Zulassungen

POLO-ECO plus Premium

Österreich	Österreich	Österreich	Österreich
			
ÖNORM B5113	GRIS 145	RVS 08.15.01	VKI 817

Deutschland	Deutschland	Tschechien	Frankreich
			
Z-42.1-423	4491	STO-AO224-68/2008/i	CSTBat 17

International

EBT EPD-IES-0020134

POLO-ECO plus Premium Anbohrstutzen

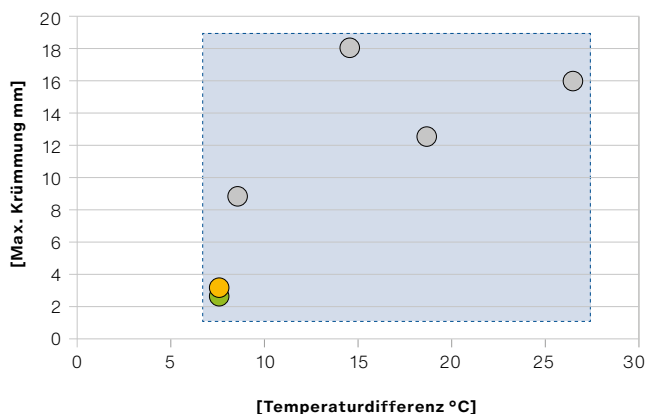
Deutschland	Deutschland
	
Hausanschluss-Stutzen: Sehr gut 1,0	Z-42.1-596

4.2 Prüfung Längsstabilität (OFI)

Voraussetzung für die Verlegung von Freispiegelkanalleitungen mit geringem Gefälle ist eine solide Längssteifigkeit des Rohres. Der Rohraufbau von POLO-ECO plus Premium gewährleistet, dass der Ringsteifigkeit eine ausgezeichnete Längssteifigkeit gegenübersteht. POLO-ECO plus Premium 12 und POLO-ECO plus Premium 10 erfüllen diese Forderung in herausragender Weise. Eine speziell entwickelte, verstärkte PP-BLEND Außenschicht verringert den thermischen Absorptionsgrad und trägt somit wesentlich zur Längsstabilität bei.

Hinweis: Es ist empfehlenswert, immer die Prüfergebnisse zur Längsstabilität vom Rohrerhersteller anzufordern.

Maximale Krümmung vs. Temperaturdifferenz



Auszug aus OFI Prüfbericht Nr.: 306.759-5 Wien, Jänner 2011



Abwasserentsorgung
POLO-ECO plus Premium



Prüfanordnung „ofi“ Labor



„ofi“ Prüfbericht

4.3 Praxisnachweis Verlegegefälle (bvfs Salzburg)

Die „Bautechnische Versuchs- und Forschungsanstalt Salzburg“ (bvfs) untersuchte die Praxistauglichkeit von POLO-ECO plus Premium bei Verlegung im Gefällebereich von 2 ‰. Der aufgeschlossene Boden im Versuchsgelände wurde in die Bodenklasse GS6 eingestuft. Trotz der äußerst schlechten Verhältnisse des anstehenden Bodens konnte die Tauglichkeit von POLO-ECO plus Premium für diesen Anwendungsfall bestätigt werden.



„bvfs“ Probeinbau



„bvfs“ Messung

4.4 Rohrsteifigkeit und Standsicherheit

Die Bautechnische Versuchs- und Forschungsanstalt Salzburg (bvfs) wurde vor Markteinführung von POLO-ECO plus Premium im Jahr 1997 beauftragt, das Deformationsverhalten der POLO-ECO plus Premium Abwasserrohre zu untersuchen. In einem Pilotversuch wurden 2 Kanalrohrleitungen DN 315, SN 8 in einer mit extremen Schwerlastverkehr hochfrequentierten Schotterstraße mit unterschiedlichen Verlegequalitäten eingebaut.



Fahrbahn: Schotterstraße ohne lastverteilende Wirkung durch eine Asphalt- oder Betondecke, max. Fahrzeuggewicht samt Ladung ca. 57 t.

Einbaubedingung 1:

Optimale Bettungs- und Einbaubedingungen.

Rohrdurchmesser in mm

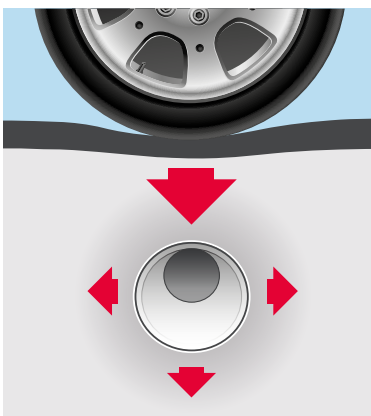
Datum	Vertikal	Horizontal
15.11.97 (Nullmessung)	292,9	288,6
26.05.98	285,9	294,4

Einbaubedingung 2:

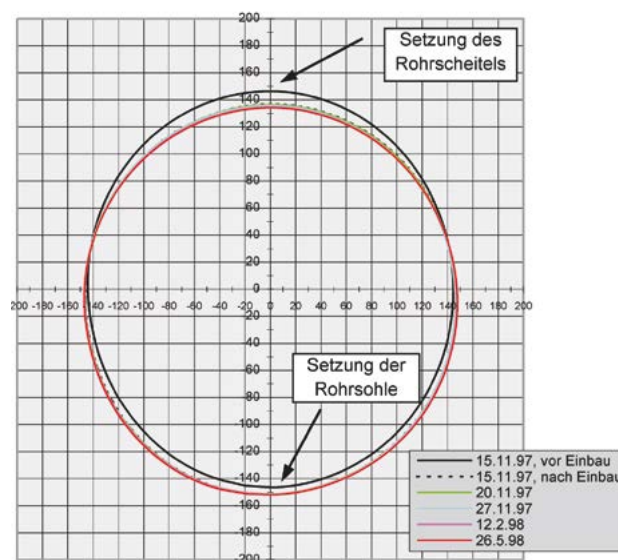
Gering verdichtet – weicher, nachgiebiger Unterboden, schlechte Einbaubedingungen.

Rohrdurchmesser in mm

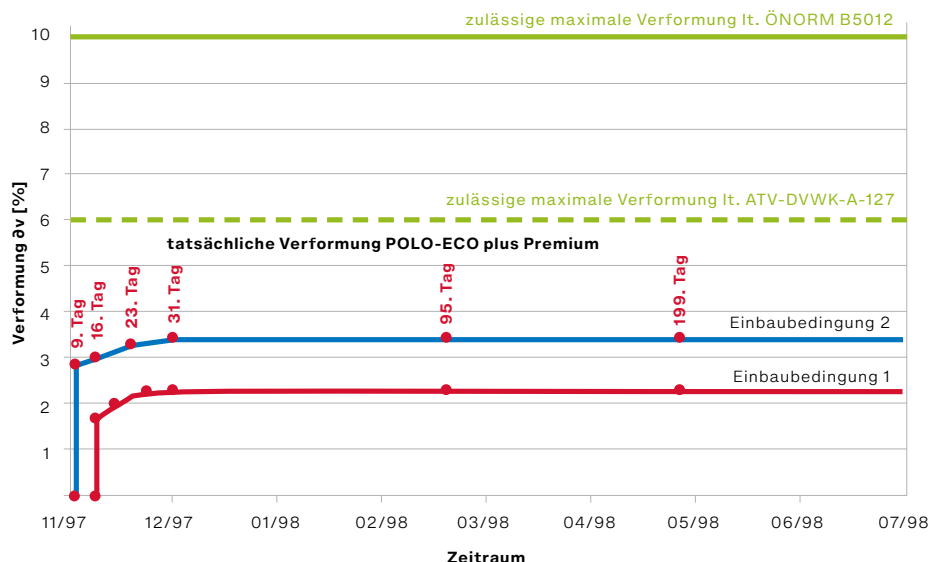
Datum	Vertikal	Horizontal
08.11.97 (Nullmessung)	292,3	290,0
26.05.98	279,2	301,2



Interaktion zwischen Rohr und Boden. Auftretende Spannungen werden durch Verformung des Rohres abgebaut, wobei das Rohr dann in einem nahezu spannungsfreien Zustand im Erdreich liegt.



Rohrquerschnittsverformung/Rohrsetzung [mm]



Tatsächliche Verformung von POLO-ECO plus Premium im Messzeitraum

Einbaubedingung 1: 2,3 % Verformung im Pilotversuch von POLO-ECO plus Premium

Einbaubedingung 2: 3,4 % Verformung im Pilotversuch von POLO-ECO plus Premium

Der Praxistest beweist, dass POLO-ECO plus Premium große Sicherheitsreserven bietet und somit schwierigste Einbausituationen und außergewöhnliche Betriebsbelastungen souverän meistert.

4.5 Zeitstandinnendruckprüfung

POLO-ECO plus Premium hat aufgrund der gewählten Werkstoffkombination eine optimale Schichthaftung und eine ausgezeichnete Zeitstandfestigkeit, verbunden mit hoher Abriebfestigkeit und Langzeitdichtheit.

Die Prüfung der Zeitstandinnendruckbelastbarkeit wurde an einem akkreditierten Prüfinstitut durchgeführt und wird als wesentliches Qualitätskriterium kontinuierlich überwacht.



4.6 Gutachterliche Stellungnahme Lebensdauer > 100 Jahre (Montan Universität)

Die überragende Materialkompetenz des POLO-ECO plus Premium ermöglicht eine extrem hohe Lebensdauer. Dies wurde von der Montan Universität in Leoben in Langzeittests unter Zuhilfenahme modernster computerunterstützter Berechnungsmethoden eindrucksvoll bestätigt. Dabei wurden folgende Kriterien betrachtet:

- **Werkstofftechnische Kriterien:** thermo-oxidative Alterung, bruchmechanische Zeitstandfestigkeitsuntersuchungen
- **Verlegekriterien:** fachgemäße Verlege- und Bettungssituation gem. EN 1610, ATV-DVWK-A-127

Ergebnis: Bei einer Dauerbetriebstemperatur von bis zu $T = 50^\circ\text{C}$ kann davon ausgegangen werden, dass bei fachgerechter Verarbeitung eine Lebensdauer von mehr als 100 Jahren erreicht wird.



5. Planung

5.1 Ausschreibungstexte

Ausschreibungstexte für Deutschland

Ab sofort stehen die Ausschreibungstexte aller POLOPLAST-Produkte auf der Plattform www.ausschreiben.de zu Ihrer freien Verfügung.

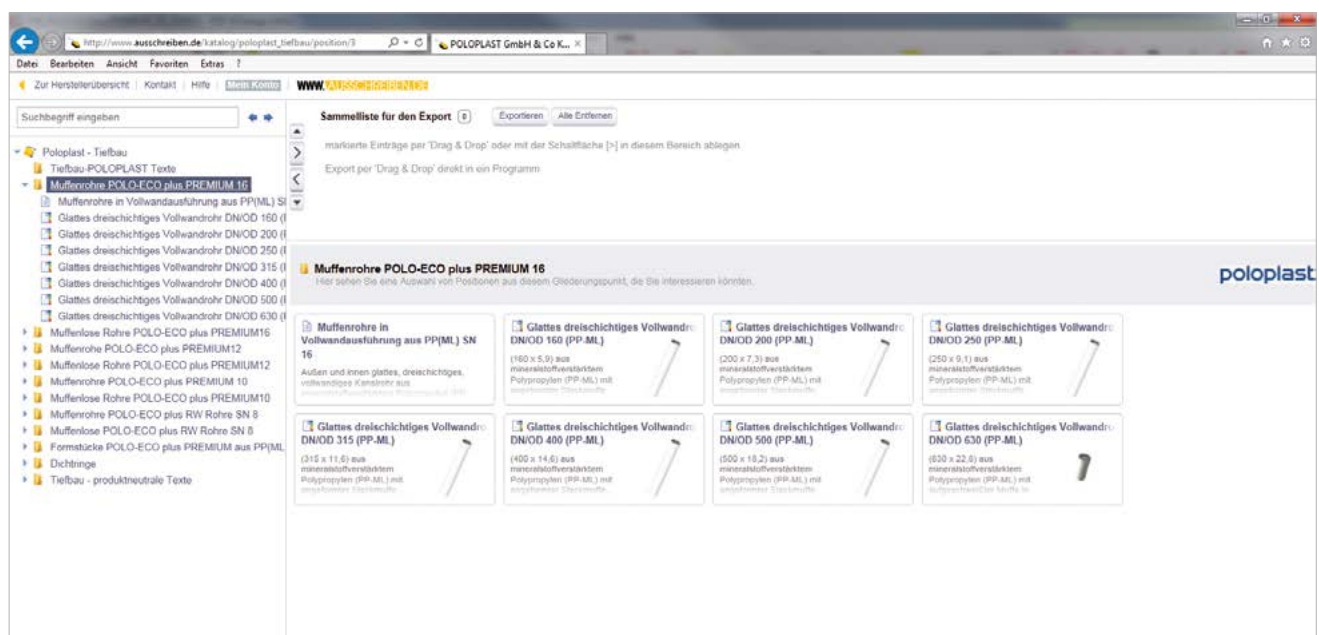
Dadurch ist es für Sie noch einfacher als bisher, die Texte in Leistungsverzeichnisse und Angebote zu übertragen – jederzeit aktuell und unabhängig von manuellen Updates.

Die kostenlose Plattform bietet die zeitgemäße Möglichkeit, Ihre Ausschreibung in verschiedenen Datenformaten, zum Beispiel GAEB, PDF oder Doc zu exportieren.

Viele moderne AVA-Anwendungen und Handwerkerprogramme bieten direkten Zugriff auf www.ausschreiben.de. Die Leistungspositionen können dabei einfach per Drag & Drop übernommen werden.

Neben den POLOPLAST-spezifizierten Texten finden Sie auch unsere Ausschreibungstexte „neutral“ ohne Herstellerangaben.

Hinweis: Hier gelangen Sie direkt zu den Ausschreibungstexten.



Ausschreibungstexte in weiteren Formaten

Benötigen Sie Ausschreibungstexte in speziellen Formaten oder haben Sie Fragen?

Wenden Sie sich einfach an Ihren POLOPLAST-Außendienstmitarbeiter oder direkt an POLOPLAST.

5.2 Rohrstatik

Kunststoffkanalrohrsysteme sind sogenannte „biegeweiche Rohrsysteme“. Bei mechanischen Belastungen (hohe Lasten wie z.B. Erdlasten, Verkehrslasten, etc.) weicht ein biegeweiches Rohrsystem durch Verformung aus. Kunststoffrohre bilden aufgrund ihres Verformungsvermögens im Gesamtsystem Rohr-Boden eine Art „Gewölbe“, über welche die Lasten direkt in das Erdreich abgeleitet werden.

Der rechnerische Nachweis der Standsicherheit von biegeweichen Kunststoffrohrsystemen wird durch die rohrstatische Berechnung nach ATV DVWK A 127 geführt. Die Grundlage bilden die relevanten projektbezogenen Eingabeparameter, die im Objektfragebogen Rohrstatik an POLOPLAST übermittelt werden können.

POLOPLAST erstellt auf dieser Basis die erforderlichen Berechnungen.

Bei Sondereinbauten mit einer Überdeckung von weniger als 50 cm kann auf Wunsch für das jeweilige Bauvorhaben eine objektspezifische Rohrstatikberechnung durchgeführt werden.

Tipp: Der Objektfragebogen Rohrstatik ist auf der POLOPLAST Website zum Download verfügbar.



Hinweis: Das Formteile-Programm unseres Kanalrohrsystems POLO-ECO plus Premium ist auf die höchste Ringsteifigkeitsklasse SN16 ausgerichtet.

5.3 Misch- und Trennsysteme

Die Rahmenbedingungen für eine effiziente Kanalbewirtschaftung sind einem stetigen Rationalisierungsprozess unterworfen. Betreiber sind gefordert, ihre Kanalnetze und Kläranlagen kostendeckend zu bewirtschaften.

Vielfach werden Abwasser und Regenwasser in gemeinsamen Rohrleitungen und Sammelkanälen der Kläranlage zugeführt, dort aufbereitet und anschließend in natürliche Gerinne abgeleitet. Man spricht vom sogenannten Mischsystem, das gravierende Nachteile hinsichtlich der hydraulischen Dimensionierung der Rohrleitungen und der erforderlichen Kapazitäten der Kläranlagen mit sich bringt.

Wesentlich effizienter ist die konsequente Trennung von Abwasser und Regenwasser in gesonderten Rohrleitungen. Regenwasser aus dem privaten Bereich wie z. B. Dachwasser sowie die Entwässerung öffentlicher Straßen und Plätze wird in eigenen Rohrleitungen abgeleitet. Regenwasser bedarf keiner besonderen Aufbereitung und wird gezielt dem Grundwasserkörper oder natürlichen Gerinnen zugeführt.

Abwässer aus dem häuslichem Bereich und der Industrie fallen kontinuierlich an.

Schmutzwasserkanäle im Trennsystem können daher hydraulisch optimal ausgelegt werden, was sich positiv auf die Förderfähigkeit und die Reinigungsintervalle der Rohrleitungen auswirkt. Trennsysteme schonen Kapazitäten von Kläranlagen und können bei Siedlungserweiterungen parallel zu existierenden Mischkanälen betrieben werden.

Regenwasserkanäle haben keine Anbindeleitungen in Keller und Wohnbereiche von Gebäuden. Somit wird die Gefahr unterbunden, dass bei einem Starkregenereignis der Kanal infolge Überlastung in das Gebäude zurückstaut und dort massive Wasserschäden verursacht.

Tipp: Die POLO-ECO plus Premium Rohrsysteme können für alle Arten von Misch- und Trennsysteme eingesetzt werden.

5.4 Erkennbarkeit von Regenwasserrohren

Rohrleitungen zur Ableitung von Regenwässern müssen in Deutschland eindeutig erkennbar sein, um Fehlanlüsse zu vermeiden. Speziell im privaten Bereich ist das Gefahrenpotenzial sehr groß, dass im Zuge des Hausanschlusses Rohrleitungen verwechselt werden.

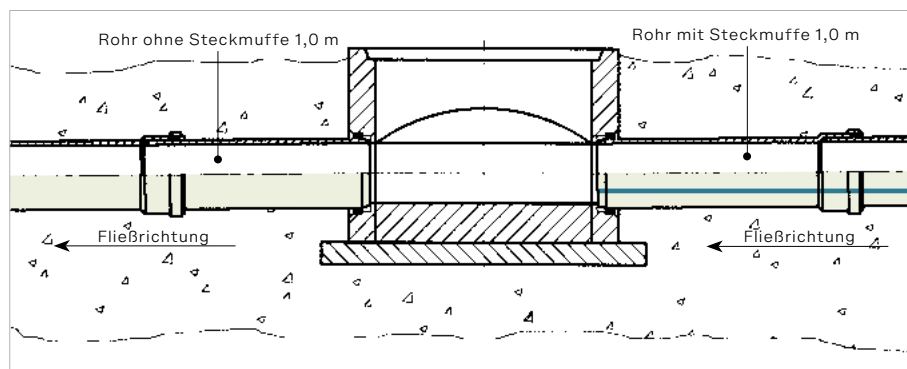
POLO-ECO plus Premium RW entspricht diesen Anforderungen in optimaler Weise.

Die Innenschicht der Regenwasserrohre ist in der bewährten, inspektionsfreundlichen Farbe lichtgrau ausgeführt. Die Rohre mit der Ringfestigkeit SN16 sind durch die in den Drittpunkten angebrachten blauen Streifen mit Beschriftung „REGENWASSER“ an der Rohraussenseite eindeutig der Ableitung von Regenwasser zugeordnet.



5.5 Gelenkiger Schachtanschluss

Die POLO-ECO plus Premium Rohre in der Baulänge 1 m, mit und ohne Steckmuffe, werden zur Ausführung eines gelenkigen Schachtanschlusses benötigt.



Hinweis: Bitte geben Sie bei der Bestellung des Schachtbodenunterteiles an, dass die Anschlussmuffe bzw. das Schachtfutter für ein POLO-ECO plus Premium 16, 12 oder 10 ausgeformt sein muss. Nur so vermeiden Sie Höhenversätze im Übergangsbereich zwischen Rohr und Schachtboden.

6. Verarbeitung

6.1 Normen und Vorschriften

Für die **Verlegung** gelten die Empfehlungen der EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen).

Für die **statische Berechnung** gilt die EN 1295-1 (Allgemeine Anforderungen an die statische Berechnung von Rohrleitungen) sowie die national anerkannten Berechnungsverfahren (z. B. ATV-DVWK-A 127).

PP-Kanalrohre und Formstücke mit ihren Standardlippendichtringen sind zur Ableitung chemisch aggressiver Abwässer im Bereich von pH 2 (sauer) bis pH 13 (basisch) geeignet (siehe DIN 8078, Beiblatt).

Die Verlegung der Kanalrohre ist von Fachleuten durchzuführen, die in der Verarbeitung von Kunststoffrohren ausgebildet sind. Bei den Verlegearbeiten sind u.a. die Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften, die einschlägigen Bestimmungen, die in Vorschriften oder technischen Regelwerken enthalten sind, die Straßenverkehrsordnung und gegebenenfalls Sondervorschriften an dem Projekt beteiligter Stellen, zu beachten.

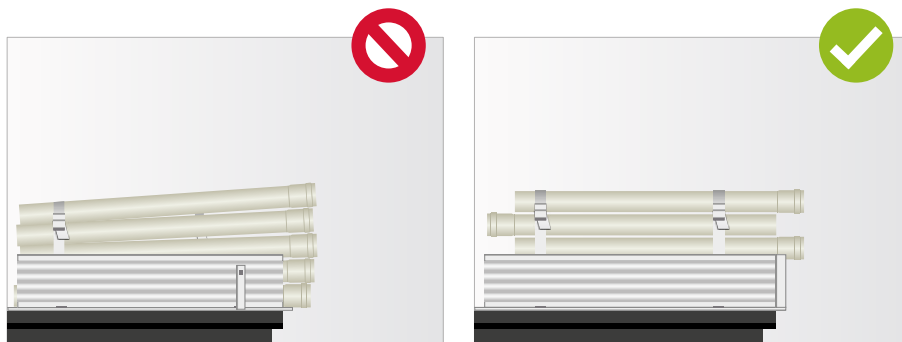
6.2 Transport und Lagerung

Beladung und Transport

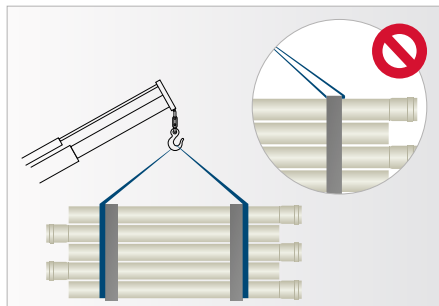
Bei der Beladung von Rohren und Formstücken soll darauf geachtet werden, dass keine Beschädigungen während des Transportes auftreten können.

Vor dem Transport sind die Rohre sorgfältig zu sichern. Pfosten zur seitlichen Abstützung müssen flach sein und dürfen keine scharfen Kanten haben.

Die Rohre sollen – soweit nicht mehr palettiert – während des Transportes möglichst in ihrer gesamten Länge aufliegen, damit Durchbiegungen vermieden werden. Die Muffen sind dabei versetzt anzuordnen.

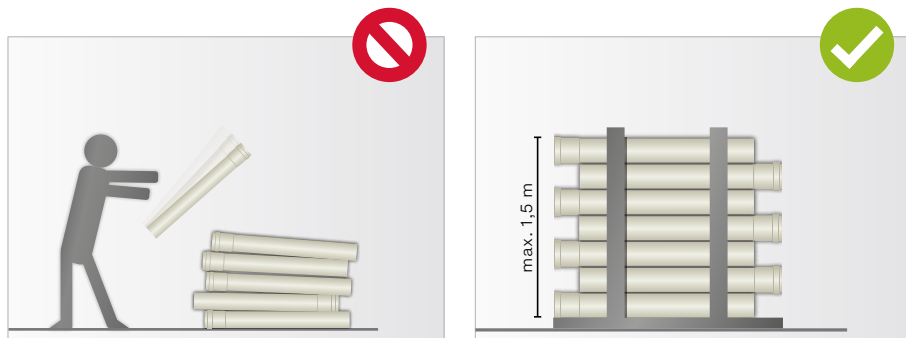


Palettierte Rohre sollen mit Gurten, entsprechend, auf- und abgeladen werden.



Abladen und Lagerung

Das Abladen ist mit entsprechender Sorgfalt auszuführen. Rohre nicht abkippen, abwerfen oder über scharfe Kanten (z. B. Bordwand) ziehen.



Durch die Lagerung der Rohre dürfen keine bleibenden Verformungen oder Beschädigungen eintreten. Der Lagerplatz sollte eben sein. Nicht palettierte Rohre sollen nicht höher als 1,5 m gestapelt werden. Durch versetzte Anordnung der Muffen wird eine annähernd volle Auflage der einzelnen Rohrlagen erreicht. Rohrstapel sind gegen Auseinanderrollen zu sichern.



Hinweis: Bei der Lagerung auf der Baustelle ist wegen der hohen Längs- und UV-Stabilität keine Vliesabdeckung notwendig.

6.3 Herstellung des Leitungsgrabens

Grabentiefe

Die Grabentiefe ist durch die Dimensionierung der Kanalleitung, die geplanten Betriebsbedingungen, Rohreigenschaften und die örtlichen Bedingungen, wie z. B. Bodeneigenschaften und Kombinationen von statischen und dynamischen Belastungen, zu ermitteln.

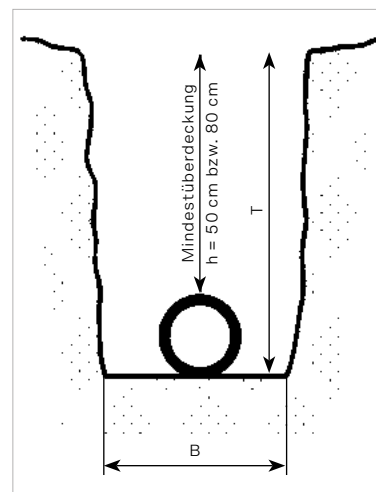
Kanäle sollen so tief verlegt werden, dass die Überdeckungshöhen oberhalb des Rohrscheitels in Bereichen mit Verkehrslast 50 cm (POLO-ECO plus Premium 12 und POLO-ECO plus Premium 16) nicht unterschreiten.

Für POLO-ECO plus Premium 10 ist bei Verkehrslast eine Mindestüberdeckung oberhalb des Rohrscheitels von 80 cm nicht zu unterschreiten!

Die Standsicherheit (Sicherheitsbeiwerte, Deformation) des Rohres ist durch die rohrstatische Berechnung (nach ATV-DVWK-A 127) nachzuweisen.

Grabenbreite

Die **minimale** Grabenbreite, gemessen im Bereich der Rohrsohle, ist nachfolgend angeführter Tabelle (Auszug aus Verlegenorm EN 1610) zu entnehmen, sofern nicht andere Vorschriften größere Breiten erfordern:



DN	B	T < 1,00 m	T ≤ 1,75 m	T ≤ 4,00 m	T > 4,00 m
160	B	0,60	0,80	0,90	1,00
200	B	0,60	0,80	0,90	1,00
250	B	0,75	0,80	0,90	1,00
315	B	0,82	0,82	0,90	1,00
400	B	1,10	1,10	1,10	1,10
500	B	1,20	1,20	1,20	1,20
630	B	1,33	1,33	1,33	1,33

T = Grabentiefe / B = Grabenbreite

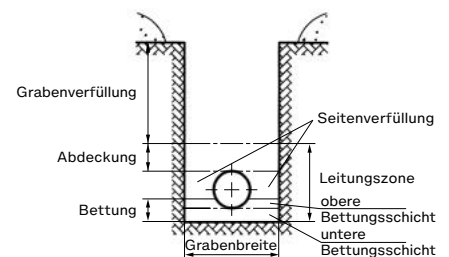
Grabenentwässerung

Für die einwandfreie Rohrverlegung und sachgemäße Verdichtung in der Rohrleitungszone muss die Grabensohle wasserfrei sein. Dies ist durch Einbau von Sickerpackungen und Sickerleitungen oder durch Wasserhaltung zu erreichen.

6.4 Bettung der Leitungszone

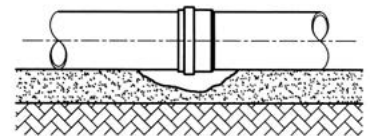
Begriffsbestimmung

Die Begriffsbestimmungen sind mit den Bezeichnungen in der Verlegenorm DIN EN 1610 ident.



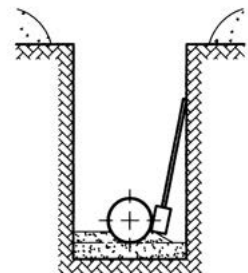
Untere Bettungsschicht

Die untere Bettungsschicht ist entsprechend dem Gefälle herzustellen und zu verdichten. Die Dicke dieser Schicht muss mind. 10 cm, bei Fels oder festgelagerten Böden mind. 15 cm betragen. Die untere Bettungsschicht ist Teil des Rohraufagers und soll eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Spannung gewährleisten. Sie ist entsprechend sorgfältig herzustellen, sodass bei der Rohrverlegung keine Punktlagerung auftritt. Im Bereich der Muffen sind Aussparungen (Kopflöcher) vorzusehen.



Obere Bettungsschicht

Die obere Bettungsschicht ist ebenfalls Teil des Rohraufagers und muss sorgfältig verdichtet werden. Wesentlich ist die Hinterfüllung der Rohrleitung seitlich unter der Leitung (Zwickelverdichtung). Die Höhe der oberen Bettungsschicht ergibt sich durch den Auflagerwinkel. Beim Einbringen und Verdichten des Bettungsmaterials ist darauf zu achten, dass die Leitung weder in Lage noch in Höhe verändert wird.



Die Druckverteilung am Rohrumfang ist im Wesentlichen abhängig von der Ausbildung des Rohraufagers. Für den Verformungsnachweis ist der Auflagerwinkel maßgebend. Dieser liegt entsprechend den statischen Erfordernissen zwischen 120° und 180°.

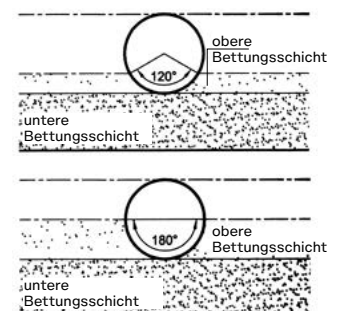
Seitenverfüllung

Die Seitenverfüllung ist gleichzeitig links und rechts der Rohrleitung einzubringen. Sie ist die Stützung des Rohres im Kämpferbereich, um die vertikale Verformung zu minimieren. Wesentlich ist eine ausreichende Verdichtung gegen den gewachsenen Boden.

Bei Verwendung von Verbauplatten (Grabenboxen) ist nach dem schrittweisen Ziehen des Verbaues eine sorgfältige Nachverdichtung durchzuführen.

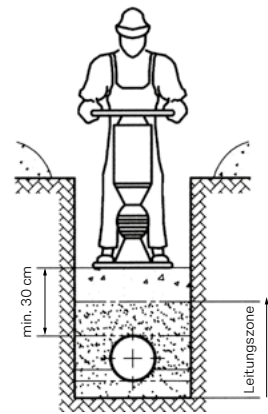
Abdeckung

Die Abdeckung muss im verdichteten Zustand eine Stärke von mind. 15 cm über dem Rohrscheitel (mind. 10 cm über der Muffenverbindung) aufweisen. Befinden sich im Bodenmaterial der Wiederverfüllzone Steine größer als 10 cm, ist auch die Abdeckung entsprechend mächtiger ausulegen.



