poloplast
PURE PROGRESS

Haustechnik
Deutschland

Technisches Handbuch

Platz für Visitenkarten

Legende

A.-Nr. ..... Artikelnummer
Abb. ..... Abbildung der Ausführungsvariante
AE ..... Abdichtungsentwässerung
BL ..... Baulänge in mm
da ..... Außendurchmesser
di ..... Innendurchmesser (Außendurchmesser minus Wandstärke)
DN ..... Außendurchmesser (Diameter Nominal)
FL ..... Fallleitung
H ..... Höhe
LAK ..... Längenausdehnungskoeffizient
mWS ..... Meter Wassersäule
PN ..... Nenndruck (Pressure Nominal)
PP ..... Polypropylen
PP-MV ..... Polypropylen mineralstoffverstärkt
PST ..... Putzstück
SL ..... Sammelleitung/Längsleitung
α ..... Winkel

Allgemeine Hinweise

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

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

Inhalt

Unternehmen

Gebäudeentwässerung

POLO-KAL® 11

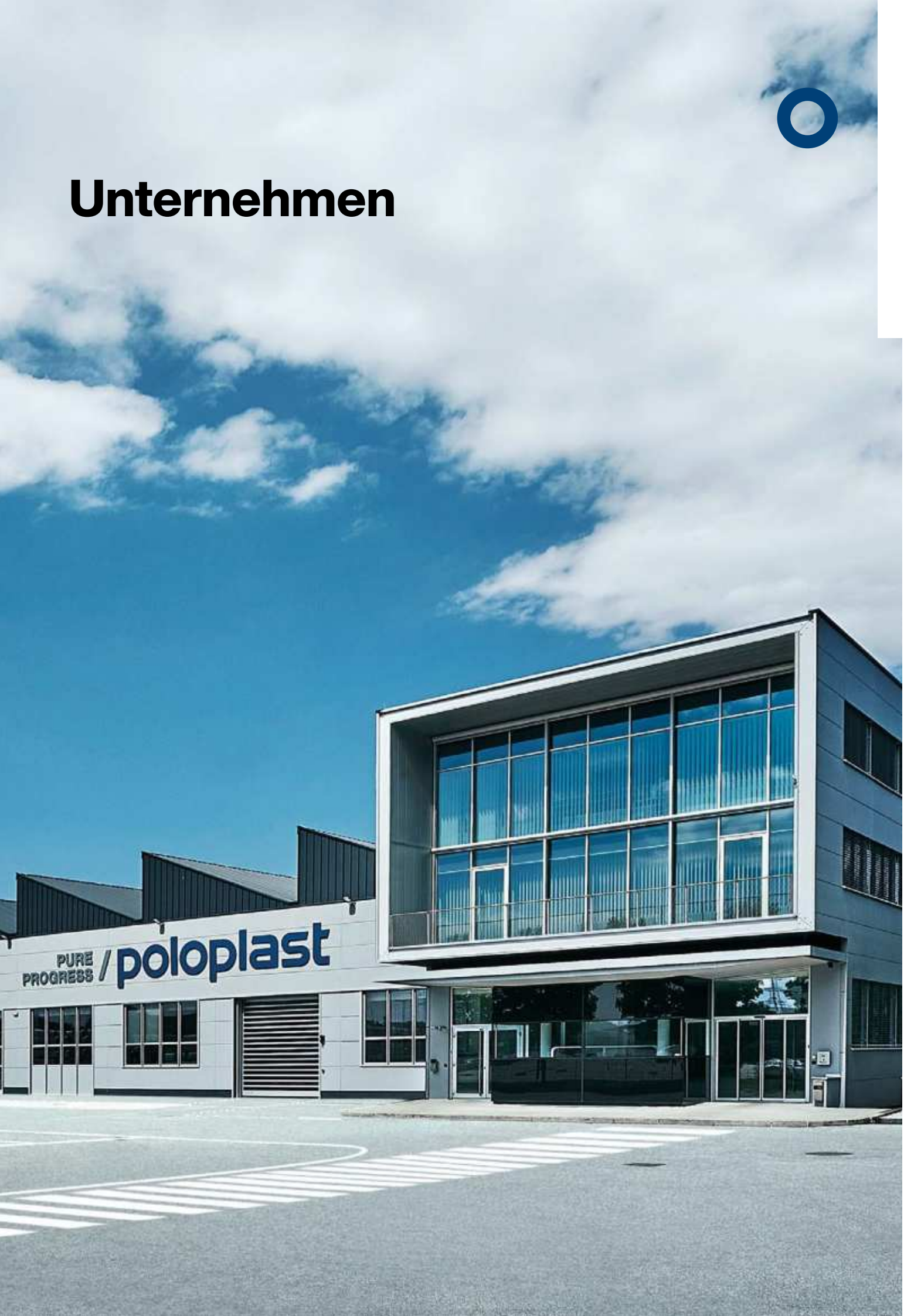
Lüftung

POLO-EWT Erdwärmetauscher 131

Rohr- und Kabeldurchführung

POLO-RDS Evolution 149

Unternehmen



Unternehmen



POLOPLAST entwickelt, produziert und vertreibt vorwiegend verstärkte, mehrschichtige Rohrsysteme aus Kunststoff. Seit über 65 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 393 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 2.900 Mitarbeiter für hohe Produktqualität, Innovation sowie Kundennutzen und dies unter größtmöglicher Schonung von Ressourcen und Umwelt.

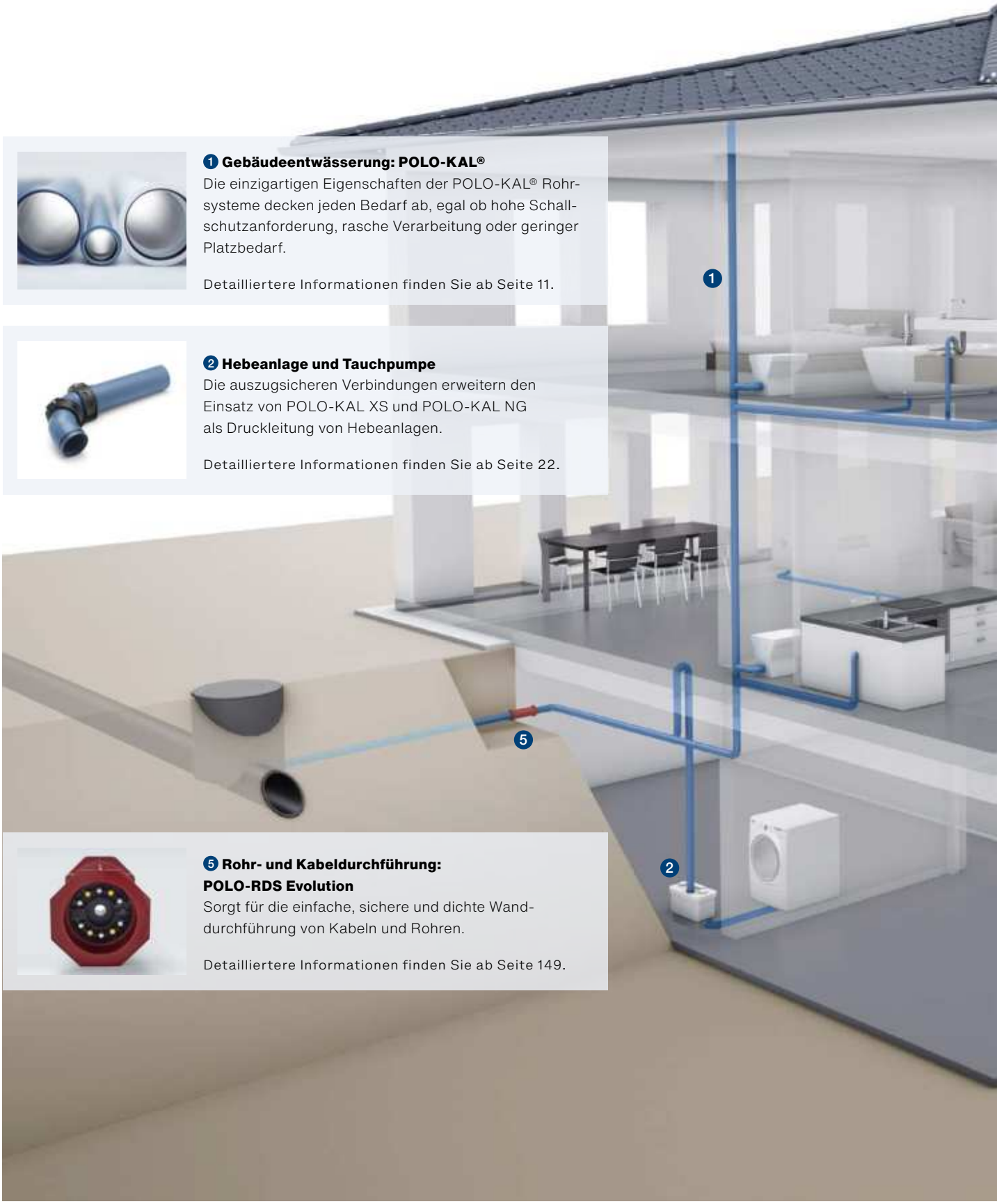
Die Standorte von POLOPLAST



Viele Aufgaben. Eine Antwort.

POLOPLAST bietet für Planer und Bauherren eine effiziente und leistungsstarke Systemlösung vom Keller bis unters Dach. Intelligente Rohrsysteme und eine Vielzahl an hochfunktionalen Komponenten sorgen für ein Maximum an Komfort und Sicherheit in jedem Gebäudebereich.

POLOPLAST steht für Zuverlässigkeit. Seit Jahrzehnten. Für Jahrzehnte.



1 Gebäudeentwässerung: POLO-KAL®
Die einzigartigen Eigenschaften der POLO-KAL® Rohrsysteme decken jeden Bedarf ab, egal ob hohe Schallschutzanforderung, rasche Verarbeitung oder geringer Platzbedarf.

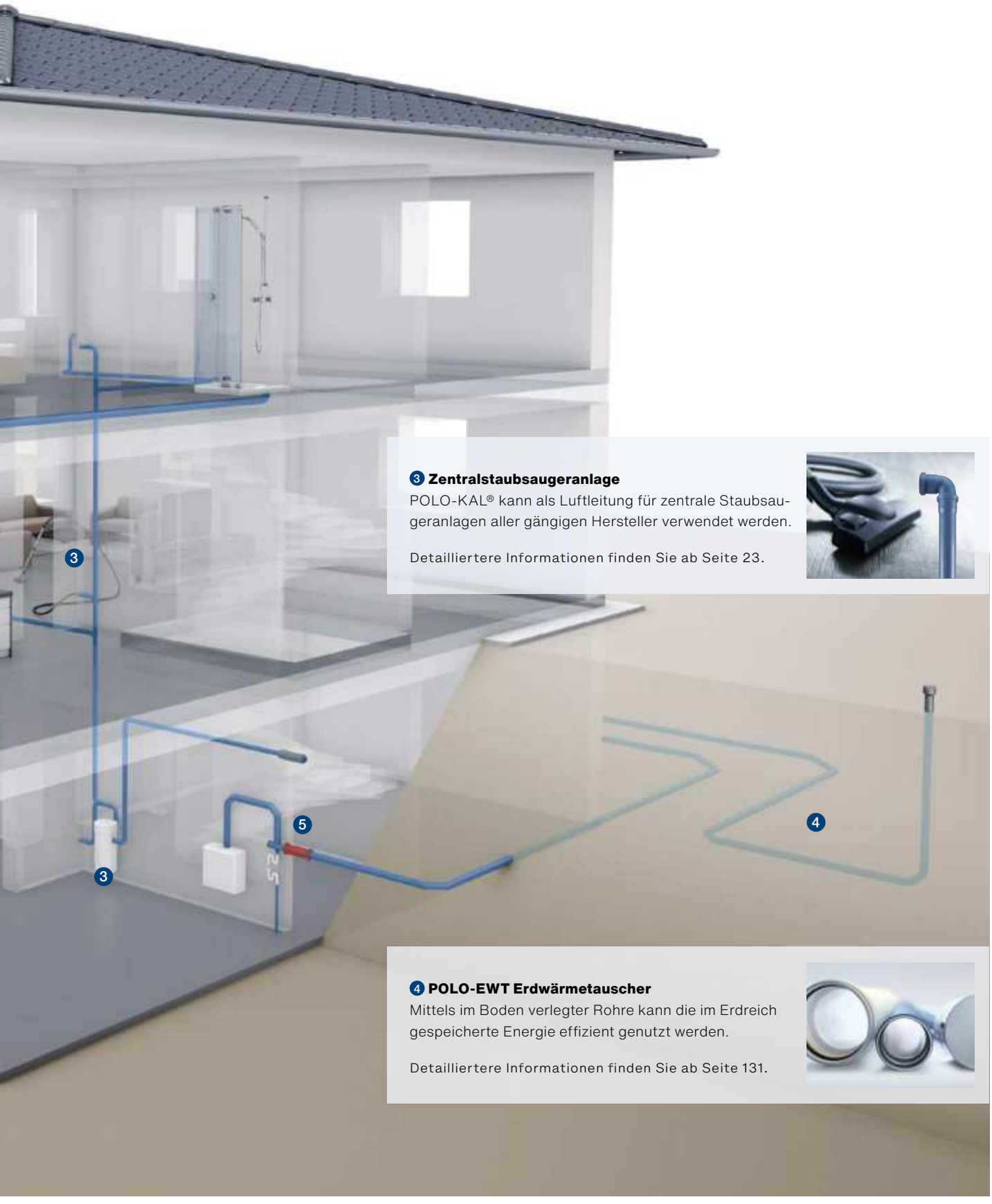
Detailliertere Informationen finden Sie ab Seite 11.

2 Hebeanlage und Tauchpumpe
Die auszugsicheren Verbindungen erweitern den Einsatz von POLO-KAL XS und POLO-KAL NG als Druckleitung von Hebeanlagen.

Detailliertere Informationen finden Sie ab Seite 22.

5 Rohr- und Kabeldurchführung: POLO-RDS Evolution
Sorgt für die einfache, sichere und dichte Wanddurchführung von Kabeln und Rohren.

Detailliertere Informationen finden Sie ab Seite 149.



3 Zentralstaubsaugeranlage
POLO-KAL® kann als Luftleitung für zentrale Staubsaugeranlagen aller gängigen Hersteller verwendet werden.

Detailliertere Informationen finden Sie ab Seite 23.

4 POLO-EWT Erdwärmetauscher
Mittels im Boden verlegter Rohre kann die im Erdreich gespeicherte Energie effizient genutzt werden.

Detailliertere Informationen finden Sie ab Seite 131.

POLO-KAL®

Gebäudeentwässerung



Inhalt – Gebäudeentwässerung

Produktübersicht POLO-KAL®

1.1 POLO-KAL XS 16
1.2 POLO-KAL NG 18
1.3 POLO-KAL 3S 18

Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten 19
2.2 Chemische Beständigkeit 21

Einsatzbereiche

3.1 Innenliegende Regenfallleitung 22
3.2 Hebeanlage und Tauchpumpe 22
3.3 Zentralstaubsaugeranlage 23
3.4 Sonderanwendungen 24

Zulassungen und Zertifikate

4.1 Zulassungen 26
4.2 CE-Leistungserklärung 26
4.3 Garantie 27
4.4 Qualitätsmanagement 28

Planung und Auslegung

5.1 Dimensionierung 29
5.2 Produktdaten 29
5.3 Planungssoftware 30
5.4 Ausschreibungstexte 31

Verlegung

6.1 Normgerechte Verlegung 32
6.2 Längenausdehnung 40
6.3 Verlegesituation 42
6.4 Platzbedarf 45
6.5 Übergänge auf andere Werkstoffe 50
6.6 Sicherung von Steckverbindungen 51
6.7 Reinigungsrohre 51
6.8 Rattenschutz 53
6.9 Dämmung 54

Montage

7.1 Transport und Lagerung 55
7.2 Rohrbefestigung 56
7.3 Montageanleitungen 58

Schallschutz

8.1 Grundlagen 69
8.2 Planung 71
8.3 Verarbeitung 76
8.4 Normative Anforderungen 77
8.5 Akustische Bewertung von Abwassersystemen 79

Brandschutz

9.1 Allgemeines 82
9.2 Brandschutzmanschette 82
9.3 Begriffe 83
9.4 Gesetze und technische Regeln 84
9.5 POLO-BSM F 85
9.6 POLO-BSM 88

Sortiment

10.1 POLO-KAL XS 90
10.2 POLO-KAL NG 93
10.3 POLO-KAL 3S 97
10.4 POLO-KAL® Systemkomponenten 99

Anhang

11.1 Normen, Vorschriften und Richtlinien 104
11.2 Protokoll zur Dichtheitsprüfung 105
11.3 Chemische Beständigkeit 106
11.4 Dimensionierungsleitfaden 111

Referenzen

12.1 Referenzprojekte mit POLO-KAL® 129

1. Produktübersicht POLO-KAL®

Dank innovativer Mehrschichttechnologie überzeugen die POLO-KAL® Rohrsysteme mit einer Vielfalt einzigartiger Produkteigenschaften.



Die **glatte Innenschicht aus PP** widersteht hohen Temperaturen, aggressiven Chemikalien und beugt Ablagerungen vor.

Die **mineralstoffverstärkte Mittelschicht** aus speziellen, selbst entwickelten Compounds.

Die **robuste Außenschicht aus PP** sorgt für hohe Schlagfestigkeit.

- **Hochschalldämmende Rohrsysteme**
  Geprüft und bestätigt durch das Fraunhofer Institut Stuttgart
- **Hohe Steifigkeit und Stabilität**
  Große Schellenabstände, zugelassen für Erdverlegung[1]
- **Hohe chemische Beständigkeit**
  Geeignet für Labore, Krankenhäuser etc.
- **Hohe Temperaturbeständigkeit**
  Großer Einsatzbereich von –20 °C bis zu 97 °C
- **20 Jahre Garantie**
  Unterstreichen hohe Qualität basierend auf über 60 Jahre Erfahrung
- **Vielfältige Anwendung**
  Drei Rohrsysteme mit umfangreichem Sortiment und vielen Sonderformstücken

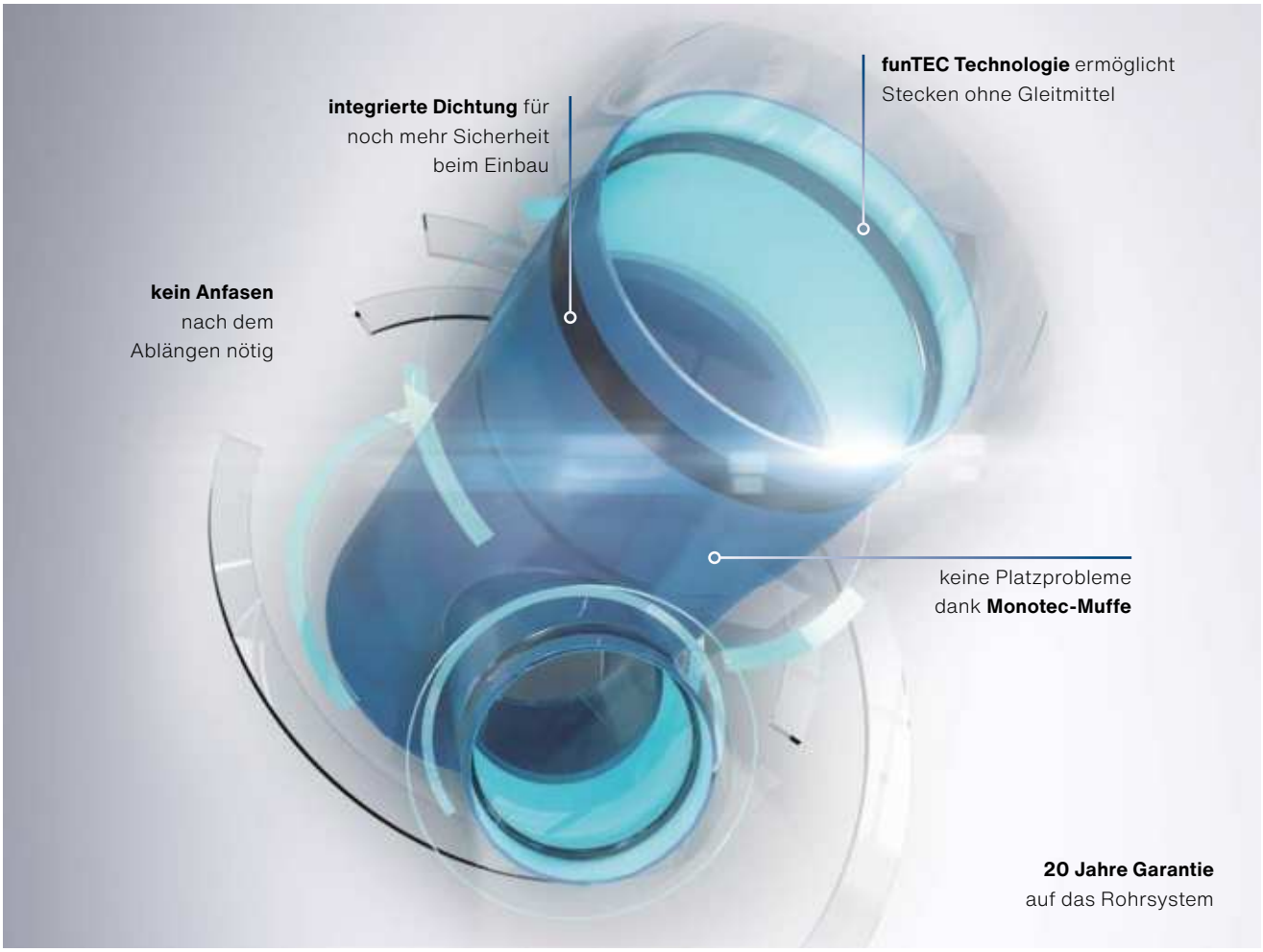
[1] bis zum Übergabeschacht mit POLO-KAL XS und POLO-KAL NG

Vergleich Einsatzbereiche POLO-KAL® Rohrsysteme

	POLO-KAL XS	**POLO-KAL** NG	**POLO-KAL** 3S
			
Hausabfluss: Anschlussleitung Fallleitung Sammelleitung Lüftungsleitungen	✓	✓	✓
Innenliegende Regenfallleitung siehe Seite 22	✓ mit POLO-KAL XS ASV	✓ mit POLO-KAL NG ASV	✓ mit geeigneter Befestigung
Druckleitung für Hebeanlagen siehe Seite 22	✓ mit POLO-KAL XS ASV	✓ mit POLO-KAL NG ASV	
Zentralstaubsaugeranlage siehe Seite 23	✓	✓	
Gewerblich und industriell genutzte Küchen siehe Seite 24	✓	✓ mit NBR-Dichtungen	✓ mit NBR-Dichtungen
Fetthaltige Abluft siehe Seite 24	✓	✓ mit NBR-Dichtungen	✓ mit NBR-Dichtungen
Kondensatablauf Brennwertanlage siehe Seite 24	✓	✓ mit Silikondichtungen	✓ mit Silikondichtungen
Zahnarztpraxis siehe Seite 25	✓	✓	✓
Schullabor siehe Seite 25	✓	✓	✓
Einbetonierte Leitungen siehe Seite 42	✓	✓	✓
Erdverlegte Leitungen siehe Seite 42	✓	✓	

1.1 POLO-KAL XS

POLO-KAL XS ist der Schlüssel für absolut einfache, schnelle und sichere Verarbeitung. Es ist das Zusammenspiel einzigartiger POLOPLAST-Innovationen, die dieses Hausabflussrohrsystem auszeichnen.

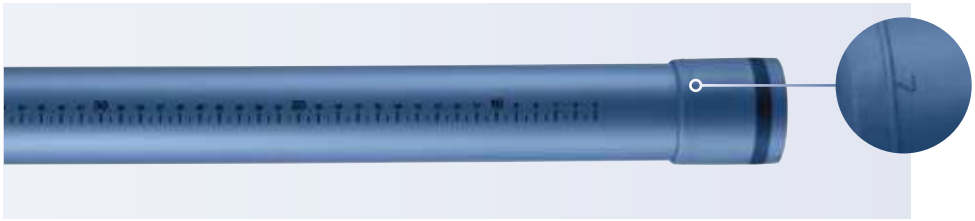


Schnell

- **Stecken ohne Gleitmittel**
  Aufgrund geringer Steckkräfte dank funTEC Technologie

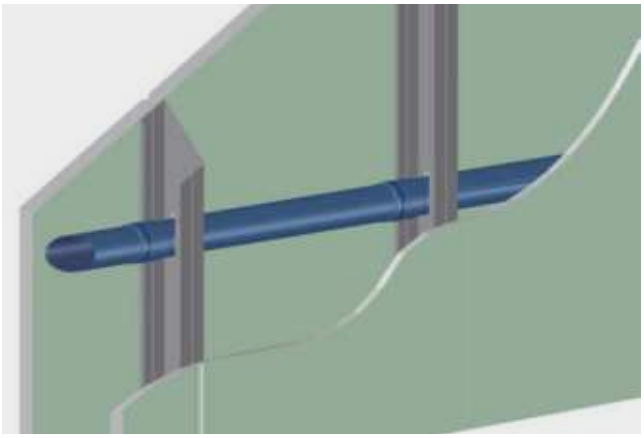
- **Stecken ohne Anfasen**
  Reduktion von Zeit- und Arbeitsaufwand:
  Ablängen – Entgraten – Fertig!

- **Abmessmarkierung und Lineal**



Einfach

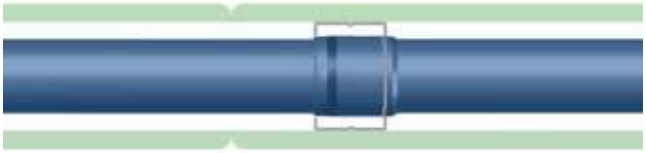
- **Die besonders schlanke Monotec-Muffe eignet sich perfekt bei beengten Platzverhältnissen.**
  Ideal für:
  - Bodenanschlussleitungen
  - Anschluss bodengleicher Duschrinnen
  - Sanierungen bei beengten Verhältnissen
  - Geringe Bodenaufbauhöhen
  - Anwendungen im Trockenbau
  - Anwendungen im Fertigteilhausbau
  - Einsatz von Isolierschlauch



Vorteil im Trockenbau durch einfaches Queren von Ständerprofilen



Maximale Platzersparnis bei bodengleichen Duschen



Hinweis: Schallentkopplung bei den Profilen erforderlich



Perfekt für Isolierschlauch

- **Praxisgerechte Auswinkelbarkeit bis 5 %**
  Hohe Flexibilität in der Verlegung durch Auswinkeln des Rohres im Bereich der Muffe bis zu 5 %. (Prüfung auf Wasserdichtheit bei Auswinkelung OFI Nr. 408.547-4)

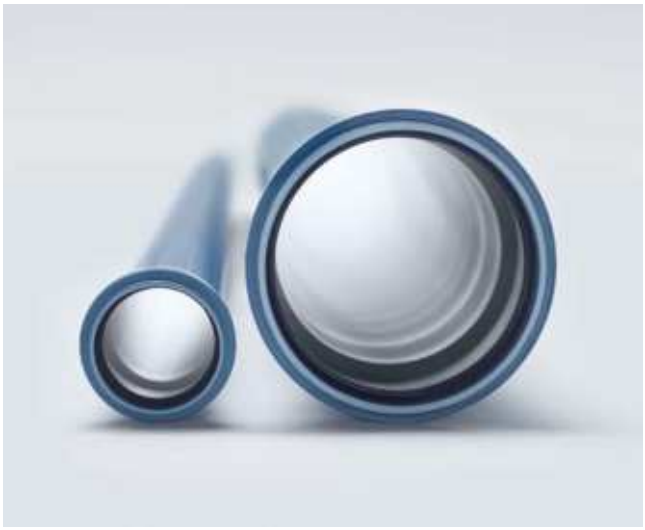
- **Uneingeschränkt kompatibel**
  - mit allen POLO-KAL® Rohrsystemen
  - mit Kunststoffrohrsystemen mit gleichem Außendurchmesser nach EN 1451-1



Sicher

- **POLO-KAL XS garantiert eine rasche und sichere Verlegung dank der innovativen Monotec-Muffe:**
  - Keine Gefahr von Ausschieben
  - Kein Verlieren der Dichtung bei Transport und Lagerung
  - Kein Vergessen der Dichtung bei Montage

1.2 POLO-KAL NG



POLO-KAL NG weist in den Dimensionen von DN 32 bis DN 250 eine große Sortimentstiefe auf. Darüber hinaus ergänzt ein umfangreiches Programm an Sonderformteilen für Speziallösungen das umfassende POLO-KAL NG Sortiment.

So ermöglichen unter anderem effiziente Problemlöser den Einsatz auch in beengten Verhältnissen, wie z. B.:

- praxisgerechte Abzweige unter Einhaltung normativer Vorgaben
- neue Einsatzbereiche durch Auszugsichere Verbindung, z. B. als Druckleitung von Hebeanlagen
- praktische Sanierungslösungen durch vielfältige Übergänge auf andere Werkstoffe

Das dreischichtige Hausabflussrohrsystem ist dank seiner Produkteigenschaften, anwendungsspezifischen Sortimentsergänzungen und Zusatzprüfungen eine universelle Lösung in vielen Anwendungsbereichen:

- Gebäudeentwässerung
- Erdwärmetauscher
- Zentralstaubsaugeranlage

1.3 POLO-KAL 3S



Wenn Schalldämmung oberstes Gebot ist – etwa in kritischen Verlegesituationen oder bei besonderen Schallschutzanforderungen – kommt das hochschalldämmende Hausabflussrohrsystem POLO-KAL 3S zum Einsatz.

Dank der hervorragenden Eigenschaften der 3-Schicht-Technologie weist das Rohrsystem POLO-KAL 3S die besten Schalldämmwerte innerhalb der POLO-KAL® Familie auf. Die Rohr-Mittelschicht aus dem viskoelastischen Werkstoff Porolen dämpft Stöße und Schwingungen, absorbiert Luft- und Körperschallwellen und reduziert so nachhaltig die Abflussgeräusche.

