



Tiefbau  
Deutschland

# Technisches Handbuch

### **Legende**

A.-Nr.	.....	Artikelnummer
Abb.	.....	Abbildung der Ausführungsvariante
AE	.....	Abdichtungsentwässerung
BL	.....	Baulänge in mm
di	.....	Innendurchmesser (Außendurchmesser minus Wandstärke)
da	.....	Außendurchmesser
DN	.....	Außendurchmesser (Diameter Nominal)
FL	.....	Falleitung
H	.....	Höhe
LAK	.....	Längenausdehnungskoeffizient
mWS	.....	Meter Wassersäule
PN	.....	Nenndruck (Pressure Nominal)
PP	.....	Polypropylen
PP-MV	.....	Polypropylen mineralstoffverstärkt
PST	.....	Putzstück
SL	.....	Sammelleitung/Längsleitung
$\alpha$	.....	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](mailto:office@poloplast.com)

# Inhalt

## **Unternehmen**

### **Abwasserentsorgung**

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

### **Rohr- und Kabeldurchführung**

POLO-RDS Evolution..... 53





# Unternehmen



# Unternehmen



POLOPLAST entwickelt, produziert und vertreibt vorwiegend verstärkte, mehrschichtige Rohrsysteme aus Kunststoff. Seit über 60 Jahren bewähren sich unsere innovativen Rohrsysteme in verschiedenen Anwendungen in der Haustechnik und im Tiefbau.

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.

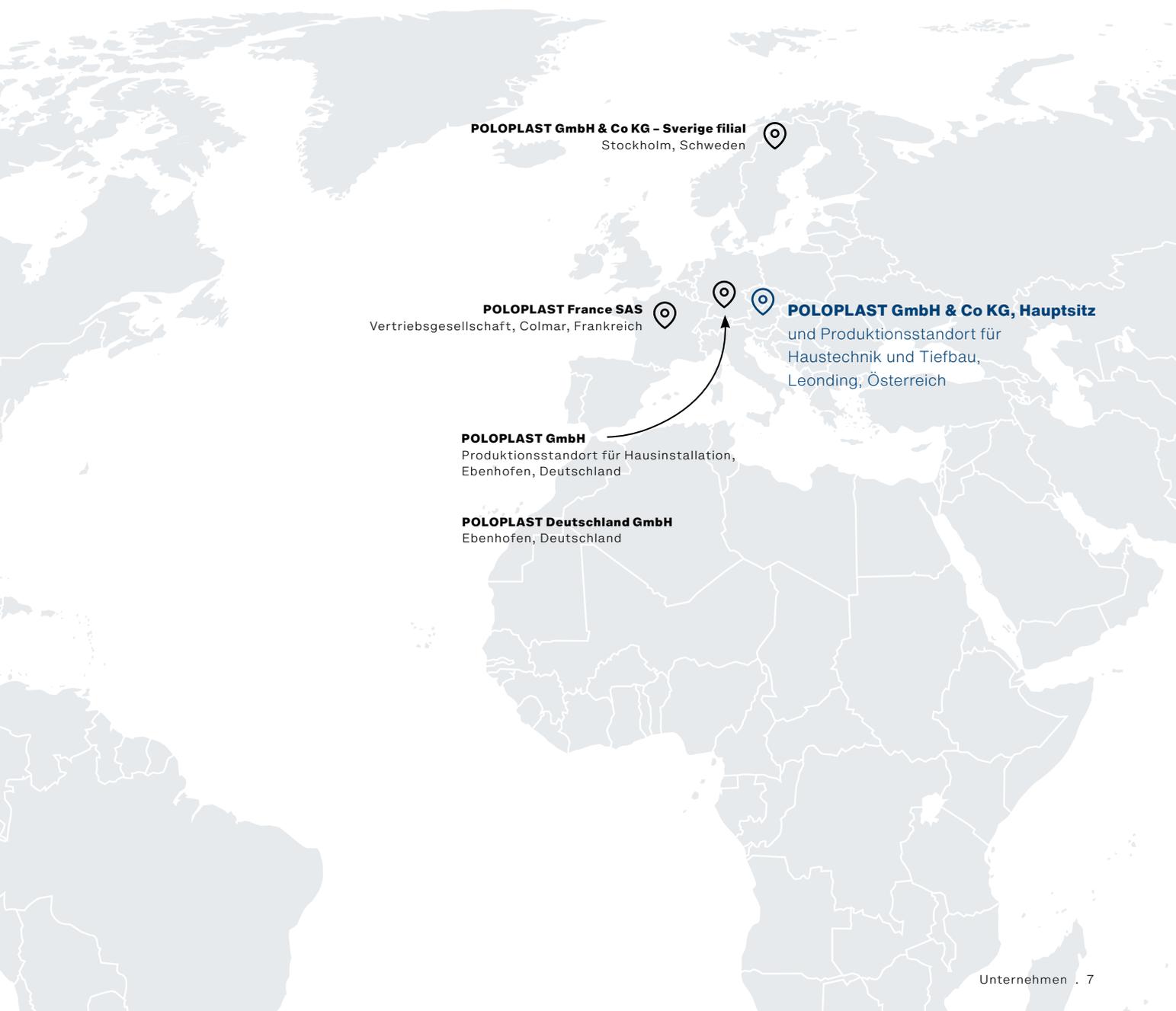
# Eigentümerstruktur

POLOPLAST mit Hauptsitz in Leonding, Österreich und ihren Tochterunternehmen beschäftigt 434 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. Vom Alpen-Adria-Raum aus engagieren sich rund 2.800 Mitarbeiter für hohe Produktqualität, Innovation sowie Kundennutzen und dies unter größtmöglicher Schonung von Ressourcen und Umwelt.



## Die Standorte von POLOPLAST







**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 & III.....	20
3.3	Außeneinsatz und Freibewitterung.....	20
3.4	Hochdruckreinigung .....	21
3.5	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	Verlegung im Außeneinsatz.....	33
6.8	Trenn- und Anfasgerät.....	34

## Sortiment

7.1	POLO-ECO plus Premium.....	35
7.2	POLO-ECO plus Premium RW SN 16.....	36
7.2	Formstückprogramm.....	37
7.3	Lippendichtringe.....	39
7.4	POLO-Hilfsmittel.....	40
7.5	Reinigungsrohr.....	40

## Anhang

8.1	Normen, Vorschriften und Richtlinien.....	41
8.2	Hydraulische Tabelle.....	41
8.3	Chemische Beständigkeit.....	45

## Referenzen

9.1	Referenzprojekte mit POLO-ECO plus Premium.....	50
-----	---	----

# 1. Produktübersicht

## 1.1 POLO-ECO plus Premium

29 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 praxisingerechte Lösungen für zahlreiche Einsatzbereiche.

**Hinweis:** POLO-ECO plus Premium 3-Schicht Rohr auch in den Dimensionen 800 und 1000 in Vollwandausführung verfügbar!



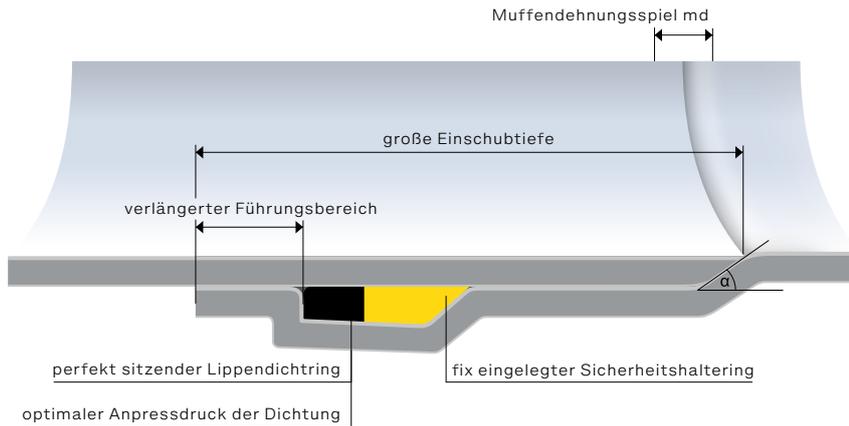
**1 Die mineralstoffverstärkte Außenschicht** aus PP-BLEND verringert den thermischen Absorptionsgrad, ermöglicht höchste Widerstandsfähigkeit sowie hervorragende Längs- und Punktstabilität.

**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.

- **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.

## 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 Einschoben**  
des Spitzendes durch verlängerten Führungsbereich
- **Sicherheitsreserve**  
gegen Ausziehen durch große Einschubtiefe
- **Verlässlich dicht**  
gegen hydrostatischen äußeren Druck bis 10 m Wassersäule

## 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



## 2. Systemeigenschaften

### 2.1 Technische Daten

	POLO-ECO plus Premium			
	16	12	10	RW SN 16
<b>Anwendungsbereich</b>	Schmutz- und Regenwasser			Regenwasser im Trennsystem
<b>Ringsteifigkeit</b> bei 23° gemäß EN ISO 9969	≥ 16 kN/m <sup>2</sup> SN 16	≥ 12 kN/m <sup>2</sup> SN 8	≥ 10 kN/m <sup>2</sup> SN 8	≥ 16 kN/m <sup>2</sup> SN 16
<b>Dimensionsbereich</b>	DN 160-1000	DN 160-630	DN 110-500	DN 160-1000
<b>Baulängen</b>	Steckmuffenrohre 1 m, 3 m und 6 m Muffenlose Rohre 1 m			
<b>Ausführung Rohr</b>	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		
<b>Ausführung Formstück</b>	bis DN 250, weitgehendst in Spritzguss, ab DN 315 mit 3-schichtigem Wandaufbau in Handformung, Schweißverbindungen durch Spiegel- oder Extrusionsschweißung			
<b>Farbe Rohr</b>	Außenschicht – opalweiß ähnlich RAL Design 1209005 Innenschicht – lichtgrau ähnlich RAL 7035			
<b>Verbindungssystem</b>	DN 110-500 angeformte Muffe mit Top-Connect Technologie DN 630-1000: aufgeschweißte Muffe			
<b>Dichtung</b>	SBR/EPDM nach DIN 4060 und EN 681-1 NBR für erhöhte Öl- und Fettbeständigkeit EPDM-TW für Trinkwassertauglichkeit			
<b>Chemisch Beständigkeit</b>	Rohre und Formstücke aus PP nach DIN 8078, Beiblatt 1 Dichtungen aus SBR/EPDM/NBR nach ISO TR 7620			
<b>Temperatureinsatzbereich</b>	-20 bis 95°C			
<b>Rohrrauigkeit</b>	K=0,01 mm			
<b>Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient LAK</b>	0,044 mm/mK			
<b>Temperaturbeständigkeit</b>	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			
<b>Elektrische Leitfähigkeit</b>	Oberflächenwiderstand > 1014 Ω Elektrische Leitfähigkeit < 1014 siemens			
<b>Schmelzindexbereich</b> nach ISO 1133	0,3-0,6 g/10 Min. (230 °C/2,16 kg)			
<b>Dichte Mittelwert</b> nach ISO 1183	1,20 g/cm <sup>3</sup>			
<b>Streckspannung</b> nach ISO 527-2	> 24 N/mm <sup>2</sup>			
<b>E-Modul Kurzzeit</b>	> 3.400 MPa	> 3.200 MPa		> 3.400 MPa
<b>E-Modul Langzeit</b>	> 900 MPa	> 850 MPa		> 900 MPa

## 2.2 Wanddickenauslegung

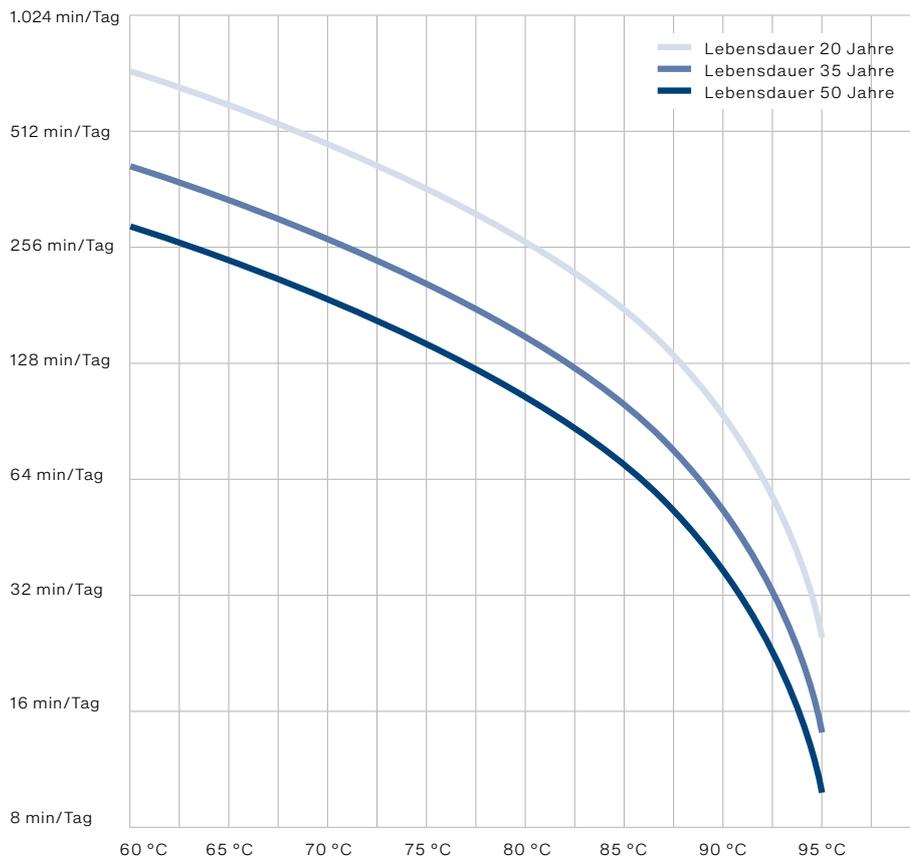
Die 3 Schichten werden in einem einzigen Arbeitsgang extrudiert und verschmelzen während der Abkühlphase miteinander. Die Wanddickenauslegung ist für Betrieb, Wartung und Langlebigkeit des Kanalrohrsystems von entscheidender Bedeutung. Der genormte Außendurchmesser gewährleistet die Kompatibilität zu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

	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
DN 800	-	-	-	-	28,8 mm	28	28,8 mm	28
DN 1000	-	-	-	-	36,6 mm	28	36,6 mm	28

\* SDR = Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis

## 2.3 Temperaturbeständigkeit

Folgendes Diagramm zeigt die Lebensdauer in Abhängigkeit der 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 Verstärkungstoffen (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 dafür 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

Wurzeleinwuchs 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.

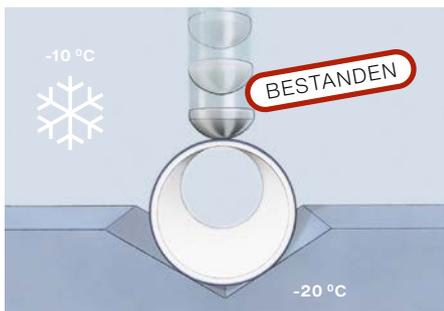


Durchstoßprüfung mit Spitzdorn



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  $-20\text{ °C}$  stand.