Grabenverfüllung

Die Wiederverfüllung des Grabens oberhalb der Leitungszone erfolgt entsprechend der Nutzung des Trassenbereiches. Eine Verdichtung mit schwerem Verdichtungsgerät darf erst ab einer Mindestüberdeckung von 30 cm (verdichteter Zustand) über dem Rohrscheitel erfolgen. Setzungen sind nur im technisch unumgänglichen Ausmaß zugelassen. Hohe Belastungen der überschütteten Rohrleitung während des Bauzustandes, wie z. B. Befahren mit schweren Baugeräten oder Fahrzeugen, ist zu vermeiden.

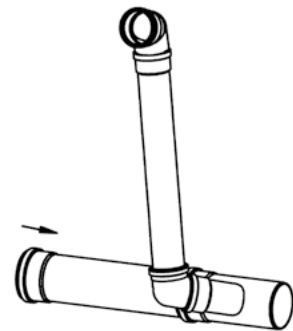


Sonderausführungen

Bei nicht standfestem Boden oder wenn größere Setzungen erwartet werden, sind besondere Maßnahmen nötig wie z. B. Bodenverbesserung, Bodenaustausch, Mattengeflecht zur Lastverteilung, Gründung der Rohrleitung auf Pfählen mit Verlegung auf Querbalken oder Ähnlichem.

Für Sonderausführungen wird auf die Kunststoffrohrverlegenorm ENV 1046 verwiesen.

Hinweis: Beim vertikalen Einbinden von Rohrleitungen mittels Abzweig darf dies nicht unmittelbar über dem Rohrscheitel erfolgen. Der Abzweig ist „liegend“ einzubauen und ab dort die vertikale Einbindung durchzuführen.



Bettungsmaterial

Die Herstellung der Leitungszone und der Verfüllung sowie die Entfernung des Verbaus haben wesentlichen Einfluss auf das Tragverhalten des Systems Rohr/Boden und sind daher entsprechend der Planung und den Vorgaben der statischen Berechnung sorgfältig auszuführen.

Baustoffe für die Leitungszone müssen mit den Planungsanforderungen übereinstimmen. Diese Materialien dürfen entweder anstehender Boden, dessen Brauchbarkeit geprüft wurde, oder angelieferte Baustoffe sein.

Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:

- Max. 22 mm bei $DN \leq 200$ mm
- Max. 40 mm bei $DN > 200$ mm bis $DN \leq 630$ mm

Anstehender Boden, Aushubmaterial muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Übereinstimmung mit den Planungsanforderungen (Bodengruppe, Verdichtungsfähigkeit, besondere Baumaßnahmen etc.) und frei von gefrorenen Teilen
- Frei von rohrschädigenden Materialien (z. B. Überkorn, Baumwurzeln, Tonklumpen, Glas)

Angelieferte Baustoffe z. B. körnige, ungebundene Baustoffe wie:

- Enggestufte Kiese oder Sande
- Weitgestufte Kies-Sand-Gemische
- Einkorn-Kiese (gebrochen oder rundkörnig)
- Korngemische (All-in)
- Recycling-Baustoffe mit der Klassifizierung RS zu unterschiedlichen Körnungen
- „Flüssigboden“

Tipp: Nähere Angaben über Bettungsmaterialien und sonstige Baustoffe für die Leitungszone entnehmen Sie bitte der EN 1610.



6.5 Verbindung herstellen

1. Prüfung

Die Steckmuffenrohre und Dichtringe sind vor der Verlegung auf Transportschäden zu prüfen. Steckmuffenrohre sind stets so zu verlegen, dass die Steckmuffe gegen die Strömungsrichtung orientiert ist.

2. Rohr abschneiden

Rohre rechtwinklig zur Rohrachse abschneiden.

Folgende Werkzeuge können verwendet werden:

- Kleine Winkelschleifer mit ALU-Trennscheibe
- Große Winkelschleifer mit segmentierter Diamant-Trennscheibe

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.

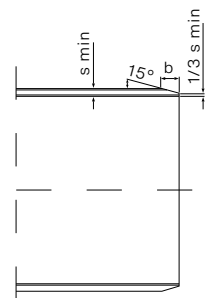


3. Schnittkante anschrägen

Rohrende lt. EN 1610 in einem Winkel von ca. 15°–30° anschrägen. Die verbleibende Wanddicke des Rohrendes muss mindestens 1/3 der Rohrendstärke betragen.

Folgende Werkzeuge können verwendet werden:

- Kleine Rohrdimensionen mit einem kleinen Winkelschleifer mit Fächerschleifscheibe
- Große Rohrdimensionen mit einem kleinen Winkelschleifer mit Raspelscheibe und Nacharbeiten mit einer Fächerscheibe



DN	110	125	160	200	250	315	400	500	630
b	6	6	8	10	12	15	20	25	35

4. Sauberkeit

Lippendichtring herausnehmen, Sicke und Dichtring reinigen;
Dichtung lagerichtig in die Sicke einlegen.

5. Markieren

Einstecktiefe auf dem Rohrende markieren.

6. Gleitmittel

Einsteckende dünn und gleichmäßig mit POLOPLAST-Gleitmittel bestreichen.

7. Zusammenstecken

Das Rohr bis zur Markierung (Muffengrund) einschieben.

Das Zusammenschieben des Rohres muss achsparallel durchgeführt werden und kann von Hand oder mittels Hebel erfolgen.

8. Abwinkeln

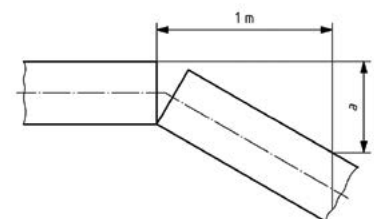
Abwinkelungen sind wie angeführt erlaubt:

Lt. EN476:2011 Pkt. 6.3.4 dürfen bei Schwerkraftsystemen die Muffen auf 1 Meter Länge, siehe Abbildung.

DN 110 bis 250 = 30 mm

DN 315 bis 500 = 20 mm

DN 630 = 10 mm



6.6 Anbohren

Beim Einsatz von Anbohrstutzen können die Rohre entsprechend folgender Parameter angebohrt werden:

- Mindestabstand zur Muffe bzw. zum Spitzende: $\geq 1,00$ m
- Mindestabstand zwischen den Bohrungen: $\geq 1,00$ m
- Keine Bohrungen gegenüberliegend; Mindestabstand: $\geq 1,00$ m
- Situierung der Bohrung kann im Bereich von $\pm 90^\circ$ zur Lotrechten frei gewählt werden
- Verwendung von geeigneten Bohrkronen
- Bohrwandflächen sind zu entgraten

Bei der Auswahl des Anbohrstutzens ist zu beachten, dass dieser für glattwandige Kunststoffrohre sowie für die entsprechende Wandstärke je Rohrdimension geeignet sein muss.

Achtung: Form- und Gelenksstücke dürfen nicht angebohrt werden!

Tipp: Finden Sie hier unser Einbauvideo:



6.7 Montage POLO-ECO plus Premium Anbohrstutzen

Montagewerkzeuge:

- Lochsäge DN 200 – optional Bohrständer
- Rohrentgrater
- Hilfswerkzeug zum Festziehen



1. Rohr reinigen, messen und anzeichnen.



2. Radial in einem Winkel von 90° mit Lochsäge anbohren (0/+1 mm).



3. Bohrloch innen und außen entgraten.



4. Innenflansch in das Bohrloch einsetzen.



5. Innenflansch korrekt positionieren.



6. Ausgleichsring durch Einrasten fixieren.



7. Gleitmittel auf Gewinde auftragen.



8. Mit Finger zentrieren und festziehen.



9. Innenflansch auf korrekten Sitz prüfen (Tastprüfung).



10. Durch 90° Drehung festziehen



11. Gleitmittel auf Gewinde auftragen.



12. Kugel DN 200 von Hand anziehen.



13. Kugel DN 200 festziehen.



14. Rohranschluss herstellen:
DN 160 +/- 6°.



15. Rohranschluss herstellen:
DN 200 +/- 8°; Bogen bis 45°.

6.7.1 Sortiment, Rohrwanddicken und Werkstoffe

DN Hauptleitung	DN Anschluss	zul. Wandstärke	PP	PVC	Bohrung	A.-Nr.
250	160/200	7,3 - 12,8	x	x	200 mm 0/+1 mm	06671
315	160/200	9,2 - 16,1	x	x	200 mm 0/+1 mm	06672
400	160/200	11,7 - 20,3	x	x	200 mm 0/+1 mm	06673
500	160/200	14,6 - 25,3	x	x	200 mm 0/+1 mm	06674
630	160/200	21,0 - 31,8	x	x	200 mm 0/+1 mm	06675

DN Hauptleitung	DN Anschluss	zul. Wandstärke	PP	PVC	Bohrung	A.-Nr.
250	200	7,3 - 12,8	x	x	200 mm 0/+1 mm	06661
315	200	9,2 - 16,1	x	x	200 mm 0/+1 mm	06662
400	200	11,7 - 20,3	x	x	200 mm 0/+1 mm	06663
500	200	14,6 - 25,3	x	x	200 mm 0/+1 mm	06664
630	200	21,0 - 31,8	x	x	200 mm 0/+1 mm	06665



6.8 Verlegung im Außeneinsatz

POLO-ECO plus Premium eignet sich aufgrund der 30-jährigen UV-Beständigkeit und der soliden Längssteifigkeit für die Schellenmontage im Außeneinsatz.

Regelfall

Um eine langjährige Funktionstauglichkeit des Rohrsystems unter Annahme möglicher Vollbelastung (Vollfüllung) und unter Umwelteinflüssen, wie Windlast und UV-Strahlung, sowie eine hohe Langzeit-Längsstabilität gewährleisten zu können, gilt im Regelfall:

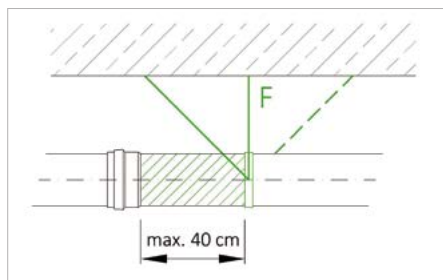
Aufhängeabstand maximal 300 cm

Rohr DN	Volllast (Ableitung) Abstand [cm]	Teillast (z. B. Kabelrohr) Abstand [cm]
110-125	150	150-200
160-200	200	200-250
250	250	300
315-630	300	300

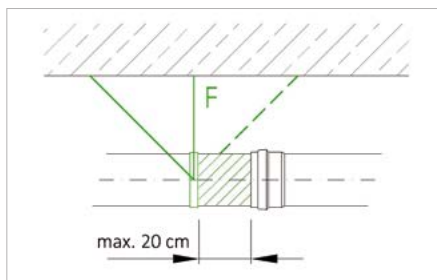
Hinweis: Die Anwendung "Brückenentwässerung" finden Sie ab Seite 93

Festpunkte

Zur kontrollierten Aufnahme der thermischen Längenänderung und dadurch auftretende Schub- bzw. Zugkräfte sind Festpunkte im Bereich bis ca. 40 cm hinter der Rohrmuffe im Abstand von 6 m Leitungslänge auszubilden. Die Festpunkte sind axial kraftschlüssig am Bauwerk zu befestigen.



Aufhängung im Bereich der Muffe



Aufhängung im Bereich des Spitzendes

6.9 Trenn- und Anfasgerät

Mit dem Trenn und Anfasgerät (A.-Nr. 05150) erfolgt das Ablängen und Anfasen von Rohren DN 110–315 in einem Arbeitsgang.

Für das Anfasen von Rohren > DN 315 ist ein zweiter Arbeitsgang erforderlich:

1. Rohr mittels großem Winkelschleifer ablängen
2. Anfasen des Spitzendes mittels Trenn- und Anfasgerät.

Das Set besteht aus einem schlagfesten Koffer, einem Trenngerät 1200 W mit Spezialtrennscheibe, zwei Rollböcken, einem Universalanreißband DN 110–400 (max. DN 630) inkl. Filzschreiber und einem Stirnlochschlüssel. Eine Ersatz-Trennscheibe ist separat unter der A.-Nr. 05151 erhältlich.



7. Anhang

7.1 Normen, Vorschriften und Richtlinien

Norm/Vorschrift	Titel	Gültig
ATV-DVWK-A 127	Statische Berechnung von Abwasserleitungen und -kanälen	DE
EN 1295-1	Allgemeine Anforderungen an die statische Berechnung von Rohrleitungen	EU
EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen	EU
EN 476	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle	EU
ENV 1046	Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohr-Systeme Systeme außerhalb der Gebäudestruktur zum Transport von Wasser oder Abwasser – Verfahren zur ober- und unterirdischen Verlegung.	EU
DIN EN 1852-1	Kunststoffrohrsysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen – Polypropylen.	DE

7.2 Hydraulische Tabelle

7.2.1 POLO-ECO plus Premium bei Vollfüllung

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630
0,20 %	Q [l/s]	2,92	4,13	7,87	14,29	25,85	47,56	89,58	161,41	296,86
	v [m/s]	0,36	0,39	0,46	0,53	0,61	0,71	0,83	0,96	1,11
0,25 %	Q [l/s]	3,28	4,64	8,84	16,04	29,01	53,34	100,42	180,90	332,61
	v [m/s]	0,40	0,44	0,51	0,59	0,69	0,80	0,93	1,07	1,24
0,30 %	Q [l/s]	3,60	5,10	9,72	17,62	31,86	58,57	110,23	198,52	364,93
	v [m/s]	0,44	0,48	0,56	0,65	0,75	0,88	1,02	1,18	1,36
0,35 %	Q [l/s]	3,91	5,53	10,52	19,08	34,48	63,38	119,26	214,73	394,66
	v [m/s]	0,48	0,52	0,61	0,71	0,82	0,95	1,10	1,27	1,47
0,40 %	Q [l/s]	4,19	5,93	11,27	20,43	36,93	67,86	127,66	229,82	422,34
	v [m/s]	0,51	0,56	0,65	0,76	0,88	1,01	1,18	1,36	1,57
0,45 %	Q [l/s]	4,45	6,30	11,98	21,71	39,22	72,06	135,55	244,00	448,34
	v [m/s]	0,54	0,59	0,69	0,80	0,93	1,08	1,26	1,45	1,67
0,50 %	Q [l/s]	4,70	6,65	12,65	22,91	41,39	76,04	143,01	257,41	472,93
	v [m/s]	0,57	0,62	0,73	0,85	0,98	1,14	1,32	1,52	1,76
0,60 %	Q [l/s]	5,17	7,31	13,89	25,16	45,43	83,44	156,90	282,35	518,67
	v [m/s]	0,63	0,69	0,81	0,93	1,08	1,25	1,45	1,67	1,93
0,70 %	Q [l/s]	5,59	7,91	15,03	27,22	49,15	90,25	169,67	305,30	560,74
	v [m/s]	0,68	0,74	0,87	1,01	1,16	1,35	1,57	1,81	2,09
0,80 %	Q [l/s]	5,99	8,47	16,10	29,14	52,61	96,59	181,56	326,65	599,90
	v [m/s]	0,73	0,80	0,93	1,08	1,25	1,44	1,68	1,94	2,24
0,90 %	Q [l/s]	6,36	9,00	17,09	30,95	55,86	102,54	192,73	346,71	636,69
	v [m/s]	0,78	0,85	0,99	1,15	1,32	1,53	1,78	2,05	2,37
1,00 %	Q [l/s]	6,72	9,50	18,04	32,65	58,93	108,17	203,29	365,68	671,48
	v [m/s]	0,82	0,89	1,05	1,21	1,40	1,62	1,88	2,17	2,50
1,10 %	Q [l/s]	7,06	9,97	18,94	34,28	61,86	113,53	213,34	383,73	704,57
	v [m/s]	0,86	0,94	1,10	1,27	1,47	1,70	1,98	2,27	2,63
1,20 %	Q [l/s]	7,38	10,43	19,80	35,83	64,65	118,65	222,94	400,98	736,19
	v [m/s]	0,90	0,98	1,15	1,33	1,53	1,77	2,06	2,38	2,74
1,30 %	Q [l/s]	7,69	10,86	20,62	37,32	67,33	123,56	232,15	417,52	766,52
	v [m/s]	0,94	1,02	1,20	1,38	1,60	1,85	2,15	2,47	2,86
1,40 %	Q [l/s]	7,98	11,28	21,42	38,75	69,91	128,28	241,01	433,43	795,70
	v [m/s]	0,97	1,06	1,24	1,44	1,66	1,92	2,23	2,57	2,97
1,50 %	Q [l/s]	8,27	11,69	22,18	40,13	72,40	132,84	249,57	448,79	823,86
	v [m/s]	1,01	1,10	1,29	1,49	1,72	1,99	2,31	2,66	3,07
1,60 %	Q [l/s]	8,55	12,08	22,92	41,47	74,81	137,25	257,84	463,64	851,10
	v [m/s]	1,04	1,14	1,33	1,54	1,77	2,05	2,39	2,75	3,17
1,70 %	Q [l/s]	8,82	12,46	23,64	42,77	77,14	141,53	265,85	478,04	877,50
	v [m/s]	1,07	1,17	1,37	1,58	1,83	2,12	2,46	2,83	3,27
1,80 %	Q [l/s]	9,08	12,83	24,34	44,02	79,41	145,68	273,64	492,02	903,13
	v [m/s]	1,11	1,21	1,41	1,63	1,88	2,18	2,53	2,91	3,37

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630
1,90 %	Q [l/s]	9,33	13,18	25,02	45,25	81,61	149,71	281,21	505,62	928,06
	v [m/s]	1,14	1,24	1,45	1,68	1,93	2,24	2,60	3,00	3,46
2,00 %	Q [l/s]	9,58	13,53	25,68	46,44	83,76	153,64	288,58	518,86	952,35
	v [m/s]	1,17	1,27	1,49	1,72	1,98	2,30	2,67	3,07	3,55
2,10 %	Q [l/s]	9,82	13,87	26,32	47,60	85,85	157,48	295,77	531,78	976,03
	v [m/s]	1,20	1,30	1,53	1,76	2,03	2,35	2,74	3,15	3,64
2,20 %	Q [l/s]	10,05	14,21	26,95	48,74	87,90	161,22	302,80	544,39	999,15
	v [m/s]	1,23	1,33	1,56	1,81	2,08	2,41	2,80	3,23	3,73
2,30 %	Q [l/s]	10,28	14,53	27,57	49,85	89,89	164,88	309,66	556,72	1021,76
	v [m/s]	1,25	1,37	1,60	1,85	2,13	2,47	2,87	3,30	3,81
2,40 %	Q [l/s]	10,51	14,85	28,17	50,93	91,85	168,46	316,38	568,78	1043,88
	v [m/s]	1,28	1,40	1,63	1,89	2,18	2,52	2,93	3,37	3,89
2,50 %	Q [l/s]	10,73	15,16	28,76	52,00	93,77	171,97	322,96	580,60	1065,55
	v [m/s]	1,31	1,42	1,67	1,93	2,22	2,57	2,99	3,44	3,97
2,60 %	Q [l/s]	10,95	15,46	29,33	53,04	95,64	175,41	329,41	592,18	1086,78
	v [m/s]	1,33	1,45	1,70	1,96	2,27	2,62	3,05	3,51	4,05
2,70 %	Q [l/s]	11,16	15,76	29,90	54,06	97,48	178,78	335,73	603,54	1107,61
	v [m/s]	1,36	1,48	1,73	2,00	2,31	2,67	3,11	3,58	4,13
2,80 %	Q [l/s]	11,37	16,06	30,46	55,07	99,29	182,09	341,94	614,69	1128,06
	v [m/s]	1,39	1,51	1,77	2,04	2,35	2,72	3,17	3,64	4,21
2,90 %	Q [l/s]	11,57	16,35	31,00	56,05	101,07	185,35	348,04	625,65	1148,15
	v [m/s]	1,41	1,54	1,80	2,08	2,40	2,77	3,22	3,71	4,28
3,00 %	Q [l/s]	11,77	16,63	31,54	57,02	102,81	188,54	354,04	636,41	1167,89
	v [m/s]	1,44	1,56	1,83	2,11	2,44	2,82	3,28	3,77	4,35
3,10 %	Q [l/s]	11,97	16,91	32,07	57,98	104,53	191,69	359,93	647,00	1187,31
	v [m/s]	1,46	1,59	1,86	2,15	2,48	2,87	3,33	3,83	4,43
3,20 %	Q [l/s]	12,17	17,18	32,59	58,91	106,22	194,78	365,74	657,43	1206,41
	v [m/s]	1,48	1,61	1,89	2,18	2,52	2,91	3,39	3,89	4,50
3,30 %	Q [l/s]	12,36	17,45	33,10	59,84	107,88	197,83	371,45	667,68	1225,22
	v [m/s]	1,51	1,64	1,92	2,22	2,56	2,96	3,44	3,96	4,57
3,40 %	Q [l/s]	12,55	17,72	33,60	60,75	109,52	200,83	377,07	677,79	1243,75
	v [m/s]	1,53	1,67	1,95	2,25	2,60	3,00	3,49	4,02	4,64
3,50 %	Q [l/s]	12,73	17,98	34,10	61,64	111,13	203,78	382,62	687,75	1262,01
	v [m/s]	1,55	1,69	1,98	2,28	2,63	3,05	3,54	4,07	4,71
3,60 %	Q [l/s]	12,92	18,24	34,59	62,53	112,72	206,70	388,09	697,56	1280,00
	v [m/s]	1,57	1,71	2,01	2,32	2,67	3,09	3,59	4,13	4,77
3,70 %	Q [l/s]	13,10	18,50	35,07	63,40	114,29	209,57	393,48	707,24	1297,75
	v [m/s]	1,60	1,74	2,03	2,35	2,71	3,13	3,64	4,19	4,84
3,80 %	Q [l/s]	13,27	18,75	35,55	64,26	115,84	212,41	398,79	716,79	1315,27
	v [m/s]	1,62	1,76	2,06	2,38	2,75	3,18	3,69	4,25	4,90
3,90 %	Q [l/s]	13,45	19,00	36,02	65,11	117,37	215,20	404,04	726,22	1332,55
	v [m/s]	1,64	1,79	2,09	2,41	2,78	3,22	3,74	4,30	4,97
4,00 %	Q [l/s]	13,62	19,24	36,48	65,95	118,88	217,97	409,22	735,52	1349,61
	v [m/s]	1,66	1,81	2,12	2,44	2,82	3,26	3,79	4,36	5,03
4,20 %	Q [l/s]	13,97	19,72	37,40	67,59	121,84	223,39	419,40	753,79	1383,11
	v [m/s]	1,70	1,85	2,17	2,50	2,89	3,34	3,88	4,47	5,16
4,40 %	Q [l/s]	14,30	20,19	38,29	69,20	124,73	228,69	429,33	771,63	1415,82
	v [m/s]	1,74	1,90	2,22	2,56	2,96	3,42	3,98	4,57	5,28
4,60 %	Q [l/s]	14,63	20,65	39,16	70,77	127,56	233,86	439,04	789,07	1447,79
	v [m/s]	1,78	1,94	2,27	2,62	3,02	3,50	4,07	4,67	5,40
4,80 %	Q [l/s]	14,94	21,10	40,01	72,30	130,33	238,93	448,54	806,13	1479,07
	v [m/s]	1,82	1,98	2,32	2,68	3,09	3,57	4,15	4,78	5,51
5,00 %	Q [l/s]	15,26	21,54	40,84	73,81	133,03	243,89	457,85	822,85	1509,72
	v [m/s]	1,86	2,02	2,37	2,73	3,15	3,65	4,24	4,87	5,63

7.2.2 POLO-ECO plus Premium bei 70 % Füllgrad

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630
0,2 %	Q [l/s]	2,53	3,59	6,84	12,42	22,48	41,35	77,88	140,33	258,09
	v [m/s]	0,38	0,42	0,49	0,57	0,66	0,77	0,90	1,03	1,20
0,4 %	Q [l/s]	3,64	5,15	9,80	17,77	32,10	58,99	110,98	199,81	367,18
	v [m/s]	0,55	0,60	0,71	0,82	0,95	1,10	1,28	1,47	1,70
0,6 %	Q [l/s]	4,49	6,35	12,07	21,87	39,50	72,55	136,41	245,48	450,93
	v [m/s]	0,68	0,74	0,87	1,01	1,16	1,35	1,57	1,81	2,09
0,8 %	Q [l/s]	5,21	7,37	13,99	25,34	45,74	83,97	157,85	283,99	521,56
	v [m/s]	0,79	0,86	1,01	1,17	1,35	1,56	1,82	2,09	2,42
0,9 %	Q [l/s]	5,53	7,82	14,86	26,90	48,56	89,15	167,56	301,43	553,53
	v [m/s]	0,84	0,91	1,07	1,24	1,43	1,66	1,93	2,22	2,56
1,0 %	Q [l/s]	5,84	8,26	15,68	28,39	51,24	94,05	176,74	317,93	583,78
	v [m/s]	0,88	0,96	1,13	1,31	1,51	1,75	2,03	2,34	2,70
1,1 %	Q [l/s]	6,13	8,67	16,47	29,80	53,78	98,70	185,48	333,62	612,55
	v [m/s]	0,93	1,01	1,19	1,37	1,58	1,83	2,13	2,46	2,84
1,2 %	Q [l/s]	6,41	9,07	17,21	31,15	56,21	103,15	193,83	348,61	640,04
	v [m/s]	0,97	1,06	1,24	1,43	1,65	1,92	2,23	2,57	2,96
1,3 %	Q [l/s]	6,68	9,44	17,93	32,44	58,54	107,42	201,83	362,99	666,41
	v [m/s]	1,01	1,10	1,29	1,49	1,72	2,00	2,32	2,67	3,09
1,4 %	Q [l/s]	6,94	9,81	18,62	33,69	60,78	111,53	209,54	376,83	691,79
	v [m/s]	1,05	1,15	1,34	1,55	1,79	2,07	2,41	2,77	3,20
1,5 %	Q [l/s]	7,19	10,16	19,29	34,89	62,95	115,49	216,97	390,18	716,27
	v [m/s]	1,09	1,19	1,39	1,61	1,85	2,15	2,50	2,87	3,32
2,0 %	Q [l/s]	8,33	11,77	22,32	40,37	72,82	133,58	250,89	451,10	827,97
	v [m/s]	1,26	1,37	1,61	1,86	2,14	2,48	2,89	3,32	3,83
2,5 %	Q [l/s]	9,33	13,18	25,00	45,21	81,52	149,51	280,78	504,77	926,39
	v [m/s]	1,41	1,54	1,80	2,08	2,40	2,78	3,23	3,71	4,29
3,0 %	Q [l/s]	10,24	14,46	27,42	49,58	89,39	163,92	307,80	553,30	1015,36
	v [m/s]	1,55	1,69	1,97	2,28	2,63	3,04	3,54	4,07	4,70
3,5 %	Q [l/s]	11,07	15,63	29,65	53,59	96,62	177,17	332,65	597,93	1097,19
	v [m/s]	1,68	1,83	2,14	2,47	2,84	3,29	3,83	4,40	5,08
4,0 %	Q [l/s]	11,85	16,73	31,72	57,33	103,35	189,50	355,78	639,47	1173,35
	v [m/s]	1,79	1,95	2,28	2,64	3,04	3,52	4,09	4,71	5,43
4,5 %	Q [l/s]	12,57	17,76	33,67	60,85	109,68	201,08	377,50	678,48	1244,89
	v [m/s]	1,90	2,07	2,42	2,80	3,23	3,74	4,34	4,99	5,77
5,0 %	Q [l/s]	13,26	18,73	35,51	64,17	115,66	212,04	398,05	715,38	1312,55
	v [m/s]	2,01	2,19	2,56	2,95	3,40	3,94	4,58	5,26	6,08

7.3 Chemische Beständigkeit

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
1,1-Dichlorethylen	technisch	B	B
1,2-Dichloethylen	technisch	B	B
1-Nitropropan	technisch	B	C
Acetaldehyd	technisch	B	C
Acetamid	10 %	C	C
Acetessigester	technisch	B	C
Aceton	technisch	A	C
Acetophenon	technisch	C	C
Acetylaceton	gesättigte Lösung	C	C
Acetylen	technisch	A	A
Acrylnitril	technisch	B	C
Adipinsäure	gesättigte Lösung	A	A
Adipinsäurediethylester	technisch	B	C
Alaun, wässrig	gesättigte Lösung	A	A
Allyl Alkohol	technisch	C	A
Allylchlorid	technisch	C	C
Aluminiumsalze	gesättigte Lösung	A	A
Ameisensäure	10 %	A	A
Ameisensäure	40 %	B	B
Ameisensäure	85 % technisch	B	B
Ammoniak, wässrig	gesättigte Lösung	A	A
Ammoniumsalze	gesättigte Lösung	A	A
Amylacetat	technisch	C	C
Amylalkohol	technisch	A	A
Amylchlorid	technisch	C	C
Anilin	technisch	B	C
Anilinfarben	technisch	A	C
Anilinhydrochlorid	gesättigte Lösung	B	B
Anisol, Methoxybenzol	technisch	C	C
Antimonsalze	gesättigte Lösung	A	A
Apfelsaft	-	A	A
Äpfelsäure	gesättigte Lösung	B	A
Apfelwein	-	A	A
Arsensäure	gesättigte Lösung	A	A
Asphalt	technisch	C	B
ASTM Kraftstoff	technisch	C	C
ASTM Öl	technisch	C	C
Ätherische Öle	technisch	C	C
Bariumsalze	gesättigte Lösung	A	A
Baumwollsaatöl	technisch	B	A
BC 48, Bohrlöl	technisch	B	B
Benzaldehyd	gesättigte Lösung	C	C
Benzin	5 %	C	A
Benzin	technisch	C	C
Benzoessäure	suspension	A	A
Benzol, Benzen	technisch	C	C
Benzoylchlorid	technisch	C	C
Benzylalkohol	technisch	B	C
Benzylchlorid	technisch	B	C
Bernsteinsäure	gesättigte Lösung	A	A
Bienenwachs	suspension	A	A
Bier	-	A	A

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Bismutsalze	gesättigte Lösung	A	A
Bitumen	technisch	B	A
Blausäure	gesättigte Lösung	B	B
Bleisalze	gesättigte Lösung	A	A
Borax	gesättigte Lösung	A	A
Borsäure	gesättigte Lösung	A	A
Branntwein	-	A	A
Bremsflüssigkeit	technisch	A	C
Brom, gas	technisch	C	C
Brombenzol	technisch	C	C
Bromwasserstoffsäure	48 %	B	C
But-2-en-1,4-diol	technisch	B	B
Butadien	gas, technisch	C	C
Butanal	technisch	C	C
Butandiol	technisch	B	C
Butanol	technisch	A	A
Butter	-	C	A
Buttersäure	technisch	C	C
Butylacetat	technisch	C	C
Butylbenzoat	technisch	C	C
Butylen	gas, technisch	C	B
Butylglykol	technisch	B	B
Butylphenol	technisch	B	C
Butylphenon	technisch	C	C
Butylphthalat	technisch	A	B
Butylstearat	technisch	C	A
Calciumhydroxid	gesättigte Lösung	A	A
Calciumhypochlorit	gesättigte Lösung	C	B
Calciumsalze	gesättigte Lösung	A	A
Carbitol	technisch	B	B
Carbolineum	technisch	C	A
Cellosolve, 2-Ethoxyethanol	technisch	B	B
Celluloseacetat	technisch	B	C
Chlor, gas	50 ppm	C	C
Chloral	technisch	A	A
Chloralhydrat	gesättigte Lösung	C	C
Chloramin	wässrig	A	A
Chlorbenzol	technisch	C	C
Chlorbrom-methan	technisch	C	C
Chlorbutadien	technisch	C	C
Chlordioxid	wässrig	C	C
Chlor-dodecan	technisch	C	C
Chloressigsäure	technisch	B	B
Chloressigsäuremethylester	technisch	C	C
Chlorethanol	technisch	A	C
Chlormethan, gas	technisch	C	C
Chlornaphthalin	technisch	C	C
Chloroform	technisch	C	C
Chloronitroethan	technisch	C	C
Chloropren	technisch	C	C
Chlorsäure	10 %	C	C
Chlorsulfonsäure	technisch	C	C