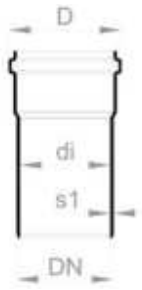
2. Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten

	POLO-KAL XS	**POLO-KAL** NG	**POLO-KAL** 3S
			
Dimensionsbereich	DN 32–110	DN 32–250	DN 75–160
Werkstoff	Rohr: PP/PP-MV/PP; Formstück: PP-MV halogenfrei, cadmiumfrei, frei von Schwermetallen		
Zulassung	DIBt Z-42.1-506	DIBt Z-42.1-241	DIBt Z-42.1-341
Zugelassene Brandschutzlösung	POLO-BSM POLO-BSM F		
Verbindungssystem	Steckmuffe mit integrierter Dichtung	Steckmuffe mit werkseitig eingelegtem Lippendichtring	
Dichtung	Monotec-Dichtung	Lippendichtring aus EPDM ab DN 200: NBR Doppellippendichtring aus SBR oder EPDM	
Farbe	Taubenblau RAL 5014		Lichtgrau RAL 7035
Temperaturbeständigkeit	Kurzzeit 97 °C 30 Sek./Tag = 152 Std./50 Jahre Langzeit 95 °C 10 Min./Tag = 3.000 Std./50 Jahre Langzeit 60 °C 5 Std./Tag = 87.600 Std./50 Jahre		
Anwendungsklasse lt. EN 1451-1	BD innerhalb von Gebäuden und unterhalb der Gebäudestruktur		B innerhalb von Gebäuden
Brandverhalten nach DIN 4102	B2, Q1, TR1		B2, Q2, TR1
Brandverhalten nach DIN EN 13501-1	D-s2, d0	D-s2, d1	
Rohr-Ringsteifigkeit nach EN ISO 9969	≥ 6,0 kN/m²	≥ 6,0 kN/m² DN 32–160 ≥ 8,0 kN/m² DN 200–250	≥ 4,0 kN/m²
Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient LAK	0,05 mm/mK		0,09 mm/mK
Kaltschlagzähigkeit	geprüft bis -20 °C		-
Unterdruckdichtheit	Kurzzeit bis zu -900 mbar bis max. 30°C		
Chemische Beständigkeit	Rohre und Formstücke aus PP nach DIN 8078, Beiblatt 1 Dichtungen nach ISO TR7620 für häusliche Abwässer mit ph-Wert von 2 bis 13 (siehe ab Seite 21)		
E-Modul nach ISO 178	2.400–3.100 MPa		1.000 MPa
Trinkwassertauglichkeit	für den Trinkwassertransport nicht zugelassen		
UV-Beständigkeit	2 Jahre Freilagerung		1 Jahr Freilagerung
Auswinkelbarkeit	bis 5 %	bis 3,5 %	
Maximaler Rohrschellenabstand bei horizontaler Verlegung	15× Außendurchmesser		
Auszugsichere Verbindung	bis zu 2,5 bar (siehe Seite 51)		-
Garantie	20 Jahre		

Rohrgeometrie

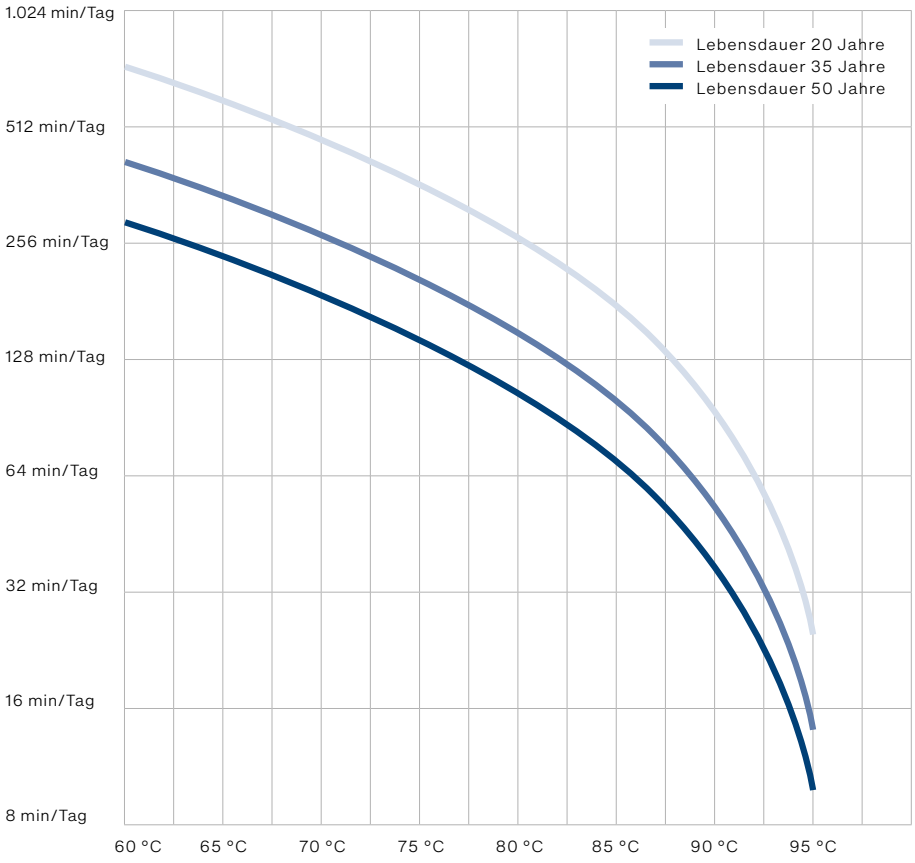
Maße in mm



DN	POLO-KAL XS				POLO-KAL NG				POLO-KAL 3S			
	s1	di	D	l/m	s1	di	D	l/m	s1	di	D	l/m
32	1,8	28,4	37	0,63	1,8	28,4	41	0,63	–	–	–	–
40	1,8	36,0	45	1,02	1,8	36,0	53	1,02	–	–	–	–
50	2,0	46,0	55	1,66	2,0	46,0	63	1,66	–	–	–	–
75	2,6	69,8	82	3,83	2,6	69,8	89	3,83	3,8	67,4	88	3,57
90	3,0	84,0	98	5,54	3,0	84,0	106	5,54	4,5	81,0	104	5,15
110	3,4	103,2	116	8,36	3,4	103,2	128	8,36	4,8	100,4	126	7,92
125	–	–	–	–	3,9	117,2	145	10,79	5,3	114,4	143,0	10,28
160	–	–	–	–	4,9	150,2	184	17,72	7,5	145,0	181,0	16,51
200	–	–	–	–	6,8	186,4	228	27,29	–	–	–	–
250	–	–	–	–	8,6	232,8	289	42,57	–	–	–	–

2.1.1 Temperaturbeständigkeit

Folgendes Diagramm zeigt die Lebensdauer in Abhängigkeit der Temperaturbelastung:



2.2 Chemische Beständigkeit

2.2.1 Abflussreiniger

Die POLO-KAL® Rohrsysteme sind beständig gegen den gelegentlichen Gebrauch von Abflussreinigern mit folgenden Hauptbestandteilen:

- Natriumhypochlorit
- Natriumhydroxid
- Wasserstoffperoxid
- Kaliumhydroxid

Hinweis: Bei der Verwendung von Abflussreinigern sind die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller zu beachten.

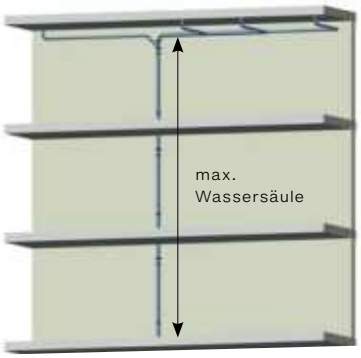
2.2.2 Weitere Chemikalien

Die POLO-KAL® Rohrsysteme sind geeignet für Abwässer mit einem pH-Wert von 2 bis 13. Die Beständigkeit gegen Chemikalien bei 20 °C ist im Anhang "Chemische Beständigkeit" ab Seite 106 dargestellt.
Darüber hinausgehende Beständigkeit ist gesondert anzufragen. Folgende Informationen sind dazu notwendig:

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

3. Einsatzbereiche

3.1 Innenliegende Regenfallleitung



Aufgrund der oftmals hohen Rückstauhöhe gelten für innenliegende Regenleitungen besondere normative Vorgaben. Im Falle eines Rückstaus durch Verstopfung im unteren Bereich des Rohrnetzes kann sich das Regenwasser bis zu den Dachgullys rückstauen. Bei einem Höhenunterschied von beispielsweise 10 m entsteht so 1 bar Leitungsdruck. Daher sind Stecksysteme wie die POLO-KAL® Rohrsysteme, unabhängig ihrer Druckdichtheit, gegen Auseinandergleiten zu sichern.

Die Rohre POLO-KAL XS und POLO-KAL NG können mithilfe der entsprechenden Auszugsicherung POLO-KAL XS ASV und POLO-KAL NG ASV gegen Auseinandergleiten gesichert werden. Je nach Rohrdimension können Rückstauhöhen bis zu 25 m abgesichert werden (siehe Tabelle).

DN	max. Wassersäule
75	25 m
90	20 m
110	20 m
125	20 m
160	20 m
200	15 m
250	10 m

Für darüber hinausgehende Rückstauhöhen kann POLOPLAST objektbezogene Empfehlungen für ergänzende Maßnahmen (z. B. Befestigung, Druckentlastung) anbieten. Bei der Verwendung von POLO-KAL 3S ist die Befestigung entsprechend der möglichen maximalen Auszugskraft zu dimensionieren. POLOPLAST empfiehlt eine entsprechende Auslegung durch den Befestigungshersteller.

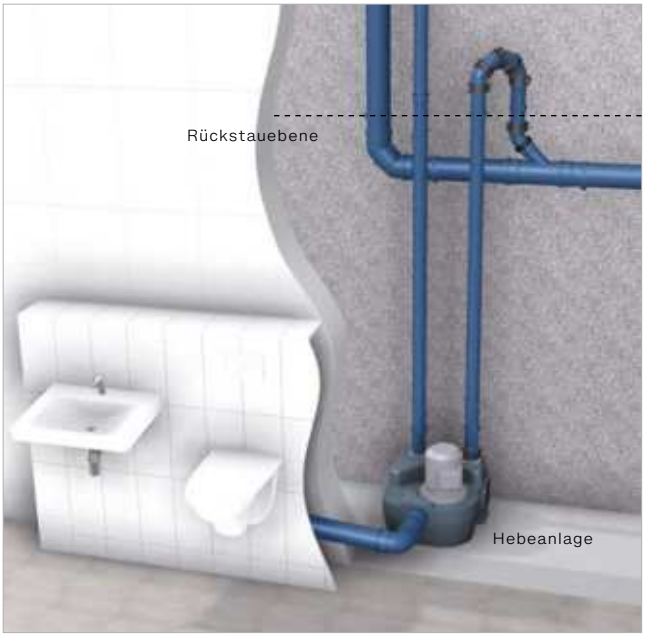
Innenliegende Regenleitungen sind im Bedarfsfall gegen Kondensatbildung zu dämmen (siehe Seite 54).

3.2 Hebeanlage und Tauchpumpe

Die Rohrsysteme POLO-KAL XS und POLO-KAL NG sind in Verbindung mit der jeweiligen Auszugsicherung POLO-KAL XS ASV und POLO-KAL NG ASV für den Anschluss von Hebeanlagen und Tauchpumpen für Grau- und Schwarzwasser geeignet.

Vorteile
- Rasche Montage mittels einfachem Stecksystem
- Auszugsicherung bei Bedarf lösbar und wiederverwendbar
- Geringer Werkzeugaufwand
- Keine Einschränkung der Montagetemperatur
- Verschiedene Anschlussverschraubungen und -flansche
- Schwingungsentkoppelnde Schraubverbindungen

Voraussetzungen
- Maximale Anschlussdimension DN 90
- Nicht für Pumpen im Dauerbetrieb oder industrielle Anwendungen geeignet.
- Nur die für das Rohrsystem zugelassene Auszugsicherung verwenden (POLO-KAL XS ASV und POLO-KAL NG ASV).
- Die Verwendung der Auszugsicherungen ersetzt keinesfalls die fachgerechte Befestigung der Rohrleitung. Die entsprechenden Verlegerichtlinien sind zu beachten (siehe ab Seite 61).
- Die maximal zulässige Druckbelastung der Auszugsicherung darf nicht überschritten werden. Der maximale Pumpendruck ist mit dem Pumpenhersteller vorab zu klären.



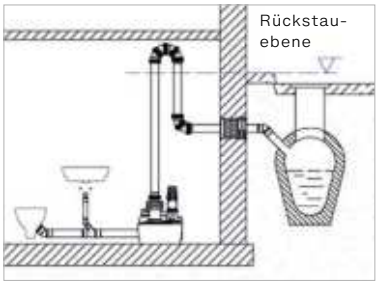
	DN 32	DN 40	DN 50	DN 75	DN 90
Max. zulässige Druckbelastung	2,5 bar	2,5 bar	2,5 bar	2,5 bar	2,0 bar

Normative Anforderungen entsprechend EN 12056-4

Im Regen- und Schmutzwasserkanal kann es durch Überlastung, Verstopfung oder Querschnittsverengung zu Rückstau kommen. Aus diesen Gründen müssen Ablaufstellen unterhalb der Rückstauebene gegen Rückstau gesichert werden. Der Schutz gegen Rückstau erfolgt durch Abwasserhebeanlagen mit Rückstauschleife. Nur die Ausführung mit Rückstauschleife bietet einen hohen Grad an Sicherheit gegen Rückstau.

Normative Vorgaben

- Abwasserhebeanlagen **entkoppelt** anschließen
- Gefälle berücksichtigen, damit alle Rohrleitungen leerlaufen können
- Leitungen nicht in Fließrichtung verengen
- Die Mindestnennweite entsprechend EN 12056-4, Tabelle 2 einhalten
- Keine anderen Anschlüsse an Druckleitungen
- Druckleitungen immer an belüftete Grund- und Sammelleitungen, jedoch niemals an Fallleitungen anschließen.
- Die Druckleitung muss mindestens dem 1,5-fachen des maximalen Pumpendrucks der Anlage standhalten.
- Keine Belüftungsventile in der Druckleitung



Anschluss von Hebeanlagen und Tauchpumpen

Spitzende	Gewindeanschluss		Gewindeanschluss entkoppelt		Flanschanschluss
					
DN 32	1" Innengewinde A.-Nr. 01732	1" Außengewinde A.-Nr. 01733	1" Innengewinde A.-Nr. 01843	1" Außengewinde A.-Nr. 01840	
DN 40	1 1/4" Innengewinde A.-Nr. 01734	1 1/4" Außengewinde A.-Nr. 01735	1 1/4" Innengewinde A.-Nr. 01844	1 1/4" Außengewinde A.-Nr. 01841	
DN 50	1 1/2" Innengewinde A.-Nr. 01737	1 1/2" Außengewinde A.-Nr. 01736	1 1/2" Innengewinde A.-Nr. 01845	1 1/2" Außengewinde A.-Nr. 01842	
DN 75					PN 16 A.-Nr. 01740 + 01741
DN 90					PN 16 A.-Nr. 01742 + 01743

3.3 Zentralstaubsaugeranlage

Zentrale Staubsaugeranlagen sind eine komfortable und leise Alternative zu konventionellen Staubsaugern. Die Saugeinheit ist dabei zentral, beispielsweise im Keller, untergebracht. Mittels fest installiertem Rohrsystem werden die Saugsteckdosen im gesamten Gebäude mit dem Zentralgerät verbunden. Zum Staubsaugen wird der Saugschlauch einfach an diese Steckdosen angesteckt.

POLO-KAL XS und POLO-KAL NG können als Luftleitungen für zentrale Staubsaugeranlagen aller gängigen Hersteller verwendet werden.

Hinweise zur Installation und Planung sind beim jeweiligen Hersteller des Zentralstaubsaugers anzufordern.



Beispiel: THOMAS CentraClean Staubsaugeranlage

3.4 Sonderanwendungen

3.4.1 Gewerblich und industriell genutzte Küchen

Erfolgt die Ableitung von Abwässer über einen Fettabscheider, gelten besondere Anforderungen an das Rohrsystem. POLO-KAL® Rohrsysteme sind für die Ableitung fetthaltiger Abwässer aus gewerblich und industriell genutzten Küchen bis zum Fettabscheider geeignet. Folgende Voraussetzungen sind dabei einzuhalten:

- Bei POLO-KAL NG und POLO-KAL 3S sind die werkseitig eingelegten Dichtringe durch öl- und fettbeständige NBR-Dichtungen auszutauschen
- Bei POLO-KAL XS ist die integrierte Dichtung ausreichend beständig
- Die generelle Temperaturbeständigkeit des Rohrsystems ist zu berücksichtigen (siehe Seite 19)
- Ein Mindestgefälle von 2% ist einzuhalten.
- Für die Entsorgungsleitung des Fettabscheiders dürfen POLO-KAL® Rohrsysteme nicht als Druckleitung ausgeführt werden.

Ist eine Begleitheizung notwendig, darf deren Oberflächentemperatur 45° C nicht überschreiten. In der EN 1825-2 wird eine Thermostatsteuerung und eine Temperatur zwischen 25 °C und 40 °C empfohlen. Die Verarbeitungsrichtlinien des Begleitheizbandherstellers sind zu beachten. Es wird empfohlen, das Begleitheizband in der 5- bzw. 7-Uhr- Position anzubringen und mit Aluminiumband zu überkleben.

Für die Zuleitungen und den Betrieb von Fettabscheiden gelten die Vorgaben der EN 1825 sowie die Herstellervorgaben des Abscheiders.

Nach dem Fettabscheider können alle POLO-KAL® Rohrsysteme mit werkseitiger Dichtung eingesetzt werden.

3.4.2 Fetthaltige Abluft

POLO-KAL NG, POLO-KAL XS und POLO-KAL 3S sind als Abluftleitung für fetthaltige Abluft geeignet. Der werkseitig eingelegte Dichtring ist bei POLO-KAL NG und POLO-KAL 3S durch eine öl- und fettbeständige NBR-Dichtung zu ersetzen.
Etwaige Brandschutzvorschriften sind zu beachten.

3.4.3 Heizöltank und Holzbrennstoffe

POLO-KAL® Rohrsysteme dürfen weder als Befüll- noch als Entlüftungsleitungen von Öltanks eingesetzt werden. Die geforderten Druckfestigkeiten können im Regelfall durch Kunststoffleitungen nicht erfüllt werden.

Aufgrund der möglichen statischen Aufladung und der mechanischen Beanspruchung dürfen POLO-KAL® Rohrsysteme nicht zur Befüllung oder Förderung von Pellets, Hackschnitzel und dergleichen eingesetzt werden.

3.4.4 Kondensatablauf Brennwertanlage

Mit POLO-KAL XS kann Kondensat aus folgenden Brennstoffen von Brennwertgeräten und Abgaskaminen abgeleitet werden:
- Erdgas L+H
- Öl mit Schwefelgehalt < 0,2 % (Massenanteil)

Beim Einsatz von POLO-KAL NG sind die werkseitig eingelegten Dichtungen gegen bei POLOPLAST separat erhältliche temperatur- und säurebeständige Silikondichtungen (verfügbar ab DN 50) zu ersetzen. POLO-KAL Schraubübergänge dürfen nicht verwendet werden.

3.4.5 Zahnarztpraxis

POLO-KAL® Rohrsysteme sind als Absaugleitung in Zahnarztpraxen geeignet und gegen Amalgan beständig.

3.4.6 Schwimmbad

POLO-KAL® Rohrsysteme sind für die Ableitung von chlor-, brom- und salzhaltigem Schwimmbadwasser entsprechend der ÖNORM M6215 bzw. DIN 19643 geeignet (Grenzwert der Halogene max. 1 mg/l bei max. 35 °C).

Für Überlauf- und Umwälzleitungen ist POLO-KAL® nicht geeignet.

3.4.7 Außenbereich

Die POLO-KAL® Rohrsysteme sind nicht für den dauerhaften Außeneinsatz geeignet. POLO-KAL XS und POLO-KAL NG sind für eine Freilagerung bis zwei Jahre ausgelegt. POLO-KAL 3S kann bis zu einem Jahr im Freien gelagert werden.

Eine darüber hinausgehende UV-Einstrahlung bleicht die Farbe aus und reduziert die mechanische Festigkeit des Rohrsystems.

3.4.8 Labor

In Laboren im schulischen Rahmen werden in der Regel keine gefährlich aggressiven Stoffe in größeren Mengen verwendet. Alle POLO-KAL® Rohrsysteme können zur Entwässerung und Entlüftung in Schullaboren verwendet werden.

Darüber hinausgehende Laborbedingungen und Anforderungen sind unter Angabe der abgeleiteten Chemikalien gesondert zu prüfen (siehe Seite 106).

4. Zulassungen und Zertifikate

4.1 Zulassungen

4.1.1 POLO-KAL® Rohrsysteme



POLO-KAL XS
DIBt-Zulassung Nr. Z-42.1-506



POLO-KAL NG
DIBt-Zulassung Nr. Z-42.1-241



POLO-KAL 3S
DIBt-Zulassung Nr. Z-42.1-341

4.1.2 Brandschutzmanschetten POLO-BSM und POLO-BSM F



POLO-BSM
DIBt aBG-Nr. Z-19.53-2512



POLO-BSM
ETA-Zulassung ETA-15/0686



POLO-BSM F
DIBt aBG-Nr. Z-19.53-2306

Alle Zulassungen sind unter **www.poloplast.com** zum Download verfügbar.

4.2 CE-Leistungserklärung

Mit dem Inkrafttreten der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten am 1.7.2013 sind Produkte mit einer CE-Kennzeichnung auszustatten. Grundlage und Voraussetzung dafür sind sogenannte harmonisierte Normen. Diese harmonisierten Normen sind für die Anwendungen im Hausabfluss noch nicht in Kraft gesetzt. Daher ist die CE-Kennzeichnung für die Hausabflusssysteme von POLOPLAST derzeit nicht möglich.

Hinweis: CE-Kennzeichnung für Hausabflussrohre aufgrund fehlender harmonisierten Normen derzeit nicht möglich.

CE-Leistungserklärungen für einzelne Komponenten wie z. B. Brandschutzmanschetten sind, sofern die normativen Grundlagen dafür existieren, zum Download unter **www.poloplast.com** verfügbar.

4.3 Garantie

POLO-KAL XS . POLO-KAL NG . POLO-KAL 3S

Garantieerklärung

Anwendungen	Sortiment		
	POLO-KAL XS	POLO-KAL NG	POLO-KAL 3S
Gebäudeentwässerung*	✓	✓	✓
Lüftung	✓	✓	
Zentralstaubsaugeranlage	✓	✓	
Vakuumentwässerung für Kühlvitrinen**		✓	

* ausgenommen Schiffsbau
** unter Verwendung des POLO-KAL NG Vacuum Rohrsystems

Höchste Produktqualität von Rohren und Formstücken schließt gemäß unserer Unternehmensphilosophie auch die nachfolgende Garantie für von POLOPLAST hergestellte Produkte aus den Produktprogrammen POLO-KAL XS, POLO-KAL NG und POLO-KAL 3S ein: Neben allfälligen gesetzlichen Gewährleistungs- und Schadenersatzansprüchen übernimmt POLOPLAST bei Vereinbarung der allgemeinen Geschäftsbedingungen von POLOPLAST folgende

Garantie

POLOPLAST übernimmt die Haftung für Schäden weltweit (ausgenommen USA und Kanada), die aus Fabrikationsfehlern, Materialfehlern, Instruktionsmängeln durch fehlerhafte Lager-, Verlege- und Einbauanleitungen oder dem Fehlen von durch POLOPLAST ausdrücklich zugesicherten Eigenschaften resultieren und durch die Verwendung der von dieser Garantieerklärung umfassten Produkte entstehen und von POLOPLAST verschuldet wurden. **Diese Haftung gilt innerhalb von 20 Jahren ab Herstelldatum** und umfasst:

1. die kostenlose Ersatzlieferung der für die Behebung des Schadens erforderlichen Teile frei Verwendungsstelle sowie
2. die notwendigen Aus- und Einbaukosten inklusive der Kosten für die Wiederherstellung des ursprünglichen Gebäudezustandes je Schadensereignis bis zu einem Betrag von € 2.000.000,–

POLOPLAST garantiert ihren Vertragspartnern im Sinne dieser Erklärung, wenn

1. die Verlegung geschultes Fachpersonal eines konzessionierten Sanitärinstallationsunternehmens bei bestimmungsgemäßer Montage durchgeführt hat und dabei alle zum Zeitpunkt der Ausführung geltenden Regeln der Technik berücksichtigt wurden;
2. der Vertragspartner nachweist, dass ausschließlich POLOPLAST-Originalteile verwendet wurden und diese nicht mit Produkten anderer Herkunft kombiniert wurden;
3. vom Vertragspartner nachgewiesen wird, dass die Schadensursache nicht auf Teile, die einem natürlichen Verschleiß unterliegen oder auf äußere mechanische Beschädigungen oder andere Einwirkungen von außen auf die Produkte zurückzuführen ist;
4. nachgewiesen wird, dass alle zum Zeitpunkt der Verlegung gültigen Lager-, Verlege-, Einbau- und Verwendungsvorschriften vollständig befolgt wurden;
5. unverzüglich alle notwendigen Maßnahmen zur Schadensminderung getroffen wurden;
6. der Schadensfall POLOPLAST unverzüglich, jedenfalls aber binnen 7 Tagen ab Erkennbarkeit des Schadens unter Mitteilung des Sachverhaltes gemeldet wird;
7. POLOPLAST die Gelegenheit gegeben wird, den Schaden vor den Instandsetzungsarbeiten selbst oder durch Dritte festzustellen und zu begutachten;
8. alle mit der Reklamation in Zusammenhang stehenden Teile zur Untersuchung des Schadensfalles aufbewahrt und POLOPLAST auf Aufforderung zur Verfügung gestellt werden;
9. vom Vertragspartner das Herstelldatum und der Einbauzeitpunkt in geeigneter Form nachgewiesen wird;
10. vom Vertragspartner die dazugehörigen Lieferdokumente von POLOPLAST vorgelegt werden.

POLOPLAST GmbH & Co KG
Leonding, 11.10.2007 *
*POLO-KAL XS gültig ab 01.10.2013



4.4 Qualitätsmanagement

Regelmäßige Laborprüfungen an den Serienprodukten stellen die hohe Qualität der POLO-KAL® Rohre und Formstücke sicher.



Kugelfalltest am Beispiel POLO-KAL XS DN 110

Beim **Kugelfalltest** wird die Bruchfestigkeit von POLO-KAL® Rohren bei tiefen Temperaturen mittels herabfallendem Stahlkörper geprüft.



Prüfung am Beispiel POLO-ECO plus PREMIUM DN 400/160/45°

Die **Festigkeit geschweißter Bauteile** wird bis zum Bruch belastet. Die normativen Anforderungen werden dabei weit übertroffen.



Unterschiedliche POLO-KAL® Rohre bei der Zeitstandinnendruckprüfung

Bei der **Zeitstandinnendruckprüfung** werden die Materialeigenschaften in Hinblick auf ihre Lebensdauer überprüft.



POLO-KAL NG DN 200 bei der Vermessung

Stereoskopische Vermessung von Bauteilen mittels **optischer Präzisionsmessung** auf 100stel Millimeter. Dies gewährleistet die exakte Produktgeometrie und sichert die praxisgerechte Steckbarkeit.

5. Planung und Auslegung

5.1 Dimensionierung

Die Dimensionierung von Entwässerungssystemen erfolgt nach der europäischen Norm EN 12056-2 in Kombination mit der national gültigen DIN 1986-100.



Die normative Dimensionierung ist im Anhang als Dimensionierungsleitfaden ab Seite 111 erläutert – praxisgerecht und einfach verständlich.

Eine rasche, unkomplizierte Dimensionsermittlung für Fall- und Sammelleitungen bietet die **POLOPLAST-App**. Das praktische Onlinetool ist für Android, iOS und als Desktop-Version auf der Website verfügbar:

POLOPLAST-App für Android

POLOPLAST-App für iOS

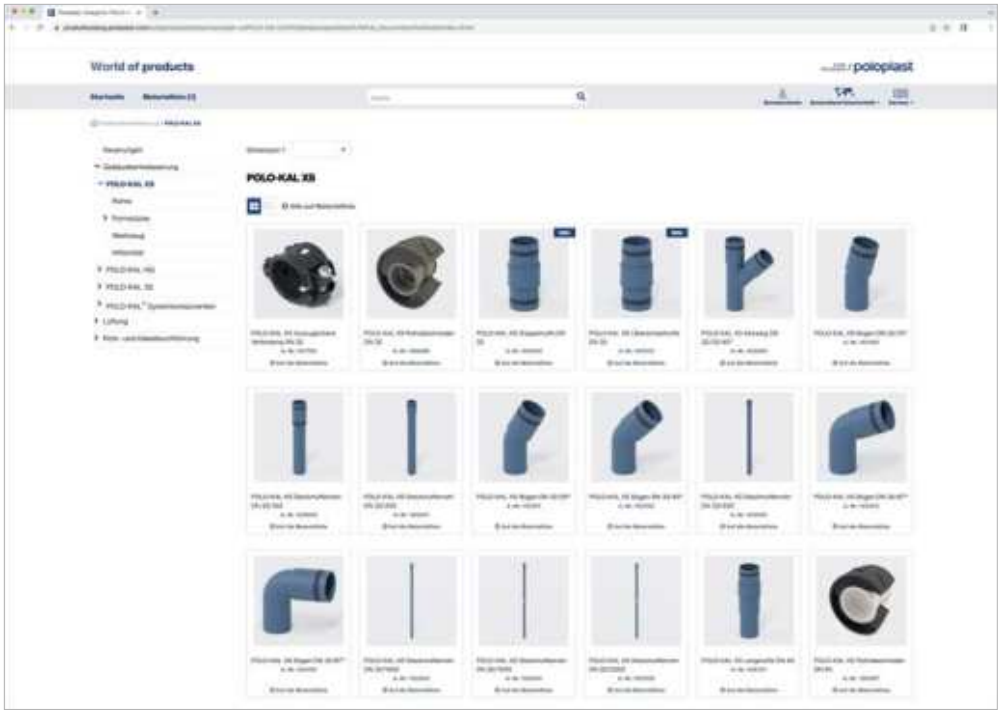
Website

5.2 World of products

Im **Online-Produktkatalog** von POLOPLAST sind umfassende Daten und Downloads zu den Produkten verfügbar:

- Artikelbilder
- Maßblätter
- Zubehör und Ersatzteile
- Anleitungen, technische Informationen, Referenzdatenblätter
- Anwendungs- und Werbevideo
- Ausschreibungstexte
- CAD-Daten
- Erstellung von Materiallisten
- dynamische Etiketten-Generierung

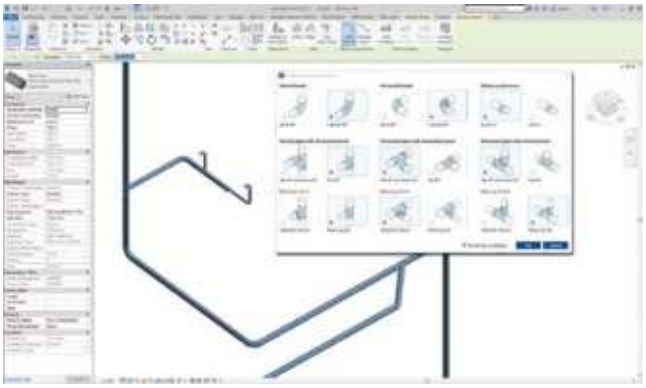
produktkatalog.poloplast.com



5.3 Planungssoftware

POLOPLAST bietet in vielen Bereichen praxisgerechte Lösungen für den virtuellen Einsatz der POLO-KAL® Rohrsysteme. Von der Darstellung bis zur Dimensionierung.

5.3.1 Autodesk Revit (BIM)



Mit dem POLOPLAST-Product-Line-Placer, kurz PLiP, können alle POLO-KAL® Rohrsysteme sekundenschnell konstruiert werden. Die App erlaubt eine rasche Integration der Rohrsysteme in Revit. Während der Konstruktion des Rohrnetzes platziert die Autorouting-Funktion automatisch alle Bögen, Abzweige und Übergänge. Die Optimierungsfunktion perfektioniert das gesamte Leitungsnetz mit einem Klick. Verbindungsstücke, Flussrichtung und Ausrichtung der Formteile werden automatisch angepasst und korrigiert. Dafür können verschiedene Varianten für Abzweige und Umlenkungen individuell vordefiniert werden. Aus dem fertig konstruierten Rohrnetz wird eine übersichtliche Materialliste aller eingesetzten POLOPLAST-Artikel erstellt.

Kurz gesagt: Die Arbeit mit POLOPLAST-PLiP ist einfacher und schneller als mit schlichten Revit family packs. Die kostenlose App für Autodesk Revit erleichtert das BIM-konforme Arbeiten deutlich.