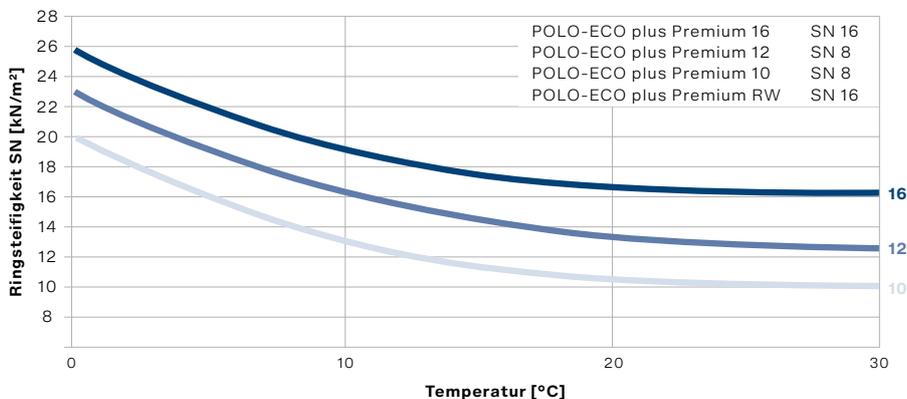
Kälteschlagprüfung, Auszeichnung mit dem Eiskristallzeichen

## 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.

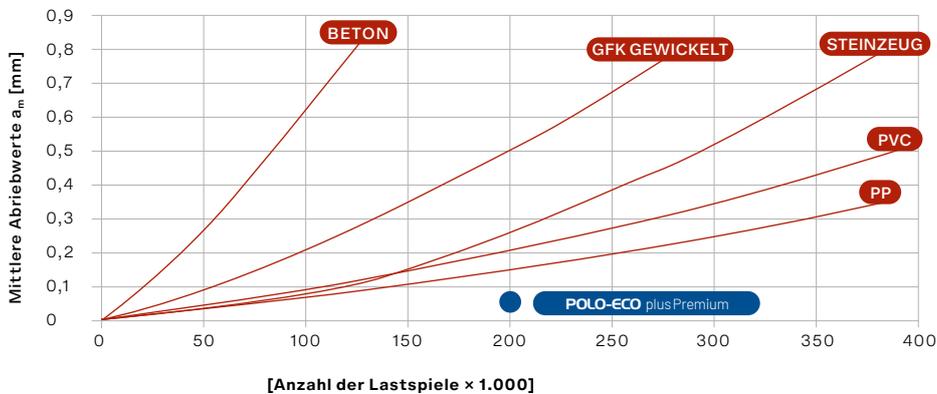
**Eine hohe Längsbiegesteifigkeit ist vor allem bei speziellen Einbausituationen, wie z. B. bei inhomogenen, schlechten Böden oder bei Einbau in Flüssigboden ein zentraler Kennwert für ein langfristig funktionsfähiges, dichtes Rohrsystem.**

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 kNm <sup>2</sup> ]
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
SN 16	630	22,1	6.142
	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
	800	28,8	16.204
	1000	36,6	39.357

## 2.9 Abriebfestigkeit

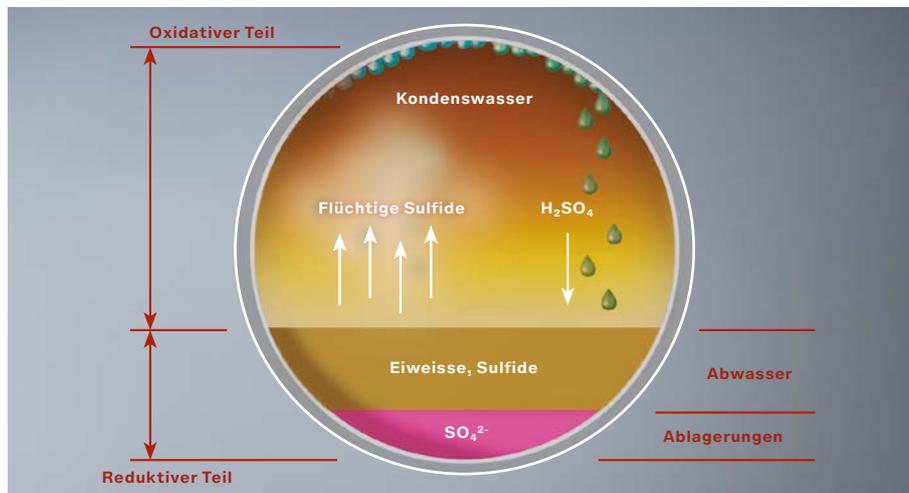
Das POLO-ECO plus Premium Kanalrohrsystem bietet hohe Sicherheiten für die dauerhafte Funktion von Rohrleitungen dank der guten Eigenschaften des schlag- und abriebfesten Werkstoffes PP.



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  $0,08 \pm 0,01$  [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.



Die Entstehung biologischer Schwefelsäure im Abwasserrohr

### Weitere Chemikalien

Beständigkeit gegen Chemikalien bei 20 °C ist im Anhang "Chemische Beständigkeit" ab Seite 45 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.

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

# 3. Einsatzbereiche

## 3.1 Allgemeines

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

- Kanalisation
  - im Misch- und Trennsystem
  - mit starkem Gefälle (hohe Abriebfestigkeit)
  - mit sehr geringem Gefälle (glatte Rohrwandung, hohe Längssteifigkeit)
  - für chemisch aggressive Abwässer
  - mit geringen Scheitelüberdeckungen
  - mit großen Einbautiefen
- Oberflächenentwässerung
- Drucklose Trinkwassertransportleitung z. B. Quelfassungen
- Freigeführte Leitung mit Punktauflagerbefestigung (z. B. Rohrschellen, Konsolenaufleger, etc.)

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

## 3.3 Außeneinsatz und Freibewitterung

POLO-ECO plus Premium ist bis zu **30 Jahre UV-beständig**. Das Rohrsystem kann somit der Freibewitterung ausgesetzt, eingebaut werden. Es sind die entsprechenden Verlegerichtlinien lt. Kapitel „6.7 Verlegung im Außeneinsatz“ (Seite 33) 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 Spüldüsenteknik 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 ( $\pm 5$ )
Strahlwinkel aller Düsen	30°
Rohrdurchmesser	DN 200
Spülvorgänge	25 (50)
Anschließende Dichtheitsprüfung	0,3 und 0,5 bar
Gütevorschrift	GRIS GV 15



### 3.5 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.



# 4. Zulassungen und Zertifikate

## 4.1 Zulassungen

### Österreich



### Österreich



### Österreich



### Österreich



### Deutschland



### Deutschland



### Tschechien



### Frankreich

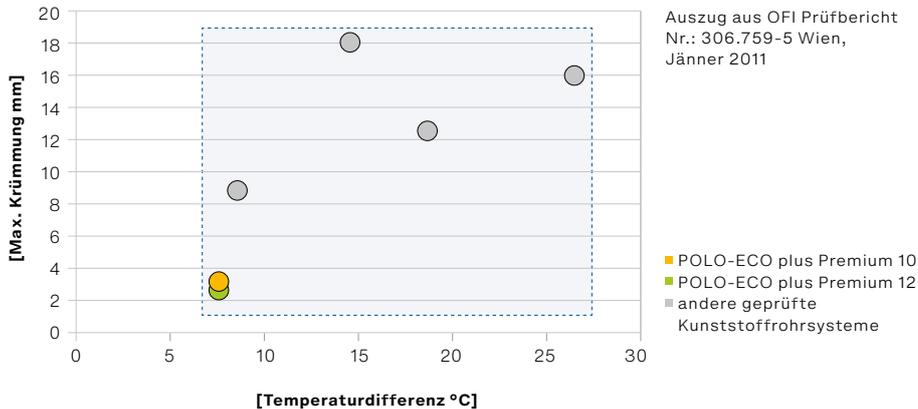


## 4.2 Prüfung Längsstabilität (OFI)

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 Rohrersteller anzufordern.

### Maximale Krümmung vs. Temperaturdifferenz



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

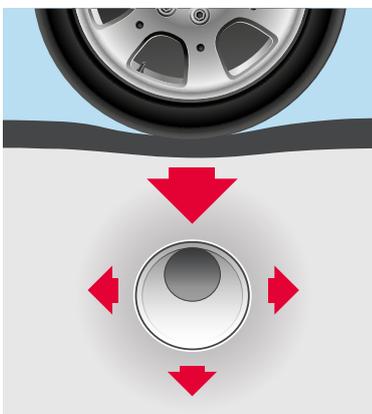
Datum	Vertikal	Horizontal
15.11.97 (Nullmessung)	292,9	288,6
26.05.98	285,9	294,4

### Einbaubedingung 2:

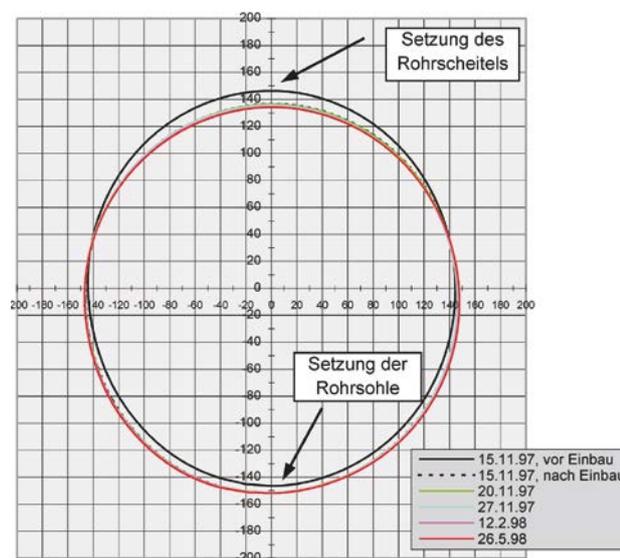
Gering verdichtet – weicher, nachgiebiger Unterboden, schlechte Einbaubedingungen.

Rohrdurchmesser in mm

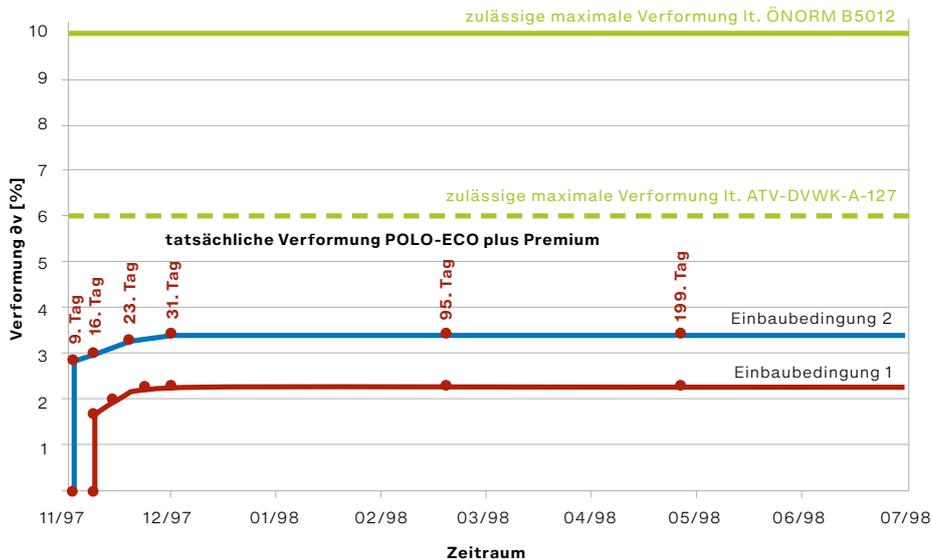
Datum	Vertikal	Horizontal
08.11.97 (Nullmessung)	292,3	290,0
26.05.98	279,2	301,2



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



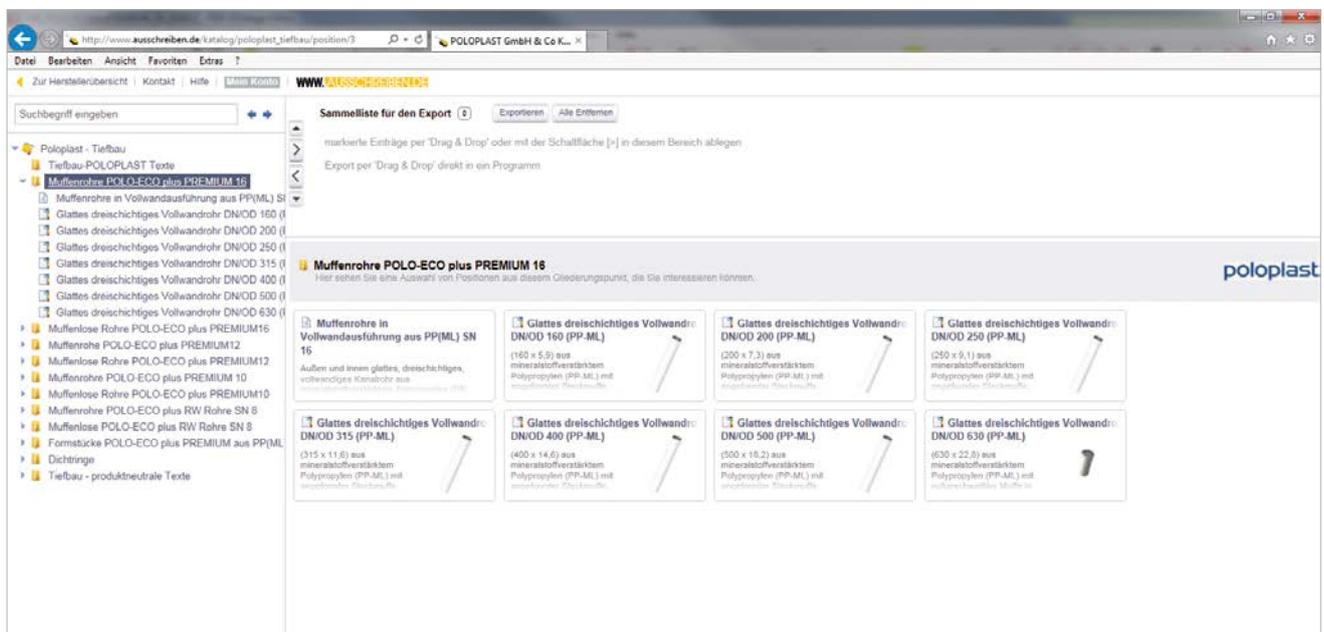
# 5. Planung

## 5.1 Ausschreibungstexte

### Ausschreibungstexte für Deutschland

Ab sofort stehen die Ausschreibungstexte aller POLOPLAST-Produkte auf der Plattform [www.ausschreiben.de](http://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](http://www.ausschreiben.de). Die Leistungspositionen können dabei einfach per Drag & Drop übernommen werden. Neben den POLOPLAST-spezifisierten 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.