Beständigkeit bei 20 °C

A Beständig

B Bedingt beständig

(abhängig von Konzentration, Temperatur, Häufigkeit und Dauer)

C Nicht beständig

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Chlortoluol	technisch	C	C
Chlorwasser	gesättigte Lösung	C	C
Chrom-Kaliumsulfat	gesättigte Lösung	A	A
Chromschwefelsäure	gesättigte Lösung	C	C
Citronellöl	technisch	C	B
Crotonaldehyd	gesättigte Lösung	A	A
Cyclohexan	technisch	C	A
Cyclohexanol	technisch	C	A
Cyclohexanon	technisch	C	C
Decalin	technisch	C	C
Decan	technisch	C	C
Dextrin	gesättigte Lösung	A	A
Dextrose	gesättigte Lösung	A	A
Diacetonalkohol	technisch	B	C
Dibenzylether	technisch	C	C
Dibutylamin	technisch	C	C
Dibutylether	technisch	C	B
Dibutylphthalat	technisch	C	C
Dibutylsebacat	technisch	C	C
Dichlorbenzol	technisch	C	C
Dichlorbutylen	technisch	C	C
Dichloressigsäure	technisch	B	B
Dichloressigsäure	40 %	B	B
Dichloressigsäuremethylester	gesättigte Lösung	A	C
Dichlorethan	technisch	B	B
Dichlorisopropylether	technisch	C	C
Dichlormethan	technisch	C	C
Diesel	technisch	C	B
Diethanolamin	technisch	C	B
Diethylamin	technisch	C	B
Diethylbenzol	technisch	C	C
Diethylenglykol	technisch	A	A
Diethylether	technisch	C	B
Diethylsebacat	technisch	C	C
Diethylphthalat	technisch	C	C
Diisobutylene	technisch	B	C
Diisobutylketon	technisch	B	C
Diisooctylphthalat	technisch	C	C
Diisopropylbenzol	technisch	C	C
Diisopropylether	technisch	C	B
Diisopropylketon	technisch	C	C
Dimethylamin	gas, technisch	C	C
Dimethylanilin	technisch	C	C
Dimethylformamid	technisch	B	B
Dimethylphthalat	technisch	C	C
Dimethylsulfat	technisch	C	C
Dinitrotoluol	technisch	C	C
Dinonylphthalat	technisch	C	C
Diocetylphthalat	technisch	C	C
Diocetylsebacat	technisch	C	C
Dioxan	technisch	C	C
Dioxolan	technisch	C	C
Diphenyl	technisch	C	B
Diphenylether	technisch	C	C

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Dipropylenglycol	technisch	A	A
Distickstoffperoxid	gas, technisch	C	C
Dodecylalkohol	technisch	A	A
Düngesalze	technisch	A	A
Eisensalze	gesättigte Lösung	A	A
Erdgas	gas, technisch	B	A
Erdnussöl	technisch	C	B
Erdöl	technisch	C	B
Essig	technisch	A	A
Essigsäure-Anhydrid	technisch	A	A
Ethan	gas, technisch	C	A
Ethanol	technisch	A	A
Ethanolamin	technisch	B	C
Ethanthiol	technisch	C	C
Ethylacetat	technisch	B	C
Ethylacrylat	technisch	B	C
Ethylbenzol	technisch	C	C
Ethylbromid	technisch	B	B
Ethylcellulose	gesättigte Lösung	A	A
Ethylchlorid	gas, technisch	C	C
Ethylen	gas, technisch	C	A
Ethylenbromid	technisch	C	C
Ethylenchlorhydrin	technisch	B	C
Ethylenchlorid	gas, technisch	C	C
Ethylendiamin	gas, technisch	B	B
Ethylendichlorid	technisch	C	C
Ethylenglycol	technisch	A	A
Ethylenoxid	gas, technisch	C	C
Ethylformiat	technisch	C	C
Ethylglycol	technisch	B	C
Ethylglycolacetat	technisch	B	C
Ethylloxalat	technisch	A	C
Ethylpentachlorbenzol	technisch	C	C
Ethylsilicat	technisch	B	A
Ethylthiol	technisch	C	C
Fettalkohol	technisch	A	A
Fette (TPE: tierisch)	technisch	B	A
Fettsäuren	technisch	C	A
Flugmotorenkraftstoff	technisch	C	C
Fluor, gas	technisch	C	C
Fluorbenzol	technisch	C	C
Flusssäure	75 %	B	B
Formaldehyd	gesättigte Lösung	A	A
Formamid	technisch	A	A
Foto-Emulsionen	technisch	A	A
Foto-Entwickler	technisch	A	A
Foto-Fixierer	technisch	A	A
Frostschutzmittel	technisch	A	A
Fruchtsaft	technisch	A	A
Fructose	gesättigte Lösung	A	A
Fumarsäure	technisch	A	A
Furan	technisch	C	C
Furfural	technisch	B	C
Furfurylalkohol	technisch	B	C

Beständigkeit bei 20 °C

A Beständig

B Bedingt beständig

(abhängig von Konzentration, Temperatur, Häufigkeit und Dauer)

C Nicht beständig

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Gallussäure	technisch	B	B
Gasöl	technisch	C	B
Gelatine	gesättigte Lösung	A	A
Getriebeöl	technisch	C	B
Glucose	gesättigte Lösung	A	A
Glucosesirup	gesättigte Lösung	A	A
Glycerin	gesättigte Lösung	A	A
Glycerinchlorohydrin	technisch	C	C
Glycin	10 %	A	A
Glycolsäure	30 %	A	A
Glykol	technisch	B	C
Harnstoff	gesättigte Lösung	A	A
Hefe	suspension	A	A
Heizöl, Erdölbasis	technisch	C	A
Heizöl, Kohlebasis	technisch	C	A
Heptan	technisch	C	C
Hex-1-en	technisch	C	B
Hexachlorbutadien	technisch	C	C
Hexafluorkieselsäure	50 %	A	B
Hexan	technisch	C	B
Hexanal	technisch	C	C
Hexanol	technisch	B	B
Hexantriol	technisch	B	A
Hochofengas	gas, technisch	A	A
Holzöl	technisch	C	B
Honig	100 %	A	A
Hydrauliköl (Glycolbasis)	technisch	C	C
Hydrauliköl (Mineralöl)	technisch	C	B
Hydrauliköl (Phosphatester)	technisch	C	C
Hydrazin	gesättigte Lösung	C	C
Hydrazinhydrat	technisch	C	C
Hydrochinon	gesättigte Lösung	B	B
Hydroxylammoniumsulfat	gesättigte Lösung	A	A
Hypochlorige Säure	10 %	C	C
Iod, in Alkohol	gesättigte Lösung	A	A
Iod-Iodkalium	gesättigte Lösung	A	A
Iodpentafluorid	technisch	A	A
Iodtinktur	technisch	A	A
Isobutylalkohol	technisch	A	B
Isooctan	technisch	C	C
Isooctanol	technisch	A	A
Isophoron	technisch	C	C
Isopropanol	technisch	B	B
Isopropylacetat	technisch	C	C
Isopropylalkohol	technisch	B	B
Isopropylbenzol	technisch	C	C
Isopropylchlorid	technisch	C	C
Isopropylether	technisch	C	C
Jauche / Gülle	100 %	A	A
Kaliumhydroxid, Kalilauge	gesättigte Lösung	A	A
Kaliumhypochlorit	gesättigte Lösung	C	C
Kaliumsalze	gesättigte Lösung	A	A
Kalkmilch	gesättigte Lösung	A	B
Kampfer	technisch	C	C
Kerosin	technisch	C	B
Kiefernöl, Fichtennadelöl	technisch	C	C

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Kieselfluorwasserstoffsäure	technisch	A	A
Kieselsäure	technisch	A	A
Kohlendioxid	gesättigte Lösung	A	A
Kohlenmonoxid	technisch	A	A
Kohlensäure	gesättigte Lösung	A	A
Kohlenstoffdisulfid	technisch	C	B
Kokereigas	technisch	B	B
Kokosfettalkohol	technisch	C	B
Kokosnussöl	technisch	C	B
Königswasser	gesättigte Lösung	C	C
Kreosot	technisch	C	C
Kresole	technisch	C	B
Kühlerflüssigkeit	technisch	A	A
Kupfersalze	gesättigte Lösung	A	A
Lachgas	gas, technisch	A	A
Lebertran	technisch	A	A
Leim	technisch	A	A
Leinsamenöl	technisch	C	B
Leuchtgas	gas, technisch	C	A
Likeure	-	A	A
Lithiumsalze	gesättigte Lösung	A	A
Magnesiumsalze	suspension	A	A
Maiskeimöl	gesättigte Lösung	C	B
Maleinsäure	gesättigte Lösung	B	B
Mandelöl	technisch	C	B
Margarine	technisch	C	B
Maschinenöl	technisch	C	B
Mayonnaise	technisch	C	B
Meerrettich, Kren	suspension	A	A
Meerwasser	-	A	A
Melasse	technisch	A	A
Menthol	technisch	A	A
Mesityloxid	technisch	C	C
Methan	technisch	C	A
Methanol	technisch	B	A
Methoxybutanol	technisch	C	A
Methylacetat	technisch	C	C
Methylacrylat	technisch	C	C
Methylacrylsäure	technisch	C	C
Methylacrylsäuremethylester	technisch	C	C
Methylamin	<32 %	A	C
Methylbromid	technisch	C	C
Methyl-Butylketon	technisch	C	C
Methylchlorid	technisch	C	C
Methylcyclopentan	technisch	C	C
Methylenchlorid	technisch	C	C
Methyl-Ethylketon	technisch	B	C
Methylformiat	technisch	B	C
Methylglycol	technisch	C	C
Methylisobutylketon	technisch	C	C
Methylmethacrylat	technisch	C	C
Methylsalicylat	technisch	C	C
Methylschwefelsäure	technisch	C	C
Milch	100 %	A	A
Milchsäure	gesättigte Lösung	A	A
Mineralöle	technisch	C	B

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Mischsäure I (S-Sre, Salpet-Sre, Wasser)	technisch	C	C
Monomethylanilin	technisch	C	C
Morpholin	technisch	C	C
Most	100 %	A	A
Motoren Schmieröle	technisch	C	B
Naphtha	technisch	C	B
Naphthalin	technisch	C	C
Natriumhydroxid, Natronlauge	40 %	A	A
Natriumhypochlorit	10 %	C	C
Natriumsalze	gesättigte Lösung	A	A
n-Butanol	technisch	A	A
Nickelsalze	gesättigte Lösung	A	A
Nitrobenzol	technisch	C	C
Nitroethan	technisch	B	C
Nitroglycol	technisch	B	C
Nitromethan	technisch	B	C
Nitropropan	technisch	B	C
Nitrose Gase	technisch	C	C
Nitrotoluol, o-	technisch	C	C
N-Octan	technisch	C	C
Nonanol	technisch	C	C
Obstpulpe	technisch	A	A
Octachlortoluol	technisch	C	C
Octadecan	technisch	C	C
Octanol	technisch	B	B
Octylkresol	technisch	C	B
Oktan	technisch	C	C
Öle und Fette	technisch	C	B
Oliveöl	technisch	C	B
Ölsäure	technisch	C	A
Oxalsäure	gesättigte Lösung	A	A
Ozon	1 %	A	A
Palmitinsäure	technisch	C	B
Palmöl	technisch	C	C
Paraffinöl (F65)	technisch	C	B
Paraformaldehyd	gesättigte Lösung	B	B
p-Cymol	technisch	C	C
Pektine	technisch	A	A
Pentachlorphenyl	technisch	C	C
Pentan	technisch	C	B
Perchlorethylen	technisch	C	B
Perchlorsäure	20 %	B	C
Petrolether	technisch	C	B
Petroleum	technisch	C	B
Pflanzliche Speiseöle	technisch	C	B
Phenol	technisch	C	C
Phenylethylether	technisch	C	C
Phenylhydrazin	technisch	B	C
Phenylhydraziniumchlorid	technisch	C	C
Phosphate (anorganisch)	technisch	A	A
Phosphoroxchlorid	technisch	C	C
Phosphorsäure	technisch	A	A
Phthalsäure	gesättigte Lösung	B	C

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Phthalsäureanhydrid	technisch	A	A
Pikrinsäure	gesättigte Lösung	B	B
Pinen	technisch	C	B
Piperidin	technisch	C	C
Propan, flüssig	technisch	A	A
Propanol	technisch	A	A
Propionsäure	technisch	C	C
Propylacetat	technisch	C	C
Propylamin	technisch	C	C
Propylendichlorid	technisch	C	C
Propylenglycol	technisch	A	A
Propylenoxid	technisch	A	A
Pyridin	technisch	C	C
Quecksilber	technisch	A	A
Quecksilbersalze	gesättigte Lösung	A	A
Rapsöl	technisch	C	B
Reinigungsseife	wässr. Lsg. techn.	A	A
Rizinusöl	technisch	C	B
Rohöl (stark aromatisch)	technisch	C	C
Rohzuckersaft	gesättigte Lösung	A	A
Saccharoselösung	gesättigte Lösung	A	A
Salicylsäure	gesättigte Lösung	A	A
Salpetersäure	30 %	C	C
Salpetersäure	35 %	C	C
Salpetrige Säure	technisch	B	B
Salzsäure	20 %	A	B
Salzsäure	35 %	B	B
Schmalz	technisch	C	B
Schmieröle	technisch	C	B
Schmierseife	gesättigte Lösung	A	A
Schwarzlauge	technisch	A	A
Schwefel	technisch	A	A
Schwefeldioxid, wässrig	gesättigte Lösung	A	A
Schwefelige Säure	<30 %	A	A
Schwefelige Säure	technisch	B	B
Schwefelsäure	50 %	C	C
Schwefelsäure	90 %	C	C
Schwefelsäure	98 %	C	C
Schwefelsäure, Batteriesäure	37,5 %	C	C
Schwefelsäure, rauchend	konzentriert	C	C
Schwefelwasserstoff	gas, technisch	C	C
Schweröl	technisch	C	B
Seifenlösung (für TPE Schmierseifen)	gesättigte Lösung	A	A
Silagesickersaft	technisch	C	C
Silbersalze	gesättigte Lösung	A	A
Silikonöl	technisch	A	A
Silikon schmierungsmittel	technisch	A	A
Sojabohnenöl	technisch	C	B
Speck	gesättigte Lösung	C	B
Spindelöl	technisch	C	B
Stärke	gesättigte Lösung	A	A
Stearinsäure	technisch	B	B
Steinkohleteer	technisch	C	B

Beständigkeit bei 20 °C

A Beständig

B Bedingt beständig

(abhängig von Konzentration, Temperatur, Häufigkeit und Dauer)

C Nicht beständig

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium mit SBR Dichtung bei 20 °C	POLO-ECO plus Premium mit NBR Dichtung bei 20 °C
Styrol	technisch	C	C
Sulfurylchlorid	technisch	C	C
Talg	technisch	C	B
Tannin	gesättigte Lösung	A	A
Tanninsäure	gesättigte Lösung	A	A
Teer	technisch	C	B
Terpentin	technisch	C	C
Terpineol	technisch	C	C
Tetrachlorethan	technisch	C	C
Tetrachlorethylen	technisch	C	C
Tetrachlormethan	technisch	C	C
Tetrafluorborsäure	technisch	A	A
Tetrahydrofuran	technisch	C	C
Tetralin	technisch	C	C
Thionylchlorid	technisch	C	B
Thiophen	technisch	C	C
Tieröl, Knochenöl	technisch	C	B
Tinte	technisch	A	A
Toluol	technisch	C	C
Toluoldiisocyanat	technisch	C	B
Transformatorenöl, Isolieröl	technisch	C	B
Triacetin	gesättigte Lösung	B	B
Trichloressigsäure	<50 %	B	C
Trichlorethane	technisch	C	C
Trichlorethylen	technisch	C	C
Tricresylphosphat	technisch	B	C
Triethanolamin	50 %	B	B
Triethylamin	technisch	C	B
Triethylenglykol	technisch	A	A
Trinatriumphosphat	gesättigte Lösung	A	A
Trinitrotoluol	suspension	C	C
Trioctylphosphat	technisch	C	C
Urin	-	A	A
Vaseline	technisch	C	B
Vinylacetat	technisch	A	C
Vinylchlorid	technisch	C	C
Walrat, Spermöl	technisch	C	B
Waschmittel (TPE: für Wäsche)	technisch	A	A
Wasser	-	A	A
Wasserstoff	gas, technisch	A	A
Wasserstoffperoxid	<10 %	A	A
Wasserstoffperoxid	12 %	A	A
Wasserstoffperoxid	30 %	A	A
Weine und Spirituosen	-	A	A
Weinessig, Tafellessig	5 %	A	A
Weinsäure	gesättigte Lösung	A	A
Weinsäure	gesättigte Lösung	A	A
Whiskey	-	A	A
Wollwachs	technisch	C	A
Xylenole	technisch	C	C
Xylole	technisch	C	C
Zinksalze	gesättigte Lösung	A	A
Zitronensäure	gesättigte Lösung	A	A

8. Referenzen



Baugebieterschließung Liebigstraße

Langen, Südhessen . Deutschland

Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12
Projektumfang 9.000 m Rohre, 5.000 Formstücke

Besonderheiten

- Wohnhausanlage mit 1.600 Wohneinheiten für 3.300 Einwohner
- geringes Gefälle < 1 % sowie geringe Überdeckung im Baustraßenbetrieb
- helle Innenschicht bietet optimale Voraussetzungen für TV-Befahrung

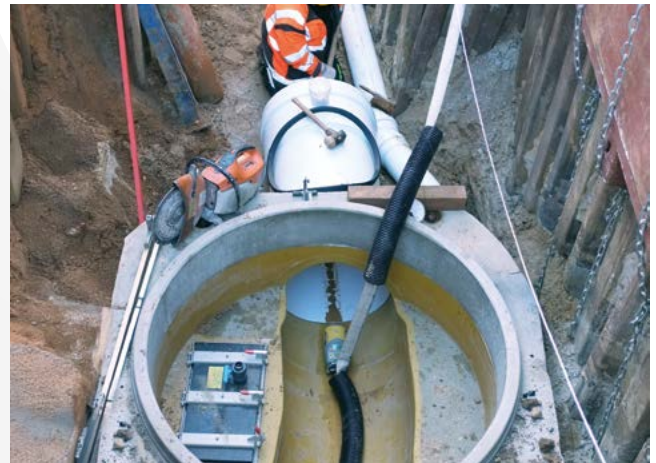
Erneuerung und hydraulische Erweiterung einer Abwasserleitung

Bornheim, Nordrhein-Westfalen . Deutschland

Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12
Projektumfang 250 m Rohre, Formstücke

Besonderheiten

- großes Gefälle bei hoher Überdeckung sowie Verlegetiefe bis 6 m
- leichtes Handling auch bei vielen kreuzenden Leitungen
- gutes Fließverhalten bzw. hervorragende Hydraulik durch die extrem glatte Innenfläche



Ableitung des Oberflächenwassers der Vorfeldflächen vor den Flughafenterminals

Flughafen Frankfurt/Main . Deutschland

Rohrsystem POLO-ECO plus Premium

Besonderheiten

- extreme Belastungen
- Verlegung mit Minimalgefälle
- hohe chemische Beständigkeit
- rasche, einfache und sichere Verlegung
- kurzfristige Verfügbarkeit



Neubau Sägewerk Handlos Summerau

Rainbach im Mühlkreis . Österreich

Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12 . 16
Projektumfang 5.980 m Rohre

Besonderheiten

- modernste Holzverarbeitung auf 14 ha
- Einsatz der Rohre für Schmutz- und Regenwasserableitung
- Sammlung der Oberflächenwässer in Regenrückhaltebecken zur Bewässerung des Holzes
- der Projektstandort befindet sich exakt an der transkontinentalen Wasserscheide: die nördlichen Drainagewässer entwässern in die Moldau, die südlichen in die Donau

Einbau Abwasserkanal im Flüssigboden

Südpfalz, Landkreis Germersheim, Rheinland-Pfalz . Deutschland

Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 16
Projektumfang 400 m Rohre in einer
Sonderbaulänge von 4,30 m

Besonderheiten

- Lage unterhalb des Grundwasserspiegels verlangt Dichtheit bis 10 Meter Wassersäule
- erforderliche Sonderrohrlänge von 4,30 Metern aufgrund der Verlegung in Spezial-Verbaukasten
- höchste Anforderungen an Längs- und Ringstabilität durch hohen Druck beim Einfüllen des Flüssigbodens



Weitere Referenzprojekte finden Sie auf www.poloplast.com



POLO-RDS Evolution

Rohr- und Kabeldurchführung



Inhalt – Rohr- und Kabeldurchführung

Produktübersicht

1.1	Rohr- und Kabeldurchführung	50
1.2	Lamellenrohr	51
1.3	Bodendurchführung	52
1.4	Dichtelement	55

Systemeigenschaften

2.1	Technische Daten	56
-----	------------------------	----

Zulassungen und Prüfungen

3.1	Dichtheitsprüfung Wasser: POLO RDS Evolution Lamellenrohr	57
3.2	Dichtheitsprüfung Gas: Dichtelemente	58
3.3	Kategorisierung Lamellenrohr Deutschland	58

Planung

4.1	Ausschreibungstexte	59
4.2	Produktauswahl	60
4.3	Anzahl der Dichtelemente bei Wanddurchführung	61
4.4	Anzahl der Dichtelemente bei Bodendurchführung	61
4.5	Einbaubeispiele	62

Montage

5.1	Montagewerkzeuge	63
5.2	Mehrfachanordnung	63
5.3	Setzungsschutz	63
5.4	Montageanleitungen	64

Referenzen

6.1	Referenzprojekte mit POLO-RDS Evolution	70
-----	---	----

1. Produktübersicht

1.1 Rohr- und Kabeldurchführung

Das Rohr- und Kabeldurchführungssystem POLO-RDS Evolution ist systematisch durchdacht und ebenso flexibel. Die cleveren Details vereinfachen die Planung und beschleunigen die Einbauarbeiten für die sichere und dichte Durchführung von Kabeln und Rohrleitungen.

- **Einfach, clever, sicher – POLO-RDS Evolution**
Komplettlösung für Wand- und Bodendurchführung.
- **Lamellenrohr aus Polypropylen**
steht für einfache und sichere Montage.
- **Aufklappbare Dichtelemente mit Zwiebschalenaufbau**
und der innovativen Montagekontrolle sorgen für hohe Flexibilität und sind mit Sicherheit dicht.
- **Einfache und schnelle Montage**
- **Mit Sicherheit dicht.**
- **Umweltfreundlich, da PVC- und halogenfrei**

Bodendurchführung



Dichtelement mit
Montagekontrolle

Lamellenrohr



Dichtelement mit
Montagekontrolle



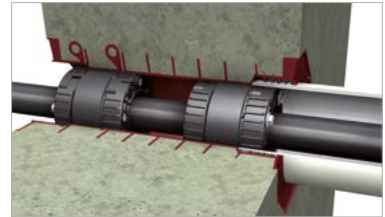
Langbogen

1.2 Lamellenrohr

Das Lamellenrohr wird in der Schalung von Betonwänden mit einbetoniert.

Dichte Einbindung

- Integrierte Dichtlamellen
- Dichtheit bis 1 bar (10 m Wassersäule) mit 2 Dichtelementen
- Optimale Einbindung in die Betonwand
- Leicht schräg gestellte Lamellen für hohe Affinität zum Beton
- Verhindert Umläufigkeiten von drückendem Wasser bei fachgerechtem Einbau in wasserundurchlässigen Beton



Variable Länge

Kürzen des Lamellenrohres

- Für Standardwandstärken von 20 cm, 24 cm, 25 cm und 30 cm. Weitere Wandstärken auf Anfrage.
- Kürzen ohne Schneidewerkzeug
- Definierte Abreißelemente mit Laschen



Verlängertes Lamellenrohr

- Dicht verschweißte Verlängerung aus Polypropylen für Wandstärken 30 cm bis 60 cm
- Individuell ablängbar unter Hinzurechnung von 5 mm (Federelement)

Einfache Montage

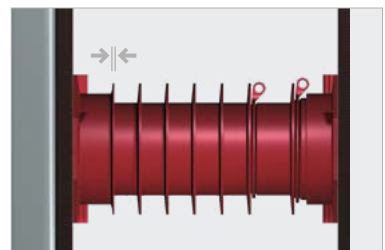
- Direkte Montage ohne Schalungshilfe – Vermeidung von Zementschlempe im Lamellenrohr
- Der nach außen gewölbte Mauerflansch mit Verpresskanten sichert optimale Anpassung an die Schalung
- Ankerleisten am Flansch gewähren sicheren Halt im Beton
- Einfacher Einbau durch Nagellöcher und Achsmarkierungen
- Mehrfachanordnung Flansch an Flansch möglich



Integriertes Federelement

Die Tellerfeder aktiviert sich beim Verspannen der Schalungswände:

- Aufnahme von Schalungstoleranzen
- Optimale Verspannung in der Schalung
- Sicherheit gegen Verschieben beim Betonieren
- Sicherheit gegen Aufschwimmen beim Betonieren



Exakte Positionierung der Dichtelemente

Definierte Anschlagkante gewährleistet die exakten Positionierung der Dichtelemente im Lamellenrohr.



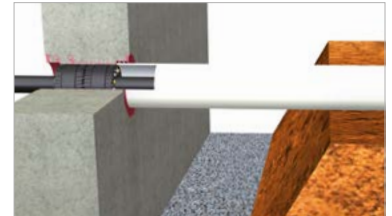
Mehrfachanordnung

Aufgrund der polygonalen Form des Flansches können diese werkseitig in Betonfertigteilen oder bauseits direkt aneinander als Batterien angeordnet werden.



Setzungsschutz

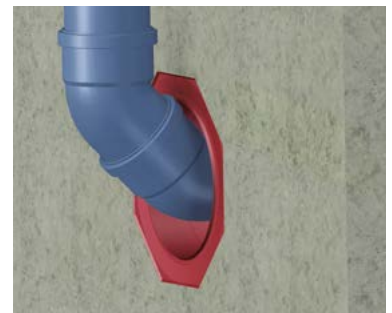
Setzungsschutzrohr verhindert Verformungen, Verquetschungen und Abscheren von Mediumleitungen, welche durch Setzungen in Baugrubenhinterfüllungen auftreten können.



Versenkte Rohrmuffe

Die Rohrmuffe der Grundleitung (bis DN 200) kann zur Gänze in das Lamellenrohr eingeschoben werden:

- Optimal bei beengten Platzverhältnissen
- Platzsparende Einbindung der Fallleitung
- Für Einbausituationen mit einem Dichtelement



1.3 Bodendurchführung

Die POLO-RDS Evolution Bodendurchführung steht für absolute Sicherheit und Einfachheit. Im Bereich DN 110 können in Kombination mit den POLO-RDS Evolution Dichtelementen verschiedene Rohr- und Kabeldurchführungen abgedichtet werden. Hierbei sind diese wasser- und radondicht.

- direkte Einbindung der **Gebäudeentwässerung** – Anschlussleitungen für **Wasserversorgung**
- Anschlussleitungen für **Stromversorgung** – Anschlussleitungen für **Wärmepumpen**
- **Gartenanschlüsse** (Stromversorgung für Schwimmbad, Regenwassertank, ...)
- **Datenleitungen** (LWL, Kabel TV, ...) – **Ladestationen** für E-Mobilität
- für **nachträgliche Einbauten**



Länge anpassen

Die Bodendurchführung kann je nach Bedarf gekürzt werden. Die Einstecktiefe der Muffe ist dabei nicht zu unterschreiten.



Genau positionieren

Mittels der Positionierungslöcher die Bodendurchführung an der unteren Bewehrungsmatte befestigen. Einbauanleitung siehe Seite 65.



Einrichten auf Oberkante Fundamentplatte



Betonieren und rütteln



Bauschutzdeckel entfernen

Dichtheit

Dichtheit bis 1 bar (10 m Wassersäule)



Durchführung
PLT Schlauch



Durchführung Strom
Hausanschlussleitung



Direkter Anschluss
Hausabfluss POLO-KAL®

Systemkonforme Dichtelemente



Dichtelement DN 100 aufklappbar
A.-Nr. 01011



Dichtelement DN 100 aufklappbar
A.-Nr. 01015



Dichtelement mit Mehrfachdurchführung DN 100, aufklappbar
A.-Nr. 01010



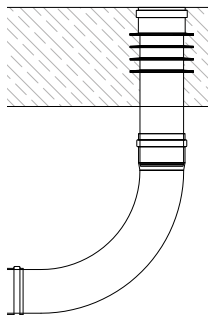
Dichtelement blind DN 100
A.-Nr. 01020

1.3.1 POLO-RDS Evolution Langbogen

Praxisgerechtes Einziehen von Medienleitungen

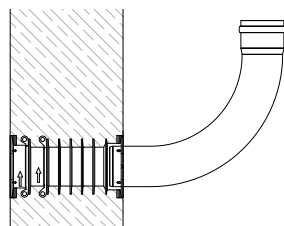
- Zusammenstecken von 6 × 15° Bogen entfällt
- Problemloses Einziehen von Kabeln und Leitungen durch glatte Innenwand ohne Stöße
- Kompatibel mit POLO-RDS Evolution Bodendurchführung, Lamellenrohr und PVC Kanalrohren DN 110

1.3.2 Anwendung und Einbausituation



Anwendung Bodendurchführung

Kombiniert mit einer POLO-RDS Evolution Bodendurchführung können Rohr- und Kabelleitungen ohne Verkanten durch die Fundamentplatte eingezogen werden.



Anwendung Lamellenrohr

Kombiniert mit einem POLO-RDS Evolution Lamellenrohr kann außen an der Kellerwand direkt eine 87° Richtungsänderung vorgenommen werden. Der Langbogen kann auch bei jedem weiteren Richtungswechsel benutzt werden.

Bauseits kann man sich individuell Mehrspratendurchführungen zusammenstellen. Die Einzelanschlüsse werden direkt dort platziert wo diese gebraucht werden, und müssen nicht im Technikraum mühselig und aufwendig verteilt werden.

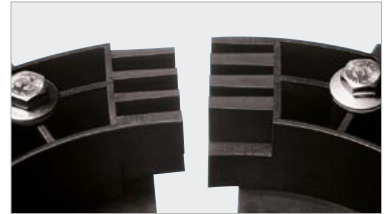
1.4 Dichtelement

Zur Abdichtung zwischen Mediumleitung(en) und Lamellenrohr, Bodendurchführung oder zur Kernbohrung.

Nachträglicher Einbau

Problemlose Montage bei bereits durchgeführten Kabeln und Leitungen:

- Aufklappbare Quetschflansche für Dimensionen 100, 150 und 200



Sichere Montage

Patenterte, gelbe Montagekontrollen stellen den optimalen Anzugsmoment der Schrauben sicher.

- Einfache, schnelle und sichere Montage
- Montagekontrollen werden bei optimalen Anzugsmoment aus den Flansch gedrückt
- Wiederverwendbar: nach Demontage die Montagekontrollen einfach wieder in den Flansch drücken
- Für Dimension 150



Flexibler Zwiebelschalenaufbau

- Großer Abdichtbereich in einem Dichtelement
- Größtmögliche Flexibilität auf der Baustelle
- Einfache, schnelle Anpassung an verschiedene Durchmesser



Definierte Einschubtiefe

Anschlagnasen am äußeren Quetschflansch stellen die richtige Positionierung des Dichtelementes im Lamellenrohr und in der Bodendurchführung sicher. Dichtelement einfach bis zum Anschlag einschieben.

Bei der Verwendung tiefer im Lamellenrohr oder in einer Kernbohrung können die Anschlagnasen entfernt werden.



Einbau in Kernbohrungen

Die Dichtelemente können paarweise auch nachträglich in Kernbohrungen in Wänden, Bodenplatten oder Decken eingesetzt werden.