Vorteile
- Aktuelle, länderspezifische Produktdaten
- Einfache Konstruktion durch die Autorouting-Funktion
- Automatische Platzierung der Formstücke
- Optimierungsfunktion
- Erstellung von Materiallisten
- Kostenlose Nutzung

Download unter www.poloplast.com

5.3.2 MEPcontent für Revit

In einer der größten BIM-Bibliotheken für Revit sind POLOPLAST-Sonderformteile zum kostenlosen Download verfügbar. Die ideale Ergänzung für POLOPLAST-PLiP.
www.mepcontent.com

5.3.3 liNear Building

liNear Building ist eine professionelle Planungssoftware der Fa. liNear. Für das Modul Abwasser sind alle POLO-KAL® Rohrsysteme für Dimensionierung und Massenauszug verfügbar. **www.linear.eu/de**

5.3.4 Plancal nova

Plancal nova bietet eine ganzheitliche Softwareplattform zur Abwicklung von Projekten. Im TGA-Bereich sind alle POLO-KAL® Rohrsysteme zur Dimensionierung von Abwassersystemen im Sanitär-Modul verfügbar. **https://mep.trimble.com/de**

5.3.5 MH-Software

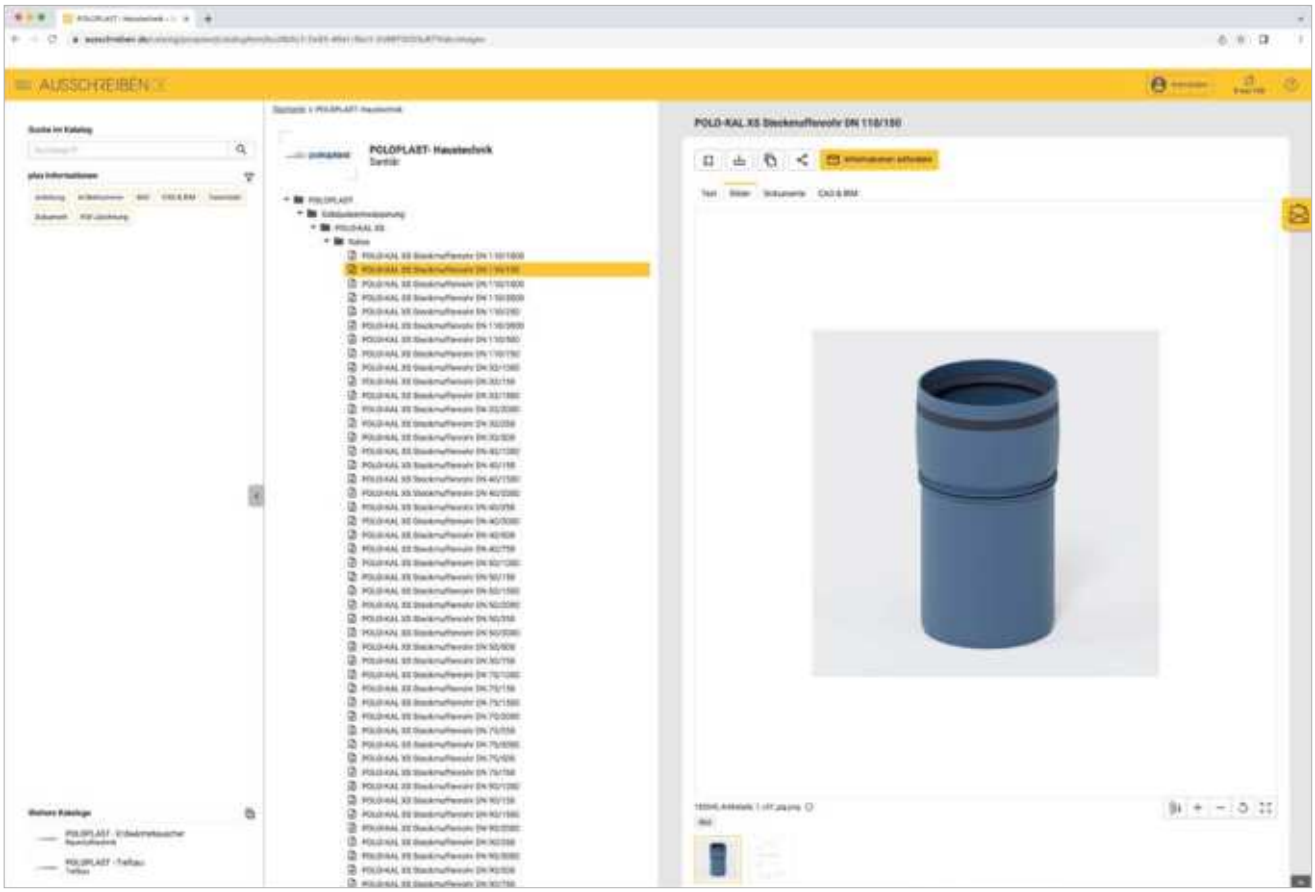
Die MH-Software ermöglicht mit dem Modul Trink-/Abwasser die Berechnung von Entwässerungsrohrnetzen. Die POLO-KAL® Rohrsysteme können für Dimensionierung und Materialauszug ausgewählt werden. **www.mh-software.de/service-support/sancalc.html**

5.4 Ausschreibungstexte

5.4.1 Ausschreiben.de

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

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



5.4.2 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.

6. Verlegung

6.1 Normgerechte Verlegung

In diesem Kapitel sind für die Verlegung relevante normative Vorgaben zusammengefasst. Auf planungsrelevante Punkte ist dabei aus Gründen der Zweckdienlichkeit bewusst verzichtet worden.

Folgende Regelwerke und Unterlagen sind die Grundlage dieses Kapitels:

DIN EN 12056: 2000-12-01
Teil 1–5 Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden

DIN 1986-100: 2016-09
Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

6.1.1 Rückstauebene

Die Rückstauebene ist, sofern von der zuständigen Behörde nicht anders festgelegt, die Höhe der Oberkante Bordsteinkante (ca. 10 cm über Gelände).

- Oberhalb der Rückstauebene anfallendes Abwasser ist mit freiem Gefälle in die Kanalisation zu entwässern.
- Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauebene sind über eine Abwasserhebeanlage mit Rückstauschleife zu entwässern.
- Rückstauverschlüsse dürfen nur unter bestimmten Voraussetzungen eingesetzt werden (siehe DIN 1986-100: 2016, Kapitel 13.1.2 und 13.2).
- Oberflächenwasser unterhalb der Rückstauebene ist mit automatischen Abwasserhebeanlagen außerhalb des Gebäudes rückstaufrei zu entwässern.

6.1.2 Gefälle

Je nach Leitungstyp und Dimensionierung ist ein Mindestgefälle einzuhalten:

Einzelanschlussleitung, unbelüftet	1 cm/m
Einzelanschlussleitung, belüftet	0,5 cm/m
Sammelanschlussleitung	1 cm/m
Sammelleitungen	je nach Dimensionierung
Grundleitungen	je nach Dimensionierung

Um einen optimalen Feststofftransport zu gewährleisten, empfiehlt POLOPLAST ein maximales Gefälle von 5 cm/m.

6.1.3 Übergang von Nennweiten

Bei Änderung der Nennweite mit exzentrischer Reduktion wird zwischen Sammelanschluss- und Grundleitung unterschieden:

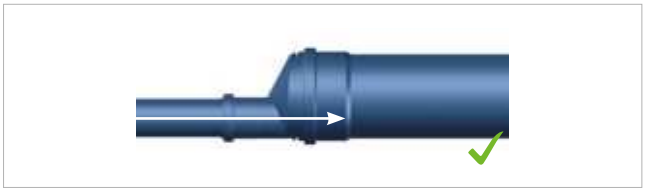
Sammelanschlussleitung



Einbau scheitelgleich

- Bessere Luftführung
- Geringere hydraulische Beeinträchtigungen durch Luft-einschlüsse (reduziert Geräuschentwicklung)
- Verhindert Einspülen in den kleineren Durchmesser

Nur bei Grundleitung



Einbau sohlegleich

- Bessere Inspizierbarkeit
- Kontinuierliches Gefälle ist ideal für den Transport von Feststoffen

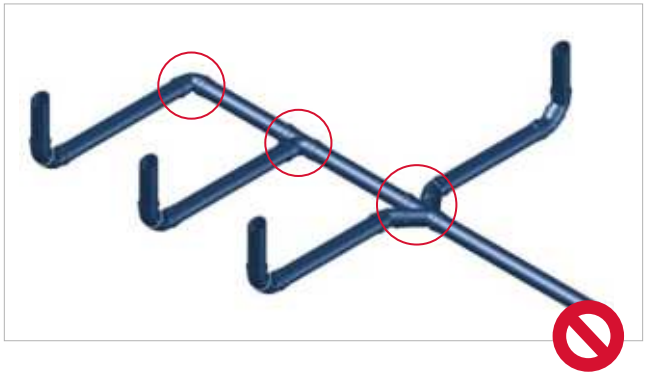
Für die **Sammelleitung** gibt es keine explizite normative Vorgabe. Hier empfiehlt POLOPLAST den scheitelgleichen Einbau wie bei der Sammelanschlussleitung.

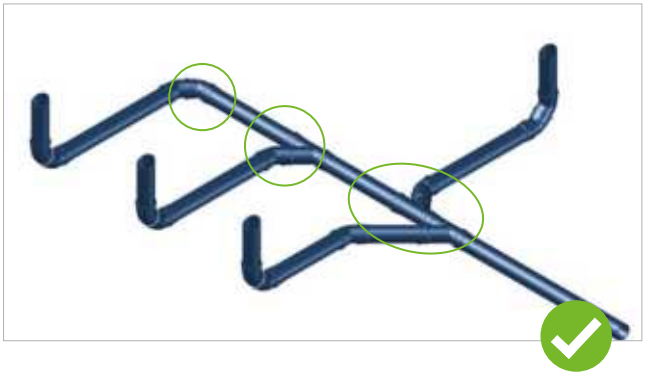
Tipp: Bei beengten Verhältnissen spart die kurze Ausführung des POLO-KAL NG Übergangsrohres Platz.



6.1.4 Bogen und Abzweig

- Abzweig maximal 45° in der liegenden Leitung
- Kein Doppelabzweig in der liegenden Leitung
- Bogen maximal 45° in Grund- oder Sammelleitung

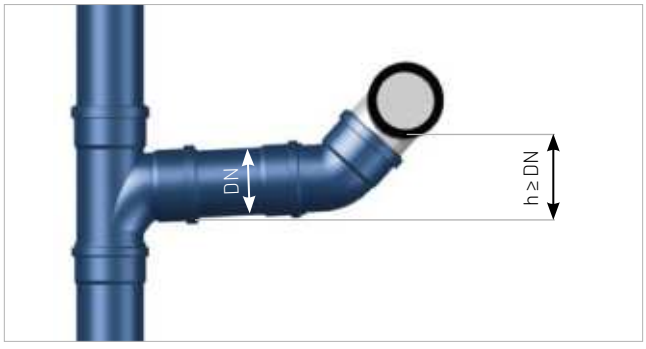


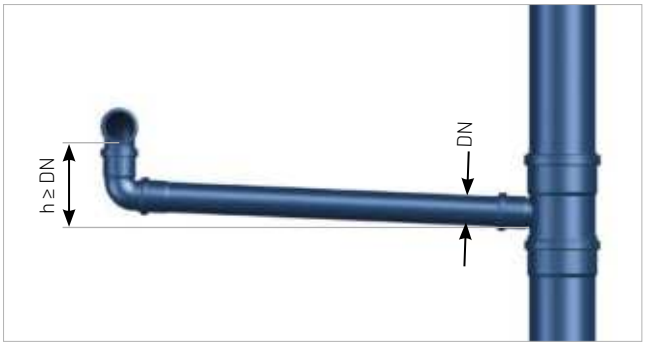


6.1.5 Anschlussleitung

Fremdeinspülungen beeinträchtigen Ablaufleistung und Belüftung. Rückspülungen von fäkalhaltigem Abwasser in den Geruchsverschluss von Dusche oder Badewanne führen zu Geruchsbelästigungen. Daher sind Rückspülungen unbedingt zu vermeiden.

Beim Anschluss von Entwässerungsgegenständen ist daher ein Höhen unterschied zwi-schen Siphonanschluss und Fallleitungseinbindung zu berücksichtigen. Dieser entspricht mindestens der Dimension der Anschlussleitung.





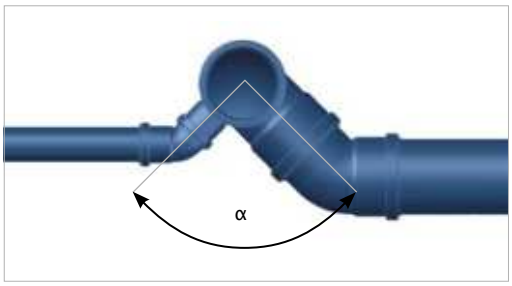
6.1.6 Fallleitung

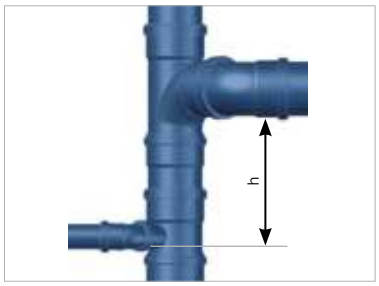
Die Schmutzwasserfallleitung ist ohne Nennweitenänderung und möglichst geradlinig durch die Geschoße bis über Dach zu führen.

Anschluss an Fallleitung DN 40 bis DN 75 nur mit 87,5°-Abzweig.

Nebeneinanderliegende Wohnungen dürfen nur dann an eine gemeinsame Schmutzwasserfallleitung angeschlossen werden, wenn sowohl für den Schall- als auch für den Brandschutz die erforderlichen Maßnahmen berücksichtigt wurden.
POLOPLAST empfiehlt, bei Wohnungsneubauten nebeneinander liegende Wohnungen mit getrennten Fallsträngen zu entsorgen.

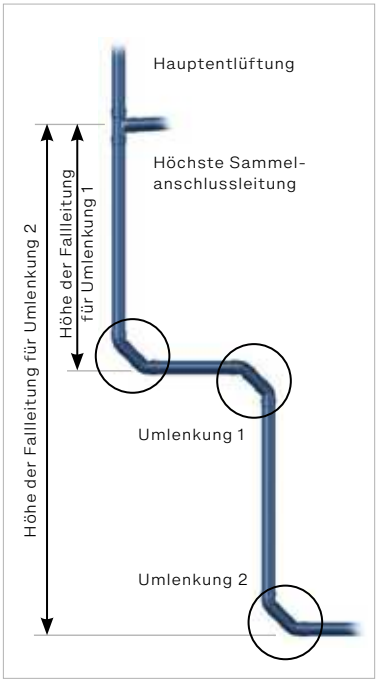
Einbindung in die Fallleitung
Die Anschlussleitung vom WC kann Fremdeinspülung in den Geruchsverschluss eines bodennahen Siphons wie z. B. Bade- und Duschwanne verursachen.
Dies kann wie folgt vermieden werden:





Fallleitungseinbindung von WC und bodennahem Siphon (z. B. Badewanne, Duschwanne, Bodenablauf)			Fallleitungseinbindung gegenüberliegender WC's
			
- Höhenunterschied h ≥ 0 - α ≤ 90°	- Höhenunterschied h min. 20 cm - α ≤ 180° - Unabhängig ob WC oberhalb oder unterhalb	- Doppelabzweig 87,5° mit Innenradius - α 180° - Gleiche DN der Anschlüsse	- Höhenunterschied h ≥ 0 - α 180°

Umlenkung Fallleitung
Beim Übergang der Fallleitung in einen Fallleitungsverzug und umgekehrt, sowie in eine Sammel- oder Grundleitung sind normative Regeln ausgehend von der Fallhöhe zu beachten. Diese wird von der höchsten Sammelanschlussleitung bis zur entsprechenden Umlenkung ermittelt.



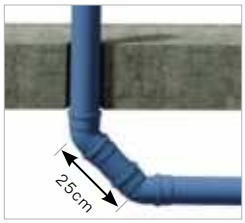
Fallleitung bis 10 m Höhe



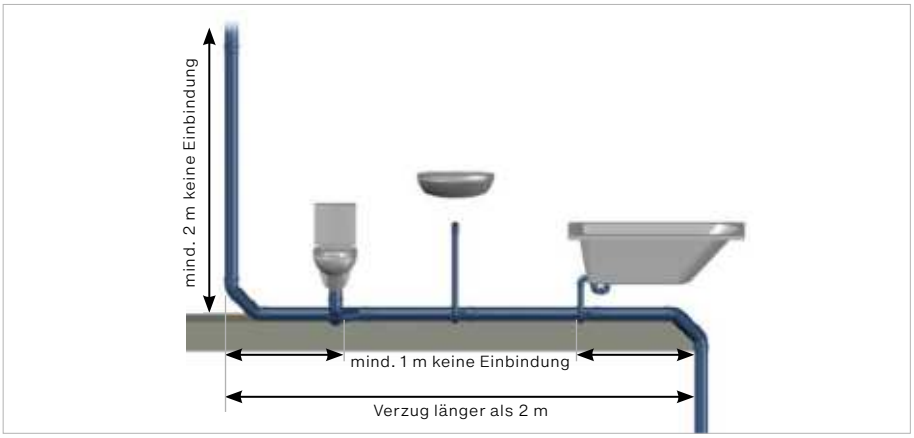
Die Umlenkung in die liegende Leitung kann lt. Norm mit einem 87,5° Bogen ausgeführt werden.

POLOPLAST empfiehlt jedoch auch bei kurzen Fallleitungen 45°-Bogen zu verwenden. Dies ist hydraulisch und akustisch die deutliche bessere Lösung.

Fallleitungen 10–22 m Höhe

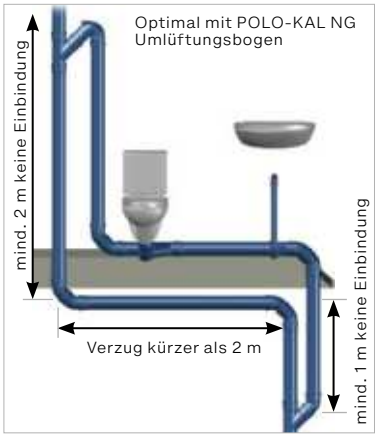


- Umlenkung 45° Bogen mit Zwischenstück.
  Verzug mit Umgehungsleitung ohne Zwischenstück.
- Keine Einbindung im Bereich der Umlenkung.

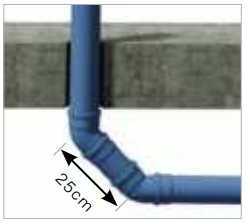


Bei Einbau einer Umgehungsleitung ist das Zwischenstück nicht erforderlich.

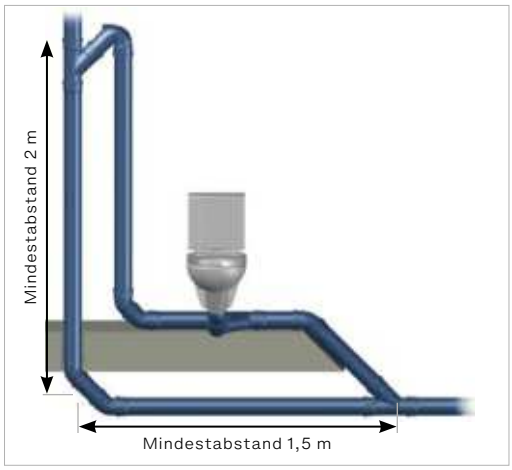
Die Umgehungsleitung wird in der gleichen Dimension wie die Fallleitung ausgeführt, maximal jedoch in DN 110. Die Lüftungsleitung der Umgehungsleitung wird eine Dimension kleiner als die Umgehungsleitung ausgeführt, maximal jedoch in DN 75.

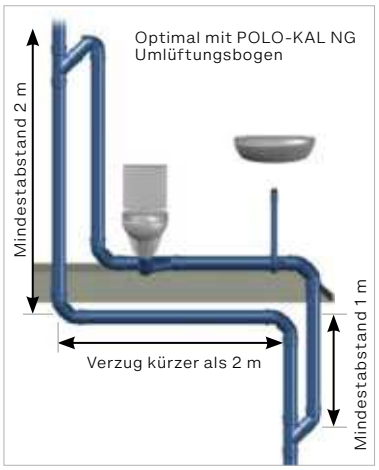


Fallleitungen über 22 m Höhe



- Es ist grundsätzlich eine Umgehungsleitung vorzusehen.
- Die Umgehungsleitung wird in der gleichen Dimension wie die Fallleitung ausgeführt, maximal jedoch in DN 110.
- Der Lüftungsteil ist lt. DIN EN 12056-2:2001, Tabelle 7 zu bemessen.
- Umlenkung 45° Bogen mit Zwischenstück.
- Keine Einbindung im Bereich der Umlenkung.





Tipp: POLO-KAL NG Umlüftungsbogen DN 110

Perfekte Lösung zur Einbindung von Umlüftungsleitungen.



6.1.7 Lüftungsleitungen

Belüftung von Anschlussleitungen

Ist die Einzelanschlussleitung vom Siphonanschluss zum ersten Abzweig
- länger als 4 m **oder**
- hat sie mehr als 3 Stück 90°-Umlenkungen (ohne Siphonwinkel) **oder**
- ist die Fallhöhe größer als 1 m?



NEIN

Ist die gesamte Anschlussleitung vom entferntesten Siphonanschluss zur Fallleitung
- bis inkl. DN 75 länger als 4 m?
- ab DN 90 länger als 10 m?

NEIN

Keine Belüftung notwendig

JA

Belüftung der gesamten Anschlussleitung
Dimensionierung als Sammelleitung bzw. als Umlüftungsleitung



JA

Ist die gesamte Anschlussleitung vom entferntesten Siphonanschluss zur Fallleitung
- bis inkl. DN 75 länger als 4 m?
- ab DN 90 länger als 10 m?

JA

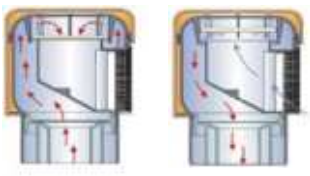
Belüftung der Einzelanschlussleitung
Belüftung in der Dimension der Einzelanschlussleitung

NEIN

Die Belüftung von Anschlussleitungen kann durch eine Umlüftung, Nebenlüftung oder durch ein Belüftungsventil erfolgen.

Belüftungsventile

Belüftungsventile dürfen nur wie folgt eingesetzt werden:
- Als Ersatz für Umlüftungen oder indirekter Nebenlüftungen wenn eine Hauptlüftung vorhanden ist.
- In Ein- und Zweifamilienhäusern oder ähnlichem:
  - als Ersatz von Hauptlüftungsleitungen, wenn
  - mindestens die Fallleitung mit der größten Nennweite über Dach geführt wird.
- Belüftungsventile nach DIN EN 12380 verwenden.
- Belüftungsventile müssen im Falle eines Defekts ohne bauliche Maßnahmen ausgetauscht werden können.
- Für ausreichenden Luftzutritt ist zu sorgen.
- Bei der Auswahl des Belüftungsventiles sind Lage der Rückstauebene und Betriebstemperatur zu berücksichtigen.
- Kein Einsatz von Belüftungsventilen:
  - in rückstaugefährdeten Bereichen
  - bei Lüftung von Behältern, z. B. Hebeanlagen



Funktionsprinzip Hutterer+Lechner

Hauptlüftungen
Fallstränge sind als Hauptlüftungen **möglichst geradlinig** ohne Querschnittsänderung über das Dach zu führen.

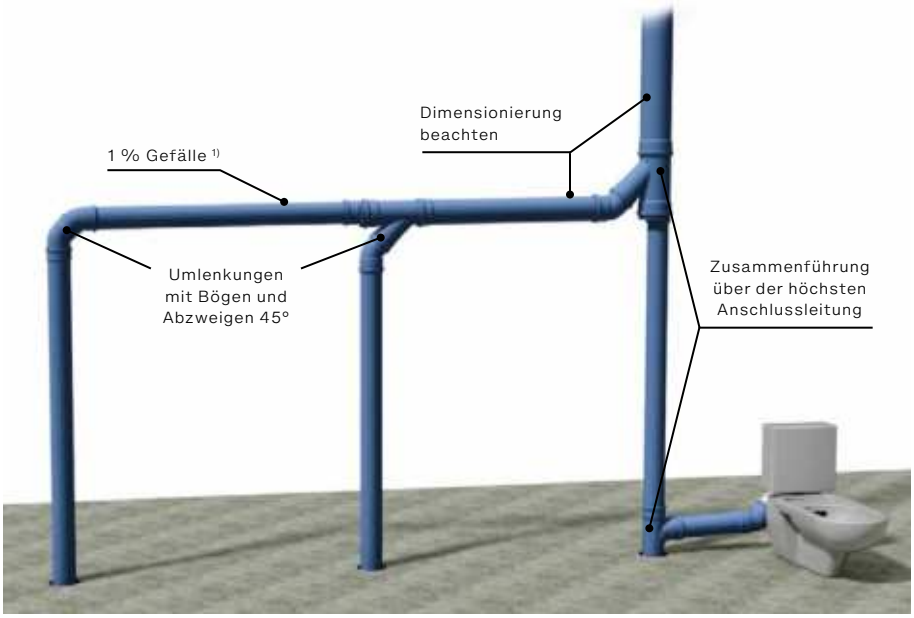
Ist **keine Fallleitung** vorhanden, ist von der Grund-/Sammelleitung eine Lüftungsleitung mit mindestens DN 75 über Dach zu führen. Die Mitbenutzung zur Raumentlüftung (z. B. Badlüfter) ist nicht zulässig.

Fäkalhaltige **Hebeanlagen** müssen in jeden Fall über Dach be- und entlüftet werden. Fäkalfreie Hebeanlagen nur dann, wenn sie geruchsdicht verschlossen sind, oder später geruchsdicht verschlossen werden sollen. Die Lüftungsleitung darf sowohl an an eine Hauptlüftung als auch an eine Sekundärlüftung angeschlossen werden, nicht jedoch an die Fallleitung.

Fettabscheider müssen unmittelbar über Dach be- und entlüftet werden. An diese Lüftungsleitungen dürfen keine anderen Lüftungen angeschlossen werden.
Die Lüftungsleitung der Fettleitung zum Abscheider und gegebenenfalls des Fettabscheiders selbst können zu einer Sammellüftung zusammengeführt werden.

Um Kondensation zu vermeiden, empfiehlt POLOPLAST die Lüftungsleitung im Bereich des Dachraumes (ca. 3 m) mit geeigneter Dämmung gegen Kondensatbildung zu dämmen.

Bei der Verlegung und Zusammenführung von Lüftungsleitungen ist folgendes zu beachten:



1) Da die Norm keine näheren Angaben zur Größe des Gefälles macht, empfiehlt POLOPLAST ein Gefälle von 1 %. Dies unterstützt den natürlichen Auftrieb in der liegenden Leitung und ermöglicht ein rasches Abfließen von chemisch aggressiven Kanalkondensaten.

Beim Lüftungsaustritt über Dach ist folgendes zu beachten:
- Mindestabstand 1 m über bzw. 2 m seitlich zu Fenster von Aufenthaltsräumen.
- Auf etwaige Ansaugstellen von Lüftungs-, Kälte- und Klimaanlagen sowie auf die Hauptwindrichtung achten.
- Lüftungsleitung mindestens 15 cm lotrecht aus dem Dach herausführen.
- Nur knickfesten, flexiblen Anschluss zwischen Fallleitung und Dunstrohr mit maximal 1 m Länge verwenden.
- Endrohre von Lüftungsleitungen über Dach sind nach oben offen mindestens mit dem Querschnitt der Lüftungsleitung auszuführen. Abdeckungen dürfen nicht eingesetzt werden.

6.1.8 Reinigungsöffnungen

Positionierung

Keine Reinigungsöffnungen in Räumen, in denen Nahrungsmittel be- und verarbeitet oder gelagert werden. Reinigungsöffnungen müssen jederzeit zugänglich sein.

In Grundleitungen:



In Sammelleitungen:

- alle 20 m
- Nahe der Grundstücksgrenze, maximal 15 m vom öffentlichen Abwasserkanal.

In Fallleitungen:

- unmittelbar am Übergang der Fallleitung in eine liegende Leitung.

6.2 Längenausdehnung

6.2.1 Ein- und Mehrfamilienhäuser

Im klassischen Wohnbau mit Ein- und Mehrfamilienhäuser sind bei Verlegetemperaturen über 15 °C bis zu einer geraden Rohrlänge von 10 m keinerlei Maßnahmen für die Längenausdehnung zu berücksichtigen.

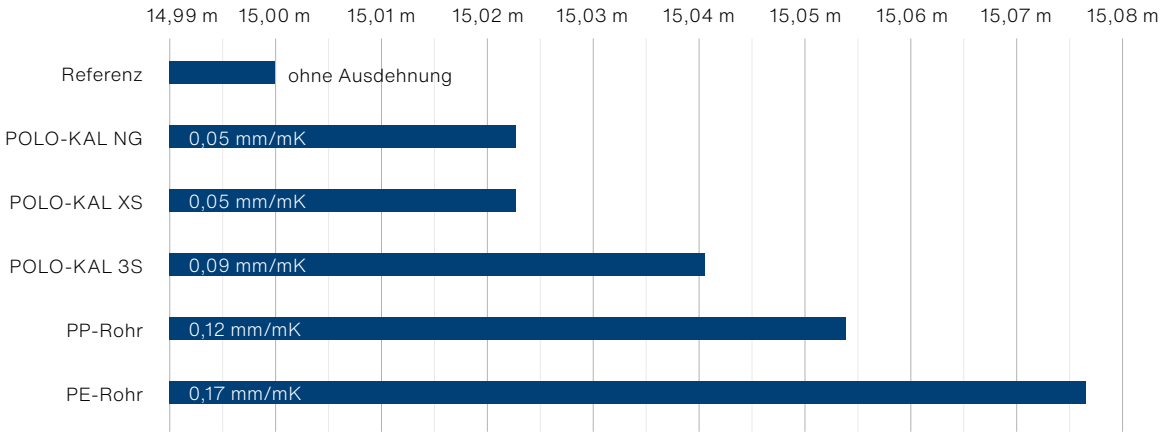
6.2.2 Projektbauten, Gewerbe und Industrie

Bei einer Leitungslänge über 10 m ohne Richtungsänderung ist die Längenausdehnung gegebenenfalls zu überprüfen. Für Sonderanwendungen mit hohen Abwassertemperaturen (Gewerbe, Industrie) kann die Längenausdehnung wie folgt ermittelt werden:

Längenausdehnung [mm] =
LAK [mm/mK] × Temperaturdifferenz [Δt] × gerade Leitungslänge [m]

Rohrsystem	LAK
POLO-KAL XS	0,05 mm/mK
POLO-KAL NG	0,05 mm/mK
POLO-KAL 3S	0,09 mm/mK

Beispiel: Eine 15 m lange, gerade Leitung wird bei 0 °C verlegt. Im Betrieb sind max. 30 °C zu erwarten. Durch die Längenausdehnung wird POLO-KAL NG ca. 2 cm länger. Andere Rohrmaterialien weisen eine Längendehnung von mehr als 7 cm auf.



6.2.3 Berücksichtigung Längenausdehnung

Für die korrekte Berechnung der Längenausdehnung müssen ausgehend von der Verlegetemperatur folgende Einflüsse berücksichtigt werden:

- zu erwartende Mediumtemperatur
- Raumtemperatur im Betrieb
- Abwärme von Maschinen od. anderen Leitungen in der Nähe
- Sonneneinstrahlung durch Fenster oder Lichtkuppeln

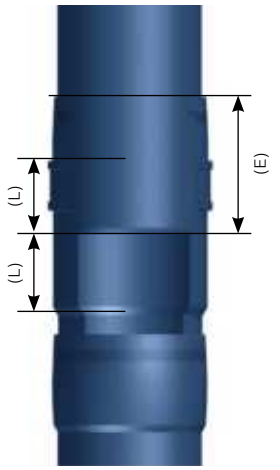
Längenausdehnungen welche einmalig auftreten (z.B. Verlegung 0°C -> Raumtemperatur 20°C) können sehr einfach kompensiert werden, indem bei der Verlegung die Spitzenden max. 10 mm aus den Muffen zurückgezogen werden.

Wiederkehrende Längenausdehnungen (z.B. Abwärme, Sonneneinstrahlung) oder mit POLO-KAL ASV gesicherte Rohrleitungen müssen mit Langmuffen kompensiert werden.

6.2.4 Montage Langmuffen

6.2.4.1 Einschubtiefe

Das Spitzende sollte ca. zu 2/3 in die Langmuffe eingeschoben werden. Die Einschubtiefe (E) und die maximal zulässige Längenkompensation (L) können Sie aus der nachfolgenden Tabelle entnehmen.



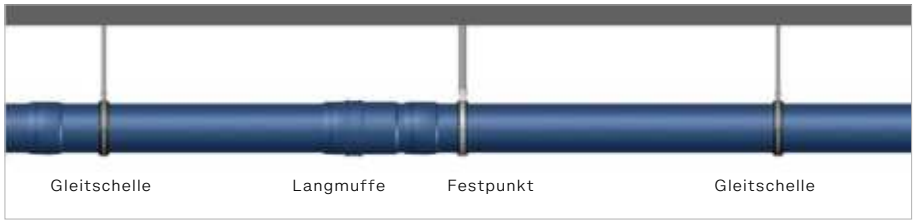
	POLO-KAL NG		POLO-KAL XS		POLO-KAL 3S	
DN	E [mm]	L [mm]	E [mm]	L [mm]	E [mm]	L [mm]
40	71	34	69	33		
50	79	38	79	38		
75	91	43	89	43		
90	95	46	95	45		
110	110	53	110	53	88	42
125	125	60				
160	143	70				
200	187	91				
250	231	114				

6.2.4.2 Befestigung mit Langmuffe

Um die Längenausdehnung der Rohrleitung zuzulassen, dürfen, ausgenommen der nachfolgend definierten Festpunkte, nur Gleitschellen verwendet werden. Diese sollten mit mindesten 10 cm Abstand zu den Rohrmuffen montiert werden.

Langmuffen müssen mit Festpunkten gesichert werden. Die Situierung der Festpunkte unterscheidet sich bei einer horizontalen oder vertikalen Verlegung.