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



## 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 Trennsystemen eingesetzt werden.

## 5.4 Erkennbarkeit von Regenwasserrohren

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

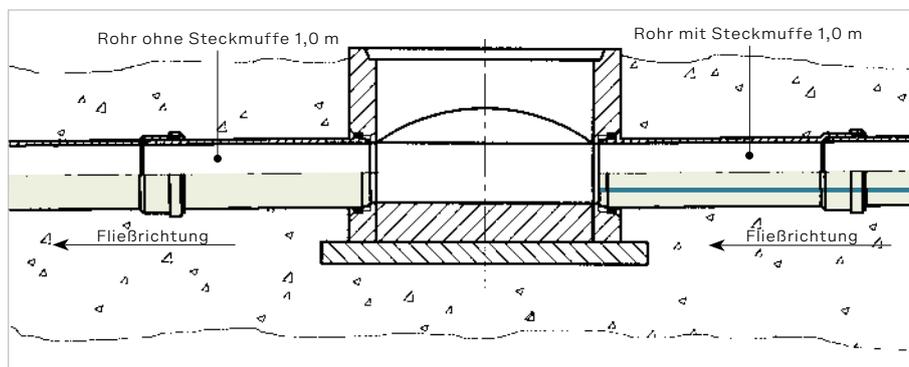
POLO-ECO plus Premium RW entspricht diesen Anforderungen in optimaler Weise. Die Innenschicht der Regenwasserrohre ist in der bewährten, inspektionsfreundlichen Farbe lichtgrau ausgeführt. Die Rohre in der Farbe opalweiß sind durch die in den Drittelpunkten angebrachten blauen Streifen mit Beschriftung „REGENWASSER“ an der Rohraussenseite eindeutig der Ableitung von Regenwasser zugeordnet.



Abwasserentsorgung  
POLO-ECO plus Premium

## 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 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.

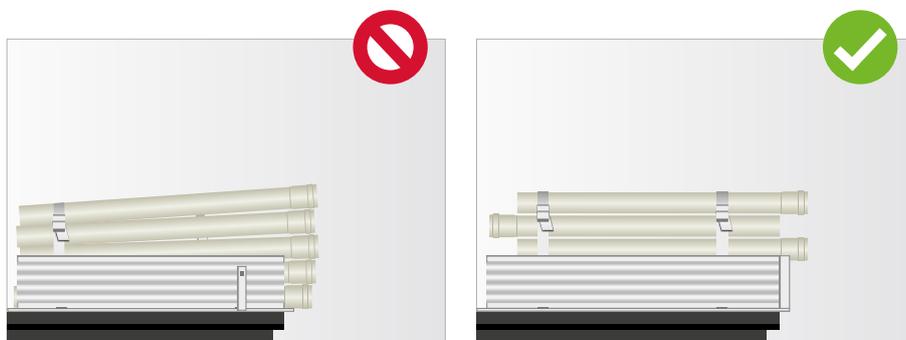
## 6.2 Transport und Lagerung

### Beladung und Transport

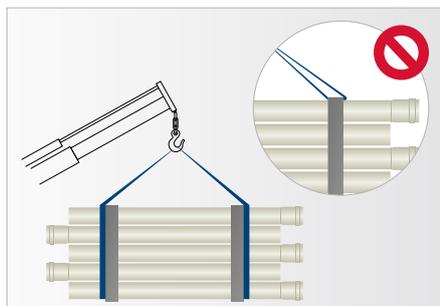
Bei der Beladung von Rohren und Formstücken soll darauf geachtet werden, dass keine Beschädigungen während des Transportes auftreten können.

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.

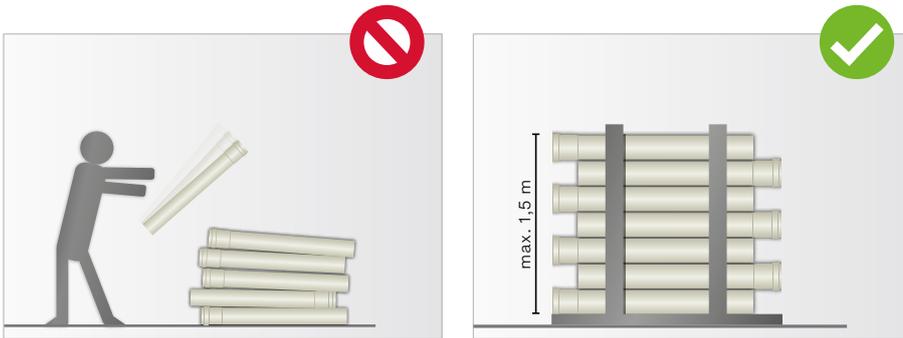


Palettierte Rohre sollen mit Gurten, entsprechend, auf- und abgeladen werden.



## 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.



## 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.

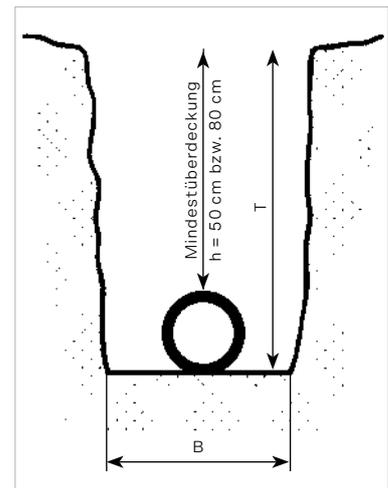
Kanäle sollen so tief verlegt werden, dass die Überdeckungshöhen oberhalb des Rohrscheitels in Bereichen mit Verkehrslast 50 cm (POLO-ECO plus Premium 12 und POLO-ECO plus Premium 16) nicht unterschreiten.

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
800	B	-	1,65	1,65	1,65
1000	B	-	1,85	1,85	1,85

T = Grabentiefe / B = Grabenbreite

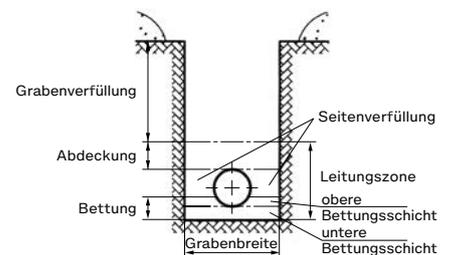
### Grabenentwässerung

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

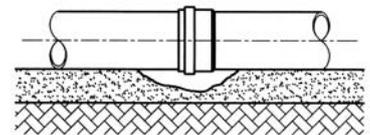
### Begriffsbestimmung

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



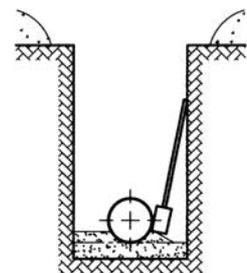
### Untere Bettungsschicht

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 Punktagerung 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 Rohrfumfang 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°.

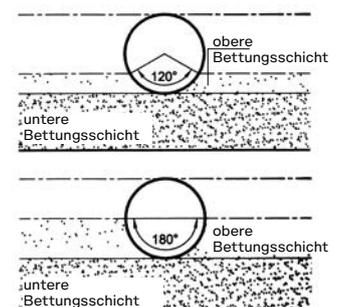
### Seitenverfüllung

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.

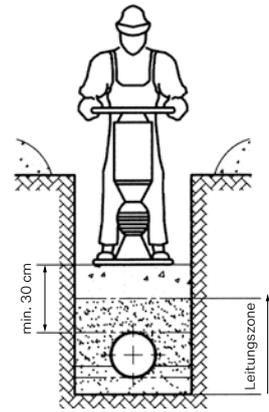
### Abdeckung

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 auszuliegen.



## 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.

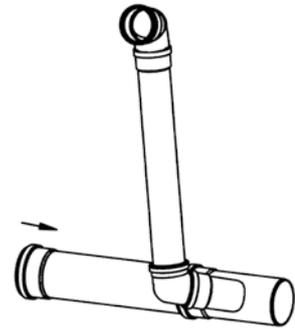


## Sonderausführungen

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
- Max. 60 mm bei  $DN 800-1000$  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

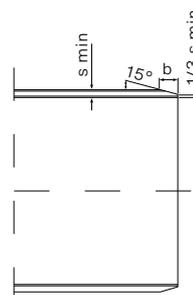
Rohrende lt. EN 1610 in einem Winkel von ca. 15°–30° anschrägen. Die verbleibende Wanddicke des Rohrendes muss mindestens 1/3 der Rohrendstärke betragen.

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	800	1000
b	6	6	8	10	12	15	20	25	35	45	55



### 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

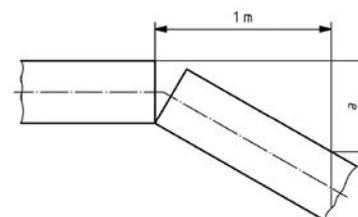
Das Rohr bis zur Markierung (Muffengrund) einschieben.

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, bei  $DN < 300$  30 mm, bei  $300 \leq DN \leq 600$  20 mm, bei  $600 \leq DN \leq 1.000$  10 mm und bei  $DN > 1.000$   $10 \times 1.000/DN$  abgewinkelt werden



## 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 90 bis 270° frei gewählt werden
- Verwendung von geeigneten Bohrkronen
- Bohrwandflächen sind zu entgraten

**Achtung:** Formstücke dürfen nicht angebohrt werden!

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

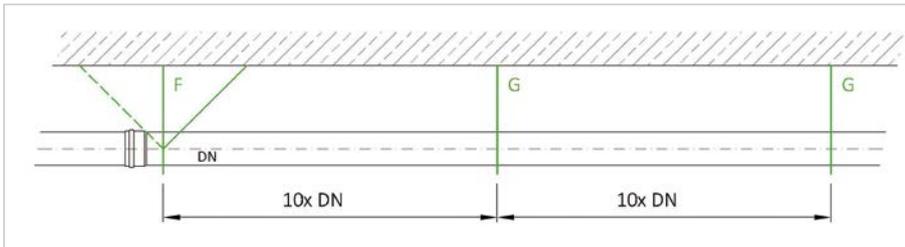
## 6.7 Verlegung im Außeneinsatz

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 $\leq 10 \times \text{DN}$ (Maximalabstand 3 m)

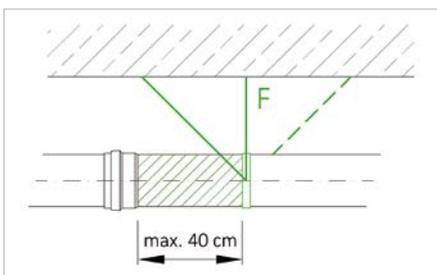


Aufhängeabstand abhängig von DN ( F...Fest-/Fixpunkt, G...Gleitpunkt)

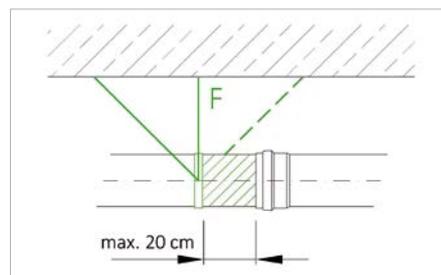
Rohr DN	Volllast (Ableitung) Abstand [cm]	Teillast (z. B. Kabelrohr) Abstand [cm]
110-125	150	150-200
160-200	200	200-250
250	250	300
315-630	300	300
800	200	200
1000	150	150

### 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

## 6.8 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. Sortiment

Technische, geometrische und logistische Daten sind im Online-Produktkatalog unter [produktkatalog.poloplast.com](http://produktkatalog.poloplast.com) verfügbar.

## 7.1 POLO-ECO plus Premium

SN16 / $\geq 16 \text{ kN/m}^2$	DN	BL	A.-Nr.
<b>Steckmuffenrohr KGEM</b> mit eingelegtem Lippendichtring	160	1000	07221
	di = 148,2 mm	3000	07223
		6000	07226
	200	1000	07231
		3000	07233
	di = 185,4 mm	6000	07236
		1000	07241
	250	3000	07243
		6000	07246
	di = 231,8 mm	1000	07251
		3000	07253
	315	6000	07256
		1000	07261
	400	3000	07263
		6000	07266
	di = 291,8 mm	1000	07271
		3000	07273
	500	6000	07276
1000		07281	
630	3000	07283	
	6000	07286	
di = 584,4 mm	1000	07201*	
	3000	07203*	
800	6000	07206*	
	1000	07211*	
1000	3000	07213*	
	6000	07216*	
* Lieferzeit auf Anfrage			

SN16 / $\geq 16 \text{ kN/m}^2$	DN	di	A.-Nr.
<b>Glattes Rohr für Schachtanschluss KGOM</b> Baulänge 1.000 mm	160	148,2	07182
	200	185,4	07183
	250	231,8	07184
	315	291,8	07185
	400	370,8	07186
	500	463,6	07187
	630	584,4	07188
	800	741,4	07200*
	1000	926,8	07210*
* Lieferzeit auf Anfrage			

SN12 / $\geq 12 \text{ kN/m}^2$	DN	BL	A.-Nr.
<b>Steckmuffenrohr KGEM</b> mit eingelegtem Lippendichtring	160	1000	06221
	di = 148,4 mm	3000	06223
		6000	06226
	200	1000	06231
		3000	06233
	di = 185,6 mm	6000	06236
		1000	06241
	250	3000	06243
		6000	06246
	di = 232,4 mm	1000	06251
		3000	06253
	315	6000	06256
		1000	06261
	400	3000	06263
		6000	06266
	di = 292,6 mm	1000	06271
		3000	06273
	500	6000	06276
1000		06281	
630	3000	06283	
	6000	06286	
di = 585,8 mm	1000	06288	

SN12 / $\geq 12 \text{ kN/m}^2$	DN	di	A.-Nr.
<b>Glattes Rohr für Schachtanschluss KGOM</b> Baulänge 1.000 mm	160	148,4	06182
	200	185,6	06183
	250	232,4	06184
	315	292,6	06185
	400	371,6	06186
	500	464,4	06187
	630	585,8	06188

SN8 / $\geq 10 \text{ kN/m}^2$	DN	BL	A.-Nr.
<b>Steckmuffenrohr KGEM</b> mit eingelegtem Lippendichtring	110 di = 102,2 mm	1000	05201
		3000	05203
		6000	05206
	125 di = 116,4 mm	1000	05211
		3000	05213
		6000	05216
	160 di = 148,8 mm	1000	05221
		3000	05223
		6000	05226
	200 di = 186,2 mm	1000	05231
		3000	05233
		6000	05236
	250 di = 233,0 mm	1000	05241
		3000	05243
		6000	05246
	315 di = 293,4 mm	1000	05251
		3000	05253
		6000	05256
400 di = 372,8 mm	1000	05261	
	3000	05263	
	6000	05266	
500 di = 465,8 mm	1000	05271	
	3000	05273	
	6000	05276	



SN8 / $\geq 10 \text{ kN/m}^2$	DN	di	A.-Nr.
<b>Glattes Rohr für Schachtanschluss KGOM</b> Baulänge 1.000 mm	110	102,2	05180
	125	116,4	05181
	160	148,8	05182
	200	186,2	05183
	250	233,0	05184
	315	293,4	05185
	400	372,8	05186
	500	465,8	05187



Bitte greifen Sie für DN 630–1000  
auf POLO-ECO plus Premium 16  
oder 12 zurück (Seiten 35).