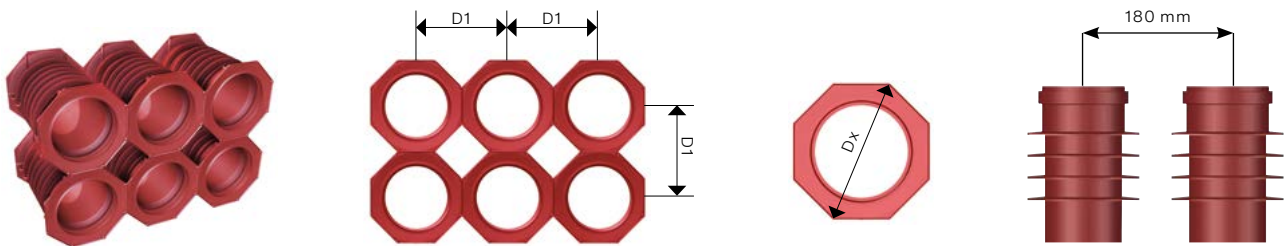
Extra große Baulänge

- Breite Dichtfläche
- Optimaler Sitz, kein verkanten beim Einbau

2. Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten

POLO-RDS Evolution	Lamellenrohr				Bodendurchführung
	DN 100	DN 150	DN 200	DN 300	DN 100
Einsatzbereich	Einbau in Betonwand				Boden- und Deckendurchführung
Setzungsschutz	außenliegende Sicke zur Anbindung eines Setzungsschutzrohres				nicht erforderlich
Mehrfachanordnung	im Paket Mauerflansch an Mauerflansch				laut Achsmaß
Baulänge	300 mm kürzbar mittels Abreisselementes auf 250 mm bzw. 200 mm				410 mm
Werkstoff	Polypropylen halogenfrei, cadmiumfrei, frei von Schwermetallen				
Farbe	Rot, RAL 3004 purporrot				
Dichtheit	dicht gegen Sickerwasser sowie gegen hydrostatischen Wasserdruck bis 1 bar (10 m Wassersäule)				
Temperatureinsatzbereich	-30 °C bis +100 °C				
Einbautemperatur	≥ 0 °C				
Achsenmaß bei Mehrfachanordnung D1	170 mm	220 mm	270 mm	386 mm	Achsmaß 180 mm
Außendurchmesser Dx	184 mm	238 mm	292 mm	415 mm	160 mm



POLO-RDS Evolution Dichtelement	DN 100	DN 150	DN 150	DN 200	DN 300
Abdichtbereich	8-63 mm, blind	25-110 mm, blind	5 × 8-35 mm	50-160 mm, blind	160-250 mm, blind
Einsatzbereich	Einbau in Betonwand, Bodenplatten und -decken zur Abdichtung von glattwandigen, formstabilen Mediumrohren, Kabeln und Leitungen. Dichtelemente sind nicht zur Aufnahme von Längskräften geeignet.				
Ausführung	geteilt und aufklappbar				fix
Werkstoff	Polyamid, glasfaserverstärkt				
Montagekontrolle gelb aus Polypropylen	Nein	Ja	Nein		
Verschraubung	Sechskantschrauben M6, A2 rostfrei				
Dichtgummi	NBR, ölbeständig				
Farbe	Schwarz				
Wasserdichtheit	dicht gegen Sickerwasser sowie gegen hydrostatischen Wasserdruck bis 1 bar (10 m Wassersäule)				
Gasdichtheit	Schutz gegen Gaseintritt wie z.B. Radon-Gas aus dem Boden				
Temperatureinsatzbereich	-30 °C bis +100 °C				
Einbautemperatur	≥ 0°C				

3. Prüfungen

3.1 Dichtheitsprüfung Wasser: POLO RDS Evolution Lamellenrohr

Poloplast GmbH. & Co. KG
z.Hd.Hrn.Ing. Schöller
Poloplast-Straße 1
4060 Leonding



Magistrat der Stadt Wien
Magistratsabteilung 39 - VFA
Versuchs- und Forschungsanstalt
der Stadt Wien
Rinnböckstraße 15
A-1110 Wien
Tel.: (+43 1) 795 14-8039
Fax: (+43 1) 795 14-99-8039
E-Mail: post@m39.magwien.gv.at
www.wien.at

MA 39 - 2005K023

Wien, 13. Jänner 2005

Zusammenfassung der Dichtheitsprüfung des Rohrdurchführungssystems „POLO-RDS evolution“ (siehe Untersuchungsbericht MA 39 – VFA 2004-1566.01)

Die Dichtheitsprüfung des Rohrdurchführungssystems „POLO - RDS evolution“ mit einem Lamellenrohr DN 100 mm erfolgte in Anlehnung an die ÖNORM B 3303 („Wassereindringtiefe“).

Antragsgemäß wurden die Prüfkörper 14 Tage mit einem Wasserdruck von 1,5 bar beaufschlagt.

Während der gesamten Prüfdauer konnte an der Unterseite der Prüfkörper (drucklose Seite) kein Wasserdurchtritt erkannt werden.

Bei der anschließenden Spaltung der Prüfkörper wurden Wassereindringtiefen von 4,5 cm (bis zur 1. Lamelle) bzw. 10 cm (bis kurz nach der 2. Lamelle) in den Beton festgestellt.

An den Innenflächen der Lamellenrohre waren keinerlei Feuchtigkeitsspuren sichtbar.

Auf Grund der gleichen Geometrie der Lamellenrohre mit DN 200 mm können aus Sicht der MA 39 – VFA die Ergebnisse der Dichtheitsprüfung auch auf diese Dimension angewendet werden.

Der Sachbearbeiter:

Ing. H. Kurz
Techn. Amtsrat

Magistrat der Stadt Wien
Magistratsabteilung 39
Versuchs- und Forschungsanstalt
der Stadt Wien
**11, Rinnböckstraße 15
1110 Wien**

Der Leiter der Versuchs- und
Forschungsanstalt:

Dipl. Ing. W. Fleck
Senatsrat

DVR: 0000191 – SD 55

3.2 Dichtheitsprüfung Gas: Dichtelemente

ZF-Steyr Werkstofftechnik A-SQ		Untersuchungsbefund		Eingangs- datum : 24.5.2006																	
Benennung:				Auftraggeber:																	
POLO - RDS-evolution Dichtelement				Hr. Schöller Fa.Poloplast																	
Grund der Untersuchung:		Radondichtheit soll beim POLO- RDS Dichtelement nachgewiesen werden.																			
Erwünschte Prüfung:		Nachweis der Radondichtheit mittels H ₂ -Spurentestgerät																			
1. Aufgabenstellung: Das POLO RDS Element wird zur Einführung erdverlegter Kabel und Rohrleitungen in Kellerräume von Wohnhäuser eingesetzt. Es muss seitens Kundenforderung in der Lage sein, „Radongas“ Dichtheit von der Außenseite zur Rauminnenseite zu gewährleisten. Dazu ist erforderlich, dass die eingesetzten Dichtelemente materialmäßig in sich gasdicht sind. Zur Überprüfung der Dichtheit bietet sich Wasserstoff als Prüfgas an, der nachfolgende Vorzüge aufweist: • Volumenmäßig das kleinste Gas, welches in der Natur bekannt ist. Das Wasserstoffmolekül, das als Testgas eingesetzt wird, besitzt einen Molekülradius von 60 pm (60×10^{-12} m). • Radon besitzt hingegen einen Atomradius laut Literatur von 120 pm bis 134 pm und ist daher als doppelt so großes Gas wie Wasserstoff zu betrachten. Dieser Zusammenhang führt zur Überlegung, Wasserstoff anstelle von Radon als Prüfmittel zu verwenden. • Sehr gute Detektierbarkeit infolge jahrelanger Erfahrung der Gerätehersteller von Lecktestgeräten.																					
2. Eingesetzte Probe: Der POLO –RDS Dichtungsgummi besteht aus einer NBR- Mischung. (Nitril-Butadien-Kautschuk) Der Dichtgummi wurde auf die Stirnfläche eines Stahlzylinders angepresst. Die Verpressung erfolgt durch den Flanschring mit 4 Imbusschrauben. Die Messstelle liegt in der freigestellten Stirnfläche. (siehe Anhang)																					
3. Versuchsbeschreibung: An der Bodenseite des Zylinders wurde ein Anschluss für das Einleiten des Prüf gases angebracht. Als Prüfdruck wurde 0,2 bar, 0,5 bar und 1 bar Überdruck im Zylinder verwendet. Nach festgelegter Prüfdauer (10 min und 30 min) wurde die Dichtstelle am Flansch und bei den Schrauben von außen mit dem Sensor abgefahren, wobei im Suchmodus nach Undichtheiten gesucht wurde und im Analysemodus die Leckage gemessen wurde. Das Gerät wurde zu Beginn mit Kalibriergas abkalibriert. Die Kalibrierung wurde am Ende der Prüfung wiederholt.																					
4. Prüfergebnisse: <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Prüfdruck: gemessen:</th> <th>0,2 bar nach 10 min</th> <th>0,2 bar nach 30 min</th> <th>0,5 bar nach 10 min</th> <th>0,5 bar nach 30 min</th> <th>1bar nach 10 min</th> <th>1bar nach 30 min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ergebnis der Durchlässigkeit</td> <td>0 ppm H₂</td> <td>0 ppm H₂</td> <td>0 ppm H₂</td> <td>0 ppm H₂</td> <td>0 ppm H₂</td> <td>0 ppm H₂</td> </tr> </tbody> </table>								Prüfdruck: gemessen:	0,2 bar nach 10 min	0,2 bar nach 30 min	0,5 bar nach 10 min	0,5 bar nach 30 min	1bar nach 10 min	1bar nach 30 min	Ergebnis der Durchlässigkeit	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂
Prüfdruck: gemessen:	0,2 bar nach 10 min	0,2 bar nach 30 min	0,5 bar nach 10 min	0,5 bar nach 30 min	1bar nach 10 min	1bar nach 30 min															
Ergebnis der Durchlässigkeit	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂	0 ppm H ₂															
Das Messgerät ist laut Hersteller in der Lage, Wasserstoff- Gehalte von 0,5 ppm H ₂ zu erkennen. Das bedeutet, dass Leckraten ab 5×10^{-7} mbar l/s erfasst werden können. 5: Anhang (auf Folgeseite) Messgerät, Probe, Zertifikat des Messgerätes.																					
6. Beurteilung: Die Wasserstoff-„Gasdichtheit“ des POLO-RDS Dicht-Elementes konnte im Druckbereich von 0,2 bis 1 bar nachgewiesen werden. Da Radongas einen größeren Radius wie das Wasserstoffmolekül besitzt, ist anzunehmen, dass die erzielten Ergebnisse bei der Verwendung von Radon ebenfalls erreicht werden. Aufgrund der Prüfungen kann festgestellt werden, dass das Dichtelement POLO RDS evolution dicht gegen natürlich im Boden vorkommende Gase ist.																					
Datum erledigt: 22.6.2006		Bearbeiter: Karrer / Haslinger			Unterschrift: A. SQ. Kollmer																



3.3 Kategorisierung Lamellenrohr Deutschland

Eignung Lamellenrohr bis Wassereintrittsklasse W2.1-E (3m Stauwasser) nach DIN 18533.
 Dichtheit Lamellenrohr bis WU2 nach DIN 1045.

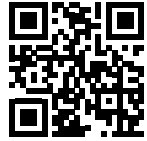
4. Planung

4.1 Ausschreibungstexte

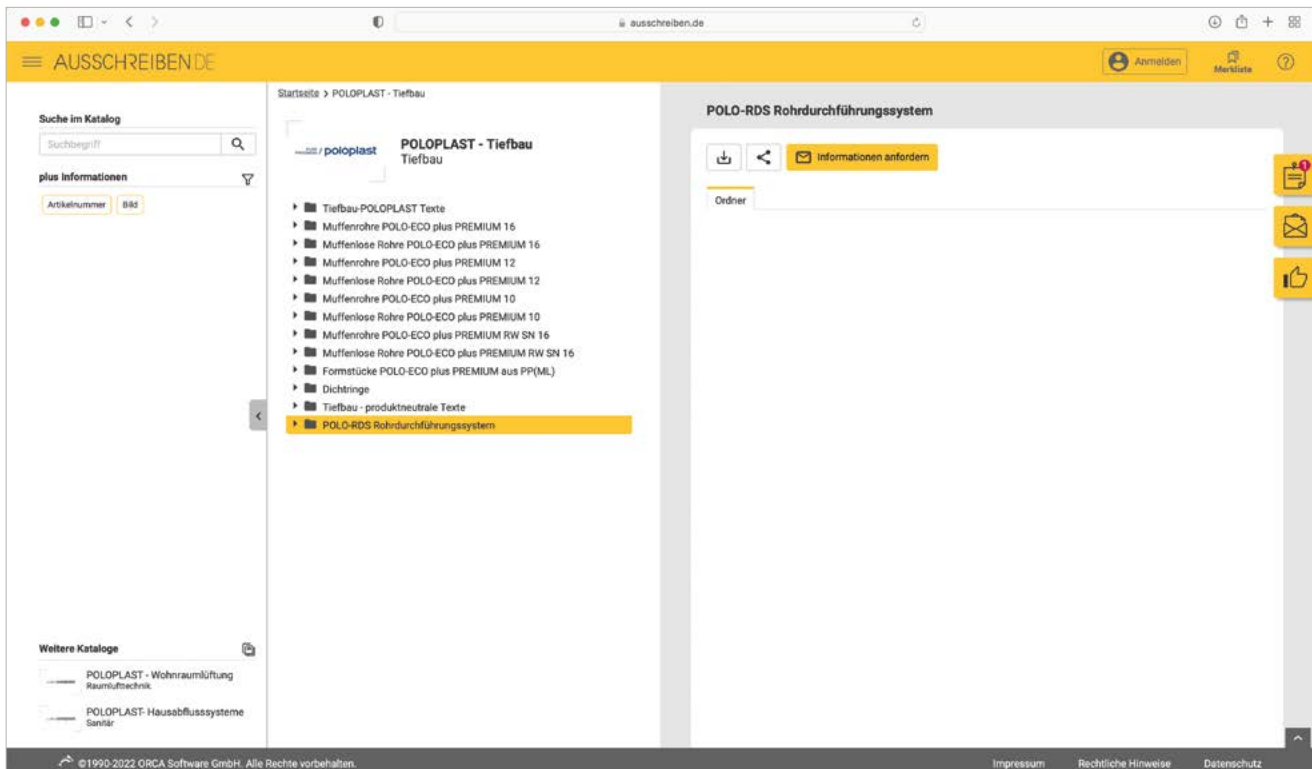
Ausschreiben.de

Die Ausschreibungstexte aller POLOPLAST-Produkte stehen auf der Plattform www.ausschreiben.de zur freien Verfügung:

- Einfache Übertragung von Texten in Leistungsverzeichnisse und Angebote
- Export einzelner Produkte oder kompletter Verkaufsprogramme
- Tagesaktuell
- Exportmöglichkeiten z. B. GAEB, PDF oder WORD
- Positionsübernahme per Drag&Drop in viele gebräuchliche Ausschreibungsprogramme
- Optional als herstellernerneutrale Texte
- Kostenlos



www.ausschreiben.de



Ausschreibungstexte in weiteren Formaten

Benötigen Sie Ausschreibungstexte in speziellen Formaten oder haben Sie Fragen?

Wenden Sie sich einfach an Ihren POLOPLAST-Außendienstmitarbeiter oder direkt an POLOPLAST.

4.2 Produktauswahl

Bodendurchführung			Langbogen		
	BL 400	DN 100 A.-Nr. 01029		DN 110 A.-Nr. 01048	

Lamellenrohre	BL	DN 100	DN 150	DN 200	DN 300
	300	A.-Nr. 01030	A.-Nr. 01036	A.-Nr. 01031	A.-Nr. 01034
	600	A.-Nr. 01070	-	A.-Nr. 01073	A.-Nr. 01076

Dichtelemente	DN 100		DN 150		DN 200		DN 300	
Dichtelemente Einfach-Durchführung		13-50 mm aufklappbar A.-Nr. 01011		25-65 mm aufklappbar A.-Nr. 01024		50-125 mm aufklappbar A.-Nr. 01012		160 mm A.-Nr. 01016
		52-58 mm aufklappbar A.-Nr. 01014		70-90 mm aufklappbar A.-Nr. 01025		160 mm aufklappbar A.-Nr. 01013		200 mm A.-Nr. 01017
		63 mm aufklappbar A.-Nr. 01015		110 mm aufklappbar A.-Nr. 01026				250 mm A.-Nr. 01018
Dichtelemente Mehrfach-Durchführung		8, 2×10, 12, 14, 16, 18 mm aufklappbar A.-Nr. 01010		5× 8-35 mm aufklappbar A.-Nr. 01023				
		2×20 mm A.-Nr. 01080 2×25 mm A.-Nr. 01081 2×32 mm A.-Nr. 01085						
Dichtelemente blind		A.-Nr. 01020		A.-Nr. 01027		A.-Nr. 01021		A.-Nr. 01022

Kernbohrung (2 Dichtelemente einbauen)	100-102 mm	150-152 mm	200-202 mm	300-302 mm
Für Mediumleitungen 	8-63 mm	8-110 mm	50-160 mm	160-250 mm

Pakete	DN 100		DN 150		DN 200	
bestehend aus Lamellenrohr Baulänge 300 mm und 1 bzw. 2 Dichtelemente		13-50 mm A.-Nr. 01040		25-65 mm A.-Nr. 01046		110 mm A.-Nr. 01045
				70-90 mm A.-Nr. 01047			160 mm A.-Nr. 01044

4.3 Anzahl der Dichtelemente bei Wanddurchführung

Dichtelement		Sickerwasser	Drückendes Wasser	Kernbohrung	A.-Nr.
DN 100	für DN 13-50	2*	2	2	01011
	für DN 52-58	2*	2	2	01014
	für DN 63	2*	2	2	01015
	für DN 8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18	1	2	2	01010
	Blinddichtelement	1	2	2	01020
DN 150	für DN 25-65	2*	2	2	01024
	für DN 70-90	2*	2	2	01025
	Blinddichtelement	1	2	2	01027
	für 5× DN 8-35	1	2	2	01023
DN 200	für DN 50-125	2*	2	2	01012
	für DN 50-125	1	1**	1**	01012
	für DN 160	2*	2	2	01013
	für DN 160	1	1**	1**	01013
	Blinddichtelement	1	2	2	01021
DN 300	für DN 160	2*	2	2	01016
	für DN 160	1	1**	1**	01016
	für DN 200	2*	2	2	01017
	für DN 200	1	1**	1**	01017
	für DN 250	2*	2	2	01018
	für DN 250	1	1**	1**	01018
	Blinddichtelement	1	2	2	01022

* für achsparallele Fixierung der Mediumleitung

** Kanalrohr DN 90/110/125/160 mit Gefälle bis 2 ‰ m Dicht bis 0,30 bar (3 m Wassersäule)

Hinweis

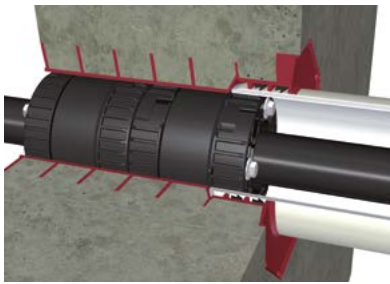
Grundsätzlich ist ein Dichtelement für Sickerwasser und Drückendes Wasser bis 3 m Wassersäule ausreichend, sofern eine achsparallele Leitungsführung sichergestellt ist.

4.4 Anzahl der Dichtelemente bei Bodendurchführung

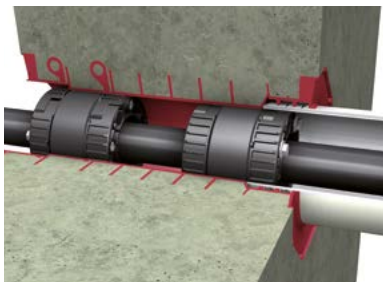
Dichtelement		Sickerwasser	Drückendes Wasser	A.-Nr.
DN 100	für DN 13-50	1	1	01011
	für DN 52-58	1	1	01014
	für DN 63	1	1	01015
	für DN 8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18	1	1	01010
	Blinddichtelement	1	1	01020

4.5 Einbaubeispiele

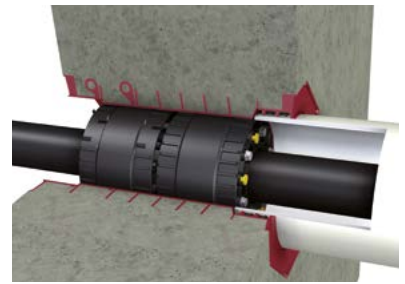
Wandstärke 20 cm (25 cm)



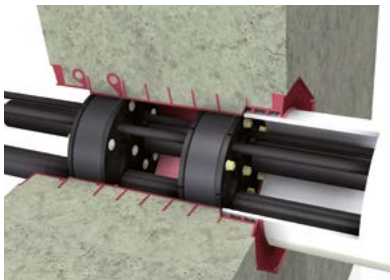
Wandstärke 30 cm



Wandstärke 30 cm,
DN 150 mit Montagekontrolle



Wandstärke 30 cm, DN 150 5× 8–35 mm



Wandstärke > 30–60 cm



Wandstärke > 60 cm



Umlenkung Fallstrang



Kernbohrung für Mediumleitungen



5. Montage

5.1 Montagewerkzeuge

Lamellenrohr

Der Einbau des Lamellenrohres kann durch einfaches Annageln an die Schalung erfolgen.

Das Kürzen des Lamellenrohres für Wandstärken 20 cm und 25 cm erfolgt zum Beispiel mit Hilfe eines Zimmererhammers.

Dichtelement

Das Entfernen der Dichtzwiebel für den erforderlichen Mediumleitungsdurchmesser erfolgt mit Hilfe eines scharfen Messers oder durch einfaches Abreißen. Das Festziehen der Schrauben erfolgt mit einer Stecknuss 10 mm, der kurzen Verlängerung und einer Ratsche mit Drehmomentauslöser.



5.2 Mehrfachanordnung

Mehrfachanordnung: Bei Mehrfachanordnung können die Lamellenrohre Flansch an Flansch eingebaut werden. Bei der Auswahl der Betongüte ist die Qualität und das Größtkorn zu beachten, um Kiesnester in diesen Bereichen zu vermeiden.

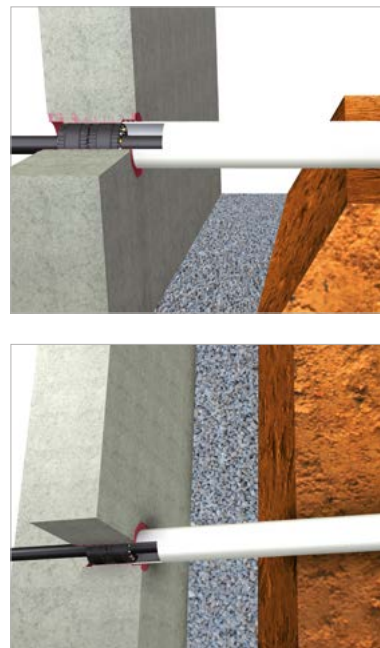
5.3 Setzungsschutz

Die Baugrubenhinterfüllung unterliegt naturgemäß Setzungen, bis der Boden in seiner Endlage konsolidiert ist. Rohre, Kabel und Leitungen können diese Setzungen nicht zur Gänze aufnehmen, da sie im Bereich der Wanddurchführung in ihrer Höhenlage fixiert sind. Als Folge können Verformungen, Verquetschungen und Abscheren dieser Leitungen auftreten. Dadurch kann die Dichtheit der Rohrdurchführung beeinträchtigt werden.

Das Setzungsschutzrohr verhindert dies:

1. Dazu Lippendichtring von Kunststoffkanalrohren (PP oder PVC) in die am außenliegenden Mauerflansch integrierten Sicken einlegen.
2. Ablängen des Setzungsschutzrohres – die Länge des Rohres ist so zu bemessen, dass der Arbeitsraum der Baugrube überbrückt wird und mindestens 50 cm am gewachsenen Boden aufliegt.
3. Mediumleitung durch das Setzungsschutzrohr und das Lamellenrohr schieben.
4. Einsetzen und Verschrauben der Dichtelemente.
5. Setzungsschutzrohr bis zum Anschlag in den Flansch einstecken.
6. Lageweises Auffüllen der Baugrube unter entsprechender Verdichtung.

Die Mediumleitung liegt spannungsfrei im Setzungsschutzrohr, geschützt vor Verformungen (Ovalisierungen), hervorgerufen durch Setzungen, und trägt somit wesentlich zu einer dauerhaft dichten Leitungsdurchführung bei.



5.4 Montageanleitungen

5.4.1 Lamellenrohr

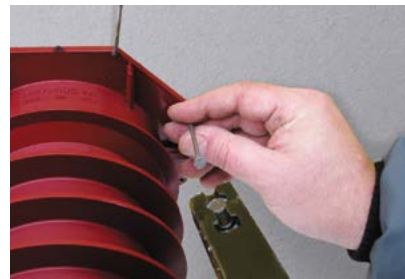
Beschreibung des Regelanwendungsfalles



1. Lage der Rohrachse an der Schalungswand anzeichnen.



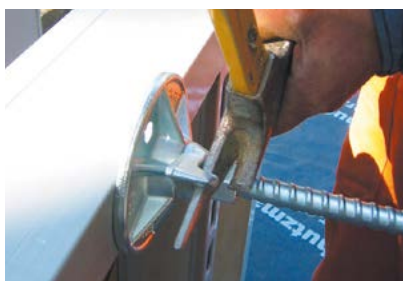
2. Am Mauerflansch sind Achsmarkierungen für die Positionierung des Lamellenrohres auf der Schalung vorhanden.



3. Das Lamellenrohr an die Schalungswand annageln.



4. Bewehrung einbauen.



5. Zweite Schalungswand aufstellen, Schalungsanker anziehen.



6. POLO-RDS Evolution Lamellenrohr fertig einbetoniert.

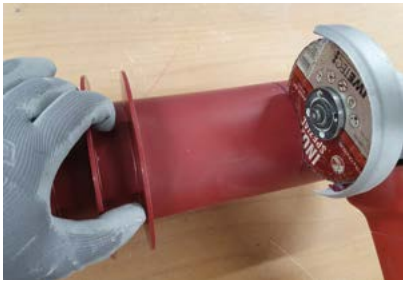


7. Das Lamellenrohr auf Wandstärken 20 cm oder 25 cm durch Abziehen der Abreißelemente kürzen.



8. Bei Wandstärken 30-60 cm Einsatz des Lamellenrohrs mit Baulänge 600 mm. DN 100 (A.-Nr. 01070), DN 200 (A.-Nr. 01073), DN 300 (A.-Nr. 01076).

5.4.2 Einbau Bodendurchführung



1. Bodendurchführung mit Trennschleifer oder Säge auf das richtige Maß kürzen, anfasen und entgraten.



2. Bauschutzdeckel = OK Beton Einmessen mit Laser.



3. Fertigstellung der Bewehrung Endkontrolle.



4. Bündig einbetonieren und mit Rüttler verdichten.



5. Bauschutzdeckel mittels Schalhammer oder Schraubendreher entfernen.



6. Direkter Anschluss von Hausabflussrohren oder -formstücken DN 110

Einbau Dichtelement mit Zwiebelchalenaufbau 01011



1. Bauschutzdeckel entfernen – Mediumleitung durch die einbetonierte Bodendurchführung einziehen.



2. Dichtelement aufklappen. Zwiebelringe nach Erfordernis herausziehen, anschneiden und abreißen (sh. Tabelle).



3. Dichtelement über die Mediumleitung klappen und bis zur Anschlagkante in die Bodendurchführung schieben.



4. Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz handfest anziehen. Anschließend die Schrauben mit Drehmomentschlüssel auf 6 Nm anziehen.

5.4.3 Dichtelemente mit Zwiebelchalenaufbau



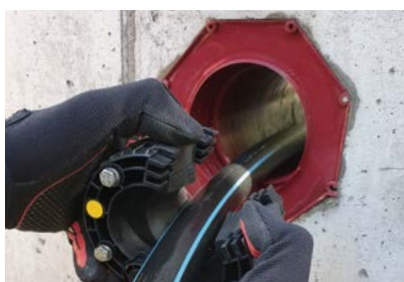
1. Mediumleitung durch das einbetonierte Lamellenrohr einschieben.



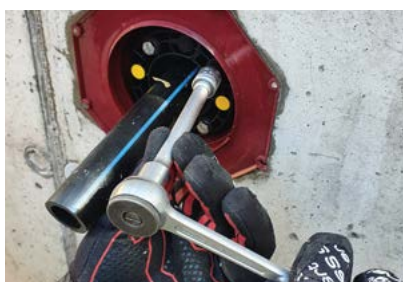
2. Dichtelement aufklappen, Zwiebelringe herausziehen.



3. Zwiebelringe anschneiden und abreißen.



4. Dichtelement über die Mediumleitung klappen und bis zum Anschlag ins Lamellenrohr einschieben. Alternativ können beide Dichtelemente von innen eingebaut werden. Dazu die Anschlag-nasen beim ersten Dichtelement abzwicken und ins Lamellenrohr einschieben.



5. Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz anziehen. Anzugsmoment 6 Nm.



6. Nachdem die Montagekontrollen ausgelöst haben, ist die Mindestdichtheit von 0,3 bar (3 m WS) erreicht. Für Dichtheit bis 1 bar sind die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel mit 6 Nm Drehmoment festzuziehen.

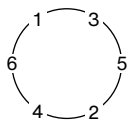
Anpassung der Dichtelemente an die Mediumleitung

Dichtelement DN 100 13-50 mm



Mediumleitung außen ø		Ringe entfernen
13-15 mm		0
16-20 mm	3/8"-1/2"	1
21-25 mm	3/4"	2
26-30 mm		3
31-35 mm	1"	4
36-40 mm		5
41-45 mm		6
46-50 mm	6/4"	7

Dichtelement DN 200 50-125 mm



Mediumleitung außen ø		Ringe entfernen
50-52 mm	6/4"	0
53-63 mm	2"	1
64-77 mm	2 1/2"	2
78-92 mm	3"	3
93-103 mm		4
104-114 mm	3 1/2"	5
115-125 mm	4"	6

5.4.4 Dichtelemente mit Montagekontrolle



1. Mediumleitung durch das einbetonierte Lamellenrohr schieben.



2. Dichtelement aufklappen. Zwiebelringe nach Erfordernis herausziehen, anschneiden und abreißen.



3. Dichtelement über die Mediumleitung klappen und bis zum Anschlag ins Lamellenrohr schieben. Alternativ dazu können beide Dichtelemente von innen eingebaut werden. Dazu die Anschlagnasen beim ersten Dichtelement abwickeln und ins Lamellenrohr schieben. Danach wie vorher beschrieben weiter vor gehen.



4. Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz anziehen. Beginnen Sie bei den Schrauben am Teilungsmechanismus.



5. Sobald alle gelben Montagekontrollen aus dem Flansch herausgedrückt sind, ist die Mindestdichtheit von 0,3 bar (3 m WS) erreicht.



6. Für Dichtheit 1 bar sind die Schrauben mittels Drehmomentschlüssel auf 6 Nm anziehen.

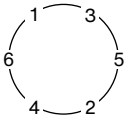
Anpassung der Dichtelemente an die Mediumleitung

**Dichtelement DN 150
25–65 mm**



Mediumleitung außen ø		Ringe entfernen
25–27 mm	3/4"	0
28–32 mm	1"	1
33–37 mm		2
38–42 mm	5/4"	3
43–47 mm		4
48–52 mm	6/4"	5
53–57 mm		6
58–62 mm		7
63–67 mm	2"	8

**Dichtelement DN 150
70–90 mm**



Mediumleitung außen ø		Ringe entfernen
70–72 mm		0
73–77 mm	2 1/2"	1
78–82 mm		2
83–87 mm		3
88–92 mm	3"	4

5.4.5 Mehrfach-Dichtelement



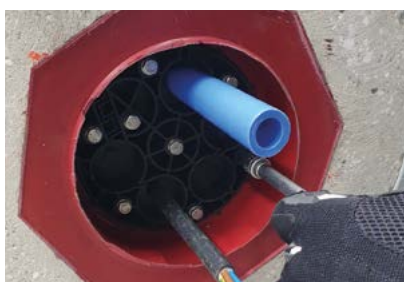
1. Mediumleitungen durch das einbetonierte Lamellenrohr schieben.