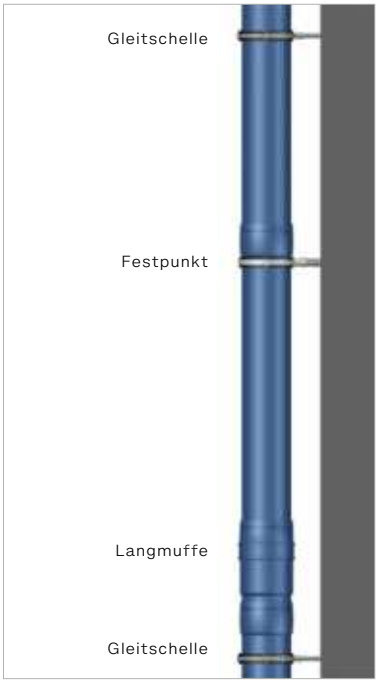
- **Horizontaler Verlegung** Die Befestigung des Festpunkts erfolgt an dem Rohr in welchem das Spitzende der Langmuffe eingeschoben wird. Somit wird der Rohrstrang ausgehend vom Festpunkt in die nachfolgende Langmuffe eingeschoben.



Horizontale Verlegung

- **Vertikale Verlegung** Die Festpunktbefestigung erfolgt oberhalb der Langmuffe, wenn möglich direkt an einer Muffe. Somit wird gewährleistet, dass der Rohrstrang nicht in die Langmuffe zurückrutschen kann.

Die maximalen Befestigungsabstände im Kapitel Rohrbefestigung auf Seite 56 sind zu beachten.



Vertikale Verlegung

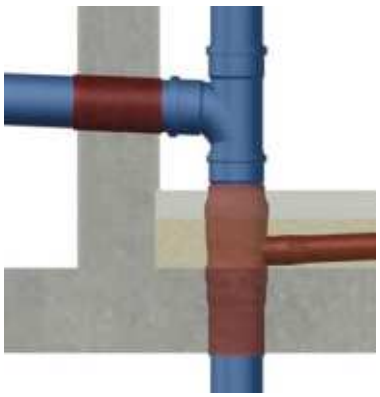
6.2.4.3 Längenausdehnung mit POLO-KAL ASV



Werden die Muffenverbindungen mit POLO-KAL ASV gesichert so ist eine notwendige Längenkompensation immer mittels Langmuffen zu ermöglichen. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass im Bereich der Dehnungsaufnahme der Langmuffe keine POLO-KAL ASV montiert wird.

6.3 Verlegesituation

6.3.1 Wand- und Deckendurchführung



Um einen Kontakt des Rohres zum Baukörper zu vermeiden, empfehlen wir die Rohrleitung im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen mit einer Isolierung (z.B. 3-5 mm PE-Isolierschlauch) zu entkoppeln.

Sofern auf Fußböden schwimmender Estrich aufgebracht wird, sind freiliegende Rohrleitungsteile durch Ummantelung mit weichen Materialien (z. B. Glaswolle) schalltechnisch zu entkoppeln.

6.3.2 Verlegung im Mauerwerk

Aussparungen und Mauerschlitze sind nur zulässig, wenn dadurch die Standsicherheit und Tragfähigkeit von gemauerten Wänden nicht beeinträchtigt wird. Die Mauerschlitze sind so anzuordnen, dass eine spannungsfreie Verlegung des Rohrstranges erfolgen kann.

Sofern die Rohrleitung unmittelbar eingeputzt wird, müssen die Rohre und Formstücke vorher mit geeigneten Materialien wie 3–5 mm PE-Isolierschlauch bzw. 3–5 mm PE-Folie vollflächig ummantelt werden (Körperschallentkopplung).

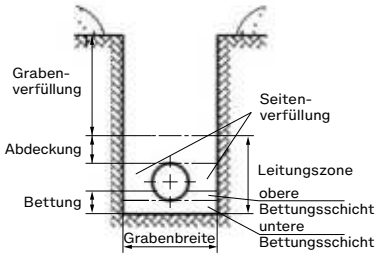
6.3.3 Einbetonieren

POLO-KAL® Rohre und Formstücke können einbetoniert werden. Die Leitungsteile sind so zu befestigen, dass sich ihre Lage beim Betonieren nicht verändern kann. Zur Schallentkoppelung ist es unumgänglich, die Leitung mit einem Dämmschlauch (z. B. 3–5 mm PE-Isolierschlauch) zu ummanteln. Stoßstellen und Öffnungen sind mit Klebeband zu umwickeln, um das Eindringen von Beton zu verhindern.

Wird kein Dämmschlauch verwendet, sind die Muffenspalten mittels Klebeband oder durch Umwickeln mit einer Folie abzudichten, damit während des Betonier- und Abbindevorgangs keine Zementmilch eindringen kann.

Die Längenausdehnung der Rohre ist in bereits beschriebener Weise (siehe Seite 40) zu berücksichtigen.

6.3.4 Erdverlegung



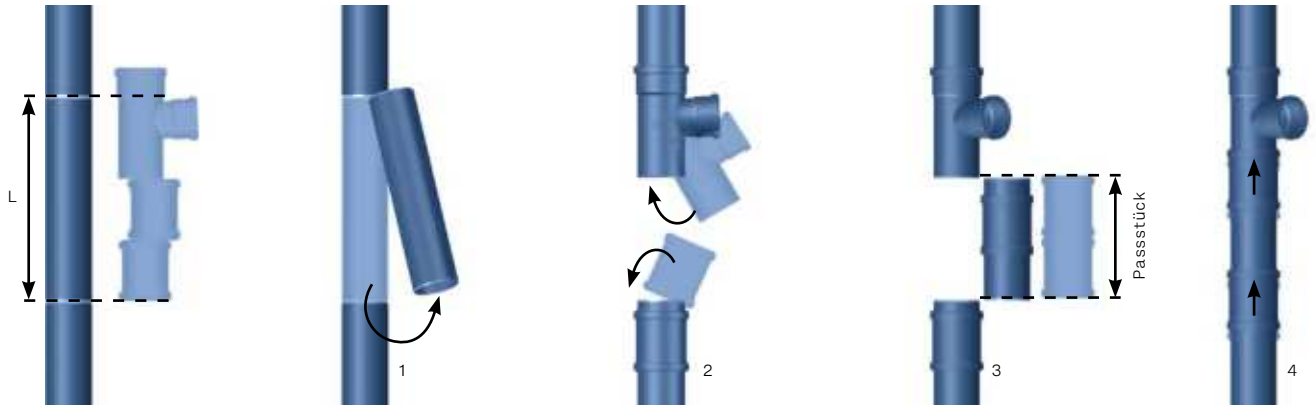
POLO-KAL XS und POLO-KAL NG sind für die Verlegung im Erdreich bis zur Grundstücksgrenze geeignet. Bei der Verlegung sind die normativen Anforderungen, insbesondere der EN 1610, zu beachten. Die örtlichen Bedingungen wie Betriebsanforderung, Bodeneigenschaft, statische Erfordernisse und dynamische Belastung sind zu berücksichtigen.

Üblicherweise ist eine Mindestüberdeckung von 80 cm einzuhalten. Bei Verkehrslasten ist eine Mindestüberdeckung von 1 m erforderlich. Geringere Überdeckungshöhen unter 80 cm sind bedürfen der Freigabe durch POLOPLAST.

Geeignete Bettungsmaterialien sind vorwiegend Sande, Kiese und Splitte mit einer Körnung von 0–8 mm bzw. 4–8 mm.

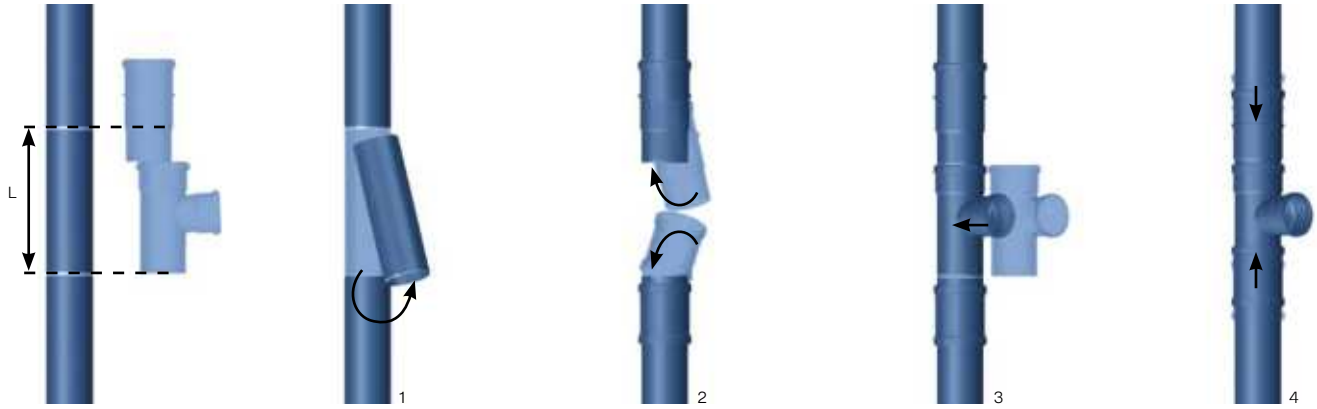
6.3.5 Abzweig nachträglich einbauen

Variante mit Überschiebmuffen



Rohrstück entsprechender Länge aus der Leitung herausschneiden (1). Abzweig und Überschiebmuffe auf die Leitungsenden aufstecken (2). Zweite Überschiebmuffe auf ein Passstück in der Länge von zwei Überschiebmuffen aufschieben (3). Passstück einsetzen und die beiden Überschiebmuffen über die Enden des Passstückes schieben (4).

Variante mit Überschiebmuffe und Langmuffe



Rohrstück entsprechender Länge aus der Leitung herausschneiden (1). Überschiebmuffe und Langmuffe auf die Leitungsenden aufstecken (2). Abzweig einsetzen (3). Lang- und Überschiebmuffe zurückschieben (4).

6.3.6 Geringer Bodenaufbau

POLO-KAL XS

Die schlanke Monotec-Muffe von POLO-KAL XS spart im Bodenaufbau Platz. Bei DN 40 und 50 beträgt die Einsparung bereits 8 mm in Vergleich zu konventionellen Stecksystemen.



Sohlegleicher Eckdoppelabzweig

Der sohlegleiche Eckdoppelabzweig ermöglicht die niedrigst mögliche normkonforme Einbindung von z. B. Dusche und WC in die Fallleitung.



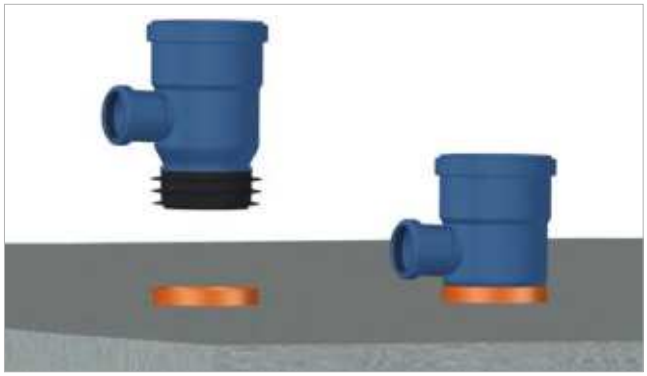
6.3.7 Bodengleicher Rohranschluss

Die POLO-KAL NG Übergänge und Abzweige innen/innen können direkt in ein glatt abgeschnittenes Rohrende gesteckt werden.

Anwendungen:

- Anschluss an einbetoniertes, bodeneben abgeschnittenes Rohr
- Lösung bei beschädigten Muffen
- Einbindung auf der Rohdecke





Übergang	DN	Abb.	A.-Nr.
 a b	110/50	a	02369
	110/75	a	02370
	110/90	b	02367
	110/110	b	02381
	160/110	b	02366

Abzweig	DN	A.-Nr.
	110/50	01943
	110/110	01944

6.3.8 Umlüftung

Auf Grund normativer Vorgaben kann es notwendig sein, Umlüftungs- bzw. Umgehungsleitungen zu installieren. Der POLO-KAL NG Umlüftungsbogen DN 110/135° (A.-Nr. 02145) dient zur platzsparenden Einbindung der Lüftungsleitung in die Fallleitung.



6.3.9 Einsatz Begleitheizband



POLO-KAL® Rohrsysteme dürfen mit Begleitheizbändern mit einer Oberflächentemperatur von max. 45 °C beheizt werden. Dabei sind die Verarbeitungsrichtlinien des Begleitheizbandherstellers zu beachten.

Es wird empfohlen, das Begleitheizband in der 5- bzw. 7-Uhr-Position anzubringen und mit Aluminiumband zu überkleben. Ein Aluminiumklebeband zwischen Rohr und Begleitheizband verbessert zusätzlich die Wärmeübertragung.

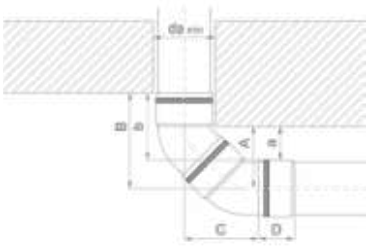
6.4 Platzbedarf

6.4.1 Umlenkung

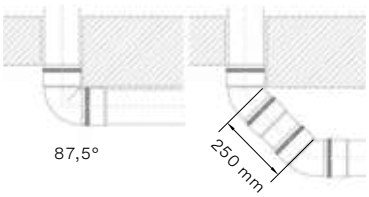
Abmessungen verschiedener Formstückkombinationen. Detaillierte Formstückabmessungen im digitalen Produktkatalog auf **produktkatalog.poloplast.com**.

Maße in mm

POLO-KAL XS



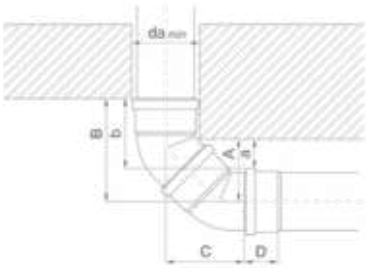
2 × 45°



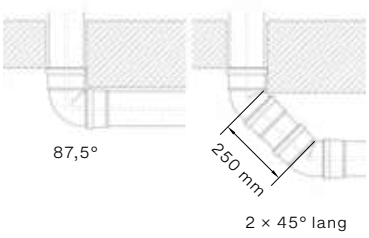
2 × 45° lang

DN	Bogen	da_{min}	A	a	B	b	C	D
32	87,5°	42	21	3	65	46	16	41
40		50	25	3	72	50	24	45
50		60	30	3	87	54	30	47
75		87	44	3	98	58	47	53
90		103	52	3	105	59	50	59
110		124	62	3	127	69	62	65
32	2 × 45°	42	50	32	100	76	53	41
40		50	60	37	113	91	68	45
50		60	69	41	127	99	76	47
75		87	85	44	143	102	91	53
90		103	95	47	159	111	95	59
110		124	124	64	203	143	159	65
75	2 × 45° lang	87	213	173	276	243	217	53
90		103	218	170	285	238	228	59
110		124	230	170	307	247	267	65

POLO-KAL NG



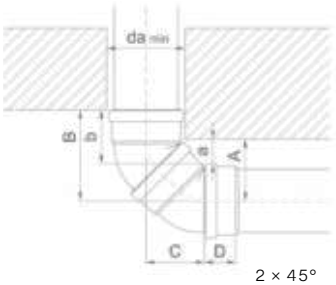
2 × 45°



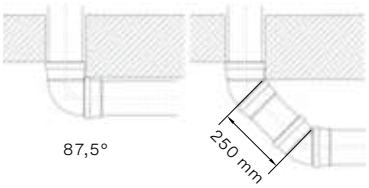
2 × 45° lang

DN	Bogen	da_{min}	A	a	B	b	C	D
32	87,5°	43	23	3	63	42	17	41
40		55	29	3	73	46	23	45
50		65	35	3	82	50	29	47
75		91	49	3	94	55	45	53
90		108	57	3	105	52	50	57
110		130	68	3	130	66	64	62
125		147	77	3	143	72	53	67
160		186	95	3	174	84	70	77
200		230	119	3	234	122	85	122
250		291	188	45	442	297	227	156
32	2 × 45°	43	51	31	94	75	51	41
40		55	60	33	109	83	63	45
50		65	66	35	122	91	75	47
75		91	84	40	145	101	93	53
90		108	93	41	156	104	94	57
110		130	118	55	199	136	153	62
125		147	130	58	216	144	135	67
160		186	159	68	259	168	163	77
200		230	205	92	344	231	207	122
250		291	353	207	610	461	414	156
75	2 × 45° lang	91	215	171	276	232	223	53
90		108	221	169	283	232	220	57
110		130	227	164	306	243	261	62
125		147	232	160	317	247	239	67
160		186	247	156	350	259	255	77
200		230	305	192	446	334	335	122
250		291	348	203	607	461	415	156

POLO-KAL 3S



2 × 45°

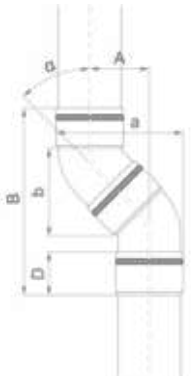


2 × 45° lang

DN	Bogen	da_{min}	A	a	B	b	C	D
75	87,5°	93	51	3	100	54	40	52
90		109	58	3	101	50	55	54
110		131	67	3	118	54	55	59
125		150	76	3	145	72	74	63
160		189	98	3	178	85	99	70
75	2 × 45°	93	83	38	138	93	83	52
90		109	92	39	154	100	106	54
110		131	104	40	160	97	104	59
125		150	124	51	210	128	136	63
160		189	153	60	243	157	175	70
75	2 × 45° lang	93	217	172	271	226	218	52
90		109	218	165	280	227	234	54
110		131	235	172	292	229	237	59
125		150	234	161	320	246	256	63
160		189	250	157	353	260	255	70

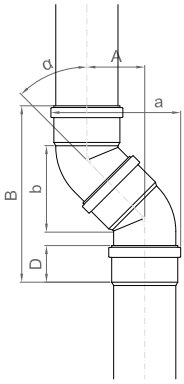
6.4.2 Fallleitungsverzug

POLO-KAL XS



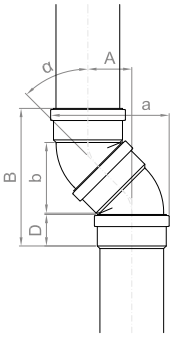
DN	Winkel	A	a	B	b	D
32	15°	14	50	158	57	41
	30°	30	65	160	60	41
	45°	45	82	159	61	41
	67°	67	104	149	53	41
	87,5°	81	118	136	40	41
40	15°	16	61	175	69	45
	30°	34	79	179	73	45
	45°	52	97	179	73	45
	67°	77	122	168	62	45
	87,5°	96	139	154	48	45
50	15°	17	72	188	76	47
	30°	38	92	196	82	47
	45°	58	112	195	83	47
	67°	85	139	187	73	47
	87,5°	111	165	173	59	47
75	15°	20	101	214	84	53
	30°	44	125	226	97	53
	45°	70	149	231	103	53
	67°	110	191	228	99	53
	87,5°	142	221	205	82	53
90	15°	22	118	234	94	59
	30°	47	145	246	107	59
	45°	78	174	253	115	59
	67°	124	221	252	112	59
	87,5°	158	254	232	93	59
110	15°	24	142	263	107	65
	30°	57	174	283	126	65
	45°	108	226	330	154	65
	67°	146	262	293	138	65
	87,5°	192	311	275	120	65

POLO-KAL NG



DN	Winkel	A	a	B	b	D
32	15°	13	53	150	55	41
	30°	28	69	150	59	41
	45°	42	83	145	58	41
	67°	62	103	138	50	41
	87,5°	77	118	124	37	41
40	15°	15	68	163	66	45
	30°	33	85	168	71	45
	45°	50	103	168	71	45
	67°	75	126	160	63	45
	87,5°	93	146	145	47	45
50	15°	16	79	178	72	47
	30°	35	98	184	78	47
	45°	56	119	186	81	47
	67°	85	148	177	73	47
	87,5°	108	170	165	59	47
75	15°	19	109	204	83	53
	30°	42	131	215	95	53
	45°	67	157	221	101	53
	67°	107	196	218	97	53
	87,5°	139	227	203	84	53
90	15°	21	126	223	89	57
	30°	46	150	237	104	57
	45°	75	180	244	111	57
	67°	120	225	245	112	57
	87,5°	151	256	222	92	57
110	15°	24	151	254	106	62
	30°	54	181	276	124	62
	45°	102	229	321	147	62
	67°	142	269	288	133	62
	87,5°	187	314	270	118	62
125	15°	25	169	273	110	67
	30°	57	201	295	132	67
	45°	108	252	345	160	67
	67°	154	298	311	145	67
	87,5°	204	349	294	125	67
160	15°	35	217	363	152	77
	30°	80	263	389	180	77
	45°	131	313	406	195	77
	67°	190	372	375	183	77
	87,5°	254	436	361	160	77
200	15°	43	271	443	184	122
	30°	95	323	487	215	122
	45°	165	394	534	245	122
	87,5°	344	572	497	219	122
250	45°	193	485	646	310	156
	87,5°	665	955	873	618	156

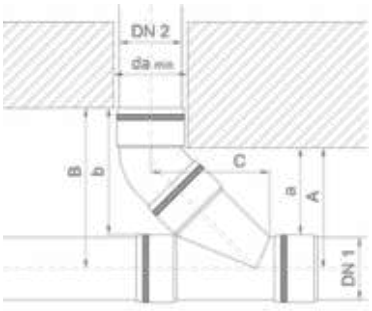
POLO-KAL 3S



DN	Winkel	A	a	B	b	D
75	15°	17	109	183	73	52
	30°	39	130	199	87	52
	45°	65	156	209	99	52
	67°	106	152	210	100	52
	87,5°	140	232	199	86	52
90	15°	21	128	221	96	54
	30°	47	153	233	109	54
	45°	76	183	241	116	54
	87,5°	158	265	222	96	54
110	15°	20	147	213	87	59
	30°	45	174	230	107	59
	45°	75	204	249	128	59
	67°	126	254	253	127	59
	87,5°	169	297	242	114	59
125	15°	25	170	271	110	63
	30°	58	203	295	132	63
	45°	96	241	313	146	63
	87,5°	205	350	293	131	63
160	15°	30	214	317	131	70
	30°	67	252	342	159	70
	45°	115	300	370	184	70
	87,5°	255	439	362	169	70
	87,5°	151	256	222	92	57

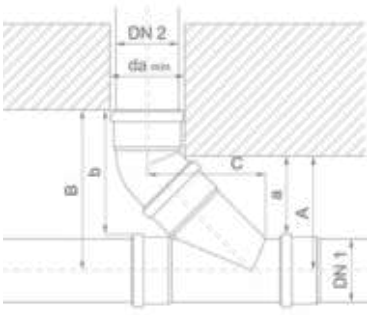
6.4.3 Abzweig 45°

POLO-KAL XS



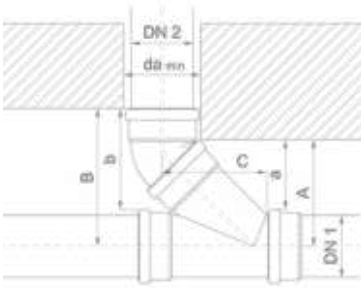
DN 1	DN 2	da_{min}	A	a	B	b	C
32	32	42	77	59	125	109	76
40	32	42	81	59	129	109	75
	40	50	90	67	141	120	88
50	32	42	87	60	135	110	76
	40	50	94	67	145	120	88
	50	60	105	77	159	134	104
75	50	60	116	75	172	135	104
	75	87	138	97	201	163	140
90	50	60	125	77	179	134	103
	75	87	153	104	214	169	146
	90	103	162	113	224	180	162
110	50	60	133	73	190	134	104
	75	87	162	103	219	163	140
	90	103	175	116	238	183	168
	110	124	208	148	280	224	208

POLO-KAL NG



DN 1	DN 2	da_{min}	A	a	B	b	C
32	32	43	73	53	118	102	72
40	32	43	77	51	122	102	72
	40	55	87	61	138	118	87
50	32	43	83	52	127	102	72
	40	55	92	61	143	118	87
	50	65	101	71	156	131	102
75	50	65	114	70	169	131	102
	75	91	140	96	197	160	137
90	50	65	120	68	175	130	101
	75	91	153	101	212	166	144
	90	108	157	105	219	174	157
110	40	55	127	64	178	123	92
	50	65	133	70	187	132	103
	75	91	156	93	214	159	138
	90	108	175	111	236	181	165
	110	130	199	135	279	224	206
125	75	91	170	99	226	163	141
	90	108	209	138	272	210	201
	110	130	206	134	286	223	204
	125	147	219	148	305	239	227
160	90	108	230	140	293	213	201
	110	130	225	135	308	228	208
	125	147	247	156	334	254	239
	160	186	274	184	375	295	282
200	160	186	306	192	407	307	294
	200	230	335	222	474	375	341
250	160	186	351	205	454	329	319
	250	291	456	310	623	498	461

POLO-KAL 3S



DN 1	DN 2	da_{min}	A	a	B	b	C
75	50	65	118	73	172	135	106
	75	93	141	97	194	157	138
90	50	65	125	71	179	134	105
	75	93	173	120	228	183	164
	90	109	162	109	223	178	164
110	50	65	137	73	192	137	107
	75	93	158	94	211	156	137
	90	109	195	132	225	199	188
	110	131	188	125	243	189	184
125	110	131	203	129	261	198	194
	125	150	216	142	294	231	215
160	110	131	226	134	281	200	198
	160	189	271	178	361	281	269

6.5 Übergänge auf andere Werkstoffe

POLO-KAL® Rohrsysteme sind mit allen anderen Kunststoffrohrsystemen nach EN 1451-1 kompatibel. Für den Anschluss von POLO-KAL® Rohrsystemen an Rohre anderer Werkstoffe bietet POLOPLAST speziell entwickelte Übergangsformstücke an.

Hinweis: Maximale Druckdichtheit 0,3 bar bei spannungsfreier Montage!



POLO-KAL® Spitzende

Übergang von FZ-Muffe auf POLO-KAL® Spitzende **PKUMAG**



A.-Nr.	DN	Abdichtbereich
02860*	50	75–83 mm
02861	75	96–104 mm
02862	110	129–138 mm
02863	125	151–161 mm
02864	160	182–189 mm

Übergang von Guss-Muffe auf POLO-KAL® Spitzende **PKUMAG**



A.-Nr.	Abb.	DN	Abdichtbereich
02860*	a	50	75–83 mm
02861	a	75	96–104 mm
02865	b	110	120–131 mm
02863	a	125	151–161 mm
02867	b	160	176–179 mm

Übergang von POLO-KAL® Muffe "Generation vor 1960" auf POLO-KAL® Spitzende **PKUMA**



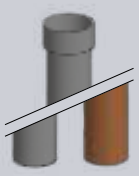
A.-Nr.	DN	Muffe
02880	50	53 mm
02881	100	100 mm

POLO-KAL® Übergangsrohr innen/innen **PKRI**



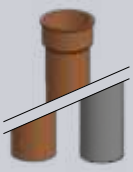
A.-Nr.	Abb.	DN	Abdichtbereich
02369	a	50	110 mm
02370	a	75	110 mm
02367	b	90	110 mm
02381	b	110	110 mm
02366*	b	110	160 mm
01943	c	110/50	110 mm
01944	c	110/110	110 mm

Faserzement-Muffe



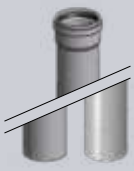
Faserzement-Spitzende
Guss-Spitzende

Guss-Muffe



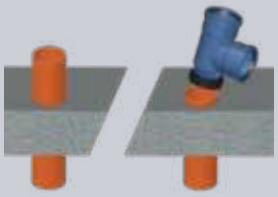
Guss-Spitzende
Faserzement-Spitzende

Muffe "Generation vor 1960"



Spitzende "Generation vor 1960"
Wickelfalzrohr

Spitzende DN 110



Übergang von Guss-Spitzende oder FZ-Spitzende auf POLO-KAL® Spitzende **PKUSAG**



A.-Nr.	DN	Abdichtbereich
02870	50	58–67 mm
02871	75	78–86 mm
02872	110	110–116 mm
02873	125	135–142 mm
02874	160	160–172 mm

Übergang von FZ-Spitzende oder Guss-Spitzende auf POLO-KAL® Muffe **PKULSAG**



A.-Nr.	DN	Abdichtbereich
02850	50	58–67 mm
02851	75	78–86 mm
02852	110	110–116 mm
02853	125	135–142 mm
02854	160	160–172 mm

Übergang von Spitzende "Generation vor 1960" oder Wickelfalzrohr auf POLO-KAL® Muffe **PKUSS**



A.-Nr.	DN	Spitzende
02389	110	100 mm



POLO-KAL® Spitzende



POLO-KAL® Muffe

* Dichtungsfarbe grau

6.6 Sicherung von Steckverbindungen

Besondere Einbausituationen und Anwendungen erfordern eine zusätzliche Sicherung der Steckverbindungen:

- Sicherung von Muffenstopfen
- Freiliegende Leitungen in rückstaugefährdeten Bereichen, in denen erhöhte Druckbelastungen auftreten können
- Sicherung gegen Auseinandergleiten aufgrund mechanischer Belastung
- Druckleitung von Hebeanlagen (siehe Seite 22)
- Innenliegende Regenleitungen (siehe Seite 22)

Hinweis: Es darf nur die für das jeweilige Rohrsystem zugelassene auszugsichere Verbindung verwendet werden. Die Verwendung mit anderen Rohrsystemen ist nicht zulässig.

Mit der auszugsicheren Verbindung für POLO-KAL XS und POLO-KAL NG können die jeweiligen Rohrsysteme gegen Auseinandergleiten gesichert werden. Sie dienen zur Aufnahme von zeitweiligen dynamischen Belastungen durch Überdruck, Unterdruck und/oder Vibration. Eine dauerhafte Druckbelastung ist jedoch nicht zulässig.

Es ist die maximale Druckbelastung zu beachten:



POLO-KAL NG ASV
DN 32–250



POLO-KAL XS ASV
DN 32–110

Dimension	Maximal zulässige Druckbelastung	
DN 32	2,5 bar	25 mWs
DN 40	2,5 bar	25 mWs
DN 50	2,5 bar	25 mWs
DN 75	2,5 bar	25 mWs
DN 90	2,0 bar	20 mWs
DN 110	2,0 bar	20 mWs
DN 125	2,0 bar	20 mWs
DN 160	2,0 bar	20 mWs
DN 200	1,5 bar	15 mWs
DN 250	1,0 bar	10 mWs



6.7 Reinigungsrohre

Der Einsatz von Reinigungsrohren ist normativ geregelt:

DIN 1986-100

Einbausituation	Reinigungsrohr rechteckige Öffnung	Reinigungsrohr runde Öffnung	**Rohrendverschluss** mit Muffenstopfen und Auszugsicherung
			
Anschlussleitung	✓	✓	✗
Fallleitung	✓	✓	✗
Übergang Fallleitung in liegende Leitung	✓	✓	✓
Sammelleitung	✓	✓*	✓
Grundleitung	✓	✗	✗

* normativ zulässig, jedoch nicht empfehlenswert

6.7.1 POLO-EHP Control

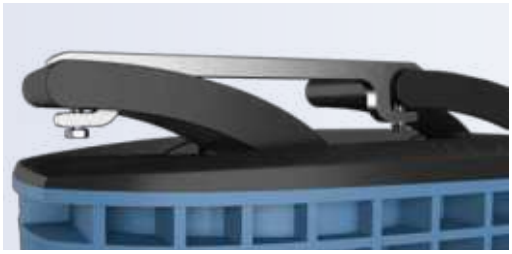
Das **POLO-EHP Control** bietet mit seiner großen Reinigungsöffnung eine praxisgerechte Lösung für Wartung, Inspektion und Reinigung:



- **Einfacher und sicherer Verschlussmechanismus**
  - Einfach und ohne Werkzeug zu öffnen
  - Frei von metallischen Verschraubungen
  - Sicher und dicht wiederverschließbar
- **Normkonforme Deckelöffnungsgröße**
  300 × 100 mm, geeignet für Kamerainspektion und Hochdruckspülung
- **Hohe Innendruckdichtheit**
  langzeitdicht bis zu 1,0 bar, kurzzeitdicht bis zu 1,5 bar
- **Druckentlastung beim Öffnen**
  für sichere Handhabung
- **Keine Verstopfungsgefahr**
  durch gleichbleibenden Durchflussquerschnitt
- **Halogenfrei**
  System- und werkstoffkonform

DN	POLO-KAL NG	POLO-KAL 3S	Dichtheit	
	A.-Nr.	A.-Nr.	Kurzzeit	Langzeit
110	01900	06590	1,5 bar	1,0 bar
125	01901	06591	1,5 bar	1,0 bar
160	01902	06592	1,5 bar	1,0 bar
200	01903	–	1,5 bar	1,0 bar
250	01904	–	1,0 bar	0,5 bar

Der POLO-EHP Control **Sicherungsbügel** (A.-Nr. 07818) verhindert das unbefugte Öffnen des Reinigungsrohres in öffentlichen Bereichen.