## 7.2 POLO-ECO plus Premium RW SN 16

SN 16 / $\geq 16 \text{ kN/m}^2$	DN	BL	A.-Nr.
<b>Steckmuffenrohr KGEM</b> mit eingelegtem Lippendichtring	160	1000	05721
		3000	05723
		6000	05726
	200	1000	05731
		3000	05733
		6000	05736
	250	1000	05741
		3000	05743
		6000	05746
	315	1000	05751
		3000	05753
		6000	05756
	400	1000	05761
		3000	05763
		6000	05766
	500	1000	05771
		3000	05773
		6000	05776
	630	1000	05781
		3000	05783
		6000	05786
800	1000	05801 *	
	3000	05803 *	
	6000	05806 *	
1000	1000	05811 *	
	3000	05813 *	
	6000	05816 *	

\* Lieferzeit auf Anfrage



SN 16 / $\geq 16 \text{ kN/m}^2$	DN	A.-Nr.
<b>Glattes Rohr für Schachtanschluss KGOM</b> Baulänge 1.000 mm	160	05729
	200	05739
	250	05749
	315	05759
	400	05769
	500	05779
	630	05789
	800	05809 *
	1000	05819 *



\* Lieferzeit auf Anfrage

## 7.2 Formstückprogramm

Bogen KGB	DN	Bogen	A.-Nr.
	110	15°	06301
		30°	06302
		45°	06303
		67,5°	06304
		87,5°	06305
	125	15°	06311
		30°	06312
		45°	06313
		67,5°	06314
		87,5°	06315
	160	7,5°	06320
		15°	06321
		30°	06322
		45°	06323
		67,5°	06324
	200	87,5°	06325
		7,5°	06330
		15°	06331
		30°	06332
		45°	06333
	250	67,5°	06334
		87,5°	06335
		7,5°	06340
		15°	06341
		30°	06342
	315	45°	06343
		87,5°	06345
		7,5°	06350
		15°	06351
		30°	06352
	400	45°	06353
		87,5°	06355
		7,5°	06360
		15°	06361
		30°	06362
	500	45°	06363
		87,5°	06365
		7,5°	06370
		15°	06371
		30°	06372
	630	45°	06373
		87,5°	06375
		7,5°	06380
		15°	06381
		30°	06382
	800	45°	06383
		87,5°	06385
		7,5°	07310 *
		15°	07311 *
		30°	07312 *
	1000	45°	07313 *
		87,5°	07315 *
		7,5°	07320 *
		15°	07321 *
		30°	07322 *
		45°	07323 *
		87,5°	07325 *

\* Lieferzeit auf Anfrage

Einfachabzweig 45° reduziert/egal KGEA	DN	A.-Nr.
	110/110	06400
	125/110	06401
	125/125	06402
	160/110	06403
	160/160	06405
	200/160	06408
	200/200	06409
	250/160	06412
	250/200	06413
	250/250	06414
	315/160	06417
	315/200	06418
	315/250	06419
	315/315	06420
	400/160	06423
	400/200	06424
	400/250	06425
	400/315	06426
	400/400	06427
	500/160	06430
	500/200	06431
	500/250	06432
	500/315	06433
	500/400	06434
	500/500	06435
	630/160	06440
	630/200	06441
	630/250	06442
	630/315	06443
	630/400	06444
630/500	06445	
630/630	06446	
800/160	07410 *	
800/200	07411 *	
800/250	07412 *	
800/315	07413 *	
800/400	07414 *	
800/500	07415 *	
800/630	07416 *	
800/800	07418 *	
1000/160	07420 *	
1000/200	07421 *	
1000/250	07422 *	
1000/315	07423 *	
1000/400	07424 *	
1000/500	07425 *	
1000/630	07426 *	
1000/800	07428 *	
1000/1000	07429 *	

\* Lieferzeit auf Anfrage

**Einfachabzweig 90°  
reduziert/egal  
KGEA**



DN	A.-Nr.
160/160	06455 *
200/160	06458 *
200/200	06459 *
250/160	06462 *
250/250	06464 *
315/160	06467 *
315/315	06470 *
400/160	06473 *
400/400	06477 *
500/160	06480 *
500/500	06485 *
630/160	06490 *
630/200	06491 *
630/250	06492 *
630/315	06493 *
630/400	06494 *
630/500	06495 *
630/630	06496 *
800/160	07440 *
800/200	07441 *
800/250	07442 *
800/315	07443 *
800/400	07444 *
800/500	07445 *
800/630	07446 *
800/800	07448 *
1000/160	07450 *
1000/200	07451 *
1000/250	07452 *
1000/315	07453 *
1000/400	07454 *
1000/500	07455 *
1000/630	07456 *
1000/800	07458 *
1000/1000	07459 *

\* Lieferzeit auf Anfrage

**Prüfabzweig 45°  
KGEA**



DN	A.-Nr.
160/160	06630
200/160	06631
250/160	06632
315/160	06633
400/160	06634
500/160	06635
630/160	06636

**Prüfabzweig 90°  
KGEA**



DN	A.-Nr.
160/160	06637
200/160	06638
250/160	06639
315/160	06640
400/160	06641
500/160	06642
630/160	06643

**Einfachabzweig 90°  
sohlegleich**

ohne Muffe am Durchgangsrohr



DN	A.-Nr.
315/160	06571
400/160	06572
500/160	06573 *
630/160	06574 *

\* Lieferzeit auf Anfrage

**Dreimuffenabzweig 45°  
reduziert/egal  
KG3A**



DN	A.-Nr.
160/160	06552
200/160	06553
250/160	06554
315/160	06555
400/160	06556
500/160	06557

**Muffenloser Abzweig 45°  
reduziert/egal  
KGMA**



DN	A.-Nr.
160/160	06560
200/160	06561
250/160	06563
315/160	06565
400/160	06567 *
500/160	06569 *

\* Lieferzeit auf Anfrage

**Absturzabzweig  
KGAA**



DN	A.-Nr.
160	06698
200	06699

**Übergangsrohr  
KGR**



DN	A.-Nr.
125/110	06500
160/110	06501
160/125	06502
200/160	06503
250/200	06505
315/250	06507
400/315	06509
500/400	06511
630/500	06512
800/500	07517 *
800/630	07518 *
1000/630	07527 *
1000/800	07529 *

\* Lieferzeit auf Anfrage

<b>Doppelmuffe KGD</b>	<b>DN</b>	<b>A.-Nr.</b>
mit Lippendichtringen zum Verbinden von zwei Spitzen bei der Erstverlegung eines Rohrstranges	110	06530
	125	06531
	160	06532
	200	06533
	250	06534
	315	06535
	630	06538
	800	07511 *
	1000	07521 *

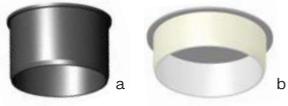
\* Lieferzeit auf Anfrage



<b>Überschiebmuffe KGU</b>	<b>DN</b>	<b>A.-Nr.</b>
mit Doppellippendichtringen (DN 110–315) bzw. Lippendichtringen (DN 400–630) für nachträglichen Einbau	110	06520
	125	06521
	160	06522
	200	06523
	250	06524
	315	06525
	400	06526
	500	06527
	630	06528
	800	07510 *
1000	07520 *	

\* Lieferzeit auf Anfrage



<b>Muffenstopfen KGM</b>	<b>DN</b>	<b>Abb.</b>	<b>A.-Nr.</b>
	110	a	06540
	125	a	06541
	160	a	06542
	200	a	06543
	250	b	06544
	315	b	06545
	400	b	06546

<b>Übergang von Steinzeug-Spitze auf KG-Muffe KGUS</b>	<b>DN</b>	<b>A.-Nr.</b>
	160	00877

## 7.3 Lippendichtringe

<b>Lippendichtring BL</b>	<b>DN</b>	<b>A.-Nr.</b>
für Rohre und Formstücke außer Überschiebmuffe	110	02934
	125	02935
	160	02936
	200	02937
	250	02938
	315	04476
	400	04477
	500	04479
	630	04469
	800	04508 *
1000	04509 *	

\* Lieferzeit auf Anfrage



<b>Lippendichtring BL</b>	<b>DN</b>	<b>A.-Nr.</b>
für Überschiebmuffe	400	04477
	500	04479
	630	04469
	800	04508 *
	1000	04509 *

\* Lieferzeit auf Anfrage



<b>Doppellippendichtring DD</b>	<b>DN</b>	<b>A.-Nr.</b>
für Überschiebmuffe	110	02943
	125	02944
	160	02945
	200	02947
	250	04519
	315	04520



<b>NBR-Lippendichtring</b>	<b>DN</b>	<b>A.-Nr.</b>
öl- und fettbeständig, radondicht	110	00152
	125	00153
	160	00154
	200	00155
	250	00156
	315	00167
	400	00168
	500	00169
	630	00160
	800	00158 *
1000	00159 *	

\* Lieferzeit auf Anfrage



## 7.4 POLO-Hilfsmittel

Gleitmittel	DN	A.-Nr.
	250 g Tube	08972
	1000 g Eimer	08975



Trenn- und Anfasgerät	A.-Nr.
	05150



Trenn- und Anfasscheibe	A.-Nr.
	05151



Universalanreibband	DN	A.-Nr.
	110-630	05149



## 7.5 Reinigungsrohr

POLO-EHP Control in weiß für POLO-ECO plus Premium	DN	A.-Nr.
	110	06590
	125	06591
	160	06592
	200	06593
	250	06594
	315	06595
	400	06596
500	06597	
630	06598	



Ersatzdeckel für POLO-EHP Control	DN	A.-Nr.
	110-125	07815
	160-630	07816



# 8. Anhang

## 8.1 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

## 8.2 Hydraulische Tabelle

### 8.2.1 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	DN 800	DN 1000
0,20 %	Q [l/s]	2,92	4,13	7,87	14,29	25,85	47,56	89,58	161,41	296,86	556,56	995,71
	v [m/s]	0,36	0,39	0,46	0,53	0,61	0,71	0,83	0,96	1,11	1,29	1,48
0,21 %	Q [l/s]	2,99	4,24	8,07	14,65	26,51	48,77	91,85	165,49	304,34	570,54	1020,68
	v [m/s]	0,36	0,40	0,47	0,54	0,63	0,73	0,85	0,98	1,13	1,32	1,51
0,22 %	Q [l/s]	3,06	4,34	8,27	15,01	27,16	49,95	94,06	169,47	311,64	584,20	1045,06
	v [m/s]	0,37	0,41	0,48	0,56	0,64	0,75	0,87	1,00	1,16	1,35	1,55
0,23 %	Q [l/s]	3,14	4,44	8,47	15,36	27,79	51,11	96,23	173,36	318,78	597,55	1068,90
	v [m/s]	0,38	0,42	0,49	0,57	0,66	0,76	0,89	1,03	1,19	1,38	1,58
0,24 %	Q [l/s]	3,21	4,54	8,65	15,70	28,40	52,24	98,35	177,17	325,77	610,61	1092,23
	v [m/s]	0,39	0,43	0,50	0,58	0,67	0,78	0,91	1,05	1,21	1,41	1,62
0,25 %	Q [l/s]	3,28	4,64	8,84	16,04	29,01	53,34	100,42	180,90	332,61	623,41	1115,07
	v [m/s]	0,40	0,44	0,51	0,59	0,69	0,80	0,93	1,07	1,24	1,44	1,65
0,26 %	Q [l/s]	3,35	4,74	9,02	16,37	29,60	54,43	102,46	184,56	339,31	635,95	1137,46
	v [m/s]	0,41	0,45	0,52	0,61	0,70	0,81	0,95	1,09	1,27	1,47	1,69
0,27 %	Q [l/s]	3,41	4,83	9,20	16,69	30,18	55,49	104,45	188,14	345,89	648,25	1159,43
	v [m/s]	0,42	0,45	0,53	0,62	0,72	0,83	0,97	1,11	1,29	1,50	1,72
0,28 %	Q [l/s]	3,48	4,92	9,37	17,00	30,75	56,54	106,41	191,66	352,35	660,33	1180,99
	v [m/s]	0,42	0,46	0,54	0,63	0,73	0,85	0,99	1,14	1,31	1,53	1,75
0,29 %	Q [l/s]	3,54	5,01	9,55	17,32	31,31	57,56	108,34	195,12	358,70	672,20	1202,18
	v [m/s]	0,43	0,47	0,55	0,64	0,74	0,86	1,00	1,16	1,34	1,55	1,78
0,30 %	Q [l/s]	3,60	5,10	9,72	17,62	31,86	58,57	110,23	198,52	364,93	683,86	1223,00
	v [m/s]	0,44	0,48	0,56	0,65	0,75	0,88	1,02	1,18	1,36	1,58	1,81
0,31 %	Q [l/s]	3,67	5,19	9,88	17,92	32,40	59,56	112,09	201,87	371,06	695,33	1243,48
	v [m/s]	0,45	0,49	0,57	0,66	0,77	0,89	1,04	1,20	1,38	1,61	1,84
0,32 %	Q [l/s]	3,73	5,28	10,05	18,22	32,93	60,54	113,93	205,16	377,10	706,62	1263,63
	v [m/s]	0,45	0,50	0,58	0,67	0,78	0,91	1,06	1,22	1,41	1,63	1,87
0,33 %	Q [l/s]	3,79	5,36	10,21	18,51	33,46	61,50	115,73	208,40	383,04	717,73	1283,47
	v [m/s]	0,46	0,50	0,59	0,69	0,79	0,92	1,07	1,23	1,43	1,66	1,90
0,34 %	Q [l/s]	3,85	5,45	10,37	18,79	33,97	62,45	117,51	211,59	388,89	728,67	1303,01
	v [m/s]	0,47	0,51	0,60	0,70	0,81	0,93	1,09	1,25	1,45	1,68	1,93
0,35 %	Q [l/s]	3,91	5,53	10,52	19,08	34,48	63,38	119,26	214,73	394,66	739,46	1322,26
	v [m/s]	0,48	0,52	0,61	0,71	0,82	0,95	1,10	1,27	1,47	1,71	1,96
0,36 %	Q [l/s]	3,96	5,61	10,68	19,36	34,98	64,30	120,98	217,83	400,35	750,09	1341,24
	v [m/s]	0,48	0,53	0,62	0,72	0,83	0,96	1,12	1,29	1,49	1,73	1,99
0,37 %	Q [l/s]	4,02	5,69	10,83	19,63	35,48	65,21	122,68	220,89	405,96	760,58	1359,97
	v [m/s]	0,49	0,53	0,63	0,73	0,84	0,98	1,14	1,31	1,51	1,76	2,02
0,38 %	Q [l/s]	4,08	5,77	10,98	19,90	35,97	66,10	124,36	223,91	411,49	770,92	1378,44
	v [m/s]	0,50	0,54	0,64	0,74	0,85	0,99	1,15	1,33	1,53	1,78	2,04
0,39 %	Q [l/s]	4,13	5,85	11,13	20,17	36,45	66,98	126,02	226,89	416,95	781,13	1396,66
	v [m/s]	0,50	0,55	0,65	0,75	0,86	1,00	1,17	1,34	1,55	1,80	2,07
0,40 %	Q [l/s]	4,19	5,93	11,27	20,43	36,93	67,86	127,66	229,82	422,34	791,21	1414,66
	v [m/s]	0,51	0,56	0,65	0,76	0,88	1,01	1,18	1,36	1,57	1,83	2,10
0,41 %	Q [l/s]	4,24	6,00	11,42	20,69	37,40	68,72	129,27	232,73	427,66	801,17	1432,44
	v [m/s]	0,52	0,56	0,66	0,77	0,89	1,03	1,20	1,38	1,59	1,85	2,12