2. Dichtelement aufklappen. Zwiebelringe nach Erfordernis herausziehen, anschneiden und abreißen.



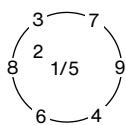
3. Dichtelement über die Mediumleitungen klappen und bis zur Anschlagkante ins Lamellenrohr schieben. Alternativ dazu können beide Dichtelemente von innen eingeschoben werden.



4. Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz anziehen. Beginnen Sie mit den zwei Schrauben in der Mitte. Anschließend die Schrauben mit Drehmomentschlüssel auf 6 Nm anziehen.

Anpassung der Dichtelemente an die Mediumleitung

**Dichtelement DN 150
5× 8–35 mm**

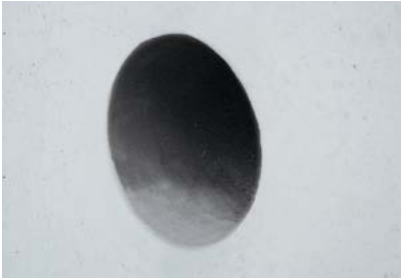


Mediumleitung außen ø

Ringe entfernen

8–10 mm		0
11–15 mm		1
16–20 mm	3/8"-1/2"	2
21–25 mm	3/4"	3
26–30 mm		4
31–35 mm	1"	5

5.4.6 Einbau in Kernbohrung



1. Kernbohrung mit Durchmesser 100 mm, 150 mm, 200 mm bzw. 300 mm herstellen. Toleranz $-0/+2$ mm. Eventuell Nachbehandlung der Schnittfläche erforderlich. **Pro Kernbohrung generell zwei Dichtelemente einbauen.**

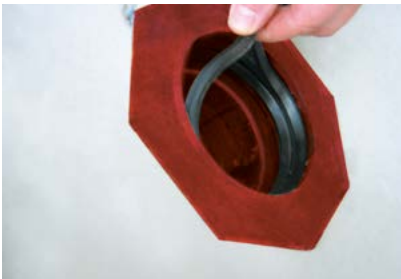


2. Dichtelement montieren wie vorher beschrieben. Für bündige Montage Anschlagnasen abzwicken.



3. Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz anziehen. Anzugsmoment 6 Nm.

5.4.7 Setzungsschutz



1. Gebäudeaußenseitig Lippendichtringe in die zwei Sicken des Lamellenrohrs einlegen.



2. Mediumleitung durch das Setzungsschutzrohr und das Lamellenrohr schieben.



3. Dichtelement über die Mediumleitung klappen und bis zum Anschlag in das Lamellenrohr einschieben.



4. Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz anziehen. Anzugsmoment 6 Nm.



5. Setzungsschutzrohr in das Lamellenrohr einstecken.



6. Für Kanalrohr DN 160 bzw. 200 verwenden Sie ein Setzungsschutzrohr $\geq$ DN 250, für Mediumleitung 250 mm verwenden Sie ein Setzungsschutzrohr $\geq$ DN 315 vorsehen; Auflager im Bereich der Kelleraußenwand herstellen.

6. Referenzen



A7 / Tunnel Altona

Hamburg . Deutschland

Rohrsystem POLO-RDS Evolution,
POLO-ECO plus Premium
Projektumfang 27 Kabelschutzrohre

Besonderheiten

- Abdichtung Kabelschutzrohre DN 50 – 110
- 8-spuriger Tunnelbau, Länge 3,2 km
- Dichtelemente für Kabeltrasse mit 27 Kabelschutzrohren
- Teilweise mit POLO ECO plus Premium Hüllrohr und Lamellenrohre als Wanddurchführung

Mountain View

Kaltenbach . Österreich

Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12 . 16
Projektumfang ca. 900 m Rohre, 160 Formstücke, 40 Stück
POLO-RDS Evolution und POLO-RDS Kanal
Schachtfutter

Besonderheiten

- Schmutzwasserkanalisation und Regenwasserversorgung
- schwierige Einbaubedingungen durch vorhandenes, grobes Schüttmaterial sowie Verlegung direkt auf Bodenplatte
- enger Terminplan, daher prompte Verfügbarkeit erforderlich sowie Bereitstellung aller Bauteile aus einer Hand.



Weitere Referenzprojekte finden Sie auf www.poloplast.com





POLO-EWT Erdwärmetauscher

Lüftung



Inhalt – Lüftung

Produktübersicht

1.1	POLO-EWT Erdwärmetauscher	76
-----	---------------------------------	----

Systemeigenschaften

2.1	Technische Daten	77
2.2	Hygieneanforderungen	78
2.3	Wärmeübergang des Bodenmaterials	78
2.4	Erdreichwärmetauscher	78
2.5	Radondichtheit	79
2.6	Filter	79
2.7	Filterkegel für POLO-EWT Erdwärmetauscher	79
2.8	Ansaughaube für POLO-EWT Erdwärmetauscher	79
2.9	Wartung	79

Planung und Auslegung

3.1	Dimensionierung	80
3.2	Auslegung der Anlage	80
3.3	Ausschreibungstexte	81

Verarbeitung

4.1	Ansaugung	82
4.2	Erdwärmetauscher-Leitungsführung	82
4.3	Gebäudeeinleitung	82
4.4	Kondensatablauf	83
4.5	Normen und Vorschriften	83
4.6	Transport und Lagerung	84
4.7	Herstellung des Leitungsgrabens	85
4.8	Bettung der Leitungszone	86
4.9	Verbindung herstellen	88
4.10	Trenn- und Anfasgerät	89

Referenzen

5.1	Referenzprojekte mit POLO-ECO plus Premium	90
-----	--	----

1. Produktübersicht

1.1 POLO-EWT Erdwärmetauscher

In der kalten Jahreszeit

Beim Einsatz von Lüftungsanlagen, speziell bei Anlagen zur kontrollierten Wohnraumlüftung ist eine Vorwärmung der kalten Außenluft über das Erdreich möglich. So kann an einem sehr kalten Wintertag mit z. B. -15°C die Zuluft zum Lüftungsgerät, je nach Bodenbeschaffenheit und Auslegung des Erdwärmetauschers, auf ca. 0°C vorgewärmt werden. Dies hat neben dem energiesparenden Effekt noch weitere entscheidende Vorteile:

- Durch die Vorwärmung wird ein Vereisen des Wärmetauschers unterbunden. Die bei hocheffizienten Wärmetauschern (Rückwärmezahl über 80 %) notwendigen Vorrichtungen zur Verhinderung können eingespart werden.
- Durch die Kombination eines Erdwärmetauschers mit einem hocheffizienten Wärmetauscher im Lüftungsgerät wird gewährleistet, dass die Zuluft eine angenehme Raumtemperatur über 16°C erreicht. Eine Nachheizung in der Zuluft ist dann, je nach Position der Zuluftöffnungen, meist nicht mehr erforderlich.

In der Übergangszeit

Bei Außentemperaturen von ungefähr $+8^{\circ}\text{C}$ bis $+24^{\circ}\text{C}$ kann es wirtschaftlich sein, den Erdwärmetauscherstrang zu umgehen und Frischluft direkt anzusaugen. Aus hygienischen Gründen ist es jedoch sinnvoll, den Erdwärmetauscher das ganze Jahr hindurch in Betrieb zu halten.

In der warmen Jahreszeit

Der Luftwärmetauscher dient durch seine Bauweise auch zur Vorkühlung der Außenluft in der warmen Jahreszeit. So kann z. B. an einem Sommertag die Zuluft ins Haus auf ca. 24°C vorgekühlt und entfeuchtet werden. Dies verhindert durch die kostenlose Energie des Bodens ein Aufheizen des Gebäudes durch das Fensterlüften im Sommer.

Hinweis: Die Rohrsysteme POLO-KAL NG und POLO-ECO plus Premium sind durch ihre Eigenschaften hervorragend für die Verwendung als Luft-Erdwärmetauscher geeignet.

Die Eignung der POLOPLAST-Rohrsysteme als luftführende Leitung wurde von unabhängigen Prüfinstituten durch eine Vielzahl an Prüfungen bestätigt.

Tipp: Mittels im Boden verlegter Rohre kann die im Erdreich gespeicherte Energie sehr effizient genutzt werden. Detailliertere Informationen dazu finden Sie auf www.poloplast.com.



2. Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten

	POLO-KAL NG	POLO-ECO plus Premium 12
		
Dimensionsbereich	DN 32-250	DN 160-630
Werkstoff Rohr	PP/PP-MV/PP;	PP-BLEND/PP-MV/PP halogen- und bleifrei
Werkstoff Formstück	PP-MV, halogenfrei, cadmiumfrei, frei von Schwermetallen	
Zulassung	TGM KU 15.300	ÖNORM B 5113
Verbindungssystem	Steckmuffe mit werkseitig eingelegtem Lippendichtring	DN 110-500 angeformte Muffe mit Top-Connect Technologie, DN 630: aufgeschweißte Muffe
Dichtung	Lippendichtring aus EPDM, ab DN 200: NBR, Doppellippendichtring aus SBR oder EPDM	SBR/EPDM nach DIN 4060 und EN 681-1, NBR für erhöhte Öl- und Fettbeständigkeit, EPDM-TW für Trinkwassertauglichkeit
Farbe	Taubenblau RAL 5014	Außenschicht – opalweiß ähnlich RAL Design 1209005, Innenschicht – lichtgrau ähnlich RAL 7035
Temperaturbeständigkeit	Kurzzeit 97 °C 30 Sek./Tag = 152 Std./50 Jahre Langzeit 95 °C 10 Min./Tag = 3.000 Std./50 Jahre Langzeit 60 °C 5 Std./Tag = 87.600 Std./50 Jahre	
Anwendungsklasse lt. EN 1451-1	BD innerhalb von Gebäuden und unterhalb der Gebäudestruktur	
Brandverhalten nach DIN 4102	B2, Q1, TR1	
Brandverhalten nach EN 13501-1	D-s2, d1	
Rohr-Ringsteifigkeit nach EN ISO 9969	≥ 6,0 kN/m ² DN 32-160 ≥ 8,0 kN/m ² DN 200-250	≥ 12 kN/m ²
Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient LAK	0,05 mm/mK	0,044 mm/mK
Kaltschlagzähigkeit	geprüft bis -20 °C	
Unterdruckdichtheit	Kurzzeit bis 900 mbar	
Chemische Beständigkeit	Rohre und Formstücke aus PP nach DIN 8078, Beiblatt 1, Dichtungen nach ISO TR7620	
Trinkwassertauglichkeit	für den Trinkwassertransport nicht zugelassen	Trinkwassereignung bestätigt
E-Modul nach ISO 178	2.400-3.100 MPa	Kurzzeit: > 3.200 MPa, Langzeit: > 850 MPa
Auswinkelbarkeit	bis 3,5 %	
Garantie	20 Jahre	
Elektrische Leitfähigkeit	Oberflächenwiderstand > 10 ¹⁴ Ω, Elektrische Leitfähigkeit < 10 ¹⁴ siemens	

2.2 Hygieneanforderungen

Wartung und Reinigung

Durch das Rohrleitungssystem strömt die Luft, die wir einatmen. Daher muss großes Augenmerk auf die Wartung, Reinigung und den Gebrauch der Anlage gelegt werden. Die Anlage ist nach den jeweiligen Hinweisen und Vorschriften in regelmäßigen Abständen durch fachkundiges Personal zu inspizieren und zu reinigen.

Zur Beibehaltung der Luftqualität und um die Verschmutzung des Rohrnetzes zu vermeiden, sind die Filterwechselintervalle einzuhalten. Luftfilter müssen über ihre gesamte Einsatzdauer eine entsprechende Abscheideleistung aufweisen. Um ihre Funktion während des Betriebes sicherzustellen, ist in regelmäßigen Abständen eine Überprüfung vorzunehmen. Die Verlegung des Rohrsystems mit Mindestgefälle sowie die Gewährleistung des Kondensatablaufes ist notwendig.

Siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel Verarbeitung ab Seite 82.

2.3 Wärmeübergang des Bodenmaterials

Das den Erdwärmetauscher umgebende Bodenmaterial ist von entscheidender Bedeutung für den Wärmeeintrag in den Rohrstrang. Es gilt: je höher die Wärmeleitfähigkeit, desto besser der Wärmeeintrag. Nachfolgend eine Zusammenstellung von verschiedenen Bodenmaterialien und den dazugehörigen Wärmeleitfähigkeiten.

Wärmeleitfähigkeiten (λ):

- Lehm 2,30 λ
- Ton 1,28 λ
- Ton, trocken 0,84 λ
- Sandboden 0,93 λ
- Kiesboden 0,52 λ

Schwere, hoch verdichtete Böden mit hohem Feuchtigkeitsgehalt (z. B. Lehm) sind ideale Wärmeleiter.

2.4 Erdreichwärmetauscher

λ	Wärmeleitfähigkeit
R^T	Wärmedurchgangswiderstand
U_{wand}	Wärmedurchgangskoeffizient ohne Wärmeübergangswiderstand
U_{ges}	Wärmedurchgangskoeffizient inkl. Wärmeübergangswiderstand (Erdreich-Rohrwand-Luftstrom)

POLO-ECO plus Premium SN 12							
DN	160	200	250	315	400	500	630
λ , Mittelwert	0,378	0,382	0,384	0,388	0,390	0,391	0,396
R^T [$\text{m}^2\text{K/W}$]	0,215	0,218	0,222	0,228	0,235	0,243	0,256
U_{wand} [$\text{W/m}^2\text{K}$]	67,57	55,36	45,13	35,89	28,91	23,27	17,94
U_{ges} [$\text{W/m}^2\text{K}$]	4,656	4,586	4,501	4,389	4,263	4,116	3,910

POLO-KAL NG			
DN	160	200	250
λ , Mittelwert	0,393	0,376	0,385
R^T [$\text{m}^2\text{K/W}$]	0,212	0,218	0,222
U_{wand} [$\text{W/m}^2\text{K}$]	80,18	55,23	44,74
U_{ges} [$\text{W/m}^2\text{K}$]	4,706	4,585	4,497

2.5 Radondichtheit

Radon ist ein natürliches Edelgas, das beim radioaktiven Zerfall von Uran entsteht und praktisch überall in unterschiedlichen Konzentrationen in Böden vorkommt. Die Höhe der Radonkonzentration in Aufenthaltsräumen hängt neben den geologischen Bedingungen von einer Vielzahl von weiteren Faktoren ab.

Hinweis: Die Rohrsysteme POLO-KAL NG und POLO-ECO plus Premium sind in Verbindung mit den NBR-Dichtungen gegen im Erdreich vorkommendes Radongas dicht.

2.6 Filter

Alle raumluftechnischen Anlagen sind mit Filtern ausgestattet. In diesen Filtern wird der Staubgehalt der angesaugten Außenluft zurückgehalten. Um die dauerhafte Hygiene und Raumlufqualität zu gewährleisten, ist eine effektive Filterung unerlässlich.

2.7 Filterkegel für POLO-EWT Erdwärmetauscher

Der Einsatz von Luft-Erdwärmetauschern zur Vorwärmung und Vorkühlung im modernen Wohnhausbau stellt besondere Anforderungen an die verwendeten Materialien. Antimikrobielle Ausstattung und Feuchtebeständigkeit des Filtermaterials sind hier wesentliche Kriterien.

Der im Filterkegel eingesetzte antimikrobielle Wirkstoff ist VDI 6022 konform und erfüllt die Wirksamkeitsanforderungen nach DAB (Deutsches Arzneimittelbuch) in vollem Umfang, ist kein Biozid und wird nicht freigesetzt. Die Wirksamkeit des antimikrobiellen Wirkstoffes entspricht der Anforderung, das Wachstum von Mikroorganismen (Bakterien, Schimmel, Hefe) zu minimieren bzw. zu vermeiden. Die biostatische Wirksamkeit und Nachhaltigkeit der antimikrobiellen Feinstaubfilter wurde unter realen Bedingungen getestet und über 12 Monate bestätigt (ATW-IVENSYS ZERT.04.03.12-AM-DAB-FeV).

Feinfilter der Klasse F5 (ISO Coarse 70 %) nehmen innerhalb des klassenspezifischen Wirkungsgradbereiches Feinstaubpartikel wie z. B. Blütenstaub, Sporen, Pollen, Bakterien und Keime auf Wirtspartikeln auf.



2.8 Ansaughaube für POLO-EWT Erdwärmetauscher

Der antimikrobielle Filterkegel kommt in der POLOPLAST-Edelstahl-Ansaughaube zum Einsatz. Die optimale Ansaughöhe der Edelstahl-Ansaughaube bietet konstruktiven Verschmutzungsschutz. Schnellverschlüsse ermöglichen den einfachen Filtertausch.



2.9 Wartung

Unabhängig von der Filterqualität sollten die empfohlenen Wartungs- bzw. Wechselintervalle eingehalten werden. Dabei ist ein jährlicher Austausch der Vorfilter sowie ein Wechsel der Nachfilter mindestens alle zwei Jahre vorgesehen. Auf die Zugänglichkeit der eingebauten Anlagenkomponenten für Wartungs- und Reinigungszwecke ist zu achten.

3. Planung und Auslegung

3.1 Dimensionierung

Ermittlung des Mindest-Luftvolumenstromes

Als Richtwert für den Mindest-Luftvolumenstrom können 36 m³/h je Person angesetzt werden.

Für Wohnraumlüftungsanwendungen ist die Luftmengendimensionierung nach DIN 1946-6 anzuwenden.

Gewerbliche Anwendungen sind nach den jeweils gültigen Normen zu dimensionieren.

Kühlbedarf

Grundsätzlich lässt sich der Kühlbedarf von Aufenthaltsräumen mit Lüftungsgeräten für die Wohnraumlüftung nicht abdecken.

Dimensionierung der Erdwärmetauscherleitung

Als Grundlage für die Luftleitungsdimensionierung ist der Betriebs-Luftvolumenstrom der Lüftungsanlage heranzuziehen. Die Dimensionierung der Luftleitungen hat für eine Strömungsgeschwindigkeit von maximal 2,5 m/s zu erfolgen, um die Druckverluste in der Anlage möglichst gering zu halten und einen optimalen Wärmeübergang zu erzielen. Die optimale Strömungsgeschwindigkeit für Luft-Erdwärmetauscher liegt laut Fachliteratur bei 1,5 bis 2,5 m/s. POLOPLAST empfiehlt die Luftgeschwindigkeit auf 2 m/s zu begrenzen. Die übliche Rohrleitungslänge für den Luft-Erdwärmetauscher eines Einfamilienhauses liegt bei 35 m.

3.2 Auslegung der Anlage

Rohrdimensionierung von Luftleitungen im System POLO-KAL NG und POLO-ECO plus Premium

Strömungsgeschwindigkeit (c) im Luftleitungsrohr in m/s; $c = v / (3600 \times A)$

Lüftungskanäle / -rohre für Zu- und Abluftsammlung DN 160 (di=150)								
Volumenstrom v	(m³/h)	100	120	140	160	180	200	220
Luftgeschwindigkeit c	(m/s)	1,6	1,9	2,3	2,5	2,9	3,2	3,5
Druckverlust/m	(Pa/m)	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2

Lüftungsrohre POLO-KAL NG oder POLO-ECO plus Premium für Erdwärmetauscher DN 200 (di = 185)								
Volumenstrom v	(m³/h)	160	180	200	220	240	260	280
Luftgeschwindigkeit c	(m/s)	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	3,0
Druckverlust/m	(Pa/m)	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7

Lüftungsrohre POLO-KAL NG oder POLO-ECO plus Premium für Erdwärmetauscher DN 250 (di = 230)								
Volumenstrom v	(m³/h)	150	200	250	300	350	400	450
Luftgeschwindigkeit c	(m/s)	1,0	1,4	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1
Druckverlust/m	(Pa/m)	< 0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6

Lüftungsrohre POLO-ECO plus Premium für Erdwärmetauscher DN 315 (di = 292)								
Volumenstrom v	(m³/h)	250	300	350	400	500	600	750
Luftgeschwindigkeit c	(m/s)	1,0	1,2	1,5	1,7	2,1	2,5	3,1
Druckverlust/m	(Pa/m)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,2	0,3

Lüftungsrohre POLO-ECO plus Premium für Erdwärmetauscher DN 400 (di = 371)								
Volumenstrom v	(m³/h)	300	400	500	600	700	900	1100
Luftgeschwindigkeit c	(m/s)	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,3	2,8
Druckverlust/m	(Pa/m)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,2

Lüftungsrohre POLO-ECO plus Premium für Erdwärmetauscher DN 500 (di = 464)								
Volumenstrom v	(m³/h)	600	800	1000	1250	1500	1750	2000
Luftgeschwindigkeit c	(m/s)	1,0	1,38	1,6	2,0	2,5	2,9	3,3
Druckverlust/m	(Pa/m)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1

Lüftungsrohre POLO-ECO plus Premium für Erdwärmetauscher DN 630 (di=586)								
Volumenstrom v	(m³/h)	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000
Luftgeschwindigkeit c	(m/s)	0,8	1,0	1,3	1,6	2,1	2,6	3,1
Druckverlust/m	(Pa/m)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,2

Technische Daten der Komponenten

Technische Daten Filterkegel für POLO-EWT Erdwärmetauscher, Filterklasse F5

	Volumenstrom	(m³/h)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750
DN 200	Druckverlust	(Pa)	6	12	17	23	29	–	–	–	–	–	–	–
DN 250	Druckverlust	(Pa)	5	9	14	18	23	27	32	36	41	45	–	–
DN 315	Druckverlust	(Pa)	6	12	9	12	17	21	26	31	–	36	41	49

3.3 Ausschreibungstexte

POLOPLAST stellt Texte als Word- bzw. PDF-Datei im Downloadbereich auf www.poloplast.com zur Verfügung.

Ausschreibungstexte in weiteren Formaten

Benötigen Sie Ausschreibungstexte in speziellen Formaten oder haben Sie Fragen? Wenden Sie sich einfach an Ihren POLOPLAST-Außendienstmitarbeiter oder direkt an POLOPLAST Leonding.

Tipp: Sie gelangen einfach und bequem zu den Online-Ausschreibungstexten auf www.poloplast.com

4. Verarbeitung

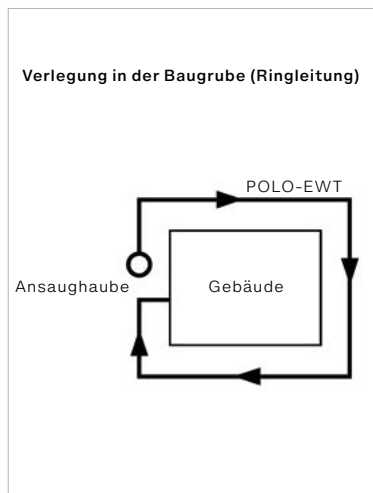
4.1 Ansaugung

Am Anfang des Erdwärmetauscher-Rohrstranges über Erdniveau ist eine Ansaughaube mit Filter vorzusehen, um saubere, trockene Luft anzusaugen.

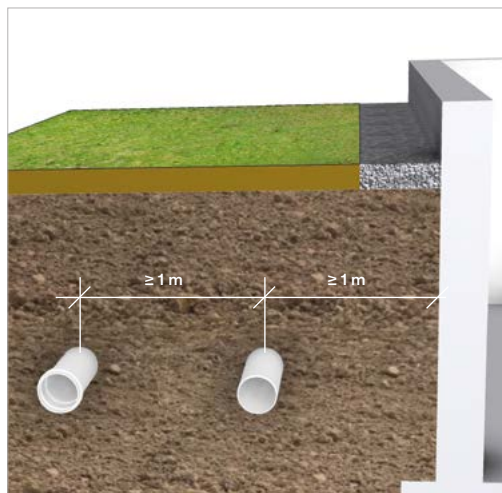
4.2 Erdwärmetauscher-Leitungsführung

Der Erdwärmetauscher kann rund um die Baugrube (Ringleitung), gestreckt oder in mehreren nebeneinander liegenden Strängen (Registerleitung) angeordnet werden. Die Leitung muss in frostfreier Tiefe verlegt werden (mindestens 1,20 m). Der Abstand der Rohrstränge zueinander und zum Gebäude muss mindestens 1 m betragen. Um Strömungswiderstände im Rohrstrang zu reduzieren, sind 90°-Richtungsänderungen zu vermeiden. Empfohlen wird die Verwendung von zwei 45°-Bögen. Das Erdreich rund um den Erdwärmetauscher sollte gut verdichtet sein. Luft einschüsse vermindern den Wärmeeintrag vom Boden ins Rohrinne.

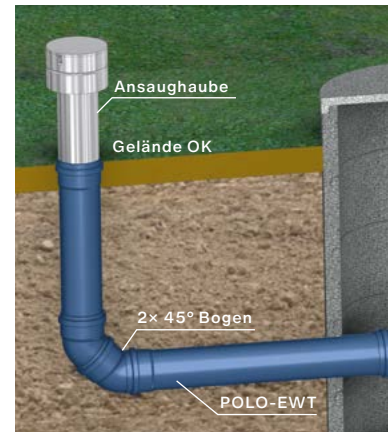
Grundsätzlich ist auf eine normgerechte Verlegung nach EN 1610 zu achten.



Ringleitung



Mindestabstände

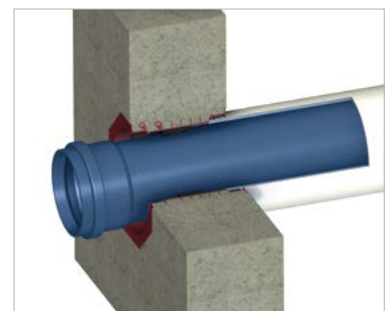


Ansaughaube

4.3 Gebäudeeinleitung

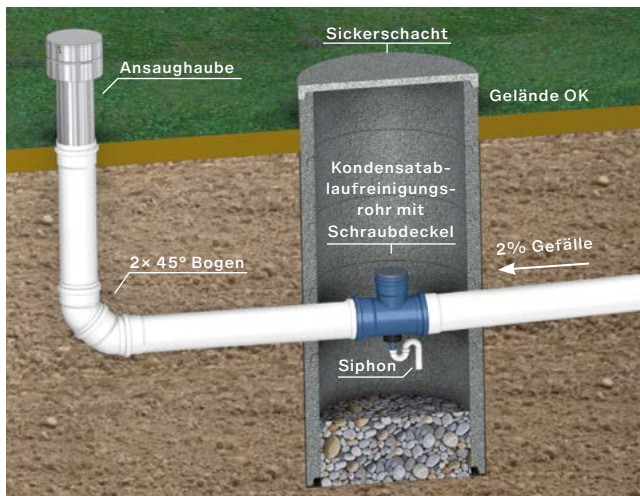
Die Rohrdurchführung vom Erdwärmetauscher in das Gebäude muss dicht mittels POLO-RDS Evolution erfolgen (siehe Abbildung). Um im Sommer anfallendes Kondensat sicher und schnell ableiten zu können, muss die Erdwärmetauscherleitung ein Gefälle von mindestens 2 % besitzen und eine Entsorgungsmöglichkeit aufweisen, die sich idealerweise im Keller vor dem Lüftungsgerät befindet.

Falls kein Keller gebaut wird, ist es sinnvoll, den Erdwärmetauscher mit einem Gefälle von 2 % zur Ansaugung hin auszuführen und das Kondensat mittels Kondensatablauf mit Siphon in einem Sickerschacht abzuleiten (siehe Seite 83). Empfohlen wird eine Siphonabdeckung mit Insektenschutzgitter.

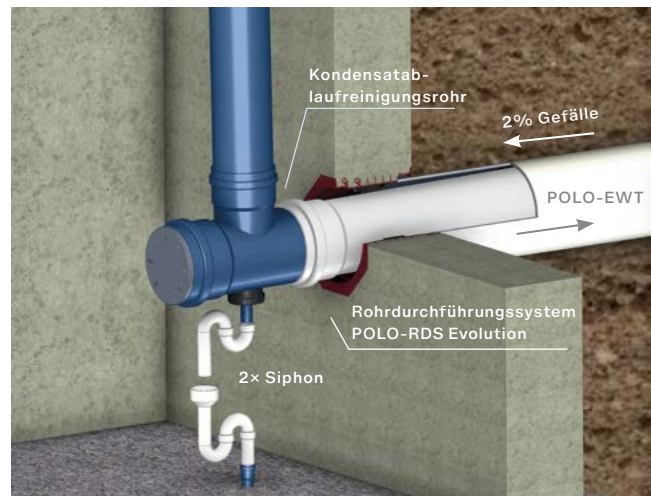


4.4 Kondensatablauf

Um bei ausgetrocknetem Siphon eine Geruchsbildung zu vermeiden, sollte das Kondensat über zwei Siphone mit offener Tropfstrecke geführt werden oder der erste Siphon mittels T-Stück und Muffenstopfen nachfüllbar ausgestattet bzw. als Kugelsiphon ausgeführt werden.



Lösung bei Ausführung mit Sickerschacht



Lösung bei Ausführung mit Keller

4.5 Normen und Vorschriften

Für die Verlegung gelten die Empfehlungen der EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen).

Für die statische Berechnung gilt die EN 1295-1 (Allgemeine Anforderungen an die statische Berechnung von Rohrleitungen) sowie die national anerkannten Berechnungsverfahren (z. B. ÖNORM B5012).

PP-Kanalrohre und Formstücke mit ihren Standardlippendichtringen sind zur Ableitung chemisch aggressiver Abwässer im Bereich von pH 2 (sauer) bis pH 13 (basisch) geeignet (siehe DIN 8078, Beiblatt).

Die Verlegung der Kanalrohre ist von Fachleuten durchzuführen, die in der Verarbeitung von Kunststoffrohren ausgebildet sind. Bei den Verlegearbeiten sind u.a. die Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften, die einschlägigen Bestimmungen, die in Vorschriften oder technischen Regelwerken enthalten sind, die Straßenverkehrsordnung und gegebenenfalls Sondervorschriften an dem Projekt beteiligter Stellen, zu beachten.

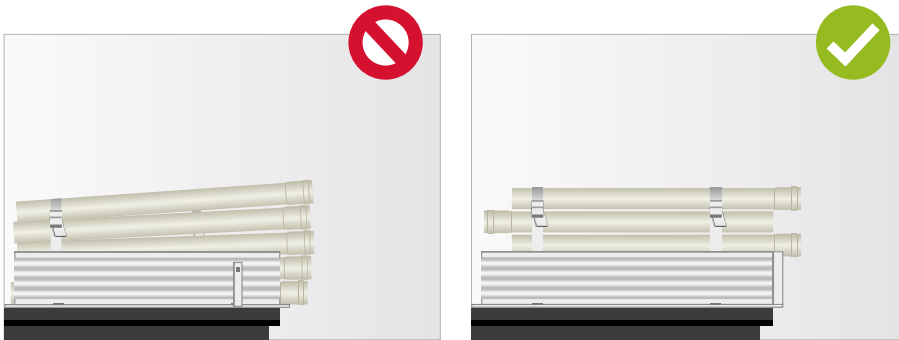
4.6 Transport und Lagerung

Beladung und Transport

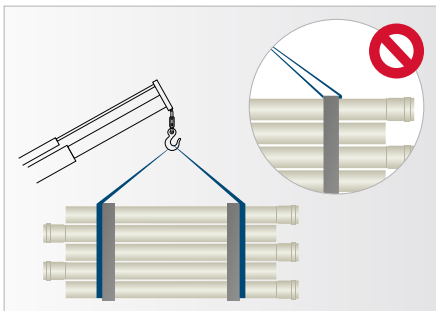
Bei der Beladung von Rohren und Formstücken soll darauf geachtet werden, dass keine Beschädigungen während des Transportes auftreten können.