6.8 Rattenschutz

Der POLO-KAL NG Rattenstopp DN 110 (A.-Nr. 03639) verhindert, dass Ratten über die Fallleitung in die Wohnungen gelangen. Die spezielle, exzentrische Geometrie verhindert, dass sich Ratten beim Hochklettern an den Seitenwänden abstützen können.

Vorteile:

- Platzsparende, asymmetrische Konstruktion
- Wartungsfrei
- Kein Strom erforderlich
- Keine Verstopfungsgefahr





Hinweis: Der Rattenstopp funktioniert nur bei senkrechtem Einbau.

6.9 Dämmung

6.9.1 Frostschutz

Eine Wärmedämmung ist auch in unbeheizten Räumen im Normalfall nicht notwendig. Bei Außenleitungen in exponierter Lage und tiefen Temperaturen kann ein handelsübliches Begleitheizband verwendet werden. Dimensionierung und Befestigung erfolgen entsprechend den jeweiligen Herstellerangaben. Die maximale Oberflächentemperatur des Bandes darf 45 °C nicht überschreiten.

6.9.2 Kondensatbildung

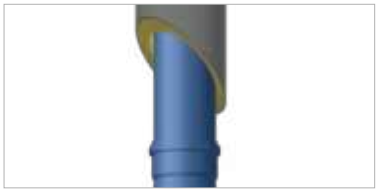
Wird die Rohrleitung stark abgekühlt, kann die Feuchtigkeit der umgebenden Außenluft an der Rohroberfläche kondensieren. In Folge bilden sich Tropfen am Rohr, welche Wasserschäden verursachen können. Die Taupunkttemperatur, bei welcher sich Kondensat bildet, kann in folgender Tabelle ermittelt werden:

Luft °C	Taupunkttemperatur bei relativer Luftfeuchtigkeit													
	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,1	24,2	25,2	26,2	27,1
27	8,0	10,2	12,3	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,2	24,3	25,2	26,1
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25	6,2	8,5	10,5	12,3	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,7	5,9	7,8	9,5	11,1	12,6	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1,1	3,2	5,1	6,8	8,4	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17	-0,6	1,5	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2
16	-1,3	0,6	2,4	4,1	5,6	7,0	8,3	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15	-2,1	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,8	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2
13	-3,7	-1,8	-0,2	1,4	2,8	4,2	5,4	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12	-4,4	-2,6	-1,0	0,5	1,9	3,3	4,5	5,6	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,1	2,3	3,6	4,7	5,8	6,8	7,7	8,6	9,4	10,2
10	-6,0	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2
9	-6,8	-5,0	-3,4	-2,0	-0,7	0,5	1,7	2,8	3,8	4,8	5,7	6,6	7,5	8,2
8	-7,5	-5,8	-4,2	-2,8	-1,6	-0,4	0,7	1,8	2,9	3,9	4,8	5,6	6,5	7,3
7	-8,3	-6,6	-5,0	-3,6	-2,4	-1,2	-0,2	0,9	1,9	2,9	3,8	4,7	5,5	6,3
6	-9,1	-7,4	-5,8	-4,4	-3,2	-2,1	-1,0	0,0	1,0	1,9	2,8	3,7	4,5	5,3
5	-9,9	-8,2	-6,6	-5,3	-4,0	-2,9	-1,9	-0,9	0,0	1,0	1,9	2,7	3,5	4,3
4	-10,7	-9,0	-7,4	-6,1	-4,8	-3,7	-2,7	-1,7	-0,8	0,0	0,9	1,7	2,5	3,3
3	-11,5	-9,8	-8,2	-6,9	-5,7	-4,6	-3,5	-2,6	-1,7	-0,9	-0,1	0,7	1,5	2,3
2	-12,3	-10,6	-9,1	-7,7	-6,5	-5,4	-4,4	-3,4	-2,5	-1,7	-0,9	-0,2	0,5	1,3
1	-13,1	-11,4	-9,9	-8,5	-7,3	-6,2	-5,2	-4,3	-3,4	-2,6	-1,8	-1,1	-0,4	0,3
0	-13,9	-12,2	-10,7	-9,4	-8,2	-7,1	-6,1	-5,1	-4,3	-3,4	-2,7	-2,0	-1,3	-0,6

Beispiel: In einem beheizten Raum befindet sich eine Regenleitung. Im Raum herrscht eine maximale Temperatur von 25 °C und eine maximale Luftfeuchte von 50 %. Unter einer Rohroberflächentemperatur von 13,9 °C beginnt die Kondensatbildung. Da die Temperatur des Regenwassers theoretisch bis zu 0 °C sinken kann, ist in diesem Fall eine Rohrdämmung empfehlenswert.

Mögliche Anwendungen für Dämmung gegen Kondensatbildung:
- Innenliegende Regenleitungen
- Die ersten 3 m unter dem Dach

Im Regelfall ist geeignetes Dämmmaterial mit diffusionsdichter Außenhaut oder flexiblen Elastomerschaum (FEF) in einer Stärke von 2–3 cm ausreichend.

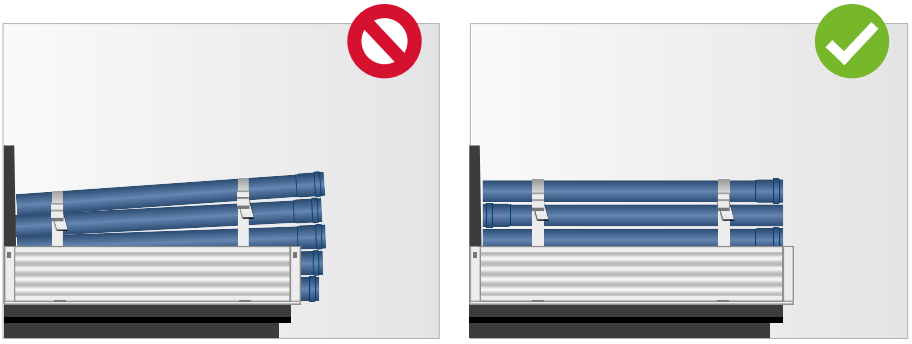


7. Montage

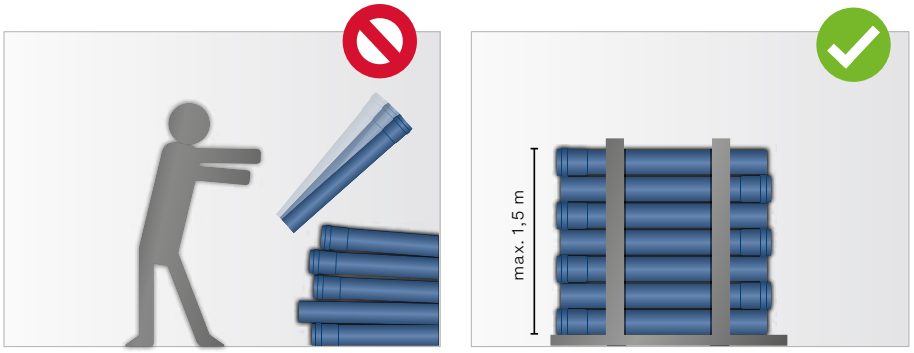
7.1 Transport und Lagerung

Beladung und Transport
Bei der Verladung von Rohren und Formstücken muss darauf geachtet werden, dass keine Beschädigungen während des Transportes auftreten.

Die Rohre sollen – soweit nicht mehr originalverpackt – während des Transportes möglichst in ihrer gesamten Länge aufliegen, damit Durchbiegungen verhindert werden. Die Muffen sind dabei versetzt zum Spitzende anzuordnen. Schlagbeanspruchungen der Rohre und Formstücke, besonders bei Temperaturen im Frostbereich, sind zu vermeiden.



Abladen und Lagerung
Das Abladen ist mit entsprechender Sorgfalt auszuführen. Rohre nicht abwerfen oder über den Boden schleifen lassen. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass Rohre nicht über scharfe Kanten (z. B. Bordwand) gezogen werden.



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

Kurzbaulängen von 150, 250 und 500 mm sowie Formstücke werden in Kartons verpackt. Kartonverpackte Rohre und Formstücke sind vor Nässe zu schützen.

Freibewitterung
Die POLO-KAL® Rohre und Formstücke sind für Freilagerung geeignet:
- POLO-KAL XS: 2 Jahre
- POLO-KAL NG: 2 Jahre
- POLO-KAL 3S: 1 Jahr

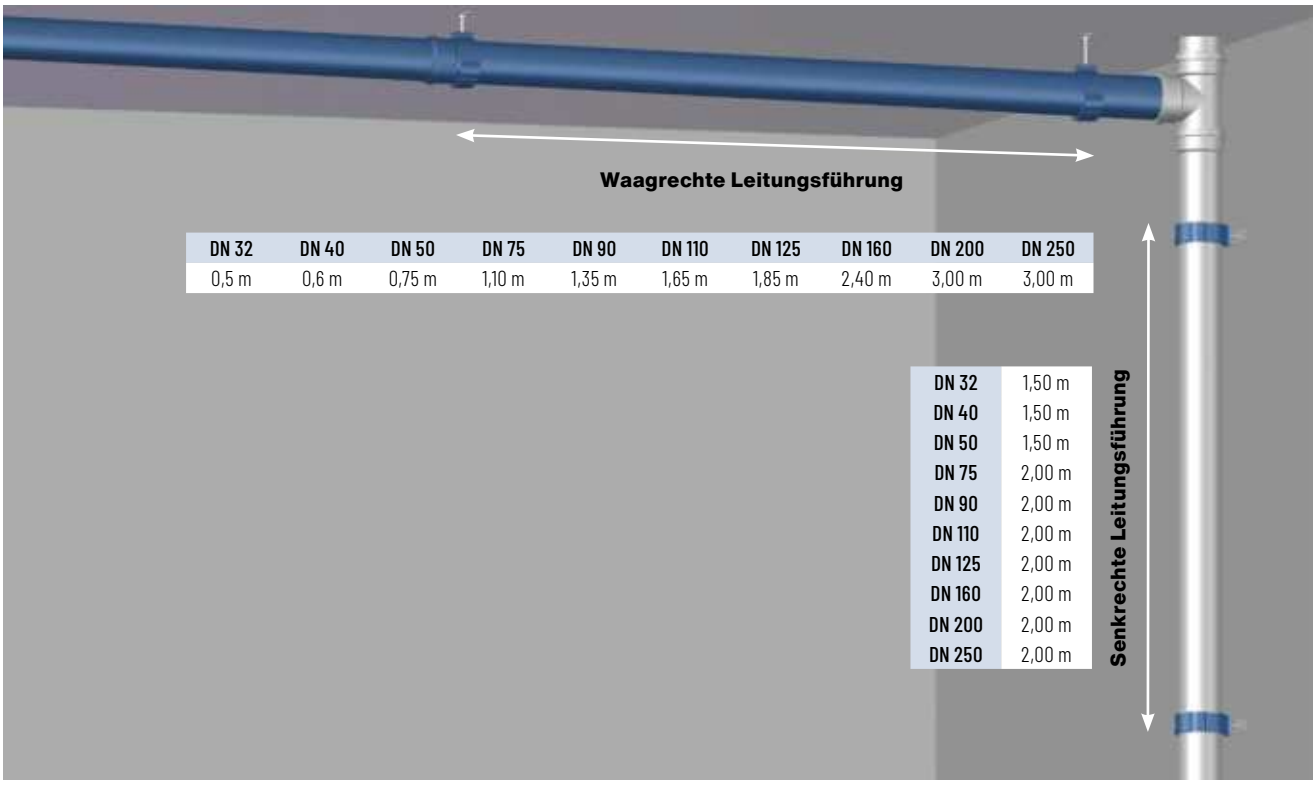
Eine darüber hinausgehende Lagerzeit mit intensiver Sonneneinstrahlung kann zu Verfärbungen der Oberfläche und zur Reduktion der mechanischen Werkstoffeigenschaften führen.

7.2 Rohrbefestigung

7.2.1 Anordnung

POLO-KAL® Rohrsysteme sind so zu befestigen, dass im Betrieb die Steckverbindungen nicht auseinandergleiten können. Insbesondere Richtungsänderungen sind gegen seitliches Ausweichen oder axiales Ausschieben zu sichern. Zur Befestigung können neben den POLOPLAST-Schellen auch handelsübliche Schellen mit passendem Spannbereich verwendet werden. Bei Bedarf ist die Längenausdehnung durch geeignete Gleitschellen zu ermöglichen (siehe Seite 40). Bei Fallleitungen sind zwei Schellen pro Geschoss zu setzen.

Der maximale Schellenabstand ist zu beachten:



DN 32	DN 40	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5 m	0,6 m	0,75 m	1,10 m	1,35 m	1,65 m	1,85 m	2,40 m	3,00 m	3,00 m

DN 32	1,50 m
DN 40	1,50 m
DN 50	1,50 m
DN 75	2,00 m
DN 90	2,00 m
DN 110	2,00 m
DN 125	2,00 m
DN 160	2,00 m
DN 200	2,00 m
DN 250	2,00 m

7.2.2 Rohrschellen

Zur Befestigung der POLO-KAL® Rohrsysteme können alle handelsüblichen Schellen verwendet werden, deren Spannbereich dem Außendurchmesser des Rohrsystems entspricht.

Stahlschellen mit Gummieinlage
Standard-Rohrschellen mit Gummieinlage haben aufgrund des Einsatzes für verschiedene Rohrmaterialien unterschiedliche Spannbereiche.

Stahlrohrschellen für DN 110 können beispielsweise einen Spannbereich von 108 bis 114 mm haben. Daher ist darauf zu achten, dass diese bei der Montage nur bis zum festen Umschließen des Rohres angezogen werden, da ein Verpressen der Gummieinlage zu höheren Körperschallübertragungen führt.





POLOPLAST-Rohrbefestigungssysteme
Zur einfachen Montage bietet POLOPLAST eine Reihe von Befestigungsschellen an. Die **POLO-CLIP** und **POLO-KAL® Schraubschelle** sind exakt auf die POLO-KAL® Rohrsysteme abgestimmt und ermöglichen eine rasche und einfache Montage. Eine POLO-CLIP ist für mehrere Dimensionen geeignet.



Die Rohrschelle **POLO-CLIP HS** ist ein hochschalldämmendes Befestigungssystem für drei Rohrnennweiten: DN 75, 90 und 110. Die Schelle hat eine spezielle Formgebung in den Bereichen des Schellenfußes, der Lamellen und des Verschlusses:

- Verstärkter Schellenfuß mit M8- bzw. M10-Mutter
- Optimal auf Hausabflussrohre gemäß EN 1451-1 abgestimmte, schräg gestellte Lamellen aus technischem Elastomer
- Werkzeugfreies Verschließen durch einfaches Clip-System für sicheren und optimalen Halt des Rohres
- Sicherstellung einer perfekten Schallentkopplung durch optimale Verschluss- und Haltekräfte

Das **POLOPLAST Schalldämmset** (A.-Nr. 01915) ermöglicht die entkoppelte Befestigung von POLO-CLIPn oder Standard-Schellen mit Grundplatte.

Zwei Schalldämmsets bei Verwendung mit Grundplatte.



Ein Schalldämmset bei Verwendung mit POLO-CLIP.



7.2.3 Bodenbefestigung

Anschlussleitungen werden meist direkt auf den Rohbetonboden verlegt.
Dabei ist zu beachten:

- Ausreichend fixieren um die Steckverbindung in Bauphase und Betrieb zu sichern
- Mindestgefälle beachten
- Weiches, dämpfendes Unterlagsmaterial verwenden. Harte, scharfkantige Ziegel- und Mörtelreste sind nicht geeignet. Diese erhöhen die Körperschallübertragung und können langfristig das Rohr beschädigen.

7.3 Montageanleitungen

7.3.1 Steckverbindung

POLO-KAL XS

1. Gewünschte Länge am Rohr ermitteln
- Das Lineal am Rohr zeigt die Länge von der Einstecktiefe der Muffe weg an.
- Die Einstecktiefe der Rohrmuffe ist außen markiert (Pfeil).




2. Rohr abschneiden

Rohre rechtwinkelig zur Rohrachse abschneiden. Folgende Werkzeuge können verwendet werden:
- POLO-KAL XS Rohrabschneider (DN 32–50)
- Fein gezahnte Säge
- Winkelschleifer
- Säbel-/Universalsäge
- Geeigneter Rohrabschneider

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.




3. Schnittkante entgraten

Die Schnittkanten mit einem Rohrentgrater oder einem Messer innen und außen sauber entgraten (Späne entfernen und Kanten brechen). Bei Verwendung des POLO-KAL XS Rohrabschneiders ist kein Entgraten nötig.
Das Anfasen ist grundsätzlich nicht erforderlich.



4. Sichtprüfung

Sauberkeit und Unversehrtheit der Bauteile prüfen. Gegebenenfalls Verschmutzung an Muffe, Dichtring und Spitzende entfernen.




5. Gleitmittel (optional)

Aufgrund der funTEC Technologie ist kein Gleitmittel erforderlich!
In beengten Einbausituationen, bei tiefen Temperaturen und beim Einbau von Lang-, Doppel- und Überschiebmuffen verbessert die Verwendung von Gleitmittel die Steckbarkeit. In diesem Fall das Einsteckende dünn und gleichmäßig mit POLOPLAST-Gleitmittel bestreichen.



6. Zusammenstecken

Einsteckende mit leichter Drehung bis zum Muffengrund einschieben.



1. Gewünschte Länge am Rohr markieren
Gegebenenfalls Muffenmaß beachten.



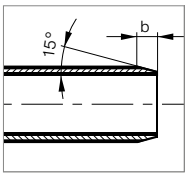
2. Rohr abschneiden
Rohre rechtwinkelig zur Rohrachse abschneiden.
Folgende Werkzeuge können verwendet werden:
- Fein gezahnte Säge
- Winkelschleifer
- Säbel-/Universalsäge
- Geeigneter Rohrabschneider

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.



3. Schnittkante anfasen
Rohrende mittels Anfasgerät oder Raspel in einem Winkel von ca. 15° anfasen.

DN	32	40	50	75	90	110	125	160	200	250
b ca. mm	4	4	4	4	5	6	6	7	8	10





4. Schnittkante entgraten
Die Schnittkanten mit einem Rohrentgrater oder einem Messer innen und außen sauber entgraten (Späne entfernen und Kanten brechen).



5. Sichtprüfung
Sauberkeit und Unversehrtheit der Bauteile prüfen. Gegebenenfalls Verschmutzung an Muffe, Dichtring und Spitzende entfernen.
Lage der Lippendichtung in der Muffensicke überprüfen.

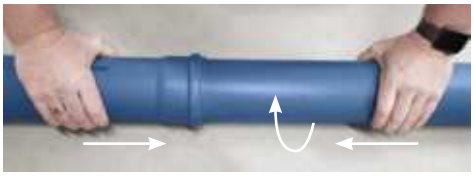




6. Gleitmittel
Einsteckende dünn und gleichmäßig mit POLOPLAST-Gleitmittel bestreichen.



7. Zusammenstecken
Einsteckende mit leichter Drehung bis zum Muffengrund einschieben.



7.3.2 POLO-KAL XS Rohrabschneider

Zum schnellen, sauberen und rechtwinkeligen Schneiden von POLO-KAL XS Rohren.
Der POLO-KAL XS Rohrabschneider ist für die Dimensionen DN 32–50 verfügbar.

POLO-KAL XS Rohrabschneider

DN 32 – A.-Nr. 100096
DN 40 – A.-Nr. 100097
DN 50 – A.-Nr. 100098

Rohr abschneiden

1.
Rohrabschneider auf das Rohr klicken.
Die Pfeile erleichtern das genaue Positionieren.



2.
Den Rohrabschneider leicht zusammendrücken und drehen.
Die Pfeile zeigen die korrekte Drehrichtung an.



Klingen tauschen

1.
Die beiden Schrauben lösen und das Gehäuse öffnen.





2.
Das Messer kann entweder einmal gewendet oder vollständig getauscht werden. Im Gehäuse befinden sich zwei Ersatzklingen.

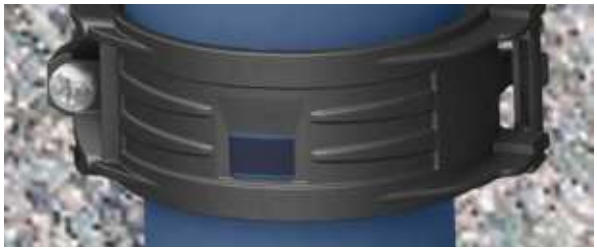


Ersatzklingen können separat bestellt werden (A.-Nr. 100099).

7.3.3 Auszugsichere Verbindung

POLO-KAL XS ASV

Verwendung nur mit POLO-KAL XS. Nicht geeignet für andere Rohrsysteme.

1. Muffenverbindung herstellen. Übergangsrohre, Muffenstopfen und Formteile mit kurzen Spitzende ca. 5 mm aus der Muffe zurückziehen. Dies ist notwendig um ausreichend Platz für die Auszugsicherung zu schaffen.	
2. Auszugssicherung über die Muffenverbindung klappen. Wird die Auszugssicherung falsch herum auf die Verbindung gelegt, lässt sie sich nicht schließen.	
3. Die Position der Auszugsicheren Verbindung prüfen. Die Dichtung muss sich innerhalb des Sichtfensters befinden.	
4. Schraube festziehen. Anzugsmoment beachten: DN 32–50: 4–7 Nm DN 75: 5–7 Nm DN 90: 6–7 Nm DN 110: 7–9 Nm	 

POLO-KAL NG ASV

Verwendung nur mit POLO-KAL NG. Nicht geeignet für andere Rohrsysteme.

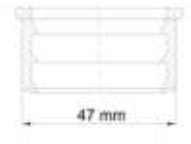
1. Vor der Montage über der Muffe wird die POLO-KAL NG ASV komplett demontiert.	
2. Muffenverbindung herstellen. Übergangsrohre, Muffenstopfen und Formteile mit kurzen Spitzende ca. 5 mm aus der Muffe zurückziehen. Dies ist notwendig um ausreichend Platz für die Auszugssicherung zu schaffen. Die Halbschalen werden über der Muffenverbindung zusammengesteckt.	
3. Schraube festziehen. Anzugsmoment beachten: DN 32–75: 1 Schraube, 5–7 Nm DN 90–250: 2 Schrauben, 7 Nm	 

7.3.4 Siphonanschluss

Zum Anschluss von Entwässerungsgegenständen stehen unterschiedliche Formstücke zur Verfügung.

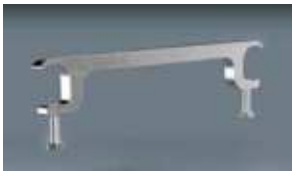
Siphonanschluss	Siphonanschlussstück			Siphonanschlussknie			Siphonbogen lang in der Länge kürzbar		Siphonbogen ablängbar einfach kürzbar
									
	DN 32	DN 40	DN 50	DN 32	DN 40	DN 50	DN 40	DN 50	DN 50
32 mm / 1 1/4"	02350	02351	02353	02360	02361	02363	02250		ohne Dichtung, kompatibel mit 01552 und 01553
40 mm / 1 1/2"	-	02352	02354	-	02362	02364	02251		
50 mm / 2"	-	-	02355	-	-	02365	-	02252	

Für alle Siphonanschlussstücke sind Ersatzdichtungen verfügbar.

Siphonanschluss	Steckdichtung ab 2018	Steckdichtung bis 2018
		
32 mm / 1 1/4"	01552	02378
40 mm / 1 1/2"	01553	02379
50 mm / 2"	02380	

7.3.5 POLO-EHP Control Sicherungsbügel

1.
Schrauben bündig drehen.



2.
Bügel schräg einsetzen.



3.
Zum Griffrand schieben.



4.
Schrauben von Hand eindrehen und mit Gabelschlüssel (8 mm) festdrehen.



Tipp: POLO-EHP Control als normkonforme Reinigungsöffnung mit durchdachten, praxisgerechten Features.

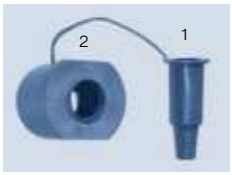
Hier geht's zum Video:



7.3.6 Kondensatabläufe

Der POLO-KAL NG Kondensatablauf dient zum Anschluss an Lüftung, Brennwert- und Klimageräte. Die zweiteiligen Artikel sind einfach und ohne Werkzeug einsetzbar:

DN	Anschluss	A.-Nr.
32	8 mm	02356
40	1/2"	02357
50	1/2"	02358
100	1/2"	02388
110	1/2"	02387

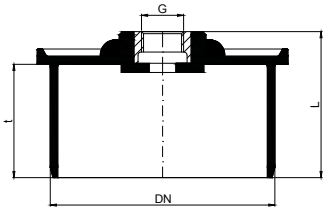
DN	DN 32–50	DN 100	DN 110
Einzelteile: 1. Tülle 2. Klemmteil 3. Dichtring (für A.-Nr. 02388)			
1. Schlauch durch das Klemmteil einschieben.			
2. Tülle so weit wie möglich in das Schlauchende einschieben.			
3. Tülle mit Schlauch in das Klemmteil schieben. Schlauch verklemmen, ggf. von unten am Schlauch ziehen.			
4. Bei A.-Nr. 02388: Dichtring in das Klemmteil einschieben.			
5. Kondensatablauf in Leitung einbauen.			

7.3.7 Kondensatübergang

Das im Kondensatübergang ausgeführte ½" Messinggewinde ermöglicht den Übergang auf viele handelsübliche Rohrsysteme (z. B. Aluverbundrohr). Diese Übergänge stellen eine professionelle Verbindung sicher und sind für z. B. Klimaanlagen, Kühlanlagen oder Lüftungsleitungen einsetzbar.
Durch die auszug- und drehsichere Implementierung des ½" Metallgewindes ist eine optimale Verbindung sichergestellt.

POLO-KAL NG Kondensatübergang auf 1/2"
PKKO

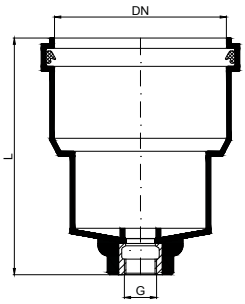




DN	G	L	t	g/Stk.	A.-Nr.
32	1/2"	46,5	38,5	62	03710
40	1/2"	62,7	35,5	60	03711
50	1/2"	67,3	40,2	66	03712
75	1/2"	68,5	45,3	100	03713
110	1/2"	79,5	55,5	180	03715
125	1/2"	101,5	77,5	245	03718

POLO-KAL NG Kondensatübergang auf 1/2" Muffe
PKKO

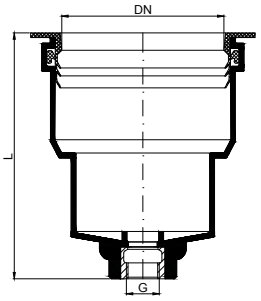




DN	G	L	g/Stk.	A. -Nr.
110	1/2"	151,5	270	03716

POLO-KAL NG Kondensatübergang auf 1/2" Spiro PKKO





DN	G	L	g/Stk.	A.-Nr.
100	1/2"	154,4	360	03717

7.3.8 Reparaturschweißgerät



Löcher bis zu 15 mm können mittels Reparaturschweißgerät verschweißt werden.
Das Gerät kann über den POLOPLAST-Außendienst ausgeliehen werden.

Inhalt des Schweißkoffers:

- Heizgerät 220 V, 600 W, mit Holzgriff
- Befestigungswinkel für Tischmontage
- Sattelheizelemente für DN 50–160
- Andrückholz für PP-Schweißstopfen
- Befestigungsschraube und Inbusschlüssel
- PP-Schweißstopfen

1.
Aufschweißelement entsprechend dem Rohrdurchmesser auswählen.



2.
Aufschweißelement vorne oder seitlich befestigen.



3.
Gerät einschalten und aufheizen bis die Kontrollleuchte erlischt.



4.
Bohrloch entgraten.



5.
Reparaturstelle reinigen > fettfrei und trocken.



6.
PP-Schweißstopfen auflegen und aufwärmen.



DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160
120 sek	110 sek	100 sek	90 sek	80 sek	70 sek

7.
Heizgerät mit aufgelegtem Schweißstopfen an die Bohrlochstelle andrücken und weiter aufwärmen.



DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160
60 sek	70 sek	80 sek	90 sek	100 sek	110 sek

8.
Schweißstopfen mit Andrückholz (Radiusseite) vom Heizgerät abnehmen.



9.
Andrückholz mit Schweißstopfen mit leichtem Druck an die Reparaturstelle drücken.



10.
Nach 10 Minuten Abkühlzeit das überstehende Ende (Zapfen) abtrennen.



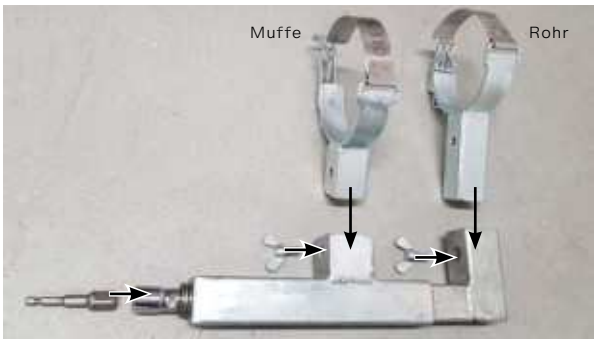
7.3.9 Steckwerkzeug

Das Herstellen der Steckverbindung per Hand ist bei großen Dimensionen oder ungünstigen Platzverhältnissen manchmal schwierig.

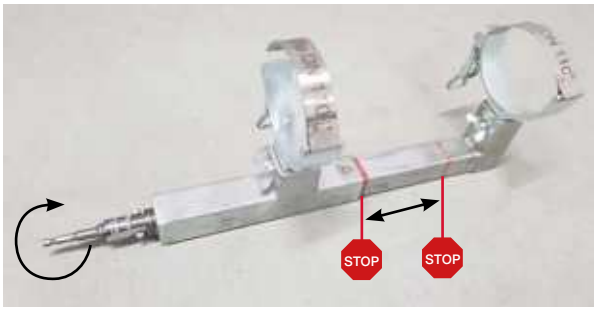
Das Steckwerkzeug unterstützt beim Stecken und Auseinanderziehen von Muffenverbindungen. Dabei werden Rohr und Muffe mittels Akkuschrauber oder Bohrmaschine zusammen- oder auseinandergezogen. Es ist mit allen Rohren und Formstücken von POLO-KAL NG und POLO-KAL 3S kompatibel.

Tipp: Das Werkzeug ist in zwei Varianten (DN 110–160 und DN 160–250) über den POLOPLAST-Außendienst auszuleihen.

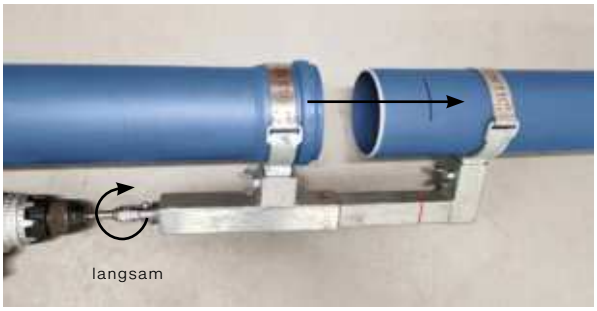
1.
Spannschellen in das Grundwerkzeug einstecken und festschrauben. Bit-Stecknuss Adapter einsetzen.
Alternativ kann auch direkt eine Ratsche verwendet werden.



2.
Die Drehung am Adapter öffnet und schließt das Werkzeug. Das Werkzeug darf nur innerhalb der roten Markierungen bewegt werden.



3.
Rohr und Muffe in den jeweiligen Spannschellen einspannen. Einstecktiefe am Spitzende markieren. Mit Akkuschrauber, Bohrmaschine oder Ratsche das Werkzeug langsam schließen, bis die markierte Einstecktiefe erreicht ist. Für das Auseinanderziehen die Drehrichtung ändern.