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630	DN 800	DN 1000
0,42 %	Q [l/s]	4,29	6,08	11,56	20,95	37,86	69,57	130,87	235,60	432,92	811,01	1449,99
	v [m/s]	0,52	0,57	0,67	0,78	0,90	1,04	1,21	1,40	1,61	1,87	2,15
0,43 %	Q [l/s]	4,35	6,15	11,70	21,21	38,32	70,41	132,45	238,43	438,12	820,72	1467,34
	v [m/s]	0,53	0,58	0,68	0,79	0,91	1,05	1,23	1,41	1,63	1,90	2,18
0,44 %	Q [l/s]	4,40	6,22	11,84	21,46	38,77	71,24	134,01	241,23	443,26	830,33	1484,50
	v [m/s]	0,54	0,58	0,69	0,79	0,92	1,07	1,24	1,43	1,65	1,92	2,20
0,45 %	Q [l/s]	4,45	6,30	11,98	21,71	39,22	72,06	135,55	244,00	448,34	839,83	1501,45
	v [m/s]	0,54	0,59	0,69	0,80	0,93	1,08	1,26	1,45	1,67	1,94	2,23
0,46 %	Q [l/s]	4,50	6,37	12,12	21,95	39,67	72,88	137,07	246,74	453,36	849,22	1518,22
	v [m/s]	0,55	0,60	0,70	0,81	0,94	1,09	1,27	1,46	1,69	1,96	2,25
0,47 %	Q [l/s]	4,55	6,44	12,25	22,20	40,10	73,68	138,58	249,45	458,33	858,51	1534,81
	v [m/s]	0,55	0,61	0,71	0,82	0,95	1,10	1,28	1,48	1,71	1,98	2,28
0,48 %	Q [l/s]	4,60	6,51	12,38	22,44	40,54	74,47	140,07	252,13	463,25	867,71	1551,22
	v [m/s]	0,56	0,61	0,72	0,83	0,96	1,11	1,30	1,49	1,73	2,00	2,30
0,49 %	Q [l/s]	4,65	6,58	12,52	22,68	40,97	75,26	141,55	254,78	468,11	876,81	1567,47
	v [m/s]	0,57	0,62	0,73	0,84	0,97	1,13	1,31	1,51	1,75	2,03	2,32
0,50 %	Q [l/s]	4,70	6,65	12,65	22,91	41,39	76,04	143,01	257,41	472,93	885,81	1583,55
	v [m/s]	0,57	0,62	0,73	0,85	0,98	1,14	1,32	1,52	1,76	2,05	2,35
0,52 %	Q [l/s]	4,80	6,79	12,90	23,38	42,23	77,58	145,89	262,59	482,42	903,56	1615,23
	v [m/s]	0,58	0,64	0,75	0,87	1,00	1,16	1,35	1,56	1,80	2,09	2,39
0,54 %	Q [l/s]	4,89	6,92	13,16	23,84	43,05	79,08	148,72	267,66	491,73	920,97	1646,31
	v [m/s]	0,60	0,65	0,76	0,88	1,02	1,18	1,38	1,59	1,83	2,13	2,44
0,56 %	Q [l/s]	4,98	7,05	13,41	24,28	43,86	80,56	151,49	272,65	500,87	938,06	1676,82
	v [m/s]	0,61	0,66	0,78	0,90	1,04	1,20	1,40	1,62	1,87	2,17	2,49
0,58 %	Q [l/s]	5,08	7,18	13,65	24,72	44,65	82,02	154,22	277,54	509,85	954,85	1706,78
	v [m/s]	0,62	0,67	0,79	0,92	1,06	1,23	1,43	1,64	1,90	2,21	2,53
0,60 %	Q [l/s]	5,17	7,31	13,89	25,16	45,43	83,44	156,90	282,35	518,67	971,35	1736,24
	v [m/s]	0,63	0,69	0,81	0,93	1,08	1,25	1,45	1,67	1,93	2,24	2,57
0,62 %	Q [l/s]	5,25	7,43	14,12	25,58	46,20	84,85	159,53	287,09	527,35	987,58	1765,21
	v [m/s]	0,64	0,70	0,82	0,95	1,09	1,27	1,48	1,70	1,97	2,28	2,62
0,64 %	Q [l/s]	5,34	7,55	14,36	26,00	46,95	86,23	162,13	291,74	535,89	1003,54	1793,72
	v [m/s]	0,65	0,71	0,83	0,96	1,11	1,29	1,50	1,73	2,00	2,32	2,66
0,66 %	Q [l/s]	5,43	7,67	14,58	26,41	47,70	87,59	164,68	296,33	544,30	1019,27	1821,79
	v [m/s]	0,66	0,72	0,85	0,98	1,13	1,31	1,53	1,76	2,03	2,35	2,70
0,68 %	Q [l/s]	5,51	7,79	14,81	26,82	48,43	88,93	167,19	300,85	552,58	1034,75	1849,43
	v [m/s]	0,67	0,73	0,86	0,99	1,15	1,33	1,55	1,78	2,06	2,39	2,74
0,70 %	Q [l/s]	5,59	7,91	15,03	27,22	49,15	90,25	169,67	305,30	560,74	1050,01	1876,67
	v [m/s]	0,68	0,74	0,87	1,01	1,16	1,35	1,57	1,81	2,09	2,43	2,78
0,75 %	Q [l/s]	5,80	8,20	15,57	28,20	50,91	93,47	175,72	316,15	580,65	1087,23	1943,12
	v [m/s]	0,71	0,77	0,90	1,04	1,21	1,40	1,63	1,87	2,16	2,51	2,88
0,80 %	Q [l/s]	5,99	8,47	16,10	29,14	52,61	96,59	181,56	326,65	599,90	1123,23	2007,38
	v [m/s]	0,73	0,80	0,93	1,08	1,25	1,44	1,68	1,94	2,24	2,59	2,98
0,85 %	Q [l/s]	6,18	8,74	16,60	30,06	54,26	99,61	187,23	336,83	618,56	1158,13	2069,67
	v [m/s]	0,75	0,82	0,96	1,11	1,29	1,49	1,73	2,00	2,31	2,68	3,07
0,90 %	Q [l/s]	6,36	9,00	17,09	30,95	55,86	102,54	192,73	346,71	636,69	1192,01	2130,16
	v [m/s]	0,78	0,85	0,99	1,15	1,32	1,53	1,78	2,05	2,37	2,75	3,16
0,95 %	Q [l/s]	6,54	9,25	17,57	31,81	57,42	105,40	198,08	356,32	654,31	1224,96	2188,99
	v [m/s]	0,80	0,87	1,02	1,18	1,36	1,58	1,83	2,11	2,44	2,83	3,24
1,00 %	Q [l/s]	6,72	9,50	18,04	32,65	58,93	108,17	203,29	365,68	671,48	1257,06	2246,29
	v [m/s]	0,82	0,89	1,05	1,21	1,40	1,62	1,88	2,17	2,50	2,90	3,33
1,05 %	Q [l/s]	6,89	9,74	18,50	33,47	60,41	110,88	208,38	374,81	688,22	1288,37	2302,17
	v [m/s]	0,84	0,92	1,07	1,24	1,43	1,66	1,93	2,22	2,57	2,98	3,41
1,10 %	Q [l/s]	7,06	9,97	18,94	34,28	61,86	113,53	213,34	383,73	704,57	1318,94	2356,74
	v [m/s]	0,86	0,94	1,10	1,27	1,47	1,70	1,98	2,27	2,63	3,05	3,49
1,15 %	Q [l/s]	7,22	10,20	19,37	35,06	63,27	116,12	218,19	392,45	720,55	1348,82	2410,08
	v [m/s]	0,88	0,96	1,12	1,30	1,50	1,74	2,02	2,32	2,69	3,12	3,57
1,20 %	Q [l/s]	7,38	10,43	19,80	35,83	64,65	118,65	222,94	400,98	736,19	1378,06	2462,28
	v [m/s]	0,90	0,98	1,15	1,33	1,53	1,77	2,06	2,38	2,74	3,18	3,65
1,3 %	Q [l/s]	7,69	10,86	20,62	37,32	67,33	123,56	232,15	417,52	766,52	1434,77	2563,51
	v [m/s]	0,94	1,02	1,20	1,38	1,60	1,85	2,15	2,47	2,86	3,31	3,80
1,4 %	Q [l/s]	7,98	11,28	21,42	38,75	69,91	128,28	241,01	433,43	795,70	1489,33	2660,91
	v [m/s]	0,97	1,06	1,24	1,44	1,66	1,92	2,23	2,57	2,97	3,44	3,94
1,5 %	Q [l/s]	8,27	11,69	22,18	40,13	72,40	132,84	249,57	448,79	823,86	1541,98	2754,90
	v [m/s]	1,01	1,10	1,29	1,49	1,72	1,99	2,31	2,66	3,07	3,56	4,08

Gefälle		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630	DN 800	DN 1000
1,6 %	Q [l/s]	8,55	12,08	22,92	41,47	74,81	137,25	257,84	463,64	851,10	1592,91	2845,80
	v [m/s]	1,04	1,14	1,33	1,54	1,77	2,05	2,39	2,75	3,17	3,68	4,22
1,7 %	Q [l/s]	8,82	12,46	23,64	42,77	77,14	141,53	265,85	478,04	877,50	1642,26	2933,90
	v [m/s]	1,07	1,17	1,37	1,58	1,83	2,12	2,46	2,83	3,27	3,79	4,35
1,8 %	Q [l/s]	9,08	12,83	24,34	44,02	79,41	145,68	273,64	492,02	903,13	1690,19	3019,45
	v [m/s]	1,11	1,21	1,41	1,63	1,88	2,18	2,53	2,91	3,37	3,90	4,48
1,9 %	Q [l/s]	9,33	13,18	25,02	45,25	81,61	149,71	281,21	505,62	928,06	1736,80	3102,66
	v [m/s]	1,14	1,24	1,45	1,68	1,93	2,24	2,60	3,00	3,46	4,01	4,60
2,0 %	Q [l/s]	9,58	13,53	25,68	46,44	83,76	153,64	288,58	518,86	952,35	1782,20	3183,70
	v [m/s]	1,17	1,27	1,49	1,72	1,98	2,30	2,67	3,07	3,55	4,12	4,72
2,1 %	Q [l/s]	9,82	13,87	26,32	47,60	85,85	157,48	295,77	531,78	976,03	1826,48	3262,75
	v [m/s]	1,20	1,30	1,53	1,76	2,03	2,35	2,74	3,15	3,64	4,22	4,84
2,2 %	Q [l/s]	10,05	14,21	26,95	48,74	87,90	161,22	302,80	544,39	999,15	1869,72	3339,93
	v [m/s]	1,23	1,33	1,56	1,81	2,08	2,41	2,80	3,23	3,73	4,32	4,95
2,3 %	Q [l/s]	10,28	14,53	27,57	49,85	89,89	164,88	309,66	556,72	1021,76	1911,98	3415,37
	v [m/s]	1,25	1,37	1,60	1,85	2,13	2,47	2,87	3,30	3,81	4,42	5,06
2,4 %	Q [l/s]	10,51	14,85	28,17	50,93	91,85	168,46	316,38	568,78	1043,88	1953,34	3489,20
	v [m/s]	1,28	1,40	1,63	1,89	2,18	2,52	2,93	3,37	3,89	4,51	5,17
2,5 %	Q [l/s]	10,73	15,16	28,76	52,00	93,77	171,97	322,96	580,60	1065,55	1993,84	3561,50
	v [m/s]	1,31	1,42	1,67	1,93	2,22	2,57	2,99	3,44	3,97	4,61	5,28
2,6 %	Q [l/s]	10,95	15,46	29,33	53,04	95,64	175,41	329,41	592,18	1086,78	2033,55	3632,37
	v [m/s]	1,33	1,45	1,70	1,96	2,27	2,62	3,05	3,51	4,05	4,70	5,38
2,7 %	Q [l/s]	11,16	15,76	29,90	54,06	97,48	178,78	335,73	603,54	1107,61	2072,49	3701,89
	v [m/s]	1,36	1,48	1,73	2,00	2,31	2,67	3,11	3,58	4,13	4,79	5,49
2,8 %	Q [l/s]	11,37	16,06	30,46	55,07	99,29	182,09	341,94	614,69	1128,06	2110,72	3770,14
	v [m/s]	1,39	1,51	1,77	2,04	2,35	2,72	3,17	3,64	4,21	4,88	5,59
2,9 %	Q [l/s]	11,57	16,35	31,00	56,05	101,07	185,35	348,04	625,65	1148,15	2148,28	3837,17
	v [m/s]	1,41	1,54	1,80	2,08	2,40	2,77	3,22	3,71	4,28	4,96	5,69
3,0 %	Q [l/s]	11,77	16,63	31,54	57,02	102,81	188,54	354,04	636,41	1167,89	2185,19	3903,06
	v [m/s]	1,44	1,56	1,83	2,11	2,44	2,82	3,28	3,77	4,35	5,05	5,79
3,1 %	Q [l/s]	11,97	16,91	32,07	57,98	104,53	191,69	359,93	647,00	1187,31	2221,49	3967,87
	v [m/s]	1,46	1,59	1,86	2,15	2,48	2,87	3,33	3,83	4,43	5,13	5,88
3,2 %	Q [l/s]	12,17	17,18	32,59	58,91	106,22	194,78	365,74	657,43	1206,41	2257,22	4031,63
	v [m/s]	1,48	1,61	1,89	2,18	2,52	2,91	3,39	3,89	4,50	5,21	5,98
3,3 %	Q [l/s]	12,36	17,45	33,10	59,84	107,88	197,83	371,45	667,68	1225,22	2292,38	4094,41
	v [m/s]	1,51	1,64	1,92	2,22	2,56	2,96	3,44	3,96	4,57	5,30	6,07
3,4 %	Q [l/s]	12,55	17,72	33,60	60,75	109,52	200,83	377,07	677,79	1243,75	2327,02	4156,24
	v [m/s]	1,53	1,67	1,95	2,25	2,60	3,00	3,49	4,02	4,64	5,38	6,16
3,5 %	Q [l/s]	12,73	17,98	34,10	61,64	111,13	203,78	382,62	687,75	1262,01	2361,16	4217,17
	v [m/s]	1,55	1,69	1,98	2,28	2,63	3,05	3,54	4,07	4,71	5,45	6,25
3,6 %	Q [l/s]	12,92	18,24	34,59	62,53	112,72	206,70	388,09	697,56	1280,00	2394,81	4277,23
	v [m/s]	1,57	1,71	2,01	2,32	2,67	3,09	3,59	4,13	4,77	5,53	6,34
3,7 %	Q [l/s]	13,10	18,50	35,07	63,40	114,29	209,57	393,48	707,24	1297,75	2427,99	4336,47
	v [m/s]	1,60	1,74	2,03	2,35	2,71	3,13	3,64	4,19	4,84	5,61	6,43
3,8 %	Q [l/s]	13,27	18,75	35,55	64,26	115,84	212,41	398,79	716,79	1315,27	2460,73	4394,91
	v [m/s]	1,62	1,76	2,06	2,38	2,75	3,18	3,69	4,25	4,90	5,68	6,51
3,9 %	Q [l/s]	13,45	19,00	36,02	65,11	117,37	215,20	404,04	726,22	1332,55	2493,04	4452,59
	v [m/s]	1,64	1,79	2,09	2,41	2,78	3,22	3,74	4,30	4,97	5,76	6,60
4,0 %	Q [l/s]	13,62	19,24	36,48	65,95	118,88	217,97	409,22	735,52	1349,61	2524,94	4509,53
	v [m/s]	1,66	1,81	2,12	2,44	2,82	3,26	3,79	4,36	5,03	5,83	6,68
4,2 %	Q [l/s]	13,97	19,72	37,40	67,59	121,84	223,39	419,40	753,79	1383,11	2587,57	4621,32
	v [m/s]	1,70	1,85	2,17	2,50	2,89	3,34	3,88	4,47	5,16	5,98	6,85
4,4 %	Q [l/s]	14,30	20,19	38,29	69,20	124,73	228,69	429,33	771,63	1415,82	2648,72	4730,48
	v [m/s]	1,74	1,90	2,22	2,56	2,96	3,42	3,98	4,57	5,28	6,12	7,01
4,6 %	Q [l/s]	14,63	20,65	39,16	70,77	127,56	233,86	439,04	789,07	1447,79	2708,50	4837,18
	v [m/s]	1,78	1,94	2,27	2,62	3,02	3,50	4,07	4,67	5,40	6,26	7,17
4,8 %	Q [l/s]	14,94	21,10	40,01	72,30	130,33	238,93	448,54	806,13	1479,07	2766,99	4941,59
	v [m/s]	1,82	1,98	2,32	2,68	3,09	3,57	4,15	4,78	5,51	6,39	7,33
5,0 %	Q [l/s]	15,26	21,54	40,84	73,81	133,03	243,89	457,85	822,85	1509,72	2824,28	5043,85
	v [m/s]	1,86	2,02	2,37	2,73	3,15	3,65	4,24	4,87	5,63	6,52	7,48