Vor dem Transport sind die Rohre sorgfältig zu sichern. Pfosten zur seitlichen Abstützung müssen flach sein und dürfen keine scharfen Kanten haben.

Die Rohre sollen – soweit nicht mehr palettiert – während des Transportes möglichst in ihrer gesamten Länge aufliegen, damit Durchbiegungen vermieden werden. Die Muffen sind dabei versetzt anzuordnen.

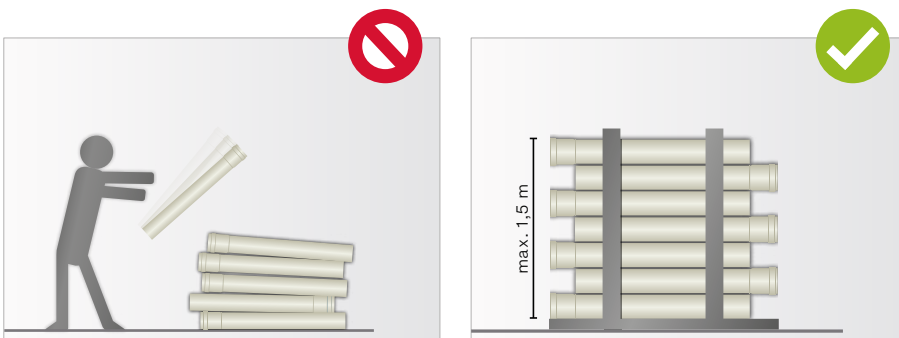


Palettierte Rohre sollen mit Gurten, entsprechend, auf- und abgeladen werden.



Abladen und Lagerung

Das Abladen ist mit entsprechender Sorgfalt auszuführen. Rohre nicht abkippen, abwerfen oder über scharfe Kanten (z. B. Bordwand) ziehen.



Durch die Lagerung der Rohre dürfen keine bleibenden Verformungen oder Beschädigungen eintreten. Der Lagerplatz sollte eben sein. Nicht palettierte Rohre sollen nicht höher als 1,5 m gestapelt werden. Durch versetzte Anordnung der Muffen wird eine annähernd volle Auflage der einzelnen Rohrlagen erreicht. Rohrstapel sind gegen Auseinanderrollen zu sichern.



4.7 Herstellung des Leitungsgrabens

Grabentiefe

Die Grabentiefe ist durch die Dimensionierung der Kanalleitung, die geplanten Betriebsbedingungen, Rohreigenschaften und die örtlichen Bedingungen, wie z. B. Bodeneigenschaften und Kombinationen von statischen und dynamischen Belastungen, zu ermitteln.

Kanäle sollen so tief verlegt werden, dass die Überdeckungshöhen oberhalb des Rohrscheitels in Bereichen mit Verkehrslast 50 cm (POLO-ECO plus Premium 12 und POLO-ECO plus Premium 16) nicht unterschreiten.

Für POLO-ECO plus Premium 10 ist bei Verkehrslast eine Mindestüberdeckung oberhalb des Rohrscheitels von 80 cm nicht zu unterschreiten!

Die Standsicherheit (Sicherheitsbeiwerte, Deformation) des Rohres ist durch die rohrstatische Berechnung (nach ÖNORM B 5012) nachzuweisen.

Grabenbreite

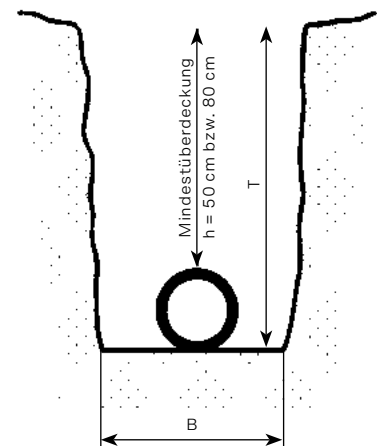
Die **minimale** Grabenbreite, gemessen im Bereich der Rohrsohle, ist nachfolgend angeführter Tabelle (Auszug aus Verlegenorm EN 1610) zu entnehmen, sofern nicht andere Vorschriften größere Breiten erfordern:

DN	Grabenbreite [m]			
	T < 1,00 m	T < 1,75 m	T < 4,00 m	T > 4,00 m
160	0,60	0,80	0,90	1,00
200	0,60	0,80	0,90	1,00
250	0,75	0,80	0,90	1,00
315	0,82	0,82	0,90	1,00
400	1,10	1,10	1,10	1,10
500	1,20	1,20	1,20	1,20
630	-	1,33	1,33	1,33

T = Grabentiefe

Grabenentwässerung

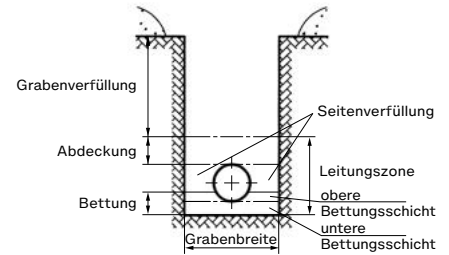
Für die einwandfreie Rohrverlegung und sachgemäße Verdichtung in der Rohrleitungszone muss die Grabensohle wasserfrei sein. Dies ist durch Einbau von Sickerpackungen und Sickerleitungen oder durch Wasserhaltung zu erreichen.



4.8 Bettung der Leitungszone

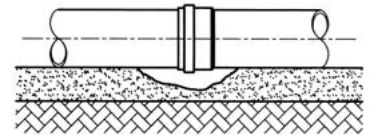
Begriffsbestimmung

Die Begriffsbestimmungen sind mit den Bezeichnungen in der Verlegenorm DIN EN 1610 ident.



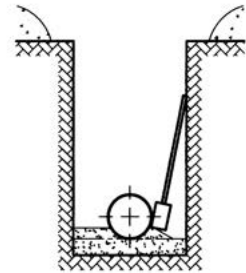
Untere Bettungsschicht

Die untere Bettungsschicht ist entsprechend dem Gefälle herzustellen und zu verdichten. Die Dicke dieser Schicht muss mind. 10 cm, bei Fels oder festgelagerten Böden mind. 15 cm betragen. Die untere Bettungsschicht ist Teil des Rohraufagers und soll eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Spannung gewährleisten. Sie ist entsprechend sorgfältig herzustellen, sodass bei der Rohrverlegung keine Punktlagerung auftritt. Im Bereich der Muffen sind Aussparungen (Kopflöcher) vorzusehen.



Obere Bettungsschicht

Die obere Bettungsschicht ist ebenfalls Teil des Rohraufagers und muss sorgfältig verdichtet werden. Wesentlich ist die Hinterfüllung der Rohrleitung seitlich unter der Leitung (Zwickelverdichtung). Die Höhe der oberen Bettungsschicht ergibt sich durch den Auflagerwinkel. Beim Einbringen und Verdichten des Bettungsmaterials ist darauf zu achten, dass die Leitung weder in Lage noch in Höhe verändert wird.



Die Druckverteilung am Rohrumfang ist im Wesentlichen abhängig von der Ausbildung des Rohraufagers. Für den Verformungsnachweis ist der Auflagerwinkel maßgebend. Dieser liegt entsprechend den statischen Erfordernissen zwischen 120° und 180°.

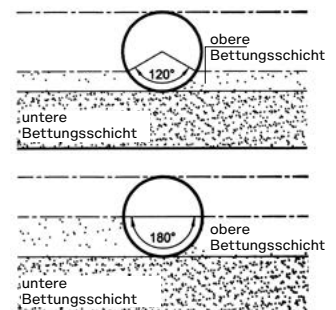
Seitenverfüllung

Die Seitenverfüllung ist gleichzeitig links und rechts der Rohrleitung einzubringen. Sie ist die Stützung des Rohres im Kämpferbereich, um die vertikale Verformung zu minimieren. Wesentlich ist eine ausreichende Verdichtung gegen den gewachsenen Boden.

Bei Verwendung von Verbauplatten (Grabenboxen) ist nach dem schrittweisen Ziehen des Verbaues eine sorgfältige Nachverdichtung durchzuführen.

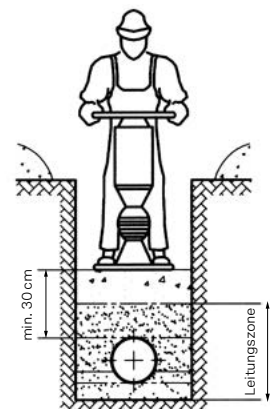
Abdeckung

Die Abdeckung muss im verdichteten Zustand eine Stärke von mind. 15 cm über dem Rohrscheitel (mind. 10 cm über der Muffenverbindung) aufweisen. Befinden sich im Bodenmaterial der Wiederverfüllzone Steine größer als 10 cm, ist auch die Abdeckung entsprechend mächtiger auszulegen.



Grabenverfüllung

Die Wiederverfüllung des Grabens oberhalb der Leitungszone erfolgt entsprechend der Nutzung des Trassenbereiches. Eine Verdichtung mit schwerem Verdichtungsgerät darf erst ab einer Mindestüberdeckung von 30 cm (verdichteter Zustand) über dem Rohrscheitel erfolgen. Setzungen sind nur im technisch unumgänglichen Ausmaß zugelassen. Hohe Belastungen der überschütteten Rohrleitung während des Bauzustandes, wie z. B. Befahren mit schweren Baugeräten oder Fahrzeugen, ist zu vermeiden.



Bettungsmaterial

Die Herstellung der Leitungszone und der Verfüllung sowie die Entfernung des Verbaus haben wesentlichen Einfluss auf das Tragverhalten des Systems Rohr/Boden und sind daher entsprechend der Planung und den Vorgaben der statischen Berechnung sorgfältig auszuführen.

Baustoffe für die Leitungszone müssen mit den Planungsanforderungen übereinstimmen. Diese Materialien dürfen entweder anstehender Boden, dessen Brauchbarkeit geprüft wurde, oder angelieferte Baustoffe sein.

Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:

- Max. 22 mm bei $DN \leq 200$ mm
- Max. 40 mm bei $DN > 200$ mm bis $DN \leq 630$ mm

Anstehender Boden, Aushubmaterial muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Übereinstimmung mit den Planungsanforderungen (Bodengruppe, Verdichtungsfähigkeit, besondere Baumaßnahmen etc.) und frei von gefrorenen Teilen.
- Frei von rohrschädigenden Materialien (z. B. Überkorn, Baumwurzeln, Tonklumpen, Glas).

Angelieferte Baustoffe z. B. körnige, ungebundene Baustoffe wie:

- Enggestufte Kiese oder Sande
- Weitgestufte Kies-Sand-Gemische
- Einkorn-Kiese (gebrochen oder rundkörnig)
- Korngemische (All-in)
- Recycling-Baustoffe mit der Klassifizierung RS zu unterschiedlichen Körnungen
- „Flüssigboden“

Tipp: Nähere Angaben über Bettungsmaterialien und sonstige Baustoffe für die Leitungszone entnehmen Sie bitte der EN 1610.

4.9 Verbindung herstellen

1. Prüfung

Die Steckmuffenrohre und Dichtringe sind vor der Verlegung auf Transportschäden zu prüfen. Steckmuffenrohre sind stets so zu verlegen, dass die Steckmuffe gegen die Strömungsrichtung orientiert ist.

2. Rohr abschneiden

Rohre rechtwinklig zur Rohrachse abschneiden.

Folgende Werkzeuge können verwendet werden:

- Kleine Winkelschleifer mit ALU-Trennscheibe
- Große Winkelschleifer mit segmentierter Diamant-Trennscheibe

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.

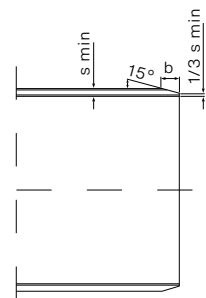


3. Schnittkante anschrägen

Rohrende lt. EN 1610 in einem Winkel von ca. 15°–30° anschrägen. Die verbleibende Wanddicke des Rohrendes muss mindestens 1/3 der Rohrendstärke betragen.

Folgende Werkzeuge können verwendet werden:

- Kleine Rohrdimensionen mit einem kleinen Winkelschleifer mit Fächerschleifscheibe
- Große Rohrdimensionen mit einem kleinen Winkelschleifer mit Raspelscheibe und Nacharbeiten mit einer Fächerscheibe



DN	110	125	160	200	250	315	400	500	630
b	6	6	8	10	12	15	20	25	35

4. Sauberkeit

Lippendichtring herausnehmen, Sicke und Dichtring reinigen;
Dichtung lagerichtig in die Sicke einlegen.

5. Markieren

Einstecktiefe auf dem Rohrende markieren.

6. Gleitmittel

Einsteckende dünn und gleichmäßig mit POLOPLAST-Gleitmittel bestreichen.

7. Zusammenstecken

Das Rohr bis zur Markierung (Muffengrund) einschieben.

Das Zusammenschieben des Rohres muss achsparallel durchgeführt werden und kann von Hand oder mittels Hebel erfolgen.

8. Abwinkeln

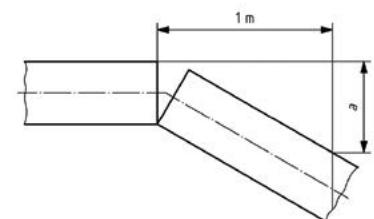
Abwinkelungen sind wie angeführt erlaubt:

Lt. EN476:2011 Pkt. 6.3.4 dürfen bei Schwerkraftsystemen die Muffen auf 1 Meter Länge, siehe Abbildung.

DN 110 bis 250 = 30 mm

DN 315 bis 500 = 20 mm

DN 630 = 10 mm



4.10 Trenn- und Anfasgerät

Mit dem Trenn- und Anfasgerät (A.-Nr. 05150) erfolgt das Ablängen und Anfasen von Rohren DN 110–315 in einem Arbeitsgang.

Für das Anfasen von Rohren > DN 315 ist ein zweiter Arbeitsgang erforderlich:

1. Rohr mittels großem Winkelschleifer ablängen.
2. Anfasen des Spitzendes mittels Trenn- und Anfasgerät.

Das Set besteht aus einem schlagfesten Koffer, einem Trenngerät 1200 W mit Spezialtrennscheibe, zwei Rollböcken, einem Universalanreißband DN 110–400 (max. DN 630) inkl. Filzschreiber und einem Stirnlochschlüssel. Eine Ersatz-Trennscheibe ist separat unter der A.-Nr. 05151 erhältlich.



5. Referenzen



Halle Osnabrück Außenluftansaugung . Deutschland

Osnabrück . Deutschland

Rohrsystem	POLO-ECO plus Premium SN12
Projektumfang	27 Meter
Rohrdimension	DN 630
Auftraggeber	Osnabrücker Beteiligungs- und Grundstücksentwicklungs GmbH
Bauzeitraum	März – September 2013

Besonderheiten

Das POLO-ECO plus Premium Kanalrohr DN 630 dient hier der Außenluftansaugung. Die zugeführte Außenluft wird gefiltert, im Winter vorgewärmt bzw. im Sommer vorgekühlt und entfeuchtet, damit sie anschließend kontrolliert in den Wohnraum eingebracht werden kann.

Lüftungsleitung Bürogebäude Karlsruhe, HBF Süd

Karlsruhe . Deutschland

Rohrsystem	POLO-ECO plus Premium SN16
Projektumfang	400 m
Rohrdimension	DN 630
Auftraggeber	Diringer & Scheidel Bauunternehmung
Bauzeitraum	2019 – 2021

Besonderheiten

Das POLO-ECO plus Premium Rohrsystem SN16 wurde im Auftrag der Diringer & Scheidel Bauunternehmung bei den Bürogebäuden am Karlsruher Hauptbahnhof für Lüftungsleitungen eingesetzt und ermöglichte dank des modularen Systems eine schnelle Verlegung trotz enger Innenstadt-Baustelle.



Weitere Referenzprojekte finden Sie auf www.poloplast.com





POLO-ECO plus Premium

Brückenentwässerung



Inhalt – Brückenentwässerung

Produktübersicht

1.1	Anforderung an Brückenentwässerungssysteme	96
1.2	POLO-ECO plus Premium	97
1.3	POLO-EHP Control Reinigungsrohr	98

Systemeigenschaften

2.1	Technische Daten	99
2.2	UV-Beständigkeit	100
2.3	Druckdichtheit	100
2.4	Frostsicher durch hohe Kälteschlagzähigkeit	100
2.5	Dynamische Spülbeständigkeit	100
2.6	Qualität auf den Punkt gebracht	100
2.7	Zeitstandinnendruckprüfung	100
2.8	Tausalzbeständigkeit	101
2.9	Gutachterliche Stellungnahme Lebensdauer >100 Jahre (Montan Universität)	101

Ausführungsbeispiele

3.1	Ausführungsbeispiele Brückenentwässerung	102
-----	--	-----

Zulassungen und Prüfungen

4.1	Zulassungen	104
-----	-------------------	-----

Planung

5.1	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS)	105
5.2	Ausschreibungstexte	106
5.3	Dimensionierung	108
5.4	Ableitungsbeispiele	109
5.5	Rohrstatik	110
5.6	Aufhängeabstand	111
5.7	Rohrschellen	112
5.8	Situierung Festpunkte Sammelleitung	112
5.9	Situierung Festpunkte Fallleitung	113
5.10	Sammelleitung – Quer- bzw. Pendelstabilisierung	113
5.11	Rohraufhängung	114
5.13	Brücken-Dilatation	115
5.12	Längendehnung	115
5.14	Abwinkelung von Muffenverbindungen	116
5.15	Abdichtungsentwässerung	117
5.16	Putzöffnung – Wartungsmöglichkeit	117
5.17	Einlaufrohrdichtung ELRD 75	118
5.18	Fahrbahnübergangskonstruktion FÜK allgemein	118
5.19	FÜK-Einlauftrichter ohne Schmutzfang	118

Verarbeitung

6.1	Transport und Lagerung	119
6.2	Verbindung herstellen	120
6.3	Trenn- und Anfasgerät	121

Anhang

7.1	Normen, Vorschriften und Richtlinien	122
7.2	Hydraulische Tabellen	122

1. Produktübersicht

1.1 Anforderung an Brückenentwässerungssysteme

Funktion

Die Entwässerung ist wichtiger Bestandteil der allgemeinen Brückenausrüstung. Sie umfasst alle erforderlichen Maßnahmen, um Oberflächen- und Abdichtungswasser am Fahrbahnrand zu sammeln und diese im Bereich der Brückenwiderlager bzw. -pfeiler kontrolliert und kontinuierlich abzuleiten.

Beanspruchung

Brücken unterliegen aufgrund des Straßen-, Güter- und Eisenbahnverkehrs hohen statischen Belastungen. Zudem wirken, abhängig von der Jahreszeit sehr unterschiedliche, klimatische bzw. umweltbedingte Einflüsse (Temperaturschwankungen, UV-Strahlung, Windkräfte, Schwingungen, Dilatation, ...) auf die gesamte Konstruktion, im Besonderen auf das Entwässerungssystem ein.

Anforderung

Im Hinblick auf die Standsicherheit, die Lebensdauer und die allgemeine Brückenerhaltung unter Berücksichtigung der hohen korrosiven und mechanischen Belastung (Salzlösung, Salzsprühnebel, Hochdruckreinigung, ...) ist auf die konstruktive wie technische Ausführung der Entwässerung besonderes Augenmerk zu legen.

Nicht selten sind frühzeitige Korrosionsschäden an Brückentragwerken und -pfeilern auf eingeschränkt funktionsfähige, undichte oder schadhafte Entwässerungssysteme zurückzuführen.

Wartung & Erhaltung

Periodische Inspektionen, die laufende Wartung und im Bedarfsfall zeitgerechte Sanierungsmaßnahmen sind Voraussetzung für die einwandfreie Funktion und Sicherheit eines Brückenbauwerks über viele Jahrzehnte.

Die Belange der Wartung und Erhaltung sind im Rahmen der Projektierung der Entwässerung zu beachten. Insbesondere auf eine leichte Zugänglichkeit und spätere Auswechselbarkeit der Systemteile ist Bedacht zu nehmen.

Die Aufhängekonstruktion mitgeführter Kabelrohre und Ver- bzw. Entsorgungsleitungen als Teil des Gesamtsystems muss ebenso sorgfältig geplant und ausgeführt werden.



Tipp: Video zur Brückenentwässerung mit POLO-ECO plus Premium.



1.2 POLO-ECO plus Premium

Über 35 Jahre Erfahrung in der Mehrschichttechnologie sowie die konsequente technologische Weiterentwicklung ermöglichen die Fertigung von POLO-ECO plus Premium als kompaktes 3-Schicht-Rohr in Vollwandausführung mit erweiterten Produkteigenschaften. Das umfangreiche Formstücksortiment bietet maßgeschneiderte und praxisgerechte Lösungen für zahlreiche Einsatzbereiche.



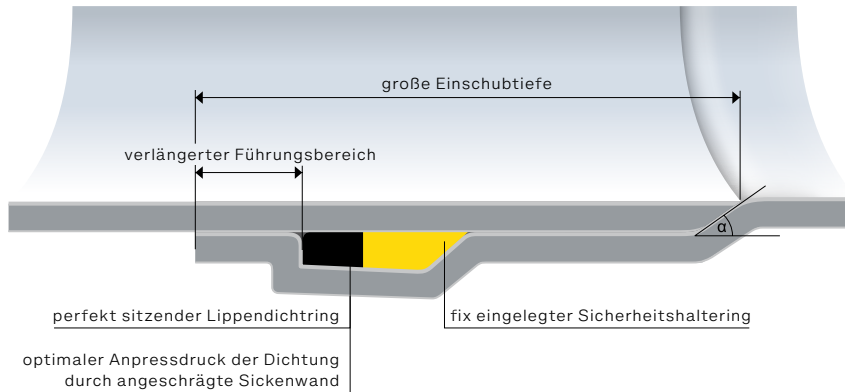
1 Die mineralstoffverstärkte Außenschicht aus PP-BLEND verringert den thermischen Absorptionsgrad, ermöglicht höchste Widerstandsfähigkeit sowie hervorragende Längs- und Punktstabilität.

2 Die mineralstoffverstärkte Tragschicht aus hochkristallinen PP sorgt für enorme Festigkeit und Steifigkeit bei gleichzeitiger hoher Flexibilität.

3 Die Innenschicht aus PP widersteht aggressiven Chemikalien, bietet hohe Abrieb- und Schlagfestigkeit und sorgt für optimales Abflussverhalten.

- **Hohe Längsstabilität**
speziell entwickelte Werkstoffrezepturen verleihen äußerst hohe Längsstabilitätswerte.
- **UV-Beständigkeit**
langjährige technische Funktionstüchtigkeit aufgrund geprüfter UV-Beständigkeit (mindestens 30 Jahre).
- **Muffensystem mit Top-Connect Technologie**
gewährleistet optimale Verlegesicherheit bei gleichzeitiger Zeit- und Kostenersparnis.
- **Zahlreiche Tests und Prüfungen bestätigen**
die ausgezeichnete Qualität und Praxistauglichkeit.
- **Hervorragende Schlag- und Abriebfestigkeit**
sorgen für dauerhafte Funktionssicherheit.
- **Hohe chemische Beständigkeit**
sichert lange Lebensdauer.
- **Hohe thermische Belastbarkeit**
daher auch bei hohen Temperaturwechselbelastungen einsetzbar.
- **Glatte Rohinnenflächen**
verhindern Ablagerungen und Inkrustationen und garantieren optimales hydraulisches Abflussverhalten.
- **3-Schicht-Wandaufbau**
hält auch erschwerten Einbau- und Betriebsbelastungen stand.

Muffensystem mit Top-Connect Technologie



Das innovative Dichtsystem. Premium-Qualität, die verbindet!

- Angeformte Steckmuffe
- Verlängerter Führungsbereich
- Eingelegter Sicherheitshaltering aus PP-Compound
- Ausschubgesicherter Dichtring und reinigbare Sicke
- Optimale Verlegesicherheit
- Langzeitdicht

1.3 POLO-EHP Control Reinigungsrohr

Das POLO-EHP Control bietet mit seiner großen Reinigungsöffnung eine praxisgerechte Lösung für Wartung, Inspektion und Reinigung, die praktische Ergänzung des POLO-ECO plus Premium-Sortiments.

- **Einfacher und sicherer Verschlussmechanismus**
ohne Werkzeuge und einfach zu öffnen, metall- und korrosionsfrei
- **Keine Geruchsbelästigung**
durch geschlossenes Gerinne
- **Normkonforme Deckelöffnungsgröße**
entsprechend EN 13598-1 (100 × 300 mm) ermöglicht komfortable Wartung
- **Hohe Innendruckdichtheit**
- **Druckentlastung beim Öffnen**
für sichere Handhabung
- **Keine Verstopfungsgefahr**
durch gleichbleibenden Durchflussquerschnitt
- **Halogenfrei**
system- und werkstoffkonform
- **Einsatz im Trennsystem**
Weiß für Schmutzwasser und Blau für Regenwasser
- **Dimensionen**
POLO-EHP Control (Weiß): DN 110 bis DN 630



2. Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten

	POLO-ECO plus Premium
	
Dimensionsbereich	DN 75, 110–630
Rohrsteifigkeitsklasse	SN10: DN 110–125, SN12: DN 160–630
Baulängen	Steckmuffenrohre 0,5 m, 1 m, 3 m und 6 m Muffenlose Rohre 1 m
Ausführung Rohr	3-schichtiges Kanalrohr (PP-BLEND/PP-MV/PP-MV) in Vollwandausführung, halogen- und bleifrei
Ausführung Formstück	bis DN 250, weitgehendst in Spritzguss, ab DN 315 mit 3-schichtigem Wandaufbau in Handformung, Schweißverbindungen durch Spiegel- oder Extrusionschweißung
Farbe Rohr	Außenschicht – opalweiß ähnlich RAL Design 1209005 Innenschicht – lichtgrau ähnlich RAL 7035
Verbindungssystem	DN 75, 110–500 angeformte Muffe mit Top-Connect Technologie DN 630: aufgeschweißte Muffe
Dichtung	SBR/EPDM nach DIN 4060 und EN 681-1 NBR für erhöhte Öl- und Fettbeständigkeit
Chemisch Beständigkeit	Rohre und Formstücke aus PP nach DIN 8078, Beiblatt 1 Dichtungen aus SBR/NBR nach ISO TR 7620
Temperaturbeständigkeit	–20 bis 95° C
Rohrrauigkeit	K=0,01 mm
Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient LAK	0,044 mm/mK
Elektrische Leitfähigkeit	Oberflächenwiderstand > 10 ¹⁴ Ω Elektrische Leitfähigkeit < 10 ¹⁴ siemens
Elektrische Durchschlagsfestigkeit	bis 80 kV
Schmelzindexbereich nach ISO 1133	0,3–0,6 g/10 min. (230 °C/2,16 kg)
Dichte Mittelwert nach ISO 1183	1,20 g/cm ³
Streckspannung nach ISO 527-2	> 24 N/mm ²
E-Modul Kurzzeit	> 3.200 MPa
E-Modul Langzeit	> 850 MPa

2.2 UV-Beständigkeit

Hinsichtlich UV-Beständigkeit unseres Rohrsystems POLO-ECO plus Premium können wir unter Einhaltung der Verlegerichtlinien bzw. Montagehinweise, die einwandfreie technische Funktion für mindestens 30 Jahre unter Vereinbarung der POLOPLAST AGB garantieren.



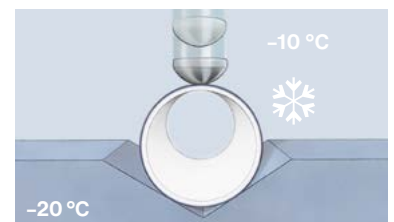
2.3 Druckdichtheit

Lt. RVS 15.04.31 vom 01.11.2013 ist das Entwässerungssystem auf einen Innendruck von mindestens 0,5 bar zu bemessen. Das Rohrsystem POLO-ECO plus Premium erfüllt diese Anforderung unter Einhaltung der Verlegerichtlinien bzw. Montagehinweise des Rohrherstellers. Selbst bei hochgradiger Rohrverformung hält die Muffenverbindung dicht. Die Langzeitdichtheit der elastomeren Dichtringverbindung erfolgt durch Prüfung des Anpressdrucks und der Dichtheit der Rohrverbindung in Anlehnung an EN 14741.



2.4 Frostsicher durch hohe Kälteschlagzähigkeit

In der Prüfung nach dem Stufenverfahren gem. EN 1411 (Staircase-Methode) zeigt POLO-ECO plus Premium, dass es seine Zähigkeit bei Belastungen auch bei tiefen Temperaturen bewahrt.



2.5 Dynamische Spülbeständigkeit

Der Nachweis der dynamischen Spülbeständigkeit von Rohr und Muffenverbindung erfolgt in Anlehnung an CEN/TR 14920. Spüldruck an der Düse von 120 bar ($\pm 5,0$) bei 25 (50) Spülzyklen und einer Spülwassermenge von > 80 l/min.



2.6 Qualität auf den Punkt gebracht

Die Prüfung der Punktlast- und Durchstoßsicherheit stellt der 3-Schicht-Technologie ein hervorragendes Zeugnis aus und beweist, dass POLO-ECO plus Premium selbst extremen Belastungen standhält.



2.7 Zeitstandinnendruckprüfung

POLO-ECO plus Premium hat aufgrund der gewählten Werkstoffkombination eine optimale Schichthaftung und eine ausgezeichnete Zeitstandfestigkeit, verbunden mit hoher Abriebfestigkeit und Langzeitdichtheit.

Die Prüfung der Zeitstandinnendruckbelastbarkeit wurde an einem akkreditierten Prüfinstitut durchgeführt und wird als wesentliches Qualitätskriterium kontinuierlich überwacht.



2.8 Tausalzbeständigkeit

Speziell in den Wintermonaten kann es wiederkehrend zu einem massiven chemischen Angriff durch Tausalz kommen. Bei POLO-ECO plus Premium ist die Beständigkeit gegen diesen chemischen Angriff sichergestellt.

2.9 Gutachterliche Stellungnahme Lebensdauer > 100 Jahre (Montan Universität)

Die überragende Materialkompetenz des POLO-ECO plus Premium ermöglicht eine extrem hohe Lebensdauer. Dies wurde von der Montan Universität in Leoben in Langzeittests unter Zuhilfenahme modernster computerunterstützter Berechnungsmethoden eindrucksvoll bestätigt. Dabei wurden folgende Kriterien betrachtet:

- **Werkstofftechnische Kriterien:** thermo-oxidative Alterung, bruchmechanische Zeitstandfestigkeitsuntersuchungen
- **Verlegekriterien:** fachgemäße Verlege- und Bettungssituation gem. EN 1610, ATV-DVWK-A-127

Ergebnis: Bei einer Dauerbetriebstemperatur von bis zu $T = 50\text{ °C}$ kann davon ausgegangen werden, dass bei fachgerechter Verarbeitung eine Lebensdauer von mehr als 100 Jahren erreicht wird.



3. Ausführungsbeispiele

A9 Pyhrnautobahn . Talübergang Steyr . Klaus . Österreich

Betreiber ASFINAG
Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12
Rohrdimension DN 315–400



S10 Mühlviertler Schnellstraße . F45 Überführung Rampe 3 . AS Grünbach/Sandl . Österreich

Betreiber ASFINAG
Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12
Rohrdimension DN 75–200



S10 Mühlviertler Schnellstraße . F48 Feldaistbrücke . Freistadt Nord . Österreich

Betreiber ASFINAG
Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12
Rohrdimension DN 110-400



Talübergang Obernberg – A13 Brennerautobahn . Österreich

Betreiber ASFINAG
Rohrsystem POLO-ECO plus Premium 12
Rohrdimension DN 160-315



4. Zulassungen und Prüfungen

4.1 Zulassungen

POLO-ECO plus Premium

Österreich	Österreich	Österreich	Österreich
			
ÖNORM B5113	GRIS 145	RVS 08.15.01	VKI 817

Deutschland	Deutschland	Tschechien	Frankreich
			
Z-42.1-423	4491	STO-AO224-68/2008/i	CSTBat 17

International

EBT EPD-IES-0020134

5. Planung

5.1 Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS)

Brückenentwässerung – RVS 15.04.31 (Ausgabe 01.10.2011)

Ergänzung PP-ML Rohrsystem siehe „1. Abänderung vom 01.11.2013“

Die Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr hat im Zusammenwirken mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, der ASFINAG und den Landesbaudirektionen der Bundesländer die

RVS 15.04.31

1. Oktober 2011

Brücken

Brückenausrüstung

Anlagen für den Umweltschutz

Brückenentwässerung

ausgearbeitet, die ab sofort im Bereich der Bundesstraßen anzuwenden ist.