Einbauhinweise zum Herstellen einer Steckverbindung beachten (siehe Seite 58).

8. Schallschutz

8.1 Grundlagen

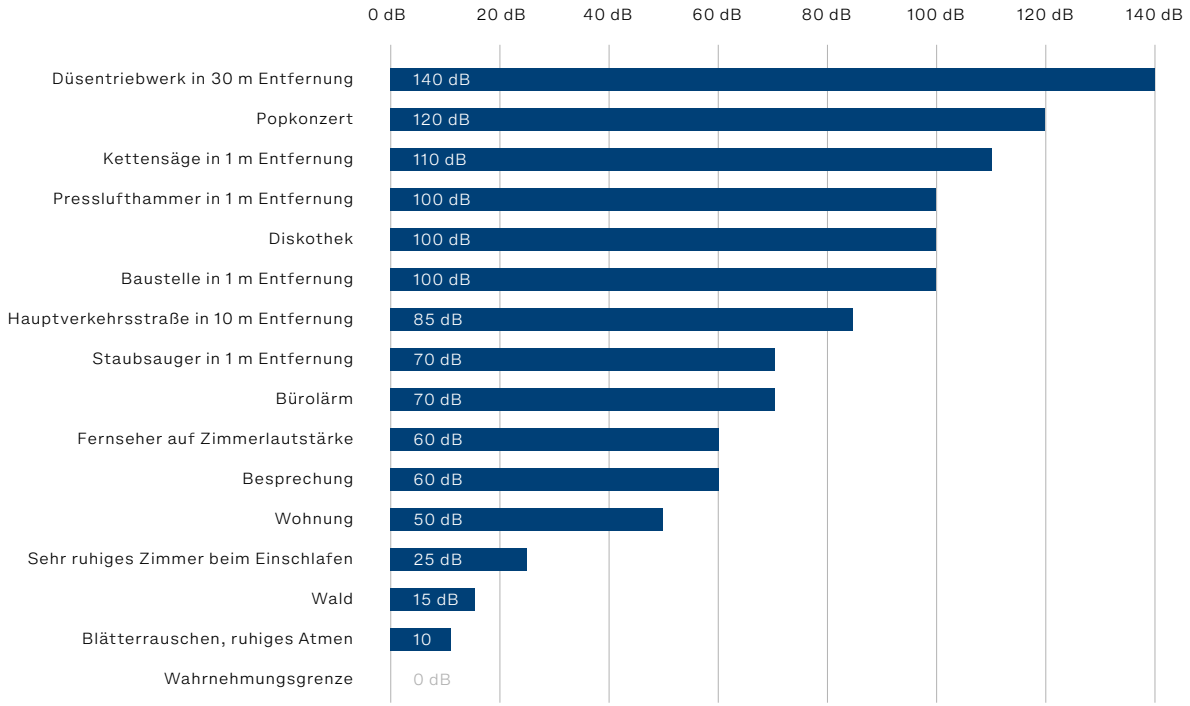
8.1.1 Wahrnehmung

Die subjektive Wahrnehmung von Lärm ist von vielen Faktoren abhängig, beispielsweise:
- Lautstärke
- Frequenz
- Dauer
- Individuelle Einstellung zur Lärmquelle
- Aktuelle Befindlichkeit

Ob ein Geräusch als störend oder angenehm empfunden wird, ist daher nicht nur von der Lautstärke abhängig. Das Summen einer Mücke wirkt sich beim Einschlafen störender aus, als viel lautere Verkehrsgeräusche im Hintergrund am Arbeitsplatz. Der Lärm einer nahen Baustelle wirkt störender, als ein Konzert mit gleicher Lautstärke.

Die Lautstärke (Schalldruckpegel) verhält sich exponentiell. Das bedeutet, der doppelte Schallwert ist nicht doppelt so laut.
Eine Verdoppelung der Schallleistung bewirkt eine Erhöhung von ca. 3 dB(A). Es bedarf jedoch einer Erhöhung von 6 bis 10 dB(A) damit der Schall als doppelt so laut wahrgenommen wird.

8.1.2 Schallquellen



Sanitärinstallationen weisen eine Vielzahl von Schallquellen auf, beispielsweise:
- Geräusch von Auslauf- und Regelarmatur
- Betätigungsgeräusch vom Spülkasten
- Spülgeräusch aus Spülkasten und WC-Keramik
- Strömungsgeräusch aus Leitung und Formstück
- Einlaufgeräusch bei der Einmündung von Abwasser aus der Anschluss- in die Fallleitung
- Aufprallgeräusch des Abwassers von der Fallleitung in die Sammel- oder Grundleitung

8.1.3 Addition von Schallquellen

Bei der Überlagerung von Schallpegeln werden die einzelnen Schallpegel nicht addiert. Der resultierende Schallpegel wird logarithmisch ermittelt:

Überlagerung von Schallpegeln unterschiedlicher Intensität:

$$L_{ges} = 10 \cdot \log (10^{0,1 \cdot L1} + 10^{0,1 \cdot L2} + ...10^{0,1 \cdot Ln}) = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{Li}{10}}$$

L_{ges}	Gesamt-Schallpegel in dB
L1, L2, ... Ln	Einzel-Schallpegel in dB
L	Schalldruckpegel in dB
x	Anzahl gleicher Schallpegeln

Überlagerung von Schallpegeln gleicher Intensität:

$$L_{ges} = L + 10 \cdot \log(x)$$

Beispiele

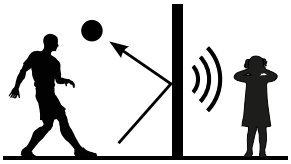
- Unterschiedliche Schallpegel von 40 dB, 35 dB und 25 dB ergeben einen Gesamtschallpegel von 41 dB.
- Der Gesamtschallpegel von drei Schallpegeln mit je 28 dB beträgt 33 dB.

8.1.4 Schallübertragung

Schall ist eine Form von Druckwellen. Bei dessen Ausbreitung wird zwischen Luftschall und Körperschall unterschieden:

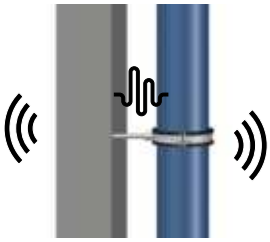


Bei **Luftschall** breiten sich die Schallwellen über die Luft aus. Sprachkommunikation und Musikhören findet hauptsächlich durch die Wahrnehmung von Luftschallwellen statt. Der Luftschall kann mit Hilfe schwerer Materialien oder durch Verbundstoffe mit schalldämmenden Eigenschaften geschwächt und dadurch reduziert werden.



Körperschall breitet sich innerhalb von Festkörpern aus. Beispiele dafür sind Trittgeräusche oder Schließgeräusche von Türen und Fenstern. Der Körperschall versetzt den Baukörper in Schwingungen und kann sich so im gesamten Gebäude ausbreiten.
Hörbar ist hauptsächlich nur der durch den schwingenden Festkörper ausgestrahlte Luftschall. Körperschall kann durch konsequente Schallentkoppelung reduziert werden.

In der Praxis tritt meist eine **Kombination aus Luft- und Körperschall** auf. Wird beispielsweise ein Rohr durch fließendes Wasser in Schwingung versetzt, strahlt es Luftschallwellen in den umgebenden Raum aus. Über die Befestigung wird diese Schwingung als Körperschall in den Baukörper geleitet.



Bei Planung und Ausführung sind daher beide Übertragungswege zu berücksichtigen.

8.1.5 Schallschutz

Die Entstehung, Vermeidung und Reduktion von störenden Geräuschen aus haustechnischen Anlagen unterliegt komplexen, wechselwirkenden Einflüssen. Professioneller Schallschutz betrifft daher alle Gewerke, schon ab der Planungsphase.
Die bedeutendsten Einflussfaktoren sind:

- Art der Schallquelle
  - Stärke
  - Schallfrequenz
  - Zeitverlauf
  - Geräuschspitzen
- Art der Schallausbreitung
  - Luftschall
  - Körperschall
- Lage von Nassräumen zu schutzbedürftigen Räumen (Grundrissanordung)
- Eigenschaften der Installationswand und der flankierenden Wände:
  - flächenbezogene Masse bei Massivwänden
  - Aufbau der Schalen und Hohlraumdämpfung
  - Entkoppelung zwischen Installationswand und angrenzenden Bauteilen, insbesondere zwischen Leichtbauwänden und massiven Bauteilen
- Anordnung der Installationswand zur Wohnungstrennwand
- Fallhöhen und Richtungsänderungen der Rohrleitungen
- Befestigung der Rohrleitungen (Montagebedingungen, Einbausituation)
- Werkstoffeigenschaften und Aufbau der Rohrleitungen
- Volumen und raumakustische Eigenschaften (z. B. Nachhallzeit) des Raumes
- Grundgeräuschpegel

8.2 Planung

Konsequenter Schallschutz beginnt bereits bei der Planung. Dies wird auch in der relevanten Schallschutznormen DIN 4109 und VDI 4100 gefordert. Eine schalltechnisch ungünstige Planung kann in der Folge meist nur bedingt kompensiert werden.
Eventuell zusätzlich notwendige Schalldämmmaßnahmen sollten frühzeitig, z. B. hinsichtlich erhöhtem Platzbedarf, berücksichtigt werden.

8.2.1 Grundriss

Bei der Grundrisserstellung ist die Lage der einzelnen Räume zueinander entscheidend.
Schutzbedürftige Räume, z. B. Wohn- und Schlafräume, sollten

- von Verkehrsflächen abgewandt sein.
- vom Stiegenhaus, Lift etc. möglichst durch einen Flur oder Nebenraum getrennt sein.
- nicht an einen „lauten“ Raum wie Küche, WC etc. einer fremden Wohnung grenzen.
- keine Sanitärinstallation in der Zwischendecke aufweisen.
- keine Sanitärinstallation in der Wand aufweisen; falls dies nicht vermeidbar ist, die Installation in einer schallentkoppelten Vorwandinstallation ausführen.

Im optimalen Fall werden Räume gleichartiger Nutzung neben- bzw. übereinander platziert.

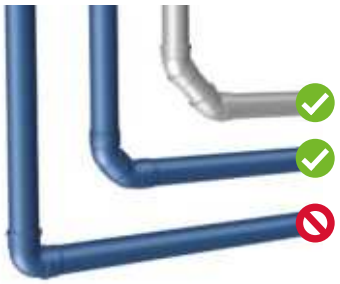


8.2.2 Leitungsführung

Fallhöhe, Umlenkungen und Abzweige haben großen Einfluss auf den Lärmpegel. Die Leitungsführung sollte daher möglichst geradlinig erfolgen. Hohe Fließgeschwindigkeit, Richtungswechsel und Verwirbelungen im Rohrsystem erzeugen Schallenergie, welche aufwändig gedämmt werden muss. Bei der Festlegung der Leitungsführung sollten daher mögliche Lärmquellen bedacht werden.

Aufenthaltsraum
Die Leitungsführung durch Wohn- und Schlafräume ist zu vermeiden. Dies gilt auch für Rohrleitungen in der Zwischendecke oder im Wandschlitz. Der Lärmpegel, welcher direkt vom Rohrsystem in den umgebenden Luftraum abgestrahlt wird (Luftschall) ist im Allgemeinen verhältnismäßig hoch. Um diesen Schallpegel unter normative Grenzwerte zu dämmen, sind meist aufwändige Dämmmaßnahmen notwendig.

Umlenkung
Eine Richtungsänderung verursacht hohe Strömungsgeräusche, welche über das Rohrsystem weitergeleitet werden. Umlenkungen sollten daher immer mit 45°-Bögen durchgeführt werden. Gegebenenfalls kann ein Zwischenstück als Beruhigungsstrecke eingesetzt werden. 90°-Bögen sind zu vermeiden.



Für die Umlenkung von der Fall- in die Sammelleitung sind auch die normativen Vorgaben nach DIN 1986-100 zu beachten.

Fallleitungsverzug
Wird eine Fallleitung verzogen, entstehen auch an diesen Richtungsänderungen Strömungsgeräusche. Ein Fallleitungsverzug mit 30° kann den Schallpegel bereits um 10–15 dB(A) erhöhen.

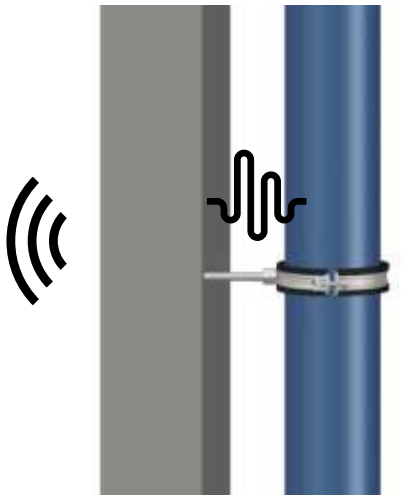


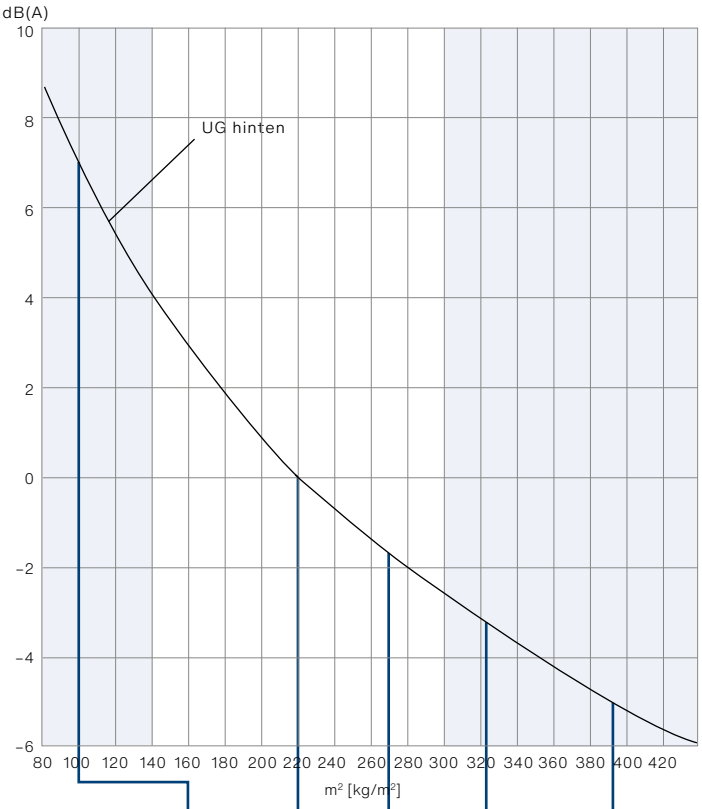
Fallleitungsverzüge sind daher zu vermeiden.

8.2.3 Massivwand

Wände sollen die Geräuschausbreitung in Nachbarräume oder -wohnungen verhindern. Idealerweise werden dafür massive Wände mit hoher Masse verwendet.

Dies entspricht auch den normativen Vorgaben für die Installation von Abwassersystemen. Wird eine Fallleitung an der Wand zu einem Wohn- oder Schlafraum befestigt, sollte diese laut Norm mindestens 220 kg/m² aufweisen. Eine Reduktion des Wandgewichtes erhöht den übertragenen Lärmpegel:





Bauteil	Masse
Innenwand (Ziegel 10 cm), verputzt	ca. 100 kg/m²
Innenwand (Ziegel 25 cm), verputzt	ca. 220 kg/m²
Außenwand (Ziegel 25 cm, Dämmung 15 cm)	ca. 270 kg/m²
Außenwand (Ziegel 30 cm, Dämmung 20 cm)	ca. 320 kg/m²
Stahlbeton 15 cm	ca. 380 kg/m²

Die o. a. Massen sind Richtwerte. Im Einzelfall sind die Massen der Bauteile aus den Herstellerangaben der verwendeten Materialien zu ermitteln.

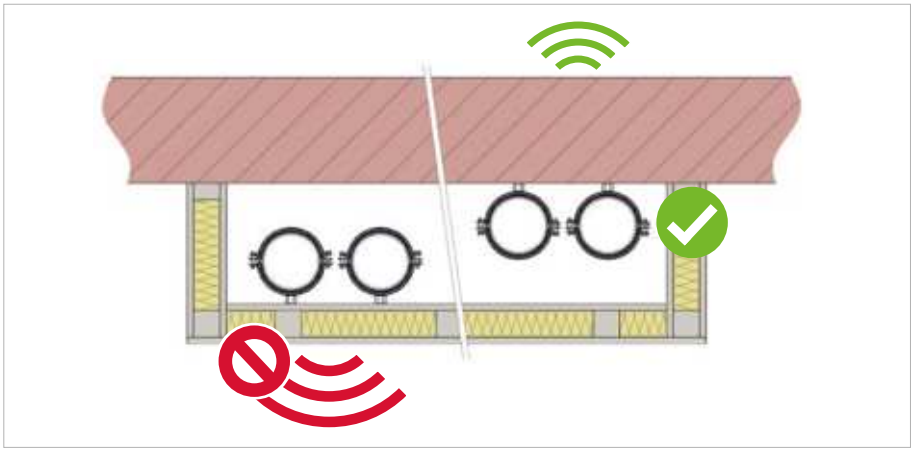
Aufgetragen ist die Pegeldifferenz gegenüber einer Installationswand mit einer flächenbezogenen Masse von 220 kg/m². Die dargestellten Berechnungsergebnisse beziehen sich auf die Verhältnisse im Installationsprüfstand im Fraunhofer-Institut für Bauphysik und lassen sich nicht ohne Weiteres auf andere Bausituationen übertragen. Für flächenbezogene Massen unter 140 kg/m² und über 300 kg/m² (farbig hinterlegter Bereich) ist der Installations-Schallpegel mit einer erhöhten Unsicherheit behaftet.

Wird eine Trockenbauwand eingesetzt, so ist darauf zu achten, dass diese ein gleichwertiges Schalldämmmaß aufweist. Die Eignung ist vom entsprechenden Hersteller nachzuweisen.

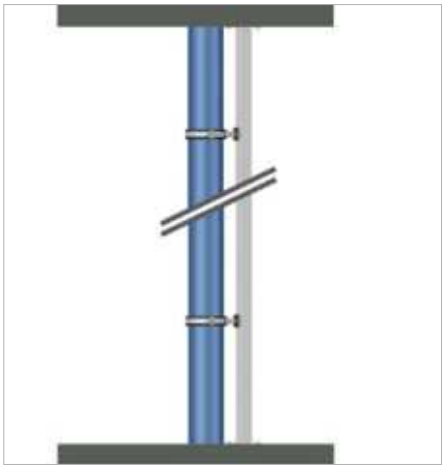
8.2.4 Installationsschacht

Die Ausführung des Installationsschachtes ist von entscheidender Bedeutung für die Schallübertragung in die angrenzenden Räume. Einflussfaktoren sind Wanddicke, Materialeigenschaften, Schichtaufbau, Luftdichtheit und Rohrbefestigung.

Befestigung
Rohrleitungen sind an massiven Wänden zu befestigen. Diese sind schwerer in Schwingungen zu versetzen als leichte Trennwände.

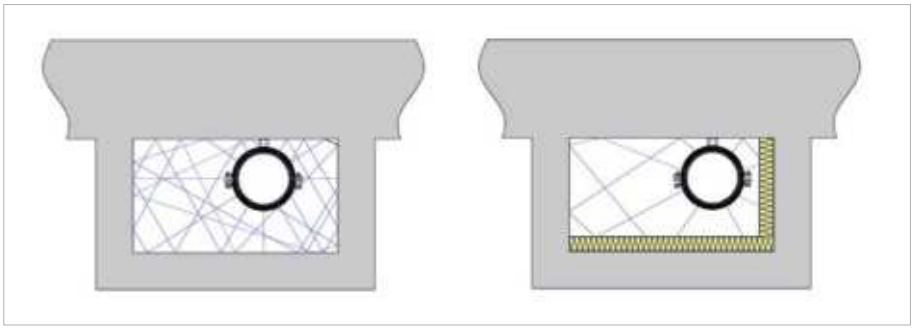


Ist keine Massivwand zur Befestigung verfügbar, sollte eine separate, von der Wand entkoppelte Hilfskonstruktion zur Befestigung verwendet werden. Die Befestigung kann auch mit einer Konsole an der massiven Decke oder am Boden erfolgen.
Die direkte Befestigung an leichten Trennwänden oder deren Unterkonstruktion ist tunlichst zu vermeiden. Dies kann den Schallpegel um mindestens 10 dB(A) erhöhen.





Reflektionen
Massive Schächte sollten an zwei Seiten mit z. B. 30 mm Mineralwolle ausgekleidet werden. Harte Schachtinnenwände verursachen Schallreflektionen. Diese können den Schallpegel um bis zu 3 dB(A) erhöhen. Weiche Oberflächen wie Mineralwolle absorbieren die Schallenergie und dämpfen damit die Reflektionen.



8.2.5 Wandschlitz

Die Leitungsführung in einer Aussparung bzw. im Wandschlitz in Wohn- und Schlafräumen ist nicht empfehlenswert.

Die Wandstärke wird geschwächt, wodurch eine erhöhte Schallübertragung in den Nachbarraum erfolgt. Bei der Planung ist auf die verbleibende Restwandstärke zum benachbarten Wohn- und Schlafraum zu achten (220 kg/m² lt. DIN 4109).

Meist ist im Wandschlitz wenig Platz für Dämmmaßnahmen. Durch die üblicherweise geringe Überdeckung ist die Schallabstrahlung in den Raum relativ hoch. Bei der Schließung der Aussparung bzw. des Schlitzes ist darauf zu achten, dass keine Körperschallbrücken zwischen Rohr und Baukörper entstehen. Rohr und Formstücke sind vollständig mit entkoppelndem Dämmmaterial zu ummanteln (z. B. 3–5 mm PE-Schlauch).



8.2.6 Vorwandinstallation

Werden Vorwandsysteme verwendet, ist auf eine saubere Entkoppelung vom Bauwerk zu achten. Die Schallweiterleitung von Rohrleitungen, Montageelemente und Armaturen in die Nachbarräume wird dadurch reduziert.

Die schalltechnische Eigenschaft einer Vorwandinstallation kann aufgrund der vielen Einflussfaktoren (Wandaufbau, Befestigungspunkte, Geometrie, ...) nicht pauschal definiert werden. Grundsätzlich sind folgende Punkte zu beachten:
- Montageelemente (WC, Waschtisch) mit entkoppelnder Befestigung
- Vermeidung von Körperschallbrücken
- Luftdichter Abschluss zum Raum

Die Installationshinweise für den Installationsschacht gelten auch für die Vorwandinstallation.



Eignungsnachweis lt. DIN 4109
Für Konstruktion der Vorwandinstallation ist lt. DIN 4109-36 ein bauakustischer Nachweis zu erbringen. Da dies rechnerisch derzeit nicht möglich ist, sind messtechnische Nachweise notwendig. Diese sind vom Hersteller der Trockenbauwand zu erbringen.
Für Installationswände, welche nicht direkt an schutzbedürftige Räume grenzen (diagonale Übertragung) kann dieser Nachweis entfallen. Voraussetzung ist die Einhaltung der Konstruktionsmerkmale und Randbedingungen von Referenzkonstruktionen,
welche in der DIN 4109-36, Kapitel 6.4.4 angeführt sind.

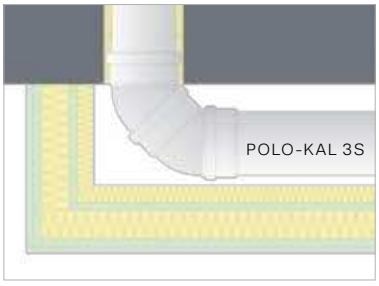
8.2.7 Deckeninstallation

Die Leitungsführung an der Decke von Wohn- und Schlafräumen ist tunlichst zu vermeiden, da die normativen Schallschutzanforderungen ohne zusätzliche Dämmmaßnahmen nicht einzuhalten sind.

Dies gilt insbesondere bei:
- Umlenkung der Fallleitung in die Sammelleitung in einer Zwischendecke
- Sammelanschlussleitungen eines Badezimmers in der Zwischendecke des darunter liegenden Raumes

Ausführung
Ist die Deckeninstallation in einem Wohn- oder Schlafraum nicht vermeidbar, so ist besonderes Augenmerk auf dessen Ausführung zu legen. Um die normativen Mindestanforderungen einzuhalten, ist eine entsprechende Einhausung herzustellen.
Im Folgenden ist eine beispielhafte Empfehlung angeführt, wie Normanforderungen eingehalten werden können. Durch eine entsprechende Schalldämmmatte kann auf die innere Dämmebene verzichtet werden (siehe Seite 76).

Umlenkungen von senkrechten Leitungen in die Waagrechte sollten in jedem Fall mit 45°-Bögen ausgeführt werden.



Wohn- oder Schlafraum

8.3 Verarbeitung

Neben schalloptimierter Planung und dem Einsatz hochschalldämmender Produkte ist eine sorgsame Verlegung unabdingbar für die Realisierung von gutem Schallschutz.

8.3.1 Befestigung



Die Befestigung soll möglichst wenig Körperschall in den Baukörper übertragen. Üblicherweise werden dafür Stahlschellen mit Gummieinlage verwendet.

Universelle Stahlschellen sind für mehrere Rohrdurchmesser ausgelegt. Beispielsweise wird für ein Rohr DN 110 eine Schelle mit Spannbereich von 108 bis 114 mm verwendet. Die Schelle darf nur so weit festgezogen werden wie es dem Rohraußendurchmesser, in diesem Beispiel 110 mm, entspricht.

Wird die Schelle zu fest angezogen und die Gummieinlage verpresst, kann die Entkopplungsaufgabe nicht mehr erfüllt werden.
Die Körperschallübertragung wird erhöht und überträgt verstärkt die Fließgeräusche in den Nachbarraum.

8.3.2 Kontakt zum Baukörper



Beispiel: Thermaflex Dämmschlauch

Jeder Kontakt des Rohrsystems zum Baukörper ist zu vermeiden. Dabei hilft die Ummantelung der Rohrleitung mit einem 3–5 mm dicken Dämmschlauch.

Einsatzbereiche:
- Wand- und Deckendurchführungen, welche nachträglich vergossen werden.
- Leitungen am Boden mit Kontakt zum Rohbetonboden oder Estrich
- Im Wandschlitz eingemörtelte Leitungen
- Einbetonierte Leitungen
- Fallleitungen zum Schutz vor Einflüssen von Folgegewerken (Maurer, Trockenbauer)

Beschädigungen der Dämmung sind zu vermeiden. Leichte Dämmschläuche sind nicht zur Luftschalldämmung geeignet.

8.3.3 Schalldämmmatte



Schalldämmmatte

Spezielle Schalldämmmatten reduzieren die direkte Schallabstrahlung des Rohres in den Raum (Luftschall). Diese zeichnen sich durch hohe Masse (mind. 4 kg/m^2) und porösen Materialien in mehrschichtigem Aufbau aus.

Eine wirkungsvolle Matte ist beispielsweise „Alufonik PB“ der Firma Alujet. Die 15 mm dicke Dämmmatte kann den Luftschallpegel um durchschnittlich 15 dB(A) reduzieren. Eine vergleichbare Dämmwirkung wird beispielsweise mit einer 100 mm dicken Steinwolldämmung erreicht. Schalldämmmatten werden daher überall dort eingesetzt, wo hohe Schalldämmung bei wenig Platz notwendig ist. Bei der Umlenkung von der Fall- in die Sammelleitung sollte vom Deckendurchbruch bis 2 m nach der Umlenkung gedämmt werden. Voraussetzung für eine effektive Schalldämmung ist die lückenlose Ummantelung des Rohrsystems. Beschädigungen der Dämmung sind zu vermeiden.

8.4 Normative Anforderungen

Anforderungen nach DIN 4109

Anforderung	Bereich	Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$
Mindestanforderung	**Wohn- und Schlafräume**	**max. 30 dB(A)**
Lärm aus fremden Nutzungseinheiten	Unterrichts- und Arbeitsräume	max. 35 dB(A)

Hinweis: POLO-KAL® Rohrsysteme erfüllen bei fachgerechtem Einbau alle schallschutztechnischen Anforderungen der DIN 4109.

Schallschutznachweise für die Eigenschaften von Abwassersystemen erfolgen lt. DIN 4109 mittels Labormessungen nach **DIN EN 14366.** Diese können für einen direkten Vergleich von Rohrsystemen sowie für die schalltechnische Planung verwendet werden. Sie dienen zur Abschätzung des verursachten Installationsgeräusches unter bestimmten baulichen Bedingungen.

Ein rechnerischer Nachweis mit schalltechnischen Kennwerten kann für Sanitärinstallationen nicht durchgeführt werden, da weder die Berechnungsverfahren noch die benötigten Daten der Installationen zur Verfügung stehen. Weiters ist die Körperschallanregung der Bauteile rechnerisch schwer erfassbar. Eine seriöse Vorhersage des auftretenden Schalldruckpegels in der realen Einbausituation ist daher nicht möglich.

Zur Einhaltung der normativen Anforderungen sind lt. DIN 4109 folgende Punkte zu beachten:
- Bauakustisch günstige Grundrissausbildung
- Gemeinsame Koordination aller Beteiligten in Planung und Ausführung
- Verbesserung der Luft- und Körperschalldämmung gleichermaßen beachten
- Schalldämmender Verschluss von Wand- und Deckendurchbrüchen
- Verwendung schwerer Installationswände ≥ 220 kg/m²
- Biegeweiche Vorsatzschale an leichten Massivwänden
- Starke Richtungsänderungen (z. B. 90°-Bögen) vermeiden
- Installationsschächte bei Bedarf mit Dämmung auskleiden

Die **DIN 4109-5:2020-08** enthält Vorschläge für einen **erhöhten Schallschutz**. Die Einhaltung dieser erhöhten Anforderung ist jedoch zu vereinbaren.

Anforderung	Bereich Wohn- und Schlafräume in ...	Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$
Erhöhter Schallschutz	... Mehrfamilienhäuser	max. 27 dB(A)
Lärm aus fremden Nutzungseinheiten	... Einfamilienreihen- und Doppelhäusern	max. 25 dB(A)

Hinweis: Die Schallwerte nach DIN 4109 ($L_{AF,max,n}$) sind nicht direkt mit den Schallwerten nach VDI 4100 ($L_{AF,max,nT}$) vergleichbar! Grund dafür ist die unterschiedliche Berücksichtigung der akustischen Eigenschaft des Raumes. Eine dieser Raumeigenschaften ist die Nachhallzeit. Bei der VDI 4100 wird die Nachhallzeit direkt gemessen und in der Auswertung berücksichtigt. Bei der DIN 4109 fließt die Nachhallzeit indirekt in Form der Raumgröße und der Oberflächenbeschaffenheit (hart oder weich) in die Auswertung mit ein. Der Schallwert nach VDI 4100 ausgewertet ist etwas niedriger als die gleiche Schallquelle nach DIN 4109 ausgewertet.

Zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels müssen den Ausführungsunterlagen die erforderlichen Schallschutznachweise beiliegen. Für Abwassersysteme sind dies Prüfberichte nach DIN EN 14366.

Anforderungen nach VDI 4100

Sind die Mindestanforderungen nach DIN 4109 nicht ausreichend, können die Vorschläge für erhöhten Schallschutz entsprechend VDI 4100 verwendet werden. Gibt es keine entsprechende Vereinbarung, gilt der Mindestschallschutz nach DIN 4109.

Die maximalen Schallwerte gelten für Räume mit einer Grundfläche ≥ 8 m² und Lärm aus fremden Nutzungseinheiten (z. B. der Nachbarwohnung). Damit sind auch Bäder mit mindestens 8 m² Grundfläche mit eingeschlossen. Ausgenommen sind jedoch Küchen, Toiletten, Flure und Nebenräume.

Anforderung	SST I $L_{AF,max,nT}$	SST II $L_{AF,max,nT}$	SST III $L_{AF,max,nT}$
Mehrfamilienhäuser	max. 30 dB(A)	max. 27 dB(A)	max. 24 dB(A)
Doppel- und Reihenhäuser	max. 30 dB(A)	max. 25 dB(A)	max. 22 dB(A)
Innerhalb der eigenen Nutzungseinheit[1]	max. 35 dB(A)	max. 30 dB(A)	-

[1] Bei offenen Grundrissen kann nicht sichergestellt werden, dass im schutzbedürftigen Raum 35 dB(A) eingehalten werden.

Wird erhöhter Schallschutz nach VDI 4100 vereinbart, muss dieser bereits bei der Planung des Gebäudes berücksichtigt werden. Bei der Ausführung ist eine enge Abstimmung zwischen den beteiligten Gewerken erforderlich.