## 8.2.2 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	DN 800	DN 1000
0,2 %	Q [l/s]	2,53	3,59	6,84	12,42	22,48	41,35	77,88	140,33	258,09	483,87	561,24
	v [m/s]	0,38	0,42	0,49	0,57	0,66	0,77	0,90	1,03	1,20	1,39	1,61
0,4 %	Q [l/s]	3,64	5,15	9,80	17,77	32,10	58,99	110,98	199,81	367,18	687,88	797,35
	v [m/s]	0,55	0,60	0,71	0,82	0,95	1,10	1,28	1,47	1,70	1,97	2,29
0,6 %	Q [l/s]	4,49	6,35	12,07	21,87	39,50	72,55	136,41	245,48	450,93	844,49	978,59
	v [m/s]	0,68	0,74	0,87	1,01	1,16	1,35	1,57	1,81	2,09	2,42	2,81
0,8 %	Q [l/s]	5,21	7,37	13,99	25,34	45,74	83,97	157,85	283,99	521,56	976,54	1131,40
	v [m/s]	0,79	0,86	1,01	1,17	1,35	1,56	1,82	2,09	2,42	2,80	3,25
0,9 %	Q [l/s]	5,53	7,82	14,86	26,90	48,56	89,15	167,56	301,43	553,53	1036,33	1200,59
	v [m/s]	0,84	0,91	1,07	1,24	1,43	1,66	1,93	2,22	2,56	2,97	3,45
1,0 %	Q [l/s]	5,84	8,26	15,68	28,39	51,24	94,05	176,74	317,93	583,78	1092,89	1266,03
	v [m/s]	0,88	0,96	1,13	1,31	1,51	1,75	2,03	2,34	2,70	3,14	3,63
1,1 %	Q [l/s]	6,13	8,67	16,47	29,80	53,78	98,70	185,48	333,62	612,55	1146,68	1328,28
	v [m/s]	0,93	1,01	1,19	1,37	1,58	1,83	2,13	2,46	2,84	3,29	3,81
1,2 %	Q [l/s]	6,41	9,07	17,21	31,15	56,21	103,15	193,83	348,61	640,04	1198,08	1387,76
	v [m/s]	0,97	1,06	1,24	1,43	1,65	1,92	2,23	2,57	2,96	3,44	3,98
1,3 %	Q [l/s]	6,68	9,44	17,93	32,44	58,54	107,42	201,83	362,99	666,41	1247,39	1444,81
	v [m/s]	1,01	1,10	1,29	1,49	1,72	2,00	2,32	2,67	3,09	3,58	4,15
1,4 %	Q [l/s]	6,94	9,81	18,62	33,69	60,78	111,53	209,54	376,83	691,79	1294,83	1499,71
	v [m/s]	1,05	1,15	1,34	1,55	1,79	2,07	2,41	2,77	3,20	3,72	4,30
1,5 %	Q [l/s]	7,19	10,16	19,29	34,89	62,95	115,49	216,97	390,18	716,27	1340,60	1552,67
	v [m/s]	1,09	1,19	1,39	1,61	1,85	2,15	2,50	2,87	3,32	3,85	4,46
2,0 %	Q [l/s]	8,33	11,77	22,32	40,37	72,82	133,58	250,89	451,10	827,97	1549,44	1794,34
	v [m/s]	1,26	1,37	1,61	1,86	2,14	2,48	2,89	3,32	3,83	4,45	5,15
2,5 %	Q [l/s]	9,33	13,18	25,00	45,21	81,52	149,51	280,78	504,77	926,39	1733,45	2007,25
	v [m/s]	1,41	1,54	1,80	2,08	2,40	2,78	3,23	3,71	4,29	4,97	5,76
3,0 %	Q [l/s]	10,24	14,46	27,42	49,58	89,39	163,92	307,80	553,30	1015,36	1899,81	2199,75
	v [m/s]	1,55	1,69	1,97	2,28	2,63	3,04	3,54	4,07	4,70	5,45	6,31
3,5 %	Q [l/s]	11,07	15,63	29,65	53,59	96,62	177,17	332,65	597,93	1097,19	2052,79	2376,77
	v [m/s]	1,68	1,83	2,14	2,47	2,84	3,29	3,83	4,40	5,08	5,89	6,82
4,0 %	Q [l/s]	11,85	16,73	31,72	57,33	103,35	189,50	355,78	639,47	1173,35	2195,18	2541,53
	v [m/s]	1,79	1,95	2,28	2,64	3,04	3,52	4,09	4,71	5,43	6,30	7,29
4,5 %	Q [l/s]	12,57	17,76	33,67	60,85	109,68	201,08	377,50	678,48	1244,89	2328,93	2696,29
	v [m/s]	1,90	2,07	2,42	2,80	3,23	3,74	4,34	4,99	5,77	6,68	7,74
5,0 %	Q [l/s]	13,26	18,73	35,51	64,17	115,66	212,04	398,05	715,38	1312,55	2455,42	2842,66
	v [m/s]	2,01	2,19	2,56	2,95	3,40	3,94	4,58	5,26	6,08	7,05	8,16

## 8.3 Chemische Beständigkeit

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium	
		mit Standard-Dichtung	mit NBR-Dichtung
1,1-Dichlorethylen	technisch	C	B
1,2-Dichloethylen	technisch	C	B
1-Nitropropan	technisch	C	C
Acetaldehyd	technisch	B	C
Acetamid	10%	C	C
Acetessigester	technisch	C	C
Aceton	technisch	A	C
Acetophenon	technisch	C	C
Acetylaceton	gesättigte Lösung	C	C
Acetylen	technisch	A	A
Acrylnitril	technisch	C	C
Adipinsäure	gesättigte Lösung	A	A
Adipinsäurediethylester	technisch	C	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	C	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	C	A
BC 48, Bohröl	technisch	C	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	C	C
Bernsteinsäure	gesättigte Lösung	A	A
Bienenwachs	suspension	A	A
Bier	-	A	A

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium	
		mit Standard-Dichtung	mit NBR-Dichtung
Bismutsalze	gesättigte Lösung	A	A
Bitumen	technisch	C	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	C	B
Butadien	gas, technisch	C	C
Butanal	technisch	C	C
Butandiol	technisch	C	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	C	B
Butylphenol	technisch	C	C
Butylphenon	technisch	C	C
Butylphthalat	technisch	C	B
Butylstearat	technisch	C	A
Calciumhydroxid	gesättigte Lösung	A	A
Calciumhypochlorit	gesättigte Lösung	C	B
Calciumsalze	gesättigte Lösung	A	A
Carbitol	technisch	C	B
Carbolineum	technisch	C	A
Cellosolve, 2-Ethoxyethanol	technisch	C	B
Celluloseacetat	technisch	C	C
Chlor, gas	50 ppm	C	C
Chloral	technisch	C	A
Chloralhydrat	gesättigte Lösung	C	C
Chloramin	wässrig	C	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	C	B
Chloressigsäuremethylester	technisch	C	C
Chlorethanol	technisch	C	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

Medium	Konzentration	POLLO-ECO plus Premium mit Standard-Dichtung	POLLO-ECO plus Premium mit NBR-Dichtung
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	C	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	C	B
Dichloressigsäure	40%	C	B
Dichloressigsäuremethylester	gesättigte Lösung	A	C
Dichlorethan	technisch	C	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
Dihexylphthalat	technisch	C	C
Diisobutylene	technisch	C	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
Dioctylphthalat	technisch	C	C
Dioctylsebacat	technisch	C	C
Dioxan	technisch	C	C
Dioxolan	technisch	C	C
Diphenyl	technisch	C	B
Diphenylether	technisch	C	C

Medium	Konzentration	POLLO-ECO plus Premium mit Standard-Dichtung	POLLO-ECO plus Premium mit NBR-Dichtung
Dipropylenglycol	technisch	C	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	B	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	C	B
Ethylcellulose	gesättigte Lösung	B	A
Ethylchlorid	gas, technisch	C	C
Ethylen	gas, technisch	C	A
Ethylenbromid	technisch	C	C
Ethylenchlorhydrin	technisch	C	C
Ethylenchlorid	gas, technisch	C	C
Ethylen diamin	gas, technisch	B	B
Ethylen dichlorid	technisch	C	C
Ethylenglycol	technisch	A	A
Ethylenoxid	gas, technisch	C	C
Ethylformiat	technisch	C	C
Ethylglycol	technisch	B	C
Ethylglycolacetat	technisch	C	C
Ethylloxalat	technisch	C	C
Ethylpentachlorbenzol	technisch	C	C
Ethylsilicat	technisch	C	A
Ethylthiol	technisch	C	C
Fettalkohol	technisch	C	A
Fette (TPE: tierisch)	technisch	C	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	C	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 Standard-Dichtung	mit NBR-Dichtung
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%	B	B
Hexan	technisch	C	B
Hexanal	technisch	C	C
Hexanol	technisch	C	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	C	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	B	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	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

Medium	Konzentration	POLO-ECO plus Premium	
		mit Standard-Dichtung	mit NBR-Dichtung
Kerosin	technisch	C	B
Kiefernöl, Fichtennadelöl	technisch	C	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	C	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	C	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	C	C
Methylglycol	technisch	C	C
Methylisobutylketon	technisch	C	C
Methylmethacrylat	technisch	C	C
Methylsalicylat	technisch	C	C

Medium	Konzentration	POLLO-ECO plus Premium mit Standard-Dichtung	POLLO-ECO plus Premium mit NBR-Dichtung
Methylschwefelsäure	technisch	C	C
Milch	100%	A	A
Milchsäure	gesättigte Lösung	A	A
Mineralöle	technisch	C	B
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	C	A
Nickelsalze	gesättigte Lösung	A	A
Nitrobenzol	technisch	C	C
Nitroethan	technisch	C	C
Nitroglycol	technisch	C	C
Nitromethan	technisch	C	C
Nitropropan	technisch	C	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	C	B
Octylkresol	technisch	C	B
Oktan	technisch	C	C
Öle und Fette	technisch	C	B
Olivöl	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	C	C
Phenylhydraziniumchlorid	technisch	C	C
Phosphate (anorganisch)	technisch	A	A

Medium	Konzentration	POLLO-ECO plus Premium mit Standard-Dichtung	POLLO-ECO plus Premium mit NBR-Dichtung
Phosphoroxchlorid	technisch	C	C
Phosphorsäure	technisch	A	A
Phthalsäure	gesättigte Lösung	C	C
Phthalsäureanhydrid	technisch	C	A
Pikrinsäure	gesättigte Lösung	B	B
Pinen	technisch	C	B
Piperidin	technisch	C	C
Propan, flüssig	technisch	C	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	C	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	40%	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
Silbersalze	gesättigte Lösung	A	A
Silikonöl	technisch	A	A
Silikonschmiermittel	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

**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 Standard-Dichtung	POLO-ECO plus Premium mit NBR-Dichtung
Steinkohleteer	technisch	C	B
Styrol	technisch	C	C
Sulfurylchlorid	technisch	C	C
Talg	technisch	C	B
Tannin	gesättigte Lösung	A	A
Tanninsäure	gesättigte Lösung	B	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
Transformatoröl, Isolieröl	technisch	C	B
Triacetin	gesättigte Lösung	B	B
Trichloressigsäure	<50%	B	C
Trichlorethane	technisch	C	C
Trichlorethylen	technisch	C	C
Tricresylphosphat	technisch	C	C
Triethanolamin	50%	C	B
Triethylamin	technisch	C	B
Triethylenglykol	technisch	B	A
Trinatriumphosphat	gesättigte Lösung	A	A
Trinitrotoluol	suspension	C	C
Trioctylphosphat	technisch	C	C
Urin	-	A	A
Vaseline	technisch	C	B
Vinylacetat	technisch	C	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, Tafelessig	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

## 9. Referenzen



### Sanierung und Erneuerung der Niederschlagsentwässerung

Gemeinde Much, Nordrhein-Westfalen . Deutschland

**Rohrsystem** POLO-ECO plus Premium 16  
**Projektumfang** 2.180 m Rohre, Formstücke

#### Besonderheiten

- hohe Ringsteifigkeit sowie maximale Sicherheit auch bei geringer Überdeckung
- UV-Beständigkeit aufgrund teilweiser Freibewitterung
- sehr hohe Längsstabilität bei Gesamtlast von SLW 60
- Projektanforderung: 7,5° Bögen aufgrund geringer Auswinkelungen