Diese RVS stellt den Stand der Technik in dem oben angeführten Fachbereich dar.

Eine Anwendung auch außerhalb des Bundesstraßenbereichs wird angeregt.

Diese RVS ist für Straßenbrücken mit öffentlichem Verkehr anzuwenden.

Bei den Rohrleitungen wird neben den verschiedenen Möglichkeiten der Anordnung von Rohrleitungen auf die gebräuchlichen Materialien mit ihren Eigenschaften und Anforderungen eingegangen, ebenso auf die Rohrverbindungen, Formstücke und Rohrbefestigungen. Die Anordnung von Putzöffnungen und Wartungsmöglichkeiten wird ebenso behandelt.

Die RVS 15.04.31 (1. Oktober 2011) Abänderung wurde am 1. November 2013 um PP-ML Rohre erweitert.

Damit war und ist es möglich, dass unser **POLO-ECO plus Premium 12** Rohrsystem samt Sonderformteilen wie z. B. das **POLO-EHP Control** Reinigungsrohr für die Brücke ihre Verwendung finden.

Die Anforderungen an Rohre und Formstücke aus verstärktem Polopropylen-Compound/-Blend sind gemäß ÖNORM B5113 (vormals ONR 20513) auszuführen und beinhalten einerseits die Farbe, betonähnlich, andererseits muss die **UV-Beständigkeit** nachgewiesen werden.

POLO-ECO plus Premium garantiert hier bis zu 30 Jahren UV-Beständigkeit.

Ebenso spielt das **Verformungsmodul** und das **Temperaturverhalten** insbesondere die **Längenausdehnung** eine entscheidende Rolle.

Der mittlere Längenausdehnungskoeffizient von POLO-ECO plus Premium beträgt 0,044 mm/m°K.

5.2 Ausschreibungstexte

**Ausschreibungstext für PP-ML Kanalrohre und Formstücke nach ÖNORM B 5113.
Rohre und Formstücke geprüft, zertifiziert und überwacht nach ÖNORM B 5113 und
GRIS (Nr.145). Siehe auch RVS 15.04.31. Zusatzblatt vom 01.11.2013**

Tipp: Sie gelangen einfach und bequem zu den Online-Ausschreibungstexten auf www.poloplast.com

PP-Kanalrohr mineralstoffverstärkt

Dreischichtiges, mineralstoffverstärktes Polypropylen (PP-ML)
Kanalrohr mit angeformter/aufgeschweißter Steckmuffe
Ringsteifigkeit $\geq 10 \text{ kN/m}^2$ DN 110–125, Ringsteifigkeit $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 160–630
Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient: $0,04 \text{ mm/m}^\circ\text{K}$,
Farbe: opalweiß/lichtgrau, UV-beständig
Fabrikat: POLO-ECO plus Premium oder glw.

PP-Kanalformstück

Formstücke aus Polypropylen (PP) nach ÖNORM B 5113 mit Steckmuffe
Farbe: opalweiß/lichtgrau, UV-beständig

PP-Abdichtungsentwässerungs-Rohr DN 75

Dreischichtiges Polypropylen (PP) Rohr DN 75 mit angeformter Steckmuffe
Farbe: opalweiß/lichtgrau, UV-beständig

PP-Abdichtungsentwässerungs-Formstück DN 75

Formstücke aus Polypropylen (PP) DN 75 mit Steckmuffe
Farbe: opalweiß/lichtgrau, UV-beständig

PP-Putzstück

Systemputzstück aus Polypropylen (PP) mit Steckmuffe, einfache 2-Hebel Bedienung ohne Metallverschraubungen, Reinigungsöffnung mind. $300 \times 100 \text{ mm}$ für Kamerainspektion und HD-Spülung, druckdicht bis 1,5 bar, Farbe: opalweiß/lichtgrau, UV-beständig

Schraubdeckel

Schraubdeckel als Reinigungsöffnung am Strangbeginn von Sammelleitungen,
DN 125–250

Einlaufrohrdichtung DN 75

Einlaufrohrdichtung aus UV-stabilisiertem EPDM, für die dichte Einbindung der Abdichtungsentwässerung in die Sammelleitung

PP-FÜK-Einlauf DN 315/160

Einlauftrichter zur Ableitung der Fahrbahnübergangskonstruktion
Farbe: opalweiß/lichtgrau, UV-beständig

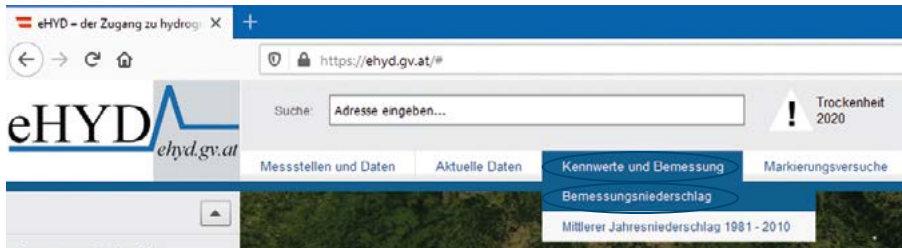
Leistungspositionen

01	3-schichtiges, mineralstoffverstärktes PP-ML Kanalrohr nach ÖNORM B 5113 und GRIS mit angeformter/aufgeschweißter Steckmuffe, Ringsteifigkeit RST $\geq 10 \text{ kN/m}^2$ bzw. $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ PP-Formstück nach ÖNORM B 5113 und GRIS, PP-Kanal Putzstück mit Steckmuffe, Reinigungsöffnung mind. $300 \times 100 \text{ mm}$, metallfrei Systemfarbe opalweiß/lichtgrau, UV-beständig	
0101	3-schichtiges PP-ML Rohr Ringsteifigkeit RST $\geq 10 \text{ kN/m}^2$ DN entspricht Außendurchmesser z. B. POLO-ECO plus Premium 10 oder glw.	
0101 A	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 10 \text{ kN/m}^2$ DN 110	 m
0101 B	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 10 \text{ kN/m}^2$ DN 125	 m
0102	3-schicht. PP-ML Rohr Ringsteifigkeit RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN entspricht Außendurchmesser z. B. POLO-ECO plus Premium 12 oder glw.	
0102 A	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 160	 m
0102 B	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 200	 m
0102 C	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 250	 m
0102 D	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 315	 m
0102 E	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 400	 m
0102 F	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 500	 m
0102 G	3-schicht. PP-ML Rohr RST $\geq 12 \text{ kN/m}^2$ DN 630	 m
0103	Aufz. PP-Kanalformstücke für Rohre $\leq \text{SN16}$ DN entspricht Außendurchmesser z. B. POLO-ECO plus Premium oder glw.	
0103 A	Aufz. PP-Formstücke DN 110–630 1 VE entspricht 1,00 € der aktuellen Herstellerpreisliste	 VE
0104	Aufz. PP-Putzstücke DN 110–630 DN entspricht Außendurchmesser z. B. POLO-EHP Control oder glw.	
0104 A	Aufz. PP-Putzstück DN ...	 ST
0105	PP-Abdichtungsentwässerungsrohre/-formstücke DN 75 Fabrikat: POLO-ECO plus Premium oder glw.	
0105 A	Abdichtungsentwässerungsrohr DN 75	 m
0106	Aufz. PP-Abdichtungsentwässerungsformstücke z. B. POLO-ECO plus Premium oder glw.	
0106 A	Aufz. PP-Formstücke DN 75 1 VE entspricht 1,00 € der aktuellen Herstellerpreisliste	 VE
0107	Einlaufrohrdichtung DN 75 aus UV-beständigem EPDM-Kautschuk zur dichten Anbindung von Rohren DN 75 an die Sammelleitung DN 160–630 mm. Bohrung DN 83 mm Fabrikat: POLO-ECO plus Premium Einlaufrohrdichtung ELRD 75 oder glw.	
0107 A	Einlaufrohrdichtung DN 75	 ST

5.3 Dimensionierung

Für die Projektierung der Entwässerung ist im Regelfall eine Regenspende von 300 l/s.ha heranzuziehen. Bemessungsniederschläge für Österreich siehe unter: <http://ehyd.gv.at>.

Es ist der dem jeweiligen Ort nächstliegende Gitterpunkt (roter Punkt) zu suchen. Die Bemessungsdaten können als PDF-Tabelle angezeigt werden.



Es ist der dem jeweiligen Ort nächstliegende Gitterpunkt (roter Punkt) zu suchen. Die Bemessungsdaten können als PDF-Tabelle angezeigt werden.

Für die bewitterte Gesamtbrückenfläche ist der Abflussbeiwert mit dem Faktor 1,0 anzusetzen. Das Entwässerungssystem ist auf eine **Innendruck-Langzeitdichtheit $\geq 0,5$ bar** (5,0 m WS) zu bemessen.

In der Regel sind Sammelleitungen mit einem **Mindestgefälle von 1 %** zu planen und auszuführen. Dimensionsübergänge sind generell mit linear verlaufendem Gefälle der Rohrsohle auszubilden.

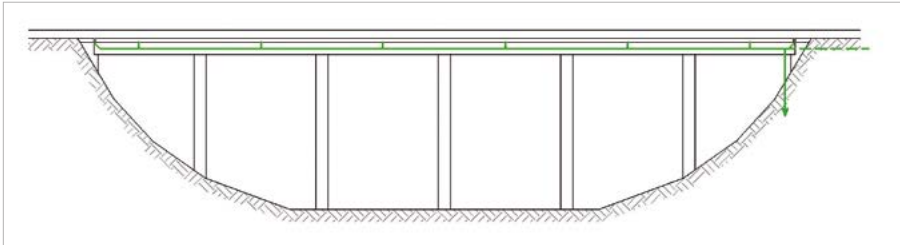
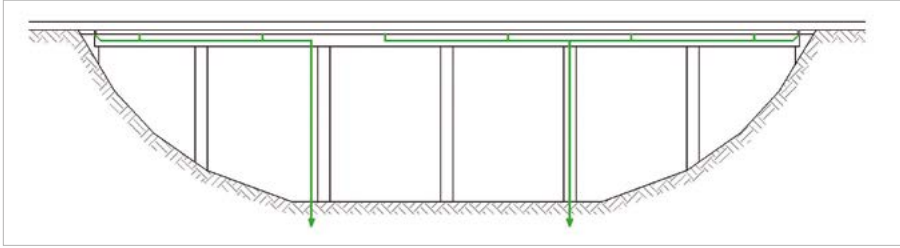
Für jegliche Richtungsänderungen sind Bögen mit einem Winkel von max. 45° zulässig. So sind z. B. für einen 90° Verzug zwei Formstücke mit jeweils 45° zu verwenden.



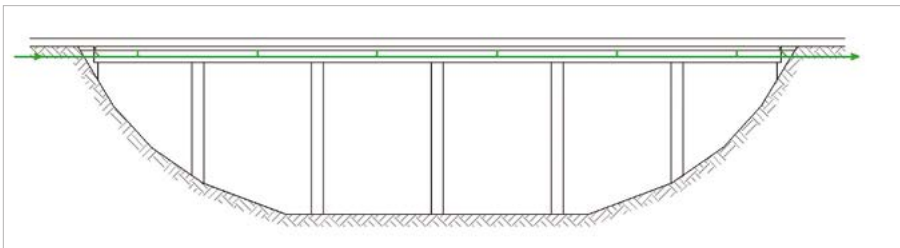
Minstdurchmesser DN von Kunststoff-Rohrleitungen (in Anlehnung an RVS 15.04.31)

Bezeichnung	DN [mm]
Abdichtungsentwässerung (AE)	≥ 75
Sammelleitung für AE	≥ 110
Tagwasserableitung (TA)	≥ 160
Fahrbahnübergangsentwässerung (FÜG)	≥ 160
Sammelleitung/Längsleitung (SL)	≥ 200 (160)
Falleitungen (FL)	≥ 200 (160)

5.4 Ableitungsbeispiele



Fassen der Entwässerung mit Längsleitung und Ableitung über Pfeiler (innen oder außen, eventuell in Schächte)



Fassen der Entwässerung mit Längsleitung und Ableitung oder Weiterführung am Widerlager
Einbindung der Brückenentwässerungsleitung in bestehende Straßenentwässerungsleitung

Allgemeine Anforderungen an das Rohrmaterial

Bei der Auswahl des Kunststoff-Rohrleitungssystems sind folgende Aspekte zu beachten:

- Hohe Längsstabilität des Rohrmaterials
- Geringer Längenausdehnungskoeffizient
- UV-Beständigkeit
- Hohe Abriebfestigkeit
- Hohe hydraulische Leistungsfähigkeit
- Langzeitdichtheit
- Korrosionsfreiheit und Alterungsbeständigkeit
- Hochdruckspülbarkeit
- Geringes Gewicht – sicheres Handling – schnelle und einfache Montage
- Einfach bedienbare, große Revisionsöffnungen

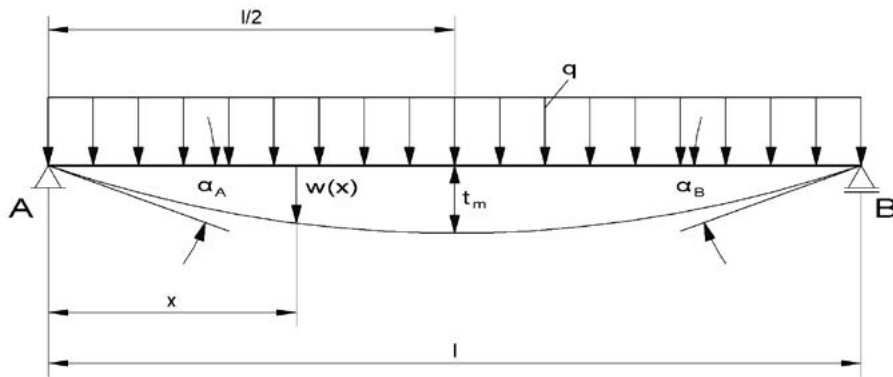
5.5 Rohrstatik

Unter Einhaltung der allgemeinen Hinweise des technischen Handbuches sowie der darin enthaltenen speziellen Verlegerichtlinien für Brückenaufhängungen ist POLO-ECO plus Premium für diese Anwendung in rohrstatischer Hinsicht ohne Einschränkung einsetzbar.

Hohe Längsstabilität

Rechnerische Durchbiegung auf Basis eines „statisch bestimmten“ Systems:

Berechnungsergebnis für POLO-ECO plus Premium 12 unter folgenden Annahmen:



- max. Lastannahme bei Vollfüllung

Rohr DN	Auflagerabstand L [cm]	Durchbiegung t_m [cm]
160	200	0,48
200	200	0,30
250	200	0,19
250	300	1,01
315	200	0,12
315	300	0,62
400	200	0,11
400	300	0,54
500	200	0,10
500	300	0,51
630	200	0,19
630	300	0,95

Durch die hohe Längsstabilität von POLO-ECO plus Premium 12 ist die Durchbiegung generell sehr gering. Die Berechnungsergebnisse liegen deutlich unter dem Mindestwert für das Längsgefälle von Sammelleitungen von $\geq 1,00$ % gemäß Vorgabe RVS 15.04.31.

5.6 Aufhängeabstand

Regelfall

Um eine langjährige Funktionstauglichkeit des Rohrsystems unter Annahme möglicher Vollbelastung (Vollfüllung) und unter Umwelteinflüssen, wie Windlast und UV-Strahlung, sowie eine hohe Langzeit-Längsstabilität gewährleisten zu können, gilt im Regelfall:

Aufhängeabstand maximal 300 cm

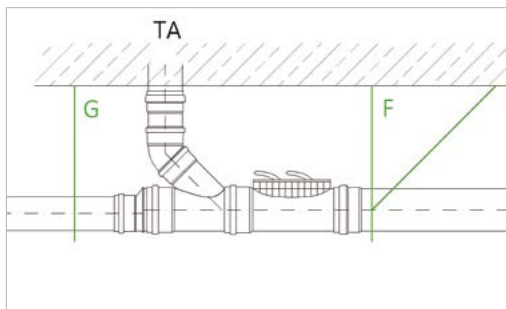
Rohr DN	Vollast (Ableitung) Abstand [cm]	Teillast (z. B. Kabelrohr) Abstand [cm]
110-125	150	150-200 *
160-200	200	200-250 *
250	250	300 *
315-630	300	300

*Erweiterbare Abstände abhängig der individuellen Gewichtsbelastung

Sonderfall 1:

Unter entsprechenden Gegebenheiten, wie Orientierung bzw. Konstruktion der Brücke und dem dadurch reduzierten Grad der o.a. Umwelteinflüsse oder generell geringerer Belastung (z. B. als Kabelrohr), kann nach Rücksprache mit dem Projektanten bzw. POLOPLAST der Aufhängeabstand wie folgt erweitert werden:

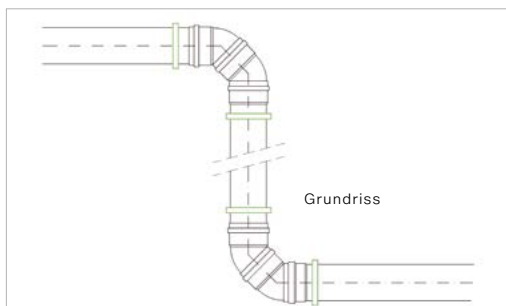
Bedingt durch die werkseitigen Standard-Rohrbaulängen von 300 bzw. 600 cm und der rohrstatisch empfohlenen Positionierung einer Aufhängung im Bereich der Muffenverbindung, ergeben sich DN-abhängig **systembedingte Aufhängeabstände von 150, 200 bzw. 300 cm.**



Sonderfall 1: Mehrfachanordnung Formstücke

Sonderfall 2:

Bei Anordnung von mehreren, aufeinanderfolgenden Formstücken bzw. einer Kombination von Formstücken und Kurzrohrängen müssen für eine ausreichende Längsstabilität dieser mehrfach-gelenkigen Bereiche die Aufhängeabstände entsprechend verringert werden (siehe nachfolgende Zeichnungen).



Sonderfall 2: Horizontalverzug Sammelleitung

5.7 Rohrschellen

Aufgrund der geforderten langjährigen Korrosionsbeständigkeit kommen meist Schellen aus rostfreiem Stahl zum Einsatz.

5.7.1 Funktion

Abhängig von der Kraftschlüssigkeit zwischen Systemrohr und verwendeter Rohrschelle unterscheidet man im Hinblick auf die Funktion zwei Arten:

Normalpunkt-Befestigung

- Gleitschelle, nicht kraftschlüssig: (Edel-) Stahlschelle (mit oder) ohne Gummieinlage

Festpunkt-Befestigung

- Festschelle, dauerhaft kraftschlüssig: (Edel-) Stahlschelle üblicherweise dauerelastischer, alterungsbeständiger Gummieinlage

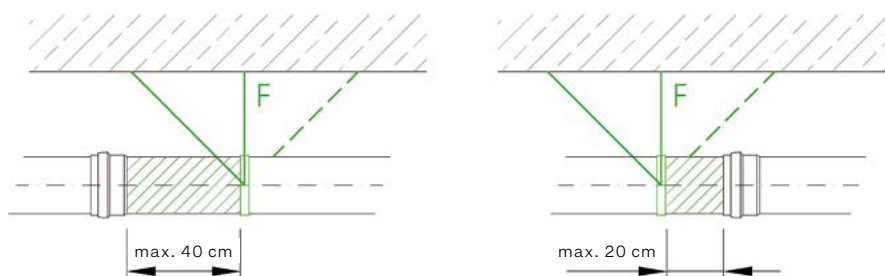
5.7.2 Dimensionierung

Empfohlene Mindestdimensionierung der Stahlrohrschellen in Abhängigkeit des Außendurchmessers DN von Kunststoffrohren:

Rohr DN	Schellen-Stahlband Breite × Stärke [mm]	Gewindeanschluss-Muffe metrisch
75	24 × 2	M10
110-125	30 × 2,5	M12
160-200	30 × 3	M12
250-315	40 × 4	M12
400	50 × 5	M16
500-630	70 × 6	M16

5.8 Situierung Festpunkte Sammelleitung

Zur kontrollierten Aufnahme der thermisch bedingten Längenänderung und dadurch auftretende Schub- bzw. Zugkräfte sind Festpunkte (Rohrschellen mit dauerelastischer Gummieinlage) im Bereich bis ca. 40 cm hinter den Rohrmuffen im Abstand von ca. 6 m Leitungslänge auszubilden. Diese Festpunkte sind axial entsprechend kraftschlüssig am Bauwerk zu befestigen.



Aufhängung im Bereich der Muffe

Aufhängung im Bereich des Spitzendes

- Festpunktschelle mit dauerelastischer Gummieinlage
- Längsstabilisierung mit Gewindestäben
- Abstand von ca. 6 m **bis maximal 12 m** Leitungslänge auszubilden.

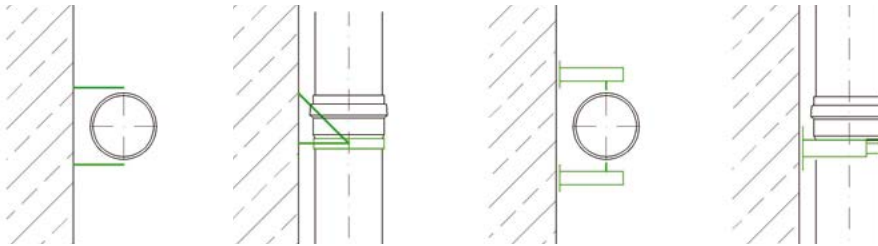
5.9 Situierung Festpunkte Falleitung

Falleitungen sind speziell bei Unwettern hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt und erfordern entsprechend stabile Befestigungen. Unabhängig von der Rohrdimension ist in der Regel ein **Schellenabstand von max. 2 m einzuhalten**.

Unmittelbar unterhalb der Rohrmuffen sind im Abstand von etwa 6 m **Festpunkte in Form von Stützbefestigungen auszubilden**. Die Art und Dimensionierung der Befestigungen hat generell in Absprache mit dem Projektanten bzw. Systemhersteller zu erfolgen.

Wie bei Montage der Sammelleitung ist auch hier das temperaturabhängige Muffendehnungsspiel (md) zu beachten (siehe Seite 115).

Falleitung – Montage



- Festpunktschelle mit dauerelastischer Gummieinlage
- Stützbefestigung unterhalb Rohrmuffe
- Gewindestäbe bzw. Stahlkonsole



5.10 Sammelleitung – Quer- bzw. Pendelstabilisierung

Die Sammelleitung mit zunehmendem Vertikalabstand der Rohrleitung und abhängig von der auftretenden Windlast können zusätzliche Maßnahmen zur Querstabilisierung erforderlich sein. Mit zunehmenden Vertikalabstand der Rohrleitung und abhängig von der auftretenden Windlast sind zusätzlich Maßnahmen zur Querstabilisierung erforderlich.

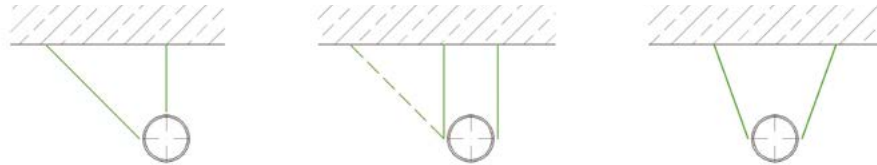
Um Pendelbewegungen in Folge Windbelastung zu verhindern, sind ab einer Abhängehöhe von $> 1,0$ m (von Unterkante Befestigung bis Mitte Rohr) zusätzlich seitliche Abstreben vorzusehen. Im Regelfall werden ein- oder beidseitig, in und/oder gegen die Fließrichtung Streben in Rohrachse (z. B. Gewindestangen M12–16 oder Flachstahlstäbe) angebracht. Die Abstreben sind im Winkel von ca. 45° – 60° zu montieren (siehe Seite 114, vertikale Montage).

5.11 Rohraufhängung

Die Ausführungsart und Positionierung ist abhängig von den statisch zulässigen Befestigungsmöglichkeiten am Brückentragwerk. Die Bemessung und Dimensionierung der Rohraufhängung richtet sich nach den Lastverhältnissen bzw. der zu erwartenden Beanspruchung und hat grundsätzlich in Absprache mit dem Projektanten bzw. Systemhersteller zu erfolgen. Aus Gründen der Langlebigkeit werden in der Regel sämtliche Teile der Aufhängung in rostfreiem Stahl ausgeführt.

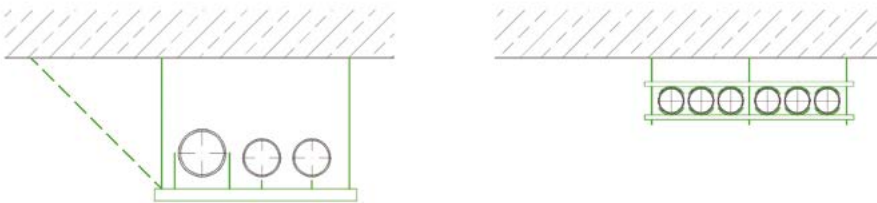
Die folgenden Abbildungen stellen einige praxisübliche Ausführungsmöglichkeiten von vertikalen bzw. horizontalen Aufhängungen dar.

Vertikale Montage Einzelleitung



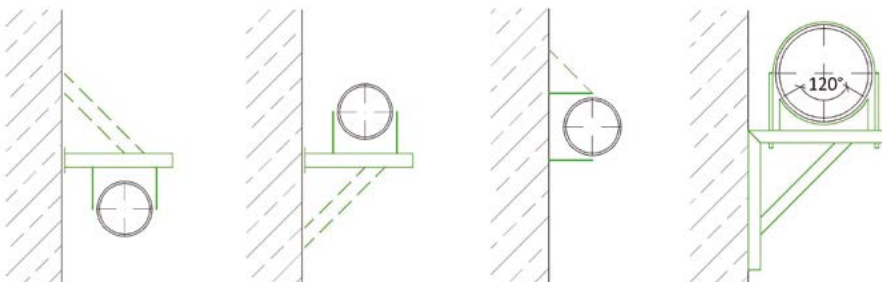
- Fest- bzw. Normalschellen mit Gewindestäben
- Einfache, doppelte (höhenjustierbare) bzw. Schrägaufhängung
- Optionale Querstabilisierung

Vertikale Montage mehrerer Leitungen



- Mehrfachaufhängung mit Systemschiene und Gewindestäben
- Kabelrohre mit Systemschienen, Rohrschalen und Gewindestäben
- Optionale Querstabilisierung

Horizontale Montage



- Fest- bzw. Normalschellen mit Gewindestäben und Konsolen
- Optionale Stabilisierungsstrebe
- Leichte Ausführung: Schelle mit Gewindestäben und Strebe
- Massive Ausführung: Konsole, Auflagerschale und Stahlspannband

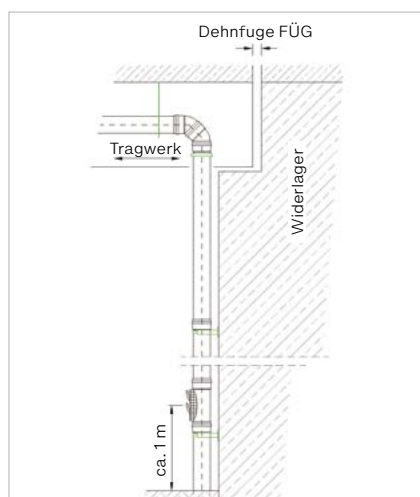


5.13 Brücken-Dilatation

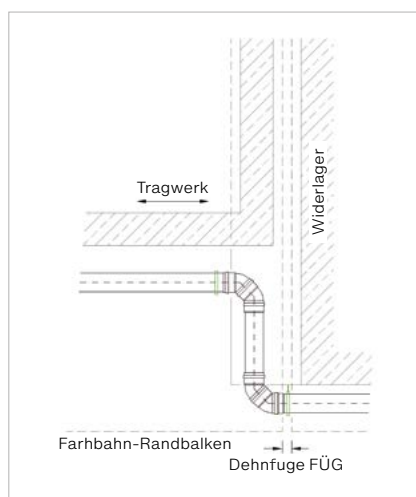
In Abhängigkeit des zu erwartenden Ausmaßes der Brücken- bzw. Strangdehnung kann im Bereich der Dilatationsfuge zwischen Tragwerk und Widerlager die spezifische Ausbildung von Dehnungsschenkeln, Dehnungsmuffen oder Kompensatoren erforderlich sein. Dieselbe Maßnahme gilt für den Übergang der Sammel- in die Fallleitung im Bereich beweglicher Pfeilerauflager.

Entsprechend geeignete Maßnahmen sind in Absprache mit dem Projektanten zu treffen.

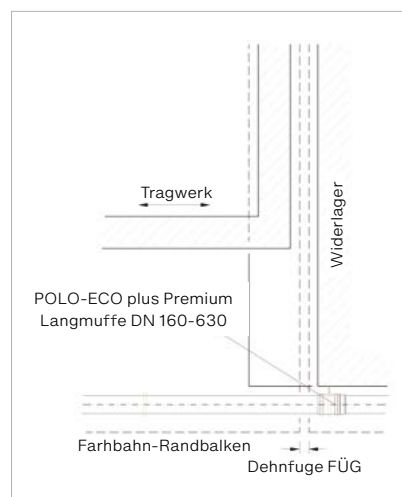
Konstruktionsbeispiele



Schnitt Widerlager
Dehnungsschenkel vertikal



Grundriss Widerlager
Dehnungsschenkel horizontal



Grundriss Widerlager
Langmuffe

5.12 Längendehnung

Der mittlere **Längenausdehnungskoeffizient** von POLO-ECO plus Premium beträgt 0,044 mm/m°K.

Berechnungsformel: $\Delta L_T = \alpha \cdot L_{\text{Rohr}} \cdot \Delta T$

ΔL_T	Längenänderung infolge Temperaturänderung [mm]
L_{Rohr}	Rohrlänge [m]
α	linearer Längenausdehnungskoeffizient [mm/mK]
ΔT	Temperaturdifferenz [K]

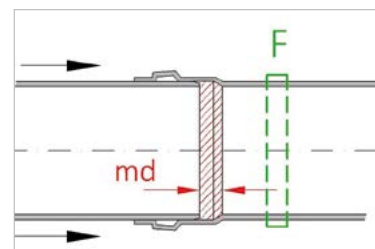
	α	6,0 m/ $\Delta 40^\circ$	6,0 m/ $\Delta 50^\circ$	6,0 m/ $\Delta 60^\circ$	6,0 m/ $\Delta 70^\circ$	6,0 m/ $\Delta 80^\circ$
POLO-ECO plus Premium	0,044	10,56	13,20	15,84	18,48	21,12

Muffendehnungsspiel

In den Muffenverbindungen ist generell montageseitig **zwischen Rohrspitze und Muffenanschlag** ein entsprechender Längendehnungsspielraum zur kontrollierten Aufnahme der Längenänderung des Rohrleitungsstranges vorzusehen. Die Muffeneinstecktiefe ist um das vorzusehende Maß der Dehnung (siehe u.a. Tabelle) **zu reduzieren**.