Zur Planung des Schallschutzes fordert die VDI 4100 unter anderem folgende Punkte:
- Optimierung des Grundrisses
- Bauliche Vorkehrungen zur Schalldämmung und Auswahl bauakustisch geeigneter Materialien
- Auf wirkungsvolle Körperschallentkopplung achten

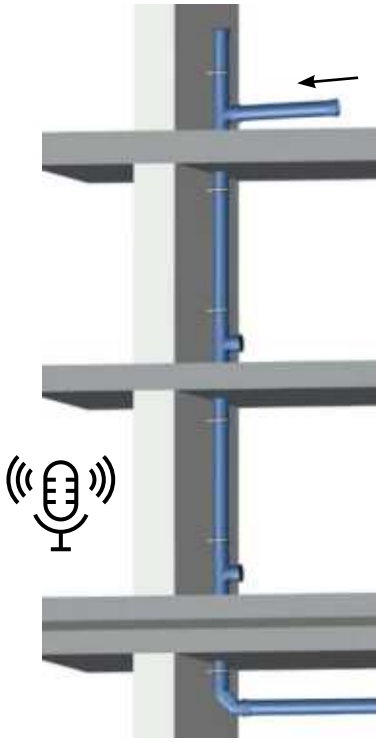
Hinweis: POLO-KAL® Rohrsysteme erfüllen bei fachgerechtem Einbau alle schallschutztechnischen Anforderungen der VDI 4100.

§

Grundsatzurteil des BGH zum Mindestschallschutz
Der Bundesgerichtshof in Deutschland entschied im Grundsatzurteil vom 4.6.2009 (VII ZR 54/07) über den Mindestschallschutz.

Es wurde festgehalten, dass die Mindestanforderungen der DIN 4109 den aktuellen Komfortansprüchen nicht mehr gerecht werden können. Zivilrechtlich sind daher die Mindestanforderungen nach DIN 4109 nicht mehr haltbar. Für den Wohnungsbau sind laut BGH-Urteil die Schallschutzstufen II und III der VDI 4100 bzw. der erhöhte Schallschutz lt. DIN 4109, Beiblatt 2 relevant. Diese bilden die heutigen Bedürfnissen punkto Schallschutz besser ab.

8.5 Akustische Bewertung von Abwassersystemen

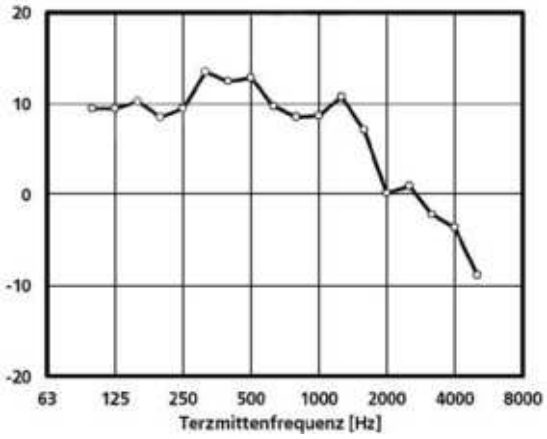


8.5.1 Prüfgrundlage EN 14366

Zur Ermittlung der akustischen Eigenschaften eines Abwasserrohrsystems dient als Prüfgrundlage die EN 14366. Die Ergebnisse nach EN 14366 ermöglichen einen direkten Vergleich zwischen Rohrsystemen. Die Anwendung anderer Prüfverfahren ist weder normativ geregelt noch praktisch sinnvoll (siehe auch Seite 81).

Um die schalltechnischen Eigenschaften des Rohrsystems zu ermitteln, wurden in der EN 14366 bewusst auf darüber hinausgehende Einflussfaktoren wie Spülkasten, Keramik und Armatur verzichtet. Fallhöhe sowie Position von Formstücken und Befestigung sind exakt definiert. Um reproduzierbare Werte zu ermitteln, wird das Rohrsystem mit konstantem Volumenstrom von 0,5 l/s bis 4 l/s betrieben. Eine massive Wand mit 220 kg/m^2 stellt die Trennwand zum schutzbedürftigen Raum dar. Wesentlich ist die Art der Schellenbefestigung, welche im Prüfbericht dokumentiert ist.

Bei der Messung im Prüfstand wird für jede Terz im Frequenzband ein Schallwert gemessen. Anschließend werden unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren wie Nachhallzeit, Ruheschallpegel und Absorptionsfläche die verschiedenen Frequenzwerte zu einem Einzelwert „zusammengefasst“. Diese Auswertung kann wahlweise nach der Berechnungsmethode der DIN 4109 oder VDI4100 erfolgen. Der Unterschied liegt lediglich in der Methode der Berücksichtigung von Bezugsabsorptionsfläche und Nachhallzeit. Die Auswertung nach VDI4100 ergibt in der Regel einen etwas niedrigeren Wert als die Auswertung nach DIN 4109.





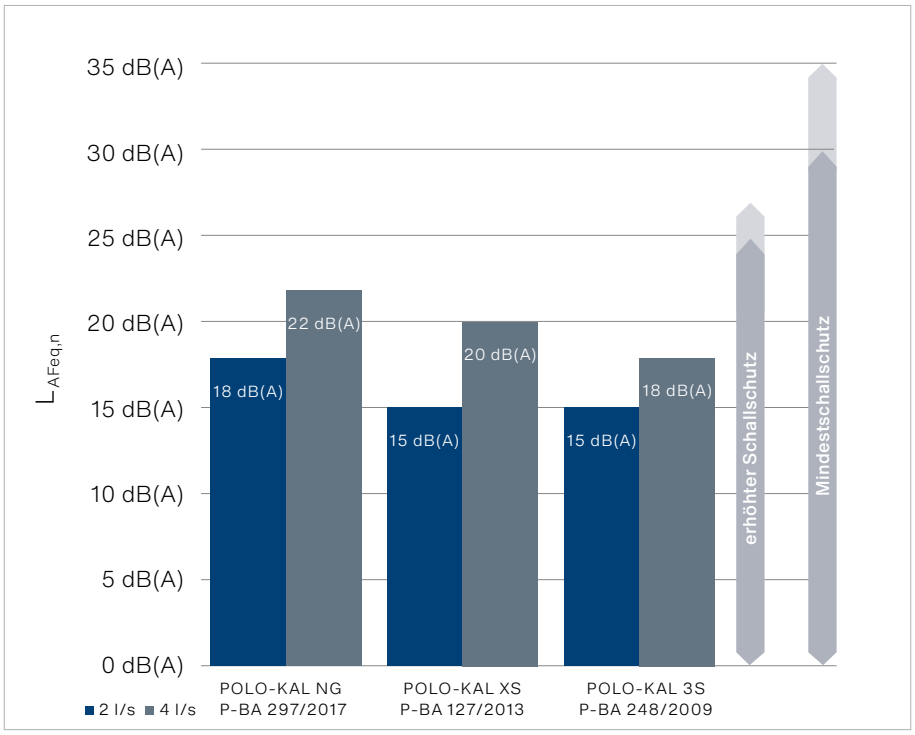
8.5.2 Prüfung nach DIN 4109

Die DIN 4109 enthält keine Vorgaben für den Nachweis akustischer Eigenschaften von Abwasserrohren. Entsprechend DIN 4109-36:2016, Kapitel 6.2.4 ist dazu die EN 14366 heranzuziehen.

8.5.3 Akustische Eigenschaften POLO-KAL®

Für alle POLO-KAL® Rohrsysteme wurden schalltechnische Prüfungen nach EN 14366 durchgeführt. Die Befestigung erfolgt dabei praxisgerecht mit handelsüblichen Stahlschellen mit Gummieinlage (Walraven Bismat 2000):

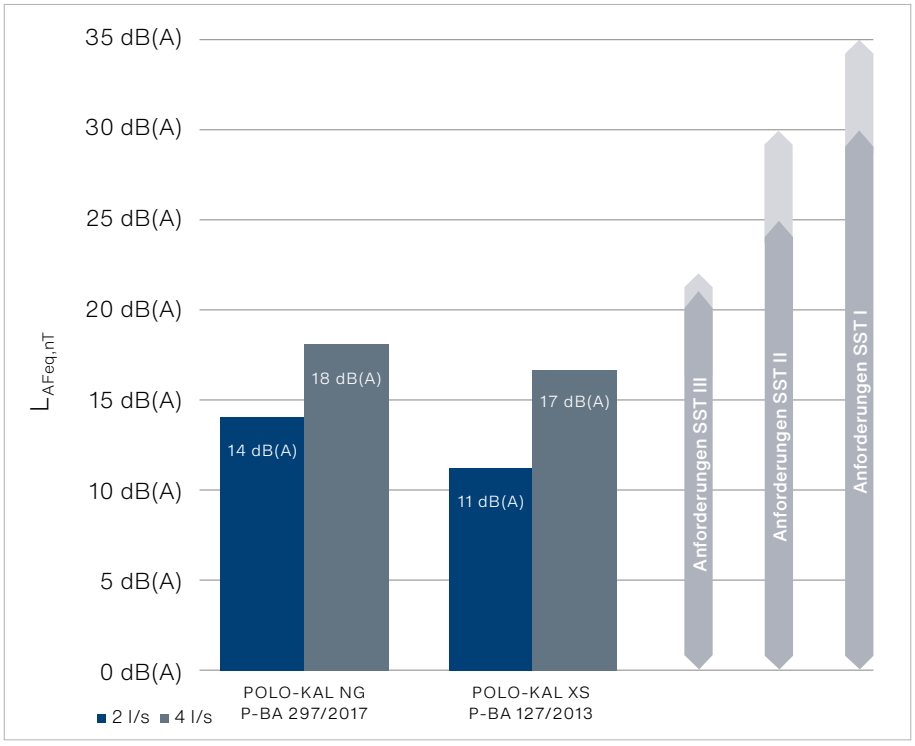
Schallwerte **EN 14366**, ausgewertet in Anlehnung an die **DIN 4109:**





Prüfbericht POLO-KAL XS
P-BA 127/2013

Schallwerte **EN 14366**, ausgewertet in Anlehnung an die **VDI 4100:**





Prüfbericht POLO-KAL NG
P-BA 297/2017



Prüfbericht POLO-KAL 3S
P-BA 248/2009

8.5.4 Vergleichbarkeit Rohrsysteme

Prüfungen nach EN 14366 ermöglichen den objektiven Vergleich von Rohrsystemen hinsichtlich ihrer Schalldämmeigenschaften. Um die Vergleichbarkeit der Messergebnisse sicherzustellen, sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

- Gleichwertiges **Befestigungssystem**
  Empfehlenswert sind handelsübliche Stahlschellen mit Gummieinlage, z. B. Bismat 2000
  Hinweis: POLO-KAL® Rohrsysteme können mit allen marktüblichen Befestigungsschellen befestigt werden.

- Vergleichbare **Auswertungen** einander gegenüberstellen
  $L_{AFeq,n}$ nach DIN 4109 (ident mit früherem L_{In}) oder $L_{AFeq,nT}$ nach VDI4100

- Gleicher **Volumenstrom**
  4 l/s oder 2 l/s

- Aufbau und Messung in einem **unabhängigen Prüfinstitut**
  Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP zählt zu den anerkanntesten Prüfinstituten.

8.5.5 Anwendung der Messergebnisse in der Praxis

Die unmittelbare Anwendung der Kennzahlen aus der akustischen Bewertung der Rohrsysteme nach EN 14366 auf die individuelle Einbausituation auf der Baustelle ist problematisch. Derzeit fehlen Berechnungs- und Simulationsmethoden um alle komplexen Einflussfaktoren im fertigen Gebäude durch Berechnungen zu ermitteln (siehe dazu auch DIN 4109-36). Selbst die Rahmenbedingungen bei sogenannten „praxisnahen Prüfungen“ weichen oft maßgeblich von der tatsächlichen Einbausituation ab.

Diese sind beispielsweise:
- Rohrnetzgeometrie, z. B. Fallhöhe, Umlenkungen und Abzweige
- Wassermenge und Zeitintervalle
- Spülcharakteristik und Einspülverhalten von Keramiken, Spülkästen und Siphonen
- Körperschallübertragung durch z. B. Befestigungen und Bauteildurchführungen
- Qualität der Verlegung hinsichtlich Körperschallentkopplung
- Schalldämmmaß von Schacht- und Deckenkonstruktionen sowie deren Flankenübertragungswege zu Nachbarbauteilen und deren Fortpflanzung im Gebäude
- Absorptionsflächen in Schacht und Decke
- Nachhallzeit im Aufenthaltsraum, welcher wesentlich von Bodenbelag, Möblierung und Raumgröße beeinflusst wird
- Nutzerverhalten in Bezug auf Betätigungsgeräusche
- Relation des Schallpegels aus haustechnischen Anlage zum vorhandenen Ruheschallpegel

Hinweis: Werden beispielhafte Schallprüfungen für einen Praxisnachweis herangezogen, ist zwingend auf die genannten Einflussfaktoren zu achten. Weicht die Schallprüfung auch nur in einem der angeführten Punkte von der realen Einbausituation ab, ist die Prüfung nicht mehr repräsentativ!

Aufgrund der Vielzahl der Einflüsse, von denen viele nicht planbar sind, ist der tatsächlich auftretende Schallpegel erst im fertigen Objekt feststellbar. Um dennoch die normativen Vorgaben in der Praxis einzuhalten, ist die sorgsame Auswahl schalldämmender Materialien, schallgünstige Planung und qualitative Verlegung wichtig (siehe Kapitel Planung und Auslegung Seite 29).

Die schalltechnischen Eigenschaften von Abwasserrohren, geprüft nach EN 14366, können für die Produktauswahl herangezogen werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Rohrsysteme mit besseren Prüfwerten nach EN 14366 auch im Praxiseinbau leiser sind.

Äquivalenter vs. maximaler Schallpegel
Die Ermittlung des Schallpegels kann auf zwei Arten erfolgen: als gemittelter Wert (L_{AFeq}) oder als maximaler Wert (L_{AFmax}). Schallprüfungen zur Charakterisierung von Systemen wie die EN 14366 verwenden immer den gemittelten Wert.

Für die Einhaltung der normativen Anforderung im fertigen Objekt wird hingegen der Maximalwert herangezogen.

Dies ist ein weiterer Grund, warum Schallpegelmessungen nicht direkt in die Praxis übertragbar sind.

9. Brandschutz

9.1 Allgemeines



Die Ziele des Brandschutzes bestehen grundsätzlich aus:

Personenschutz: Schutz von Leben und Gesundheit
Sachwertschutz: Schutz von Eigentum
Schutz der Umwelt: Vermeidung der Verunreinigung von Luft, Wasser und Erdreich

Um diese Ziele zu erreichen, ist der Entstehung und der Ausbreitung eines Brandes vorzubeugen. Die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten sind zu ermöglichen.

Es gibt 3 Arten von Brandschutz:
- **Organisatorischer Brandschutz**
  (Fluchtwegeplan, ...)
- **Vorbeugender Brandschutz**
  (Brandschutzmanschetten, Feuerlöscher, ...)
- **Abwehrender Brandschutz**
  (Feuerwehr, Sprinkleranlage, ...)

Werden brandabschnittsbildende Bauteile durchdrungen, sind geeignete Brandschutzmaßnahmen zu treffen. Dies kann bei brennbaren Hausabflussrohrsystemen in Form von systemgeprüften und -zugelassenen Brandschutzmanschetten erfolgen. Auch bei metallischen Hausabflussleitungen sind Maßnahmen gegen Brandausbreitung durch Wärmeweiterleitung, Rauchübertragung und mechanische Beschädigung durch Kräfteübertragungen zu treffen.

9.2 Brandschutzmanschette

9.2.1 Allgemeines

POLOPLAST bietet für alle POLO-KAL® Rohrsysteme eine marktkonforme, praxisgerechte und zugelassene Brandschutzlösung an. Damit können Brandabschottungen an brandabschnittsbildende Bauteile hergestellt werden. Die Abschottungen sind im Brandfall mindestens 90 Minuten feuer- und heißgasdicht.

9.2.2 Funktionsprinzip

Bei Feuer- und Hitzeeinwirkung wird das Kunststoffrohr plastisch und verformt sich. Gleichzeitig expandiert das spezielle Brandschutzlaminat ab einer Temperatur von ca. 150 °C um ein Vielfaches seines Volumens. Der dabei entstehende Expansionsdruck von mehr als 9 bar drückt das Kunststoffrohr vollständig ab. Dadurch entsteht ein verlässlicher feuer- und heißgasdichter Verschluss zwischen den Brandabschnitten. Eine Weiterleitung von Flammen und Rauch durch die Rohrleitung bzw. -öffnung in den benachbarten Brandabschnitt ist somit nicht mehr möglich.



Feuer- und heißgasdichter Verschluss nach dem Auslösen der Brandschutzmanschette

9.3 Begriffe

Bauprodukte
Beschreibt einen einzelnen Bestandteil einer Bauart.

Bausatz
Von einem Hersteller mit mind. 2 getrennten Komponenten die zusammengefügt werden müssen.

Bauart
Beschreibt die Einbausituation der Brandabschottung mit all ihren Komponenten (z. B. Manschette, Baukörper, Isolierung, Rohr).

Brandschutzkonzept
Detaillierte Konzeption für die praktische, schutzzielorientierte und objektbezogene Umsetzung der in Gesetzen, Vorschriften und Normen verankerten Schutzziele zur Sicherstellung des Brandschutzes. Daraus sind die brandabschnittsbildenden Bauteile ersichtlich, welche bei Durchquerung durch geeignete Maßnahmen zu sichern sind.
Das Brandschutzkonzept muss auf den Einzelfall und auf die Nutzung des Bauwerks abgestimmt sein und soll zweckmäßigerweise bereits in einem frühen Planungsstadium erstellt werden.
Die Erstellung des individuellen Brandschutzkonzeptes enthält in der Regel eine Risikoanalyse, die Festlegung der relevanten Schutzziele und eine Brandgefahrenermittlung. Daraus werden organisatorische, vorbeugende und abwehrende Brandschutzmaßnahmen abgeleitet.

Bauproduktenverordnung
Entsprechend der EU-Bauproduktenverordnung Nr. 305/2011, gültig ab 01.07.2013, ist der Brandschutz eine der wesentlichen Anforderungen an Bauwerke. Im Grundlagendokument wird festgehalten, dass bei einem Brand

- die Tragfähigkeit des Bauwerks während eines bestimmten Zeitraumes erhalten bleibt,
- die Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb des Bauwerks begrenzt wird,
- die Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauwerke begrenzt wird,
- die Bewohner das Gebäude unverletzt verlassen oder durch andere Maßnahmen gerettet werden können und die Sicherheit der Rettungsmannschaften berücksichtigt ist.

Brandabschnitte
Brandabschnitte sind Abschnitte in Gebäuden, die auf allen Seiten von Bauteilen durch einen definierten Feuerwiderstand und/oder Brandschutzzonen begrenzt sind.

Brandabschnittsbildende Bauteile
Brandabschnittsbildende Bauteile begrenzen Brandabschnitte. Sie können sowohl im Gebäudeinneren (Brandmauern) als auch an der Grundgrenze (Feuermauern) angeordnet sein.

aBG, Allgemeine Bauartengenehmigung
ist der neue Verwendbarkeitsnachweis für nicht geregelte Bauteile und Bauarten. Sie legt die Anwendung der Bauprodukte in definierten Einbausituationen (Bauarten) fest.

abZ, Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Auslaufende Version des Verwendbarkeitsnachweises für nicht geregelte Bauteile und Bauarten. Sie dient als Nachweis für das Inverkehrbringen und die Anwendung der Bauprodukte.

ETA, Europäische Technische Bewertung / European Technical Assessment
ist ein allgemein Technische Nachweis zur technischen Brauchbarkeit eines Bauproduktes im Sinne der Bauproduktenverordnung der EU. In Deutschland ist es der Nachweis zur Inverkehrbringung eines Bauproduktes.

KB, Klassifizierungsbericht
wird durch eine zertifizierte Prüfanstalt erstellt und dient als Grundlage für die Europäische Technische Bewertung (ETA).

CE – Leistungserklärung
Ist eine Deklaration, die durch den Inverkehrbringer in eigenem Ermessen zu erstellen ist und mittels der er zum Ausdruck bringt, dass er die besonderen Anforderungen an das von ihm vertriebene Produkt kennt und dass selbiges diesen entspricht. Diese Leistungserklärung basiert auf der ETA.

DIBt, Deutsches Institut für Bautechnik
Eine von Bund und Ländern autorisierte Stelle für die Ausstellung von allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen, allgemeinen Bauartgenehmigungen und ETA.

MBO, Musterbauordnung
Dient als Basis für die Bauordnungen sämtlicher Länder. Unter anderem finden sich darin die Definition der Gebäudeklassen und die Festlegung der Schutzziele.

MVV-TB, Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen
Die MVV-TB ersetzt die bisher bekannten Bauregellisten.

Nicht wesentliche Abweichung zur abZ bzw. der aBG
Sind Abweichungen, welche die geprüfte Feuerwiderstandsklasse nicht beeinflussen.

Wesentliche Abweichung zur abZ bzw. der aBG
Sind Abweichungen, welche Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der zugelassenen Bauart haben.

9.4 Gesetze und technische Regeln

9.4.1 Musterbauordnung 2002 (MBO)

Die Musterbauordnung (MBO) ist eine Standard- und Mindestbauordnung, die den Ländern als Grundlage für deren jeweilige Landesbauordnungen dient. Am 13.5.2016 erfolgte die letzte Überarbeitung. Ziel der Überarbeitung war es, zu einer Vereinfachung des Verfahrens- und materiellen Bauordnungsrechts der Länder zu gelangen.

Die Anforderungen an den Brandschutz sind in der MBO 2002 § 14 geregelt:
„Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instandzuhalten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind."

In der MBO 2002 werden Gebäude aller Art beschrieben und in fünf Gebäudeklassen unterteilt. Die Anforderungen an die Bauteile dieser Gebäude, wie z. B. an Wände oder Decken in Keller- oder in Obergeschossen sowie an Wände von Flucht- und Rettungswegen, ist hierin festgelegt.

9.4.2 Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)

Die ARGEBAU erarbeitete im November 2005 eine Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen für Leitungsanlagen (LAR) und veröffentlichte diese über die Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) Berlin im August 2006. Die LAR ist in den meisten Bundesländern baurechtlich eingeführt und befasst sich hauptsächlich mit der Verlegung von Leitungsanlagen in Flucht- und Rettungswegen und mit Durchführungen durch brandtechnisch klassifizierte Wände und Decken. Die Leitungen müssen, um die gesetzlichen Schutzziele zu gewährleisten, so angeordnet und ausgeführt werden, dass der Übertragung von Feuer und Rauch im Brandfall ausreichend lange vorgebeugt wird. Es ist nach Abschnitt 4.1 nur möglich, brennbare Rohre mit geprüften und zugelassenen Brandschutzsystemen abzuschotten.

9.4.3 Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV-TB)

Mit der aktuellen MBO (Stand 2019/1) sowie der Veröffentlichung der MVV-TB am 31.08.2017, wird die Verwendung von Bauprodukten und Bauarten in Deutschland neu geregelt.

Die MVV-TB ersetzt die bisher bekannten Bauregellisten.
Die Planung, Bemessung und Ausführung von Bauwerken und die Verwendung von Bauprodukten sind in Deutschland in den Landesbauordnungen geregelt.

Mit Stand 02.07.2020 haben die meisten Bundesländer die MVV-TB umgesetzt, bei den restlichen erfolgt die Umsetzung in Kürze (aktueller Stand auf der Homepage des DIBt´s ersichtlich).

9.5 POLO-BSM F



Die POLO-BSM F Brandschutzmanschette ist ausschließlich für den deutschen Markt bestimmt. Neben zusätzlichen Einbaumöglichkeiten bietet diese Manschette auch die Möglichkeit, den Abstand zu bestimmten anderen Abschottungen auf „Null“ zu reduzieren. Beispielhaft angeführt sei hier Wickelfalzrohr, Metallrohre und diverse Metallverbundrohre. Um eine problemlose und sichere Montage zu gewährleisten, wird die POLO-BSM F Brandschutzmanschette als Set ausgeliefert:

- POLO-BSM F Brandschutzmanschette
- Befestigungsset für Massivwand/-decke
- Schallschutzfolie
- Einbau- und Anwendungshinweise inkl. Formular „Übereinstimmungserklärung“
- Kennzeichnungsschild

9.5.1 Einsatzbereiche

Die POLO-BSM F Brandschutzmanschette ist für die Feuerwiderstandsklasse EI90 geprüft und kann für folgende Hausabflussprogramme eingesetzt werden:

- POLO-KAL XS von DN 40 bis 110 mm
- POLO-KAL NG von DN 40 bis 250 mm
- POLO-KAL 3S von DN 75 bis 160 mm

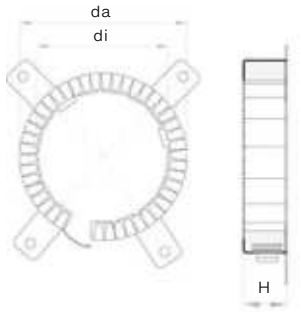
9.5.2 Zulassung

Mit der ETA-Zulassung (ETA-18/0732) und der dazugehörigen CE-Leistungserklärung ist die Erfüllung der europäischen Vorschriften nachgewiesen. Die Einbausituationen sind jedoch in der allgemeinen Bauartengenehmigung (aBG) Z-19.53-2306 des DIBt geregelt.
Nähere Informationen zu den Einbausituationen sind aus der allgemeinen Bauartengenehmigungen und aus den im Produkt beiliegenden Einbau- und Anwendungshinweisen zu entnehmen.

9.5.3 Produktübersicht

Maße in mm

POLO-BSM Set
inkl. Zubehör



A.-Nr.	di	max. da	H	Laschen	kg/Stk.
01885	32	55	30	3	0,16
01886	40	70	30	3	0,19
01887	50	85	30	3	0,22
01888	63	105	30	4	0,25
01889	75	115	30	4	0,29
01890	90	135	30	4	0,35
01891	110	155	30	4	0,45
01892	125	180	50	4	0,75
01893	140	205	50	4	1,00
01894	160	225	50	5	1,10
01895	180	250	50	5	1,30
01896	200	280	50	6	1,75
01897	250	335	101	8	5,20

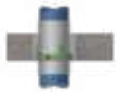
9.5.4 Auswahl von Brandschutzmanschetten

Um eine Abschottung herstellen zu können, sind bei der Auswahl der zulassungskonformen Brandschutzmanschette folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- Brandabschnittsbildender Bauteil (z. B. Massivdecke)
- Abzuschottendes Rohrsystem (z. B. POLO-KAL XS)
- Nennweite des Rohres (z. B. DN 110)
- Einbaulage des Rohres (z. B. schräg mit Muffe in der Abschottung)
- Abstand zu Nachbarabschottungen
- Ummantelung des Rohres (z. B. Schallschutzfolie)
- Befestigung der Manschette (z. B. angeschraubt oder eingemörtelt)

Zur Auswahl der zugelassenen Abschottung eines POLO-KAL® Rohrsystemes mit POLO-BSM F gibt es folgende Möglichkeiten:

- Einfach und bequem online unter **brandschutz.poloplast.com** (QR-Code)
- Mobil mit der **POLOPLAST-App** für Android und iOS
- In den entsprechenden **Zulassungen**, zum Download auf **www.poloplast.com**
- Nachfolgende **Tabelle**:

Einbau	DN 40	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
 **In Massiv- und leichten Trennwänden über glattes Rohr**	PK-XS PK-NG 01886	PK-XS PK-NG 01887	PK-XS PK-NG PK-3S 01889	PK-XS PK-NG PK-3S 01890	PK-XS PK-NG PK-3S 01891	PK-NG PK-3S 01892	PK-NG PK-3S 01894	PK-NG 01896	PK-NG 01897[1)]
 **In Massiv- und leichten Trennwänden über Muffe**	PK-XS PK-NG 01887	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG PK-3S 01890	PK-XS PK-NG PK-3S 01891	PK-XS PK-NG PK-3S 01892	PK-NG PK-3S 01893	PK-NG PK-3S 01895	PK-NG 01897	–
 **In Massivdecken über glattes Rohr**	PK-XS PK-NG 01886	PK-XS PK-NG 01887	PK-XS PK-NG PK-3S 01889	PK-XS PK-NG PK-3S 01890	PK-XS PK-NG PK-3S 01891	PK-NG PK-3S 01892	PK-NG PK-3S 01894	PK-NG 01896	PK-NG 01897
 **In Massivdecken über Muffe**	PK-XS PK-NG 01887	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG PK-3S 01890	PK-XS PK-NG PK-3S 01891	PK-XS PK-NG PK-3S 01892	PK-NG 01893	PK-NG 01895	PK-NG 01897	–
 **In Massivdecken, voll eingemörtelt über glattes Rohr**	PK-XS PK-NG 01886	PK-XS PK-NG 01887	PK-XS PK-NG PK-3S 01889	PK-XS PK-NG PK-3S 01890	PK-XS PK-NG PK-3S 01891	PK-NG PK-3S 01892	PK-NG 01894	PK-NG 01896	–
 **Schräg durch Massivdecken, über glattes Rohr**	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG 01889	PK-XS PK-NG PK-3S 01891	PK-XS PK-NG PK-3S 01892	PK-XS PK-NG PK-3S 01893	PK-NG PK-3S 01894	PK-NG PK-3S 01896	–	–
 **Schräg durch Massivdecken, über Muffe**	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG 01889	PK-XS PK-NG 01891	PK-XS PK-NG 01892	PK-XS PK-NG 01893	PK-NG PK-3S 01894	PK-NG PK-3S 01896	–	–
 **Schräg durch Massiv- und leichte Trennwände über glattes Rohr**	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG 01889	PK-XS PK-NG 01891	PK-XS PK-NG PK-3S 01892	PK-XS PK-NG PK-3S 01893	PK-NG PK-3S[2)] 01894	PK-NG PK-3S[2)] 01896	–	–
 **Schräg durch Massiv- und leichte Trennwände über Muffe**	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG 01889	PK-XS PK-NG 01891	PK-XS PK-NG PK-3S 01892	PK-XS PK-NG PK-3S 01893	PK-NG PK-3S[2)] 01894	PK-NG PK-3S[2)] 01896	–	–
 **Schräg über 2× 45°-Bögen durch Massivdecke**	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG 01889	PK-XS PK-NG PK-3S 01891	PK-XS PK-NG PK-3S 01892	PK-XS PK-NG PK-3S 01893	PK-NG PK-3S 01894	PK-NG 01896	–	–
 **Schräg über 2× 45°-Bögen durch Massiv- und leichte Trennwände**	PK-XS PK-NG 01888	PK-XS PK-NG 01889	PK-XS PK-NG 01891	PK-XS PK-NG 01892	PK-XS PK-NG PK-3S 01893	PK-NG PK-3S[2)] 01894	PK-NG PK-3S[2)] 01896	–	–

Das Rohr darf je nach Anwendung mit einem bis zu 5 mm dicken Streifen aus normal entflammbaren PE-Schaumstoff einlagig umwickelt werden.
Zusätzliche Isolierstärken und Materialen sind der aBG Z-19.53-2306 zu entnehmen.
Massivdecken müssen eine Dicke von mindestens 15 cm aufweisen, Massiv- und leichte Trennwände eine Stärke von min. 10 cm.
1) Nur für Massivwände
2) Nur bei Einbau in mind. 12,5 cm dicke Wände
Hinweise zur Montage befinden sich in den beigepackten Einbau- und Anwendungshinweisen.

9.5.5 Nullabstandsregel nach aBG Z-19.53-2306

Abhängig von der Einbausituation darf der Abstand einer POLO-BSM F Brandschutzmanschette auf Null reduziert werden.
Dies gilt für POLO-KAL® Rohrsysteme bis DN 110 zu folgenden Abschottungen:

In der Decke:
- Kupfer-, Guss-, Stahl, Coptain, Wicu, Mapress oder Edelstahlrohre bis 108 mm
  Abgeschottet mit „Rockwool RS800“ (≥ 20 mm) oder Conlit 150U (≥ 19 mm)
- Geberit Mepla Rohre bis 40 mm
  Abgeschottet mit „Rockwool RS800“ (≥ 20 mm)
- Uponor Unipipe MLC Rohre bis 50 mm
  Abgeschottet mit Rockwool RS800 (≥ 30 mm)
- Fränkische Alpex Rohre bis 75 mm
  Abgeschottet mit Rockwool RS800 (≥ 30 mm)
- Rockwool RS800 Abschottung von Mehrschichtverbundrohren bis 110 mm
  Abgeschottet mit Rockwool gemäß allg. bauaufsichtlichen Prüfzeugnis
  P-3726/4140-MPA BS
- Wickelfalzrohr mit Brandschutzklappe Geba AVR bis 125 mm
- Abschottung POLO-BSM F

In der Wand:
- Kupfer-, Guss-, Stahl, Copatin, Wicu, Mapress oder Edelstahlrohre bis 42 mm
  Abgeschottet mit „Rockwool RS800“ (≥ 20 mm) oder Conlit 150U (≥ 19 mm)
- Mehrschichtverbundrohre bis 110 mm
  Abgeschottet mit Rockwool gemäß allg. bauaufsichtlichen Prüfzeugnis
  P-3726/4140-MPA BS
- Abschottung POLO-BSM F

Die konstruktiven Rahmenbedingungen gemäß der entsprechenden allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG) dieser Abschottungen sind einzuhalten.