### 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



### Neuerschließung inkl. Trennsystem Gewerbegebiet Stammham

Ingolstadt . Deutschland

**Rohrsystem** POLO-ECO plus Premium 12  
**Projektumfang** ca. 1.800 m Rohre, ca. 250 Formstücke

#### Besonderheiten

- Hohe Längsstabilität des Rohrmaterials aufgrund des geringen Gefälles
- Hohe Flexibilität durch noch nicht erfolgte Grundstücksaufteilung
- Realisierung der Hausanschlüsse mit Anbohrstützen erst nach Fertigstellung



## Erschließungsmaßnahmen für Baugebiete

**Groß-Umstadt/Süd-Hessen . Deutschland**

**Rohrsystem** POLO-ECO plus Premium 12 und  
POLO-ECO plus Premium RW  
**Projektumfang** 2.270 m Rohre, 100 Stück Prüfabzweige  
DN 315/160/45°

### Besonderheiten

- Bedarf an Prüfabzweigen in der Hauptleitung ab DN 250, um einfache Einzelmuffen-Druckprüfungen ausführen zu können
- Erstauftrag aufgrund der vielfältigen technischen Möglichkeiten von POLOPLAST
- weitere Anwendungsmöglichkeiten: Einsatz des Prüfabzweiges als Reparaturabzweig; Dichtheitsprüfung der Hausanschlussleitung

## Aufschließung eines Baugebiets

**Ötigheim . Deutschland**

**Rohrsystem** POLO-ECO plus Premium und  
POLO-ECO plus Premium RW  
**Projektumfang** 3.000 m Rohre

### Besonderheiten

- Auf einer Gesamtfläche von elf Hektar wurde ein Baugebiet mit 130 Bauplätzen neu erschlossen
- Aufgrund des geringen Verlegegefälles von 3 ‰ wurde großer Wert auf ein Rohrsystem mit hoher Längsbiegesteifigkeit gelegt



Abwasserentsorgung  
POLO-ECO plus Premium



## Baugebiet Loh Nord und Holzmatt VI

**Schopfheim . Deutschland**

**Rohrsystem** POLO-ECO plus Premium 12  
**Projektumfang** 1.400 m Rohre

### Besonderheiten

- Aufgrund des Grund- und Schichtwassers, sowie des enorm schwierigen Baugrundes, stellte POLOPLAST, mit dem POLO-ECO plus Premium die ideale Lösung für diese extrem schwierige Bausituation dar.

Weitere Referenzprojekte finden Sie auf [www.ploplast.com](http://www.ploplast.com)





POLO-RDS Evolution

# Rohr- und Kabeldurchführung





# Inhalt – Rohr- und Kabeldurchführung

## Produktübersicht

1.1	Rohr- und Kabeldurchführung .....	56
1.2	Lamellenrohr.....	57
1.3	Dichtelement.....	59

## Systemeigenschaften

2.1	Technische Daten.....	60
-----	-----------------------	----

## Zulassungen und Prüfungen

3.1	Dichtheitsprüfung Wasser .....	61
3.2	Dichtheitsprüfung Gas .....	62

## Planung

4.1	Ausschreibungstexte.....	63
4.2	Produktauswahl .....	64
4.3	Anzahl der Dichtelemente.....	65
4.4	Einbaubeispiele .....	66

## Montage

5.1	Montagewerkzeuge .....	67
5.2	Mehrfachanordnung .....	67
5.3	Setzungsschutz .....	67
5.4	Einbau in Bodenplatte .....	68
5.5	Montageanleitungen.....	69

## Sortiment

6.1	POLO-RDS Evolution DN 100 für Mediumleitungen 8–63 mm.....	74
6.2	POLO-RDS Evolution DN 150 für Mediumleitungen 8–110 mm .....	75
6.3	POLO-RDS Evolution DN 200 für Mediumleitungen 50–160 mm.....	76
6.4	POLO-RDS Evolution DN 300 für Mediumleitungen 160–250 mm.....	77

# 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**  
sorgt für Dichtheit und Wohlbehagen im Gebäude.
- **Lamellenrohr aus Polypropylen**  
steht für einfache und sichere Montage.
- **Aufklappbare Dichtelemente mit Zwiebschalenaufbau**  
und den innovativen Verpressindikatoren sorgen für hohe Flexibilität und sind mit Sicherheit dicht.
- **Einfache und schnelle Montage**
- **Mit Sicherheit ein (Gebäude-) Leben lang dicht.**
- **Umweltfreundlich, da PVC- und halogenfrei**

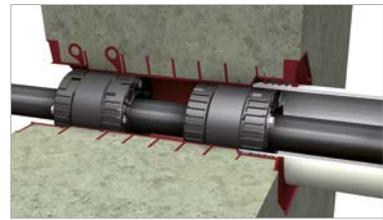


## 1.2 Lamellenrohr

Das Lamellenrohr wird in der Schalung von Betonwänden, Bodenplatten und -decken 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 Wandstärken von 30 cm, 25 cm und 20 cm
- 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 (Feder-element)

### 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 Feder-element

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



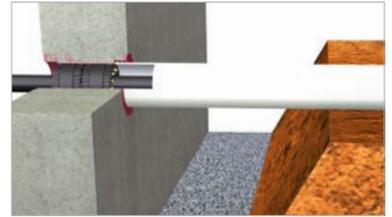
### Exakte Positionierung der Dichtelemente

Definierte Anschlagkante gewährleistet die exakten Positionierung der Dichtelemente im Lamellenrohr.



### **Setzungsschutz**

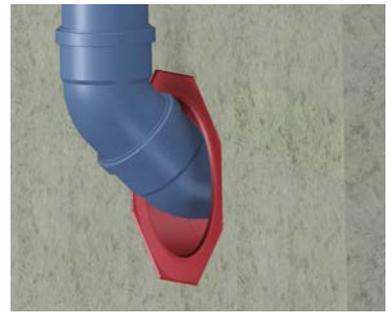
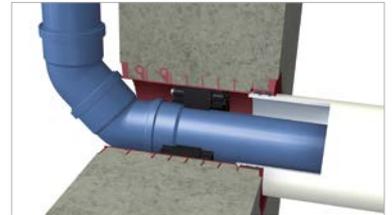
Setzungsschutzrohr verhindert Verformungen, Verquetschungen und Abscheren von Mediumleitungen, welche durch Setzungen in Baugrubenhinterfüllungen auftreten können.



### **Versenkte Rohrmuffe**

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

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



## 1.3 Dichtelement

Zur Abdichtung zwischen Mediumleitung(en) und Lamellenrohr oder zur Kernbohrung.  
Dicht gegen

- Sickerwasser (mit einem Dichtelement)
- Drückendes Wasser 1 bar /10 m Wassersäule (mit 2 Dichtelementen)

### Nachträglicher Einbau

Problemlose Montage bei bereits durchgeführten Kabeln und Leitungen:

- Aufklappbare Quetschflansche für Dimensionen 100, 150 und 200



### Sichere Montage

Patentierte, gelbe Verpressindikatoren stellen den optimalen Anzugsmoment der Schrauben sicher.

- Einfache, schnelle und sichere Montage
- Indikatoren werden bei optimalen Anzugsmoment aus den Flansch gedrückt
- Wiederverwendbar: nach Demontage die Indikatoren 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 sicher. Dichtelement einfach bis zum Anschlag in das Lamellenrohr schieben.

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



### Einbau in Kernbohrungen

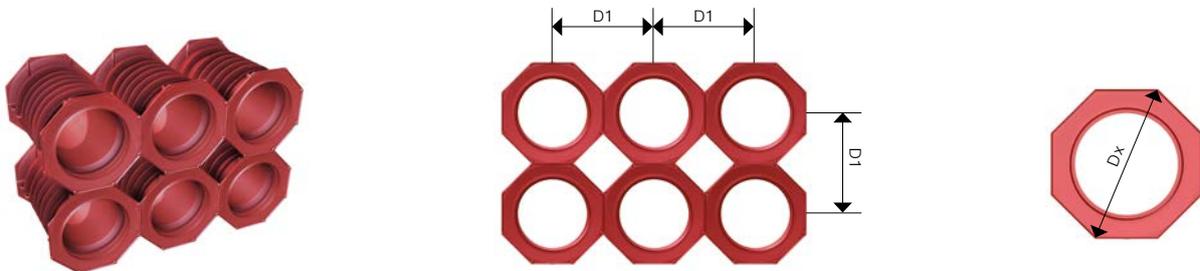
Die Dichtelemente können paarweise auch nachträglich in Kernbohrungen in Wänden, Bodenplatten oder Decken eingesetzt werden.



## 2. Systemeigenschaften

### 2.1 Technische Daten

POLO-RDS Evolution Lamellenrohr	DN 100	DN 150	DN 200	DN 300
Einsatzbereich	Einbau in Betonwand, Bodenplatten und -decken			
Setzungsschutz	außenliegende Sicke zur Anbindung eines Setzungsschutzrohres			
Mehrfachanordnung	im Paket Mauerflansch an Mauerflansch			
Baulänge	300 mm kürzbar mittels Abreisselementes auf 250 mm bzw. 200 mm			
Werkstoff	Polypropylen halogenfrei, cadmiumfrei, frei von Schwermetallen			
Farbe	Rot, RAL 30400			
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
Außendurchmesser Dx	184 mm	238 mm	292 mm	415 mm



POLO-RDS Dichtelement	DN 100	DN 150	DN 150	DN 200	DN 300
Abdichtbereich	8-63 mm, blind	25-110 mm, blind	5 x 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. <b>Dichtelemente sind nicht zur Aufnahme von Längskräften geeignet.</b>				
Ausführung	geteilt und aufklappbar				fix
Werkstoff	Polyamid, glasfaserverstärkt				
Verpressindikator 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) bei Einbau von 2 Dichtelementen				
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

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

ZF-Steyr Werkstofftechnik A-SQ	<b>Untersuchungsbefund</b>		Eingangs- datum : 24.5.2006			
<b>Benennung:</b>			<b>Auftraggeber:</b>			
POLO - RDS-evolution Dichtelement			Hr. Schöller Fa.Poloplast			
<b>Grund der Untersuchung:</b>	Radondichtheit soll beim POLO- RDS Dichtelement nachgewiesen werden.					
<b>Erwünschte Prüfung:</b>	Nachweis der Radondichtheit mittels H <sub>2</sub> -Spurentestgerät					
<b>1. Aufgabenstellung:</b>						
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:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumenmäßig das kleinste Gas, welches in der Natur bekannt ist. Das Wasserstoffmolekül, das als Testgas eingesetzt wird, besitzt einen Molekülradius von 60 pm ( 60 x 10<sup>-12</sup> m ).</li> <li>• 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.</li> <li>• Sehr gute Detektierbarkeit infolge jahrelanger Erfahrung der Gerätehersteller von Lecktestgeräten.</li> </ul>						
<b>2. Eingesetzte Probe:</b>						
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 )						
<b>3. Versuchsbeschreibung:</b>						
An der Bodenseite des Zylinders wurde ein Anschluss für das Einleiten des Prüfgases 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.						
<b>4. Prüfergebnisse:</b>						
<b>Prüfdruck: gemessen:</b>	<b>0,2 bar nach 10 min</b>	<b>0,2 bar nach 30 min</b>	<b>0,5 bar nach 10 min</b>	<b>0,5 bar nach 30 min</b>	<b>1bar nach 10 min</b>	<b>1bar nach 30 min</b>
<b>Ergebnis der Durchlässigkeit</b>	0 ppm H <sub>2</sub>	0 ppm H <sub>2</sub>	0 ppm H <sub>2</sub>	0 ppm H <sub>2</sub>	0 ppm H <sub>2</sub>	0 ppm H <sub>2</sub>
Das Messgerät ist laut Hersteller in der Lage, Wasserstoff- Gehalte von 0,5 ppm H <sub>2</sub> zu erkennen. Das bedeutet, dass Leckraten ab 5x 10 <sup>-7</sup> mbar l/s erfasst werden können.						
<b>5: Anhang ( auf Folgeseite )</b>						
<b>Messgerät, Probe, Zertifikat des Messgerätes.</b>						
<b>6. Beurteilung:</b> 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.						
<b>Aufgrund der Prüfungen kann festgestellt werden, dass das Dichtelement POLO RDS evolution dicht gegen natürlich im Boden vorkommende Gase ist.</b>						
Datum erledigt: 22.6.2006		Bearbeiter: Karrer / Haslinger			Unterschrift: A. SQ Kollment	



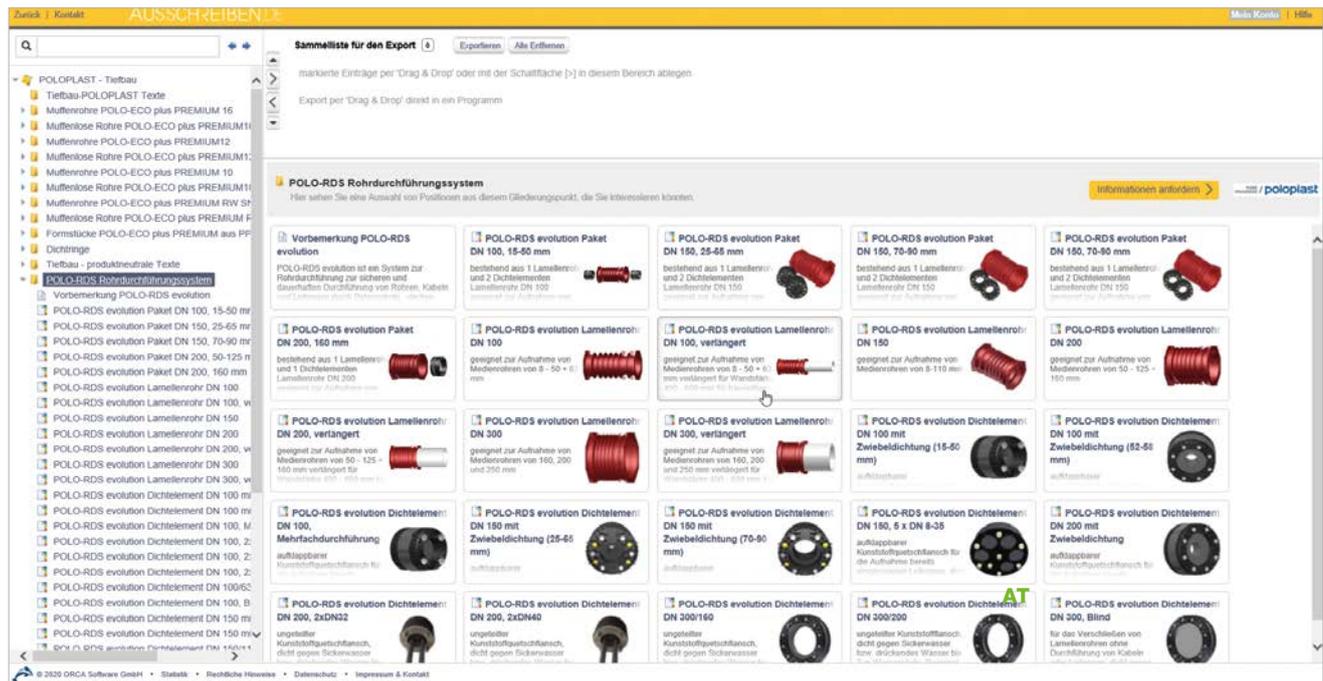
# 4. Planung

## 4.1 Ausschreibungstexte

### Ausschreiben.de

Die Ausschreibungstexte aller POLOPLAST-Produkte stehen auf der Plattform [www.ausschreiben.de](http://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



### 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

Lamellenrohr	DN 100	DN 150	DN 200	DN 300
	A.-Nr. 01030	A.-Nr. 01036	A.-Nr. 01031	A.-Nr. 01034

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

Dichtelemente				
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, 2x10, 12, 14, 16, 18 mm aufklappbar A.-Nr. 01010	 5x 8-35 mm aufklappbar A.-Nr. 01023		
Dichtelemente blind	 A.-Nr. 01020	 A.-Nr. 01027	 A.-Nr. 01021	 A.-Nr. 01022

Pakete				
Paket bestehend aus Lamellenrohr Baulänge 300 mm und 1 bzw. 2 Dichtelemente		13-50 mm A.-Nr. 01040	 25-65 mm A.-Nr. 01046	 50-125 mm A.-Nr. 01041
			 70-90 mm A.-Nr. 01047	 160 mm A.-Nr. 01044

**Tipp:** Bequeme Produktauswahl mit dem RDS-Konfigurator unter <http://rds.poloplast.com/rds/index.html> oder mobil mit der POLOPLAST-App für Android und iOS.