In Abhängigkeit der bauseitigen Umfeld- bzw. der Rohrwerkstofftemperatur (eine vorhergehende Freilagerung des Materials auf der Baustelle vorausgesetzt), gelten **bezogen auf 6,0 m Rohrlänge** folgende Ansätze (siehe RVS 15.04.31, Pkt. 4.6.4):

Umfeldtemperatur ($\approx$ Werkstofftemperatur)	Muffendehnungsspiel md [cm]
30 °C	0,5
15 °C	1,0
0 °C	1,5
-15 °C	2,0
-30 °C	2,5



Muffendehnungsspiel (md) in Abhängigkeit der Verlegetemperatur

5.14 Abwinkelung von Muffenverbindungen

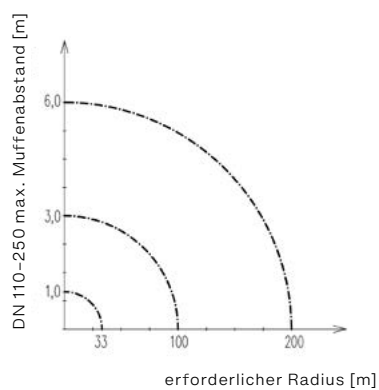
Gemäß den Vorgaben lt. EN 476 (Pkt. 6.3.4) zur maximal zulässigen Muffenabwinkelung sind folgende Grenzwerte einzuhalten.

DN 110–250: $a = 20 \text{ mm/m}$

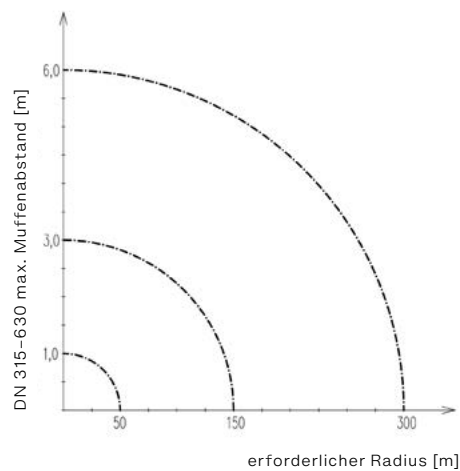
DN 315–630: $a = 10 \text{ mm/m}$

a ... Abwinkelung der Verbindung [in mm] pro Meter Rohrlänge

Aus diesen max. Abwinkelungswerten ergeben sich für POLO-ECO plus Premium Mindestkurven- bzw. -verzugsradien wie in u.a. Abb. dargestellt.



POLO-ECO plus Premium DN 110–250



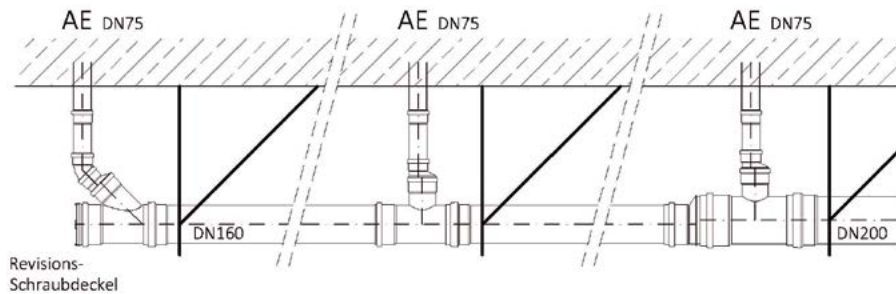
POLO-ECO plus Premium DN 315–630



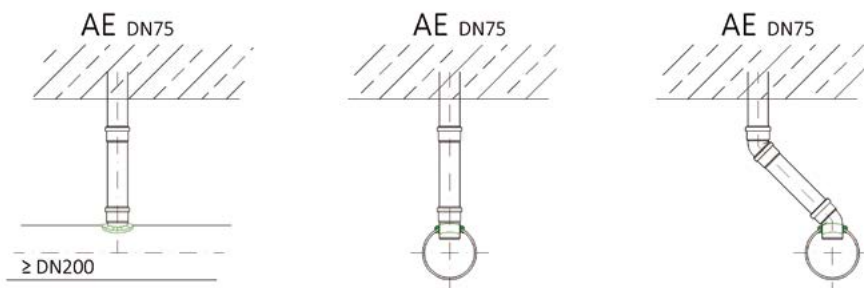
5.15 Abdichtungsentwässerung

Lt. RVS 15.04.31 vom 01.11.2013 sind die Abdichtungsentwässerungsleitungen im Regelfall mit mindestens DN 70 zu dimensionieren.

Möglichkeit der dichten Einbindung von Abdichtungsentwässerungsleitungen in POLO-ECO plus Premium DN 200–630 Sammelleitungen mittels **Abzweig** oder **Einlaufrohrdichtung ELRD**.



Einbindung Abdichtungsentwässerung mittels Abzweige

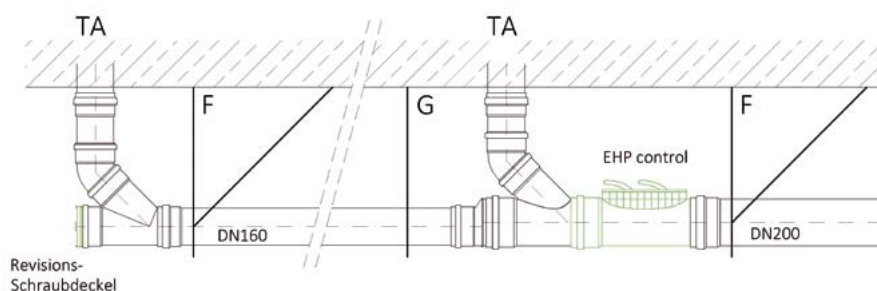


Einbindung Abdichtungsentwässerung mittels Einlaufrohrdichtung ELRD von POLOPLAST

5.16 Putzöffnung – Wartungsmöglichkeit

Lt. Vorgabe RVS 15.04.31 sind grundsätzlich Putzöffnungen vorzusehen bei:

- jeder Einmündung eines Brückeneinlaufes in die Sammelleitung
- jedem Übergang der Längs- in die Fallleitung und umgekehrt
- der Einmündung der Fallleitung in die weiterführende erdverlegte Leitung, ca. 1 m über Erdniveau



- Schraubdeckel DN 160–250 jeweils am Strangbeginn jeder Sammelleitung
- POLO-EHP Control Putzstück DN 110–630 mit Wartungsöffnung 10 × 30 cm und 2-Hebel-Verschluss.

5.17 Einlaufrohrdichtung ELRD 75

POLO-ECO plus Premium Brückenentwässerung Anschluss AE 75 an SL mittels ELRD 75.
Bohrung 83 mm unter SL-Füllgrad lt. Normvorgabe: 75 %



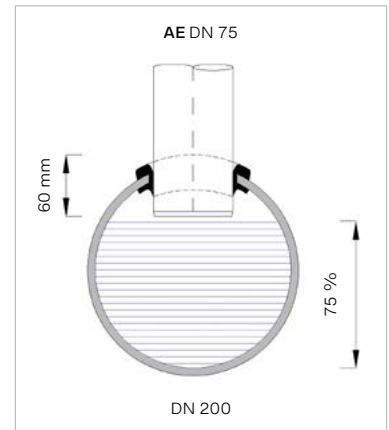
ELRD 75 + Lochsäge 83 mm



EPDM-Dichtung mit umlaufender Nut



AE-Anschlussrohr DN 75



Aus UV-beständiger EPDM-Dichtung
A.-Nr. 04464

5.18 Fahrbahnübergangskonstruktion FÜK allgemein

Die Fahrbahnübergangskonstruktion (FÜK) ist ein Bauelement einer Brücke, das die Bewegungen und Längenänderungen des Brückentragwerkes ausgleicht. Diese Konstruktionen sind je nach Ausführung seitlich durch einen Trichter oder direkt darunter durch Anschluss an eine Entwässerungsleitung zu entwässern.



Beispiel: FÜK-Fingerübergang mit
Elastomer-Ausleitrinne



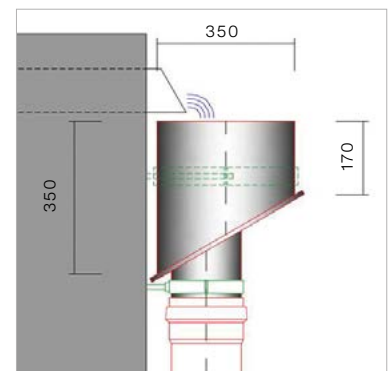
Üblicher FÜK-Einlauf aus Edelstahl
(Korrosionsproblem!)

5.19 FÜK-Einlauftrichter ohne Schmutzfang

Der FÜK-Einlauf ohne Schmutzfang von POLOPLAST (A.-Nr. 06589) ist aus Polypropylen gefertigt. Die Anbindeleitung kann dabei direkt an das Spitzende DN 160 angeschlossen werden. Die Montage erfolgt je nach Einbausituation mit Rohrschellen direkt an das Widerlager oder an das Tragwerk.



FÜK-Einlauftrichter A.-Nr. 06589



FÜK-Einlauftrichter DN 315/160

6. Verarbeitung

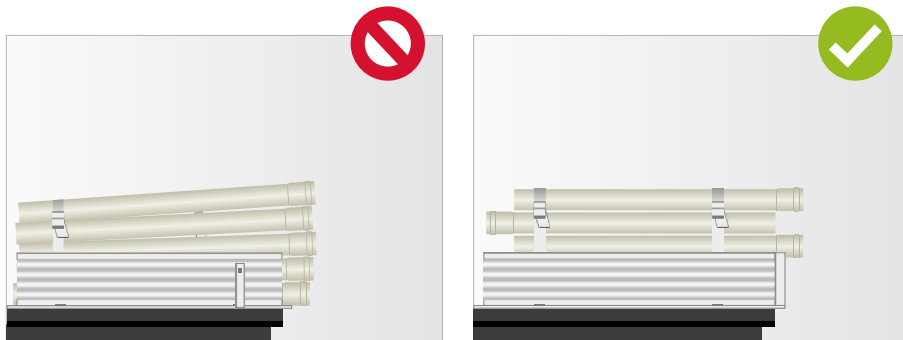
6.1 Transport und Lagerung

Beladung und Transport

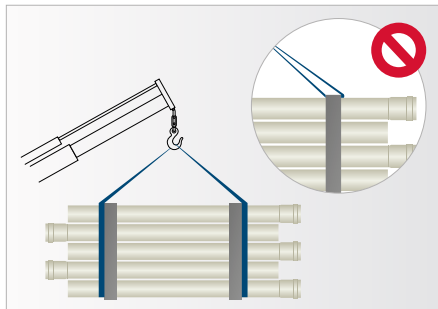
Bei der Beladung von Rohren und Formstücken soll darauf geachtet werden, dass keine Beschädigungen während des Transportes auftreten können.

Vor dem Transport sind die Rohre sorgfältig zu sichern. Pfosten zur seitlichen Abstützung müssen flach sein und dürfen keine scharfen Kanten haben.

Die Rohre sollen – soweit nicht mehr palettiert – während des Transportes möglichst in ihrer gesamten Länge aufliegen, damit Durchbiegungen vermieden werden. Die Muffen sind dabei versetzt anzuordnen.

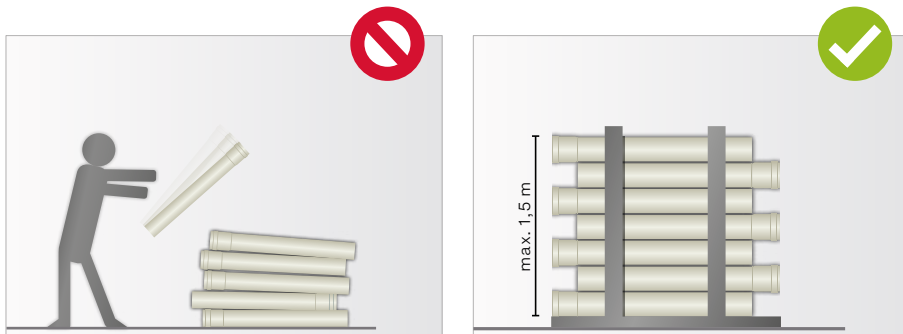


Palettierte Rohre sollen mit Gurten, entsprechend Abbildung, auf- und abgeladen werden.



Abladen und Lagerung

Das Abladen ist mit entsprechender Sorgfalt auszuführen. Rohre nicht abkippen, abwerfen oder über scharfe Kanten (z. B. Bordwand) ziehen.



6.2 Verbindung herstellen

1. Prüfung

Die Steckmuffenrohre und Dichtringe sind vor der Verlegung auf Transportschäden zu prüfen. Steckmuffenrohre sind stets so zu verlegen, dass die Steckmuffe gegen die Strömungsrichtung orientiert ist.

2. Rohr abschneiden

Rohre rechtwinkelig zur Rohrachse abschneiden.

Folgende Werkzeuge können verwendet werden:

- Kleine Winkelschleifer mit ALU-Trennscheibe
- Große Winkelschleifer mit segmentierter Diamant-Trennscheibe

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.



3. Schnittkante anschrägen

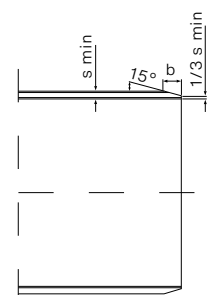
Rohrende lt. EN 1610 in einem Winkel von ca. 15°–30° anschrägen. Die verbleibende Wanddicke des Rohrendes muss mindestens 1/3 der Rohrendstärke betragen.

Folgende Werkzeuge können verwendet werden:

- Kleine Rohrdimensionen mit einem kleinen Winkelschleifer mit Fächerschleifscheibe
- Große Rohrdimensionen mit einem kleinen Winkelschleifer mit Raspelscheibe und Nacharbeiten mit einer Fächerscheibe



DN	110	125	160	200	250	315	400	500	630
b	6	6	8	10	12	15	20	25	35



4. Sauberkeit

Lippendichtring herausnehmen, Sicke und Dichtring reinigen;
Dichtung lagerichtig in die Sicke einlegen.

5. Markieren

Einstecktiefe auf dem Rohrende markieren.

6. Gleitmittel

Einsteckende dünn und gleichmäßig mit POLOPLAST-Gleitmittel bestreichen.

7. Zusammenstecken

Das Rohr bis zur Markierung (Muffengrund) einschieben.

Das Zusammenschieben des Rohres muss achsparallel durchgeführt werden und kann von Hand oder mittels Hebel erfolgen.

8. Abwinkeln

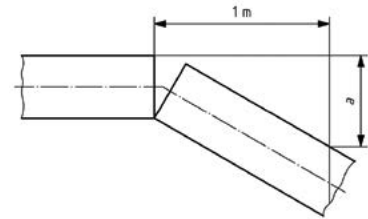
Abwinkelungen sind wie angeführt erlaubt:

Lt. EN476:2011 Pkt. 6.3.4 dürfen bei Schwerkraftsystemen die Muffen auf 1 Meter Länge, siehe Abbildung.

DN 110 bis 250 = 30 mm

DN 315 bis 500 = 20 mm

DN 630 = 10 mm



6.3 Trenn- und Anfasgerät

Mit dem Trenn und Anfasgerät (A.-Nr. 05150) erfolgt das Ablängen und Anfasen von Rohren DN 110–315 in einem Arbeitsgang.

Für das Anfasen von Rohren > DN 315 ist ein zweiter Arbeitsgang erforderlich:

1. Rohr mittels großem Winkelschleifer ablängen
2. Anfasen des Spitzendes mittels Trenn- und Anfasgerät.

Das Set besteht aus einem schlagfesten Koffer, einem Trenngerät 1200 W mit Spezialtrennscheibe, zwei Rollböcken, einem Universalanreißband DN 110–400 (max. DN 630) inkl. Filzschreiber und einem Stirnlochschlüssel. Eine Ersatz-Trennscheibe ist separat unter der A.-Nr. 05151 erhältlich.



7. Anhang

7.1 Normen, Vorschriften und Richtlinien

Norm/Vorschrift	Titel	Gültig
EN 1295-1	Allgemeine Anforderungen an die statische Berechnung von Rohrleitungen	EU
EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen	EU
EN 476	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle	EU
ENV 1046	Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohr-Systeme Systeme außerhalb der Gebäudestruktur zum Transport von Wasser oder Abwasser – Verfahren zur ober- und unterirdischen Verlegung.	EU
RVS150431	Brückenentwässerung	AT
ÖNORM B 2503	Ergänzende Richtlinien für die Planung, Ausführung und Prüfung von Kanalanlagen	AT
ÖNORM B 5113	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte, drucklose Abwasserkanäle und -leitungen – Polypropylen Vollwand-Rohrleitungssysteme mit mehrschichtigem Wandaufbau (PP-ML)	AT

7.2 Hydraulische Tabellen

7.2.1 POLO-ECO plus Premium bei Vollfüllung

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630
0,20 %	Q [l/s]	2,92	4,13	7,87	14,29	25,85	47,56	89,58	161,41	296,86
	v [m/s]	0,36	0,39	0,46	0,53	0,61	0,71	0,83	0,96	1,11
0,25 %	Q [l/s]	3,28	4,64	8,84	16,04	29,01	53,34	100,42	180,90	332,61
	v [m/s]	0,40	0,44	0,51	0,59	0,69	0,80	0,93	1,07	1,24
0,30 %	Q [l/s]	3,60	5,10	9,72	17,62	31,86	58,57	110,23	198,52	364,93
	v [m/s]	0,44	0,48	0,56	0,65	0,75	0,88	1,02	1,18	1,36
0,35 %	Q [l/s]	3,91	5,53	10,52	19,08	34,48	63,38	119,26	214,73	394,66
	v [m/s]	0,48	0,52	0,61	0,71	0,82	0,95	1,10	1,27	1,47
0,40 %	Q [l/s]	4,19	5,93	11,27	20,43	36,93	67,86	127,66	229,82	422,34
	v [m/s]	0,51	0,56	0,65	0,76	0,88	1,01	1,18	1,36	1,57
0,45 %	Q [l/s]	4,45	6,30	11,98	21,71	39,22	72,06	135,55	244,00	448,34
	v [m/s]	0,54	0,59	0,69	0,80	0,93	1,08	1,26	1,45	1,67
0,50 %	Q [l/s]	4,70	6,65	12,65	22,91	41,39	76,04	143,01	257,41	472,93
	v [m/s]	0,57	0,62	0,73	0,85	0,98	1,14	1,32	1,52	1,76
0,60 %	Q [l/s]	5,17	7,31	13,89	25,16	45,43	83,44	156,90	282,35	518,67
	v [m/s]	0,63	0,69	0,81	0,93	1,08	1,25	1,45	1,67	1,93
0,70 %	Q [l/s]	5,59	7,91	15,03	27,22	49,15	90,25	169,67	305,30	560,74
	v [m/s]	0,68	0,74	0,87	1,01	1,16	1,35	1,57	1,81	2,09
0,80 %	Q [l/s]	5,99	8,47	16,10	29,14	52,61	96,59	181,56	326,65	599,90
	v [m/s]	0,73	0,80	0,93	1,08	1,25	1,44	1,68	1,94	2,24
0,90 %	Q [l/s]	6,36	9,00	17,09	30,95	55,86	102,54	192,73	346,71	636,69
	v [m/s]	0,78	0,85	0,99	1,15	1,32	1,53	1,78	2,05	2,37
1,00 %	Q [l/s]	6,72	9,50	18,04	32,65	58,93	108,17	203,29	365,68	671,48
	v [m/s]	0,82	0,89	1,05	1,21	1,40	1,62	1,88	2,17	2,50
1,05 %	Q [l/s]	6,89	9,74	18,50	33,47	60,41	110,88	208,38	374,81	688,22
	v [m/s]	0,84	0,92	1,07	1,24	1,43	1,66	1,93	2,22	2,57
1,10 %	Q [l/s]	7,06	9,97	18,94	34,28	61,86	113,53	213,34	383,73	704,57
	v [m/s]	0,86	0,94	1,10	1,27	1,47	1,70	1,98	2,27	2,63
1,20 %	Q [l/s]	7,38	10,43	19,80	35,83	64,65	118,65	222,94	400,98	736,19
	v [m/s]	0,90	0,98	1,15	1,33	1,53	1,77	2,06	2,38	2,74
1,3 %	Q [l/s]	7,69	10,86	20,62	37,32	67,33	123,56	232,15	417,52	766,52
	v [m/s]	0,94	1,02	1,20	1,38	1,60	1,85	2,15	2,47	2,86
1,4 %	Q [l/s]	7,98	11,28	21,42	38,75	69,91	128,28	241,01	433,43	795,70
	v [m/s]	0,97	1,06	1,24	1,44	1,66	1,92	2,23	2,57	2,97

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630
1,5 %	Q [l/s]	8,27	11,69	22,18	40,13	72,40	132,84	249,57	448,79	823,86
	v [m/s]	1,01	1,10	1,29	1,49	1,72	1,99	2,31	2,66	3,07
1,6 %	Q [l/s]	8,55	12,08	22,92	41,47	74,81	137,25	257,84	463,64	851,10
	v [m/s]	1,04	1,14	1,33	1,54	1,77	2,05	2,39	2,75	3,17
1,7 %	Q [l/s]	8,82	12,46	23,64	42,77	77,14	141,53	265,85	478,04	877,50
	v [m/s]	1,07	1,17	1,37	1,58	1,83	2,12	2,46	2,83	3,27
1,8 %	Q [l/s]	9,08	12,83	24,34	44,02	79,41	145,68	273,64	492,02	903,13
	v [m/s]	1,11	1,21	1,41	1,63	1,88	2,18	2,53	2,91	3,37
1,9 %	Q [l/s]	9,33	13,18	25,02	45,25	81,61	149,71	281,21	505,62	928,06
	v [m/s]	1,14	1,24	1,45	1,68	1,93	2,24	2,60	3,00	3,46
2,0 %	Q [l/s]	9,58	13,53	25,68	46,44	83,76	153,64	288,58	518,86	952,35
	v [m/s]	1,17	1,27	1,49	1,72	1,98	2,30	2,67	3,07	3,55
2,1 %	Q [l/s]	9,82	13,87	26,32	47,60	85,85	157,48	295,77	531,78	976,03
	v [m/s]	1,20	1,30	1,53	1,76	2,03	2,35	2,74	3,15	3,64
2,2 %	Q [l/s]	10,05	14,21	26,95	48,74	87,90	161,22	302,80	544,39	999,15
	v [m/s]	1,23	1,33	1,56	1,81	2,08	2,41	2,80	3,23	3,73
2,3 %	Q [l/s]	10,28	14,53	27,57	49,85	89,89	164,88	309,66	556,72	1021,76
	v [m/s]	1,25	1,37	1,60	1,85	2,13	2,47	2,87	3,30	3,81
2,4 %	Q [l/s]	10,51	14,85	28,17	50,93	91,85	168,46	316,38	568,78	1043,88
	v [m/s]	1,28	1,40	1,63	1,89	2,18	2,52	2,93	3,37	3,89
2,5 %	Q [l/s]	10,73	15,16	28,76	52,00	93,77	171,97	322,96	580,60	1065,55
	v [m/s]	1,31	1,42	1,67	1,93	2,22	2,57	2,99	3,44	3,97
2,6 %	Q [l/s]	10,95	15,46	29,33	53,04	95,64	175,41	329,41	592,18	1086,78
	v [m/s]	1,33	1,45	1,70	1,96	2,27	2,62	3,05	3,51	4,05
2,7 %	Q [l/s]	11,16	15,76	29,90	54,06	97,48	178,78	335,73	603,54	1107,61
	v [m/s]	1,36	1,48	1,73	2,00	2,31	2,67	3,11	3,58	4,13
2,8 %	Q [l/s]	11,37	16,06	30,46	55,07	99,29	182,09	341,94	614,69	1128,06
	v [m/s]	1,39	1,51	1,77	2,04	2,35	2,72	3,17	3,64	4,21
2,9 %	Q [l/s]	11,57	16,35	31,00	56,05	101,07	185,35	348,04	625,65	1148,15
	v [m/s]	1,41	1,54	1,80	2,08	2,40	2,77	3,22	3,71	4,28
3,0 %	Q [l/s]	11,77	16,63	31,54	57,02	102,81	188,54	354,04	636,41	1167,89
	v [m/s]	1,44	1,56	1,83	2,11	2,44	2,82	3,28	3,77	4,35
3,1 %	Q [l/s]	11,97	16,91	32,07	57,98	104,53	191,69	359,93	647,00	1187,31
	v [m/s]	1,46	1,59	1,86	2,15	2,48	2,87	3,33	3,83	4,43
3,2 %	Q [l/s]	12,17	17,18	32,59	58,91	106,22	194,78	365,74	657,43	1206,41
	v [m/s]	1,48	1,61	1,89	2,18	2,52	2,91	3,39	3,89	4,50
3,3 %	Q [l/s]	12,36	17,45	33,10	59,84	107,88	197,83	371,45	667,68	1225,22
	v [m/s]	1,51	1,64	1,92	2,22	2,56	2,96	3,44	3,96	4,57
3,4 %	Q [l/s]	12,55	17,72	33,60	60,75	109,52	200,83	377,07	677,79	1243,75
	v [m/s]	1,53	1,67	1,95	2,25	2,60	3,00	3,49	4,02	4,64
3,5 %	Q [l/s]	12,73	17,98	34,10	61,64	111,13	203,78	382,62	687,75	1262,01
	v [m/s]	1,55	1,69	1,98	2,28	2,63	3,05	3,54	4,07	4,71
3,6 %	Q [l/s]	12,92	18,24	34,59	62,53	112,72	206,70	388,09	697,56	1280,00
	v [m/s]	1,57	1,71	2,01	2,32	2,67	3,09	3,59	4,13	4,77
3,7 %	Q [l/s]	13,10	18,50	35,07	63,40	114,29	209,57	393,48	707,24	1297,75
	v [m/s]	1,60	1,74	2,03	2,35	2,71	3,13	3,64	4,19	4,84
3,8 %	Q [l/s]	13,27	18,75	35,55	64,26	115,84	212,41	398,79	716,79	1315,27
	v [m/s]	1,62	1,76	2,06	2,38	2,75	3,18	3,69	4,25	4,90
3,9 %	Q [l/s]	13,45	19,00	36,02	65,11	117,37	215,20	404,04	726,22	1332,55
	v [m/s]	1,64	1,79	2,09	2,41	2,78	3,22	3,74	4,30	4,97
4,0 %	Q [l/s]	13,62	19,24	36,48	65,95	118,88	217,97	409,22	735,52	1349,61
	v [m/s]	1,66	1,81	2,12	2,44	2,82	3,26	3,79	4,36	5,03
4,2 %	Q [l/s]	13,97	19,72	37,40	67,59	121,84	223,39	419,40	753,79	1383,11
	v [m/s]	1,70	1,85	2,17	2,50	2,89	3,34	3,88	4,47	5,16
4,4 %	Q [l/s]	14,30	20,19	38,29	69,20	124,73	228,69	429,33	771,63	1415,82
	v [m/s]	1,74	1,90	2,22	2,56	2,96	3,42	3,98	4,57	5,28
4,6 %	Q [l/s]	14,63	20,65	39,16	70,77	127,56	233,86	439,04	789,07	1447,79
	v [m/s]	1,78	1,94	2,27	2,62	3,02	3,50	4,07	4,67	5,40
4,8 %	Q [l/s]	14,94	21,10	40,01	72,30	130,33	238,93	448,54	806,13	1479,07
	v [m/s]	1,82	1,98	2,32	2,68	3,09	3,57	4,15	4,78	5,51
5,0 %	Q [l/s]	15,26	21,54	40,84	73,81	133,03	243,89	457,85	822,85	1509,72
	v [m/s]	1,86	2,02	2,37	2,73	3,15	3,65	4,24	4,87	5,63

7.2.2 POLO-ECO plus Premium bei 70 % Füllgrad

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630
0,2 %	Q [l/s]	2,53	3,59	6,84	12,42	22,48	41,35	77,88	140,33	258,09
	v [m/s]	0,38	0,42	0,49	0,57	0,66	0,77	0,90	1,03	1,20
0,4 %	Q [l/s]	3,64	5,15	9,80	17,77	32,10	58,99	110,98	199,81	367,18
	v [m/s]	0,55	0,60	0,71	0,82	0,95	1,10	1,28	1,47	1,70
0,6 %	Q [l/s]	4,49	6,35	12,07	21,87	39,50	72,55	136,41	245,48	450,93
	v [m/s]	0,68	0,74	0,87	1,01	1,16	1,35	1,57	1,81	2,09
0,8 %	Q [l/s]	5,21	7,37	13,99	25,34	45,74	83,97	157,85	283,99	521,56
	v [m/s]	0,79	0,86	1,01	1,17	1,35	1,56	1,82	2,09	2,42
0,9 %	Q [l/s]	5,53	7,82	14,86	26,90	48,56	89,15	167,56	301,43	553,53
	v [m/s]	0,84	0,91	1,07	1,24	1,43	1,66	1,93	2,22	2,56
1,0 %	Q [l/s]	5,84	8,26	15,68	28,39	51,24	94,05	176,74	317,93	583,78
	v [m/s]	0,88	0,96	1,13	1,31	1,51	1,75	2,03	2,34	2,70
1,1 %	Q [l/s]	6,13	8,67	16,47	29,80	53,78	98,70	185,48	333,62	612,55
	v [m/s]	0,93	1,01	1,19	1,37	1,58	1,83	2,13	2,46	2,84
1,2 %	Q [l/s]	6,41	9,07	17,21	31,15	56,21	103,15	193,83	348,61	640,04
	v [m/s]	0,97	1,06	1,24	1,43	1,65	1,92	2,23	2,57	2,96
1,3 %	Q [l/s]	6,68	9,44	17,93	32,44	58,54	107,42	201,83	362,99	666,41
	v [m/s]	1,01	1,10	1,29	1,49	1,72	2,00	2,32	2,67	3,09
1,4 %	Q [l/s]	6,94	9,81	18,62	33,69	60,78	111,53	209,54	376,83	691,79
	v [m/s]	1,05	1,15	1,34	1,55	1,79	2,07	2,41	2,77	3,20
1,5 %	Q [l/s]	7,19	10,16	19,29	34,89	62,95	115,49	216,97	390,18	716,27
	v [m/s]	1,09	1,19	1,39	1,61	1,85	2,15	2,50	2,87	3,32
2,0 %	Q [l/s]	8,33	11,77	22,32	40,37	72,82	133,58	250,89	451,10	827,97
	v [m/s]	1,26	1,37	1,61	1,86	2,14	2,48	2,89	3,32	3,83
2,5 %	Q [l/s]	9,33	13,18	25,00	45,21	81,52	149,51	280,78	504,77	926,39
	v [m/s]	1,41	1,54	1,80	2,08	2,40	2,78	3,23	3,71	4,29
3,0 %	Q [l/s]	10,24	14,46	27,42	49,58	89,39	163,92	307,80	553,30	1015,36
	v [m/s]	1,55	1,69	1,97	2,28	2,63	3,04	3,54	4,07	4,70
3,5 %	Q [l/s]	11,07	15,63	29,65	53,59	96,62	177,17	332,65	597,93	1097,19
	v [m/s]	1,68	1,83	2,14	2,47	2,84	3,29	3,83	4,40	5,08
4,0 %	Q [l/s]	11,85	16,73	31,72	57,33	103,35	189,50	355,78	639,47	1173,35
	v [m/s]	1,79	1,95	2,28	2,64	3,04	3,52	4,09	4,71	5,43
4,5 %	Q [l/s]	12,57	17,76	33,67	60,85	109,68	201,08	377,50	678,48	1244,89
	v [m/s]	1,90	2,07	2,42	2,80	3,23	3,74	4,34	4,99	5,77
5,0 %	Q [l/s]	13,26	18,73	35,51	64,17	115,66	212,04	398,05	715,38	1312,55
	v [m/s]	2,01	2,19	2,56	2,95	3,40	3,94	4,58	5,26	6,08

Notes

© Copyright. Sämtliche Inhalte und bildliche Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur mit der ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung von POLOPLAST – auch nicht in veränderter Form – wiedergegeben, veröffentlicht und verbreitet werden.