9.6 POLO-BSM



Die POLO-BSM Brandschutzmanschette ist grundsätzlich mit der ETA-Zulassung ETA-15-0686 im gesamten europäischen Raum einsetzbar.

Die POLO-BSM wird als Set ausgeliefert, welches aus folgenden Komponenten besteht:

- Brandschutzmanschette
- Befestigungsset für Massivwand/-decke
- Schallschutzfolie
- Einbauanleitung inkl. Formular „Übereinstimmungserklärung“
- Kennzeichnungsschild

9.6.1 Einsatzbereiche

Die POLO-BSM Brandschutzmanschette ist für die Feuerwiderstandsklasse bis zu EI120 (ETA) / EI90 (abZ) geprüft und kann für folgende Hausabflussprogramme eingesetzt werden:

- POLO-KAL XS von DN 32 bis 110 mm
- POLO-KAL NG von DN 32 bis 250 mm
- POLO-KAL 3S von DN 75 bis 160 mm

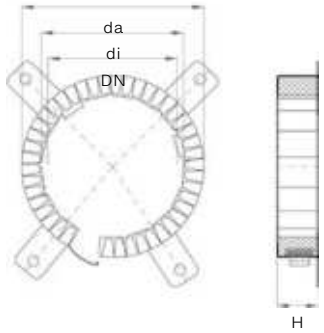
9.6.2 Zulassung

Mit der POLO-BSM Brandschutzmanschette bietet POLOPLAST eine systemgeprüfte und zugelassene Lösung für die Hausabflusssysteme POLO-KAL XS, POLO-KAL NG und POLO-KAL 3S.
POLO-BSM ist für die Feuerwiderstandsklasse EI90 beim DiBt mit der Zulassungsnummer aBG Z-19.53-2512 zugelassen.

9.6.3 Produktübersicht

Maße in mm

POLO-BSM Set
inkl. Zubehör



A.-Nr.	H	di	da	Laschen	kg/Stk.
02802	60	71	88	3	0,20
02806	60	85	108	3	0,27
02807	60	100	123	4	0,38
02808	60	120	144	4	0,44
02809	60	135	158	5	0,48
02810	60	170	205	5	0,81
02811	60	146	175	4	0,63
02813	30	40	52	2	0,05
02814	30	48	65	3	0,07
02815	30	60	78	3	0,09
02818	30	85	108	3	0,14
02819	30	100	123	4	0,21
02820	30	120	144	4	0,23
02821	30	135	158	4	0,26

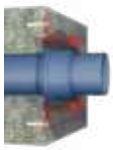
9.6.4 Auswahl von Brandschutzmanschetten

Um eine Abschottung herstellen zu können, sind bei der Auswahl der zulassungskonformen Brandschutzmanschette folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- Brandabschnittsbildender Bauteil (z. B. Massivdecke)
- Abzuschottendes Rohrsystem (z. B. POLO-KAL XS)
- Nennweite des Rohres (z. B. DN 110)
- Einbaulage des Rohres (z. B. schräg mit Muffe in der Abschottung)
- Abstand zu Nachbarabschottungen
- Ummantelung des Rohres (z. B. Schallschutzfolie)
- Befestigung der Manschette (z. B. angeschraubt oder eingemörtelt)

Zur Auswahl der zugelassenen Abschottung eines POLO-KAL® Rohrsystemes mit POLO-BSM gibt es folgende Möglichkeiten:

- Einfach und bequem online unter **brandschutz.poloplast.com** (QR-Code)
- Mobil mit der **POLOPLAST-App** für Android und iOS
- In den entsprechenden **Zulassungen**, zum Download auf **www.poloplast.com**
- Nachfolgende **Tabelle**:

Einbau	DN 32	DN 40	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160
 **In Massiv- und leichten Trennwänden über glattes Rohr**	-	PK-XS PK-NG 02814	PK-XS PK-NG 02815	PK-XS PK-NG PK-3S 02818	PK-XS PK-NG PK-3S 02819	PK-XS PK-NG 02820 PK-3S 02808	PK-NG PK-3S 02809	PK-NG PK-3S 02810
 **In Massivdecken, aufgesetzt über glattes Rohr***	-	PK-XS PK-NG 02814	PK-XS PK-NG 02815	PK-XS PK-NG PK-3S 02818	PK-XS PK-NG PK-3S 02819	PK-XS PK-NG PK-3S 02820	PK-NG PK-3S 02809	PK-NG PK-3S 02810
 **Schräg durch Massivwände, über glattes Rohr**	-	PK-XS PK-NG 02802	-	-	-	-	-	-
 **Schräg durch Massivdecken, über glattes Rohr**	PK-XS PK-NG 02802	PK-XS PK-NG 02802	PK-XS PK-NG 02806	PK-XS PK-NG PK-3S 02808	PK-XS PK-NG PK-3S 02809	PK-XS PK-NG PK-3S 02811	PK-NG PK-3S 02810	-
 **In Massivwänden über Muffe**	-	-	PK-XS PK-NG 02802	PK-XS PK-NG PK-3S 02807	-	-	-	-
 **In Massivdecken über Muffe***	-	-	PK-XS PK-NG 02802	PK-XS PK-NG PK-3S 02807	PK-XS PK-NG PK-3S 02808	PK-XS PK-NG PK-3S 02809	PK-NG PK-3S 02810	-
 **In Massivwänden, 1/3 eingemörtelt über glattes Rohr**	PK-XS PK-NG 02813	PK-XS PK-NG 02814	PK-XS PK-NG 02815	PK-XS PK-NG PK-3S 02818	PK-XS PK-NG PK-3S 02819	PK-XS PK-NG PK-3S 02820	PK-NG PK-3S 02821	PK-NG PK-3S 02810
 **In Massivdecken, 1/3 eingemörtelt über glattes Rohr**	-	-	PK-XS PK-NG 02802	PK-XS PK-NG PK-3S 02806	PK-XS PK-NG PK-3S 02807	PK-XS PK-NG PK-3S 02808	PK-NG PK-3S 02809	-

* mit max. 4 mm PE Isolierung
Weitere Informationen zu den Einbausituationen finden sie in der DIBt Zulassung aBG Z-19.53-2512.
Hinweise zur Montage befinden sich in der beigepackten Montageanleitung.

10. Sortiment

Technische, geometrische und logistische Daten sind im Online-Produktkatalog unter produktkatalog.poloplast.com verfügbar.

10.1 POLO-KAL XS

Steckmuffenrohr
PKXEM
mit Monotec-Dichtung



DN	BL	A.-Nr.
32 di = 28,4 mm	150	102000
	250	102001
	500	102002
	1000	102003
	1500	102004
	2000	102005
40 di = 36,4 mm	150	102010
	250	102011
	500	102012
	750	102019
	1000	102013
	1500	102014
	2000	102015
	3000	102016
50 di = 46,0 mm	150	102020
	250	102021
	500	102022
	750	102029
	1000	102023
	1500	102024
	2000	102025
	3000	102026
75 di = 69,8 mm	150	102030
	250	102031
	500	102032
	750	102039
	1000	102033
	1500	102034
	2000	102035
	3000	102036
90 di = 84,0 mm	150	102070
	250	102071
	500	102072
	750	102079
	1000	102073
	1500	102074
	2000	102075
	3000	102076
110 di = 103,2 mm	150	102040
	250	102041
	500	102042
	750	102049
	1000	102043
	1500	102044
	2000	102045
	3000	102046

Bogen
PKXB
mit Monotec-Dichtung



DN	Winkel	A.-Nr.
32	15°	102100
	30°	102101
	45°	102102
	67,5°	102103
	87,5°	102104
40	15°	102110
	30°	102111
	45°	102112
	67,5°	102113
	87,5°	102114
50	15°	102120
	30°	102121
	45°	102122
	67,5°	102123
	87,5°	102124
75	15°	102130
	30°	102131
	45°	102132
	67,5°	102133
	87,5°	102134
90	15°	102170
	30°	102171
	45°	102172
	67,5°	102173
	87,5°	102174
110	15°	102140
	30°	102141
	45°	102142
	67,5°	102143
	87,5°	102144

Abzweig
PKXEA
mit Monotec-Dichtung





*** Bogenabzweig**
90/90/87,5°
110/110/87,5°

Winkel	DN	A.-Nr.
45°	32/32	102200
	40/32	102203
	40/40	102206
	50/32	102209
	50/40	102212
	50/50	102215
	75/50	102218
	75/75	102221
	90/50	102210
	90/75	102834
	90/90	102211
	110/50	102224
	110/75	102227
	110/90	102839
	110/110	102230
67,5°	40/40	102207
	50/40	102213
	50/50	102216
	75/50	102219
	75/75	102222
	90/50	102835
	90/75	102832
	90/90	102831
	110/50	102225
	110/75	102228
	110/90	102837
	110/110	102231
87,5°	40/40	102208
	50/40	102214
	50/50	102217
	75/50	102220
	75/75	102223
	90/50	102830
	90/75	102833
	90/90 *	102248
	110/50	102226
	110/75	102229
	110/90	102836
	110/110 *	102232

Doppelabzweig
PKXDA
mit Monotec-Dichtung



Winkel	DN	A.-Nr.
45°	75/50	102295
	75/75	102396
	110/50	102258
	110/110	102259
67,5°	90/50	102848
	90/90	102846
	110/50	102260
	110/110	102261
87,5°	90/90	102847
	110/50	102255
	110/75	102269
	110/110	102267

Eckdoppelabzweig
sohlegleich
PKXEDA
mit Monotec-Dichtung





Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	90/90/90	102829
	90/L50/R50	101538
	90/L50/R90	102827
	90/L90/R50	102826
	110/L50/R50	101540*
	110/L50/R110	102838
	110/L75/R110	102279
	110/L90/R90	101539
	110/L110/R50	102291
	110/L110/R75	102277
	110/110/110	102275

* Lieferzeit auf Anfrage

Vertikaler
Doppelabzweig
PKXVDA
mit Monotec-Dichtung



Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	90/90/50	101945
	110/90/50	101946
	110/110/50	101947

Parallelabzweig
PKXPA
mit Monotec-Dichtung



DN	A.-Nr.
90	102828
110	102294

Kombiabzweig
PKXKA
mit Monotec-Dichtung



Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	110/L75/R110	102273
	110/L110/R75	102268
	110/110/110	102296

Übergangsrohr
PKXR
mit Monotec-Dichtung



DN	A.-Nr.
40/32	102280
50/32	102281
50/40	102282
75/50	102283
90/50	102885
90/75	102886
110/50	102284
110/75	102285
110/90	102887

Reinigungsrohr
PKXRE
mit Monotec-Dichtung
druckdicht bis 0,5 bar



DN	A.-Nr.
50	102342
75	102343
90	102347
110	102344

siehe auch POLO-EHP Control

Ersatzdeckel für Reinigungsrohr



DN	A.-Nr.
50	07914
75	07918
90	07903
110	07925

Doppelmuffe
PKXD
mit Monotec-Dichtung



DN	A.-Nr.
32	102310
40	102301
50	102302
75	102303
90	102307
110	102304

Überschiebmuffe
PKXU
mit Monotec-Dichtung



DN	A.-Nr.
32	102310
40	102311
50	102312
75	102313
90	102319
110	102314

Langmuffe
PKXL
mit Monotec-Dichtung



DN	A.-Nr.
40	102331
50	102332
75	102333
90	102338
110	102334

Auszugsichere Verbindung für POLO-KAL XS
PKXASV



DN	A.-Nr.
32	101750
40	101751
50	101752
75	101753
90	101754
110	101755

Rohrabschneider
rasches und einfaches Abschneiden von POLO-KAL XS Rohren
(inkl. Ersatzmesser)



DN	A.-Nr.
32	100096
40	100097
50	100098

Ersatzmesser für Rohrabschneider
(Packungsinhalt: 3 Stück)

A.-Nr.
100099

Gleitmittel



Inhalt	A.-Nr.
250 g Tube	08972
1000 g Eimer	08975

10.2 POLO-KAL NG

Steckmuffenrohr PKEM



DN	BL	A.-Nr.
32 di = 28,4 mm	150	02000
	250	02001
	500	02002
	1000	02003
	1500	02004
	2000	02005
40 di = 36,4 mm	150	02010
	250	02011
	500	02012
	750	02019
	1000	02013
	1500	02014
	2000	02015
	3000	02016
50 di = 46,0 mm	150	02020
	250	02021
	500	02022
	750	02029
	1000	02023
	1500	02024
	2000	02025
	3000	02026
75 di = 69,8 mm	150	02030
	250	02031
	500	02032
	750	02039
	1000	02033
	1500	02034
	2000	02035
	3000	02036
	4000	02037
90 di = 84,0 mm	150	02070
	250	02071
	500	02072
	750	02079
	1000	02073
	1500	02074
	2000	02075
	3000	02076
	4000	02077
110 di = 103,2 mm	150	02040
	250	02041
	500	02042
	750	02049
	1000	02043
	1500	02044
	2000	02045
	3000	02046
	4000	02047
125 di = 117,2 mm	150	02050
	250	02051
	500	02052
	1000	02053
	1500	02054
	2000	02055
	3000	02056
	4000	02057
160 di = 150,2 mm	150	02060
	250	02061
	500	02062
	1000	02063
	1500	02064
	2000	02065
	3000	02066
	4000	02067
200 di = 186,4 mm	1000	02951
	3000	02953
	6000	02954
250 di = 232,8 mm	1000	02956
	3000	02959

Bogen PKB



DN	Winkel	A.-Nr.
32	15°	02100
	30°	02101
	45°	02102
	67,5°	02103
	87,5°	02104
40	15°	02110
	30°	02111
	45°	02112
	67,5°	02113
	87,5°	02114
50	15°	02120
	30°	02121
	45°	02122
	67,5°	02123
	87,5°	02124
75	15°	02130
	30°	02131
	45°	02132
	67,5°	02133
	87,5°	02134
90	15°	02170
	30°	02171
	45°	02172
	67,5°	02173
	87,5°	02174
110	15°	02140
	30°	02141
	45°	02142
	67,5°	02143
	87,5°	02144
125	15°	02150
	30°	02151
	45°	02152
	67,5°	02153
	87,5°	02154
160	15°	02160
	30°	02161
	45°	02162
	67,5°	02163
	87,5°	02164
200	15°	02960
	30°	02962
	45°	02963
	87,5°	02965
250	45°	02968
	87,5°	02970

Abzweig
PKEA





*** Bogenabzweig**
90/90/87,5°
110/110/87,5°

Winkel	DN	A.-Nr.
45°	32/32	02200
	40/32	02203
	40/40	02206
	50/32	02209
	50/40	02212
	50/50	02215
	75/50	02218
	75/75	02221
	90/50	02210
	90/75	02834
	90/90	02211
	110/40	02204
	110/50	02224
	110/75	02227
	110/90	02839
	110/110	02230
	125/75	02233
	125/90	02843
	125/110	02236
	125/125	02239
	160/110	02242
	160/125	02240
	160/160	02245
	200/160	02971
	200/200	02973
	250/160	02975
	250/250	02979
67,5°	40/40	02207
	50/40	02213
	50/50	02216
	75/50	02219
	75/75	02222
	90/50	02835
	90/75	02832
	90/90	02831
	110/50	02225
	110/75	02228
	110/90	02837
	110/110	02231
	125/90	02844
	125/110	02237
	160/110	02243
87,5°	40/40	02208
	50/40	02214
	50/50	02217
	75/50	02220
	75/75	02223
	90/50	02830
	90/75	02833
	90/90	02248 *
	110/50	02226
	110/75	02229
	110/90	02836
	110/110	02232 *
	125/75	02235
	125/90	02845
	125/110	02238
	125/125	02241
	160/110	02244
	160/125	02246
	160/160	02247
	200/160	02972
	200/200	02974
	250/160	02976
	250/250	02980

Doppelabzweig
PKDA





*** Bogendoppelabzweig**
90/90/87,5°
110/110/87,5°

Winkel	DN	A.-Nr.
45°	75/50	02295
	75/75	02396
	110/50	02258
	110/110	02259
	125/110	02234
	160/110	02399
67,5°	90/50	02848
	90/90	02846
	110/50	02260
	110/110	02261
	125/110	02262
	160/110	02264
87,5°	90/90	02847 *
	110/50	02255
	110/75	02269
	110/110	02267 *
	125/110	02272
	160/110	02274

Eckdoppelabzweig sohlegleich
PKEDA

Abgang DN 90 bzw. 110 als Bogenabzweig





Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	90/L50/R50	01538
	90/L50/R90	02827
	90/L90/R50	02826
	90/90/90	02829
	110/L50/R50	01540
	110/L50/R110	02838
	110/L75/R110	02279
	110/L90/R90	01539
	110/L110/R50	02291
	110/L110/R75	02277
	110/110/110	02275
	125/110/110	02276
	160/110/110	02278

Vertikaler Doppelabzweig
PKVDA



Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	90/90/50	01945
	110/90/50	01946
	110/110/50	01947

Kombiabzweig
PKKA



Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	90/L90/R75	02329
	90/L75/R90	02328
	110/110/110	02296
	110/L110/R75	02268
	110/L75/R110	02273

Parallelabzweig
PKPA



DN	A.-Nr.
90/90	02828
110/110	02294

Übergangsrohr
PKR



DN	A.-Nr.
40/32	02280
50/32	02281
50/40	02282
75/50	02283
90/50	02885
90/75	02886
110/50	02284
110/75	02285
110/90	02887
125/110	02286
160/110	02287
160/125	02288
200/160	02981
250/200	02983

Übergangsrohr zentrisch mit kleinem Spitzende
PKRZ



DN	A.-Nr.
50/40	01786
75/40	01785
75/50	01787
110/90	01791

Reinigungsrohr
PKRE
druckdicht bis 0,5 bar



siehe auch POLO-EHP Control

DN	A.-Nr.
50	02342
75	02343
90	02347
110	02344
125	02345
160	02346
200	02992
250	02993

Ersatzdeckel für Reinigungsrohr



DN	Abb.	A.-Nr.
50	a	07914
75	a	07918
90	a	07903
110	a	07925
125–250	b	02393

Doppelmuffe
PKD



DN	A.-Nr.
32	02300
40	02301
50	02302
75	02303
90	02307
110	02304
125	02305
160	02306
200	02986
250	02987

Überschiebmuffe
PKU
mit Lippendichtring ÜM



DN	A.-Nr.
40	02311
50	02312
75	02313
90	02319
110	02314
125	02315
160	02316
200	02984

Langmuffe
PKL



DN	A.-Nr.
40	02331
50	02332
75	02333
90	02338
110	02334
125	02335
160	02336
200	02339
250	02340

Auszugsichere Verbindung
PKASV



DN	A.-Nr.
32	01750
40	01751
50	01752
75	01753
90	01754
110	01755
125	01756
160	01757
200	01758
250	01759

Ersatz-Lippendichtring EPDM
für POLO-KAL NG
PKLI
außer Überschiebmuffe



DN	A.-Nr.
32	02750
40	02751
50	02752
75	02753
90	02754
110	02755
125	02756
160	02757
200	02937
250	02938

NBR-Lippendichtring
für POLO-KAL NG
PKNL
öl- und fettbeständig, radondicht



Dichtungen sind gelb gekennzeichnet

DN	A.-Nr.
50	00149
75	00150
90	00151
110	00152
125	00153
160	00154
200	00155
250	00156

Lippendichtring Silikon
für POLO-KAL NG
PKLISB
hochtemperaturbeständig



DN	A.-Nr.
50	00170
75	00171
90	00172
110	00173
125	00174
160	00175

Lippendichtring ÜM
für POLO-KAL NG
für Überschiebmuffe



DN	A.-Nr.
40	03191
50	03192
75	03193
90	03194
110	03195
125	03196
160	03197

Ersatz-Doppellippendichtring
für POLO-KAL NG
PKDL
für Überschiebmuffe



DN	A.-Nr.
200	02947

POLO-KAL NG Anschräggerät



DN	A.-Nr.
32/40/50	08985

Gleitmittel



Inhalt	A.-Nr.
250 g Tube	08972
1000 g Eimer	08975

10.3 POLO-KAL 3S

Steckmuffenrohr
PKSEM



DN	BL	A.-Nr.
75 di = 67,4 mm	250	02421
	500	02422
	1000	02423
	1500	02424
	2000	02425
	3000	02426
90 di = 81,0 mm	250	02411
	500	02412
	1000	02413
	1500	02414
	2000	02415
	3000	02416
110 di = 100,4 mm	250	02431
	500	02432
	1000	02433
	1500	02434
	2000	02435
	3000	02436
125 di = 114,4 mm	250	02471
	500	02472
	1000	02473
	1500	02474
	2000	02475
	3000	02476
160 di = 145,0 mm	250	02451
	500	02452
	1000	02453
	2000	02455
	3000	02456

Abzweig
PKSA



DN	DN 2	Winkel	A.-Nr.
75	50	45°	02643
	50	87,5°	02645
	75	45°	02606
	75	87,5°	02608
90	50	45°	02644
	50	87,5°	02603
	75	45°	02605
	75	87,5°	02604
	90	45°	02607
	90	87,5°	02613
110	50	45°	02646
	50	67,5°	02647
	50	87,5°	02648
	75	45°	02649
	75	67,5°	02650
	75	87,5°	02651
	90	45°	02653
	90	87,5°	02652
	110	45°	02609
	110	67,5°	02610
	110	87,5°	02611
125	110	45°	02568
	110	87,5°	02569
	125	45°	02566
	125	87,5°	02567
160	110	45°	02657
	110	87,5°	02659
	160	45°	02615
	160	87,5°	02660

Bogen
PKSB



DN	Winkel	A.-Nr.
75	15°	02520
	30°	02521
	45°	02522
	67,5°	02523
	87,5°	02525
90	15°	02526
	30°	02527
	45°	02528
	87,5°	02529
110	15°	02530
	30°	02531
	45°	02532
	67,5°	02533
	87,5°	02535
125	15°	02560
	30°	02561
	45°	02562
	87,5°	02565
160	15°	02550
	30°	02551
	45°	02552
	87,5°	02555

Doppelabzweig
PKSDA



DN	Winkel	A.-Nr.
110/75	87,5°	02692
110/110	45°	02695
110/110	67,5°	02513
110/110	87,5°	02694

Eckdoppelabzweig
PKSEDA



DN	Winkel	A.-Nr.
110/110	87,5°	02674

Parallelabzweig
PKSPA



DN	A.-Nr.
110/110	02684

Übergangsrohr
PKSR



DN	A.-Nr.
75/50	02738
110/50	02742
110/75	02743
125/110	02570
160/110	02745
160/125	02747

Übergangsrohr kurz
PKSR



DN	A.-Nr.
75/50	02733
90/50	02739
90/75	02740
110/90	02741
110/50	02734
110/75	02735
160/110	02736

Reinigungsrohr
PKSRE
druckdicht bis 0,5 bar



DN	A.-Nr.
75	02766
90	02772
110	02773
125	02559
160	02782

siehe auch POLO-EHP Control

Ersatzdeckel für Reinigungsrohr



DN	A.-Nr.
75	02770
110	02777
125	02393 *
160	02393 *

* Verkaufsprogrammnr. 100

Doppelmuffe
PKSD



DN	A.-Nr.
75	02722
110	02723
125	02724
160	02725

Überschiebmuffe
PKSU
mit Doppellippendichtring



DN	A.-Nr.
75	02712
90	02716
110	02713
125	02571
160	02715

Langmuffe
PKSL



DN	A.-Nr.
110	02700

Ersatz-Lippendichtring EPDM
für POLO-KAL 3S
PKLI
außer Überschiebmuffe



DN	A.-Nr.
50	02752
75	02753
90	02754
110	02755
125	02756
160	02757

NBR-Lippendichtring
für POLO-KAL 3S
PKNL
öl- und fettbeständig, radondicht



DN	A.-Nr.
50	00149
75	00150
90	00151
110	00152
125	00153
160	00154

Dichtungen sind gelb gekennzeichnet

Lippendichtring Silikon
für POLO-KAL 3S
PKLISB
hochtemperaturbeständig



DN	A.-Nr.
50	00170
75	00171
90	00172
110	00173
125	00174
160	00175

Lippendichtring ÜM
für POLO-KAL 3S
für Überschiebmuffe



DN	A.-Nr.
50	03192
75	03193
90	03194
110	03195
125	03196
160	03197

Gleitmittel



Inhalt	A.-Nr.
250 g Tube	08972
1000 g Eimer	08975

10.4 POLO-KAL® Systemkomponenten

10.4.1 Systemergänzung

Übergangsrohr kurz
PKRK



DN	A.-Nr.
40/32	02201
50/32	02202
50/40	02330
75/50	02875
80/75	02882 *
90/50	02292
90/75	02289
110/50	02876
110/75	02877
110/90	02290
160/110	02878

* Lieferzeit auf Anfrage

Muffenstopfen
PKM



DN	A.-Nr.
32	02320
40	02321
50	02322
75	02323
90	02327
110	02324
125	02325
160	02326
200	02990
250	02991

Siphonanschlussstück
PKS
Steckdichtung
lose beigelegt



DN	Anschluss		A.-Nr.
32	32 mm	1 1/4"	02350
40	32 mm	1 1/4"	02351
40	40 mm	1 1/2"	02352
50	32 mm	1 1/4"	02353
50	40 mm	1 1/2"	02354
50	50 mm	2"	02355

Siphonanschlussknie PKSW
Steckdichtung
lose beigelegt



DN	Anschluss		A.-Nr.
32	32 mm	1 1/4"	02360
40	32 mm	1 1/4"	02361
40	40 mm	1 1/2"	02362
50	32 mm	1 1/4"	02363
50	40 mm	1 1/2"	02364
50	50 mm	2"	02365

Siphonbogen lang (reduziert)
PKSBR
Steckdichtung
lose beigelegt



DN	Anschluss		A.-Nr.
50/40	32 mm	1 1/4"	02250
	40 mm	1 1/2"	02251

Siphonbogen lang
PKSB
Steckdichtung
lose beigelegt



DN	Anschluss		A.-Nr.
50	50 mm	2"	02252

Steckdichtung
PKNI
für Siphonanschluss



Anschluss		A.-Nr.
32 mm	1 1/4"	01552 neu
32 mm	1 1/4"	02378 alt *
40 mm	1 1/2"	01553 neu
40 mm	1 1/2"	02379 alt *
50 mm	2"	02380

* für Siphonanschluss vor 2018 siehe Seite 62

Siphonbogen ablängbar
PKSB
Inkl. Baustopfen
ohne Steckdichtung (kompatibel mit 1 1/4" und 1 1/2")



DN	di	A.-Nr.
50	46	03709

WC-Anschlussstück
PKG
mit Dichtung



DN	A.-Nr.
110	02371

WC-Anschlussbogen
PKGB
mit Dichtung



Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	110	02372

WC-Anschlussabzweig
PKGA
mit Dichtung



Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	110/50	02373

WC-Anschlussdichtung
PKGD



DN	A.-Nr.
110	02376

Kondensatablauf Anschluss auf Schlauch di 8 mm
PKKO



DN	A.-Nr.
32	02356

Kondensatablauf für Kunststoffleitungen Anschluss auf 1/2"
PKKO



DN	Abb.	A.-Nr.
40	a	02357
50	a	02358
110	b	02387

Kondensatablauf für Spiroleitungen Anschluss auf 1/2"
PKKO



DN	A.-Nr.
100	02388

Kondensatübergang mit Spitzende
PKKO
Anschluss auf Innengewinde



DN	da	A.-Nr.
32	1/2"	03710
40	1/2"	03711
50	1/2"	03712
75	1/2"	03713
110	1/2"	03715
125	1/2"	03718

Kondensatübergang mit Muffe
PKKO
Anschluss auf Innengewinde



DN	da	A.-Nr.
100	1/2"	03717
110	1/2"	03716

Rattenstopp



DN	A.-Nr.
110	03639

Umlüftungsbogen 135°
PKUB



DN	A.-Nr.
110	02145

Dunstaufsatz
PKDH
mit verschiebbarem Regenkragen



DN	A.-Nr.
110	02384
125	02385
160	02386

Regenkragen
auch als Ersatzteil für Dunstaufsatz



DN	A.-Nr.
110	07933
125	07938
160	07940

Übergangsverschraubung langes Spitzende/Schraubmutter



DN	A.-Nr.
32/1"	01732
40/1 1/4"	01734
50/1 1/2"	01737

Übergangsverschraubung entkoppelt, Schraubmutter



DN	A.-Nr.
32/1"	01843
40/1 1/4"	01844
50/1 1/2"	01845

Übergangsverschraubung langes Spitzende/Außengewinde



DN	A.-Nr.
32/1"	01733
40/1 1/4"	01735
50/1 1/2"	01736

Übergangsverschraubung entkoppelt, Außengewinde



DN	A.-Nr.
32/1"	01840
40/1 1/4"	01841
50/1 1/2"	01842

Bundbuchse mit Dichtung langes Spitzende



DN	A.-Nr.
75	01740 *
90	01742 *

* Lieferzeit auf Anfrage

Losflansch für Bundbuchse



DN	A.-Nr.
75	01741 *
90	01743 *

* Lieferzeit auf Anfrage

Übergangsrohr innen/innen PKRI



a b

DN	Abb.	A.-Nr.
110/50	a	02369
110/75	a	02370
110/90	b	02367
110/110	b	02381
160/110	b	02366

Abzweig innen/innen PKEAI



Winkel	DN	A.-Nr.
87,5°	110/50	01943
	110/110	01944

Übergang mit Spitzende von FZ-Spitzende auf POLO-KAL NG-Muffe PKULSAG



DN	Abdichtbereich	A.-Nr.
50	58–67 mm	02850
75	78–86 mm	02851
110	110–116 mm	02852
125	135–142 mm	02853
160	160–172 mm	02854

Übergang von POLO-KAL NG-Spitzende auf Guss-Muffe PKUMAG



a b

DN	Abb.	Abdichtbereich	A.-Nr.
50	a	75–83 mm	02860 *
75	a	96–104 mm	02861
110	b	120–131 mm	02865
125	b	151–161 mm	02863
160	b	176–179 mm	02867

* Dichtungsfarbe grau

Übergang von POLO-KAL NG-Spitzende auf FZ-Muffe PKUMAG



DN	Abdichtbereich	A.-Nr.
50	75–83 mm	02860 *
75	96–104 mm	02861
110	129–138 mm	02862
125	151–161 mm	02863
160	182–189 mm	02864

* Dichtungsfarbe grau

Übergang von POLO-KAL NG-Spitzende auf FZ-Spitzende PKUSAG



DN	Abdichtbereich	A.-Nr.
50	58–67 mm	02870
75	78–86 mm	02871
110	110–116 mm	02872
125	135–142 mm	02873
160	160–172 mm	02874

Dichtung für Übergang FZ oder Guss PKUDGA



DN	A.-Nr.
50	02890
50	02888 *
75	02891
110	02892
125	02893 neu
125	02895 alt
160	02894

* für Artikel 02860, Farbe grau

Übergang von POLO-KAL NG-Spitzende auf POLO-KAL-Muffe „Generation vor 1960“ PKUMA



DN	Abdichtbereich	A.-Nr.
50	50–53 mm	02880
110	100 mm	02881

Übergang von POLO-KAL NG-Muffe auf DN 100 Spitzende „Generation vor 1960“ PKUSS



DN	Abdichtbereich	A.-Nr.
110	100 mm	02389

Übergang mit Spitzende von Guss-Spitzende auf POLO-KAL NG-Muffe PKULSAG



DN	Abdichtbereich	A.-Nr.
50	58–67 mm	02850
75	78–86 mm	02851
110	110–116 mm	02852
125	135–142 mm	02853
160	160–172 mm	02854

10.4.2 POLO-EHP