### 4.3 Anzahl der Dichtelemente

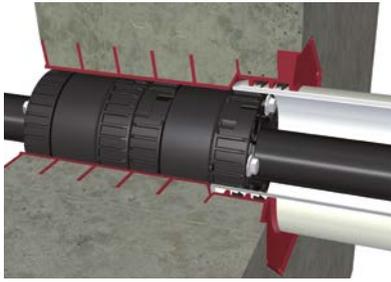
Dichtelement		Sickerwasser	Drückendes Wasser	Kernbohrung	A.-Nr.
DN 100	für DN 13-50	2*	2	2	01011
	für DN 52-58	2*	2	2	01014
	für DN 63	2*	2	2	01015
	für DN 8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18	1	2	2	01010
	Blinddichtelement	1	2	2	01020
DN 150	für DN 25-65	2*	2	2	01024
	für DN 70-90	2*	2	2	01025
	Blinddichtelement	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

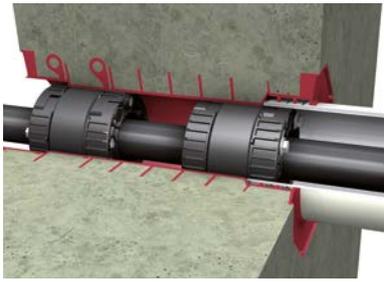
\*\* Kanalrohr DN 90/110/125/160 mit Gefälle bis 2 ‰ m Dicht bis 0,30 bar (3 m Wassersäule)

## 4.4 Einbaubeispiele

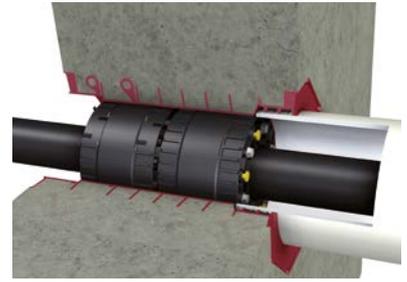
Wandstärke 20 cm (25 cm)



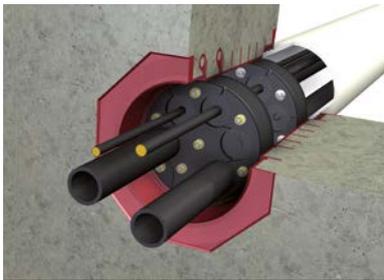
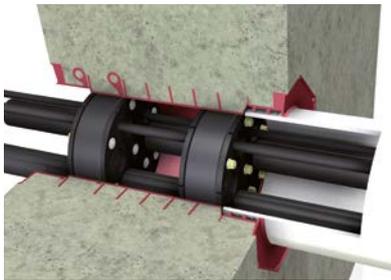
Wandstärke 30 cm



Wandstärke 30 cm,  
DN 150 mit Verpressindikatoren



Wandstärke 30 cm, DN 150 5x 8-35 mm



Wandstärke > 30-60 cm



Wandstärke > 60 cm



Umlenkung Fallstrang



# 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 Dichtzwibel 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.

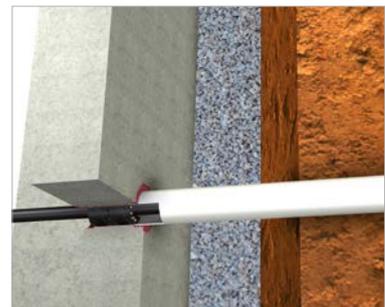
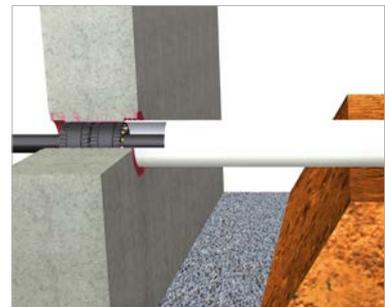
## 5.3 Setzungsschutz

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 Einbau in Bodenplatte

Das Lamellenrohr eignet sich für den Einbau in der Bodenplatte, zur grundwasser- und gasdichten Durchführung der Grundleitung. Bei fachgerechter Montage kann eine druckwasser- und gasdichte Abdichtung der Mediumleitung durch die Bodenplatte bis 0,30 bar (3 m Wassersäule) mit nur einem Dichtelement erreicht werden.

**Tipp:** Wenn möglich wird der Einsatz von zwei Dichtelementen empfohlen.

Das Dichtelement ist vor dem Betonieren einzubauen und zu verschrauben. Die Umlenkung des Fallstranges in die Grundleitung erfolgt idealerweise mit zwei 45° Bögen.

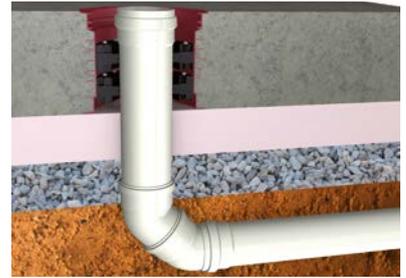
Bodenplatten 20 cm, Grundleitung DN 110, Lamellenrohr DN 200



Bodenplatte 30 cm, Grundleitung DN 110, Lamellenrohr DN 200



Bodenplatte 30 cm, Grundleitung DN 160, Lamellenrohr DN 300



## 5.5 Montageanleitungen

### 5.5.1 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 Abreißbelemente kürzen.



**8.** Bei Wandstärken 30–60 cm Einsatz des Lamellenrohres mit Baulänge 600 mm (A.-Nr. 01070, 01073 oder 01076).

## 5.5.2 Dichtelemente mit Zwiebelchalenaufbau

		
<p><b>1.</b> Mediumleitung durch das einbetonierte Lamellenrohr einschieben.</p>	<p><b>2.</b> Dichtelement aufklappen, Zwiebelringe herausziehen.</p>	<p><b>3.</b> Zwiebelringe anschneiden und abreißen.</p>
		
<p><b>4.</b> Dichtelement über die Mediumleitung klappen und bis zum Anschlag ins Lamellenrohr einschieben. Alternativ können beide Dichtelemente von innen eingebaut werden. Dazu die Anschlagnasen beim ersten Dichtelement abzwicken und ins Lamellenrohr einschieben.</p>	<p><b>5.</b> Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz anziehen. Anzugsmoment 6 Nm.</p>	

### Anpassung der Dichtelemente an die Mediumleitung

Dichtelement DN 100 13-50 mm	Mediumleitung außen $\varnothing$		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 $\varnothing$		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

### 5.5.3 Dichtelemente mit Verpressindikatoren



**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 Verpressindikatoren aus dem Flansch herausgedrückt sind ...



**6.** ... Schrauben mittels Drehmomentschlüssel auf 6 Nm anziehen.

#### Anpassung der Dichtelemente an die Mediumleitung

Dichtelement DN 150 25-65 mm	Mediumleitung außen ø		Ringe entfernen
	mm	inch	
	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
	mm	inch	
	70-72 mm		0
	73-77 mm	2 1/2"	1
	78-82 mm		2
	83-87 mm		3
	88-92 mm	3"	4

## 5.5.4 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 5x 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

### 5.5.5 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.

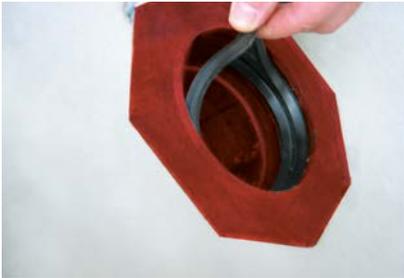


**2.** Dichtelement montieren wie vorher beschrieben. Für bündige Montage Anschlagnasen abzwicken.

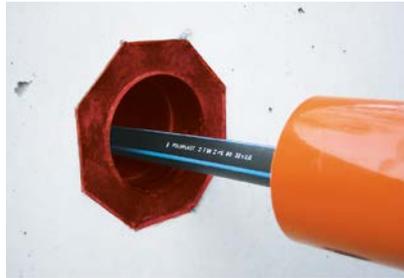


**3.** Schrauben in mehreren Durchgängen über Kreuz anziehen. Anzugsmoment 6 Nm.

### 5.5.6 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. Sortiment

Technische, geometrische und logistische Daten sind im Online-Produktkatalog unter [produktkatalog.poloplast.com](http://produktkatalog.poloplast.com) verfügbar.

### 6.1 POLO-RDS Evolution DN 100 für Mediumleitungen 8–63 mm

<b>POLO-RDS Evolution Paket DN 100</b> Lamellenrohr Baulänge 300 mm (PP-Lamellenrohr DN 100 + 2× Dichtelement, aufklappbar)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mediumleitungen</th> <th>A.-Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13–50 mm</td> <td>01040</td> </tr> </tbody> </table>	Mediumleitungen	A.-Nr.	13–50 mm	01040	<b>Dichtelement DN 100</b> aufklappbar	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mediumleitungen</th> <th>A.-Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13–50 mm</td> <td>01011</td> </tr> <tr> <td>52–58 mm</td> <td>01014</td> </tr> </tbody> </table>	Mediumleitungen	A.-Nr.	13–50 mm	01011	52–58 mm	01014
Mediumleitungen	A.-Nr.												
13–50 mm	01040												
Mediumleitungen	A.-Nr.												
13–50 mm	01011												
52–58 mm	01014												
													
<b>PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 100</b> Baulänge 300 mm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mediumleitungen</th> <th>A.-Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8–63 mm</td> <td>01030</td> </tr> </tbody> </table>	Mediumleitungen	A.-Nr.	8–63 mm	01030	<b>Dichtelement DN 100</b> aufklappbar	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mediumleitungen</th> <th>A.-Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63 mm/2"</td> <td>01015</td> </tr> </tbody> </table>	Mediumleitungen	A.-Nr.	63 mm/2"	01015		
Mediumleitungen	A.-Nr.												
8–63 mm	01030												
Mediumleitungen	A.-Nr.												
63 mm/2"	01015												
													
<b>PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 100</b> Baulänge 600 mm für Wandstärken 300–600 mm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mediumleitungen</th> <th>A.-Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8–63 mm</td> <td>01070</td> </tr> </tbody> </table>	Mediumleitungen	A.-Nr.	8–63 mm	01070	<b>Dichtelement mit Mehrfach-durchführung DN 100</b> aufklappbar	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mediumleitungen</th> <th>A.-Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18 mm</td> <td>01010</td> </tr> </tbody> </table>	Mediumleitungen	A.-Nr.	8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18 mm	01010		
Mediumleitungen	A.-Nr.												
8–63 mm	01070												
Mediumleitungen	A.-Nr.												
8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18 mm	01010												
													
		<b>Dichtelement blind DN 100</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mediumleitungen</th> <th>A.-Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 mm</td> <td>01020</td> </tr> </tbody> </table>	Mediumleitungen	A.-Nr.	100 mm	01020						
Mediumleitungen	A.-Nr.												
100 mm	01020												
													

## 6.2 POLO-RDS Evolution DN 150 für Mediumleitungen 8–110 mm

<b>POLO-RDS Evolution Paket DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
Lamellenrohr Baulänge 300 mm (PP-Lamellenrohr DN 150 + 2× Dichtelemente, aufklappbar)	25-65 mm	01046



<b>POLO-RDS Evolution Paket DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
Lamellenrohr Baulänge 300 mm (PP-Lamellenrohr DN 150 + 2× Dichtelemente, aufklappbar)	70-90 mm	01047



<b>PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	8-110 mm	01036



<b>Dichtelement DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
aufklappbar, mit integrierten Verpressindikatoren	25-65 mm	01024



<b>Dichtelement DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
aufklappbar, mit integrierten Verpressindikatoren	70-90 mm	01025



<b>Dichtelement DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
aufklappbar, mit integrierten Verpressindikatoren	110 mm	01026



<b>Dichtelement DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
aufklappbar	5× 8-35 mm	01023



<b>Dichtelement blind DN 150</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
mit integrierten Verpress- indikatoren	150 mm	01027



### 6.3 POLO-RDS Evolution DN 200 für Mediumleitungen 50–160 mm

<b>POLO-RDS Evolution Paket DN 200</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
Lamellenrohr Baulänge 300 mm (PP-Lamellenrohr DN 200 + 2× Dichtelement, aufklappbar)	50-125 mm	01041



<b>PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 200</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
Baulänge 600 mm für Wandstärken 300–600 mm	50-160 mm	01073



<b>POLO-RDS Evolution Paket DN 200</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
Lamellenrohr Baulänge 300 mm (PP-Lamellenrohr DN 200 + 1× Dichtelement, aufklappbar)	160 mm	01044



<b>Dichtelement DN 200 aufklappbar</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	50-125 mm	01012



<b>Dichtelement DN 200 aufklappbar</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	160 mm	01013



<b>PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 200</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	50-160 mm	01031



<b>Dichtelement blind DN 200</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	200 mm	01021



## 6.4 POLO-RDS Evolution DN 300 für Mediumleitungen 160–250 mm

<b>PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 300</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	160, 200, 250 mm	01034



<b>Dichtelement DN 300 ungeteilt</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	200 mm	01017



<b>PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 300 für Wandstärken 300–600 mm</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	160, 200, 250 mm	01076



<b>Dichtelement DN 300 ungeteilt</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	250 mm	01018



<b>Dichtelement DN 300 ungeteilt</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	160 mm	01016



<b>Dichtelement blind DN 300</b>	<b>Mediumleitungen</b>	<b>A.-Nr.</b>
	300 mm	01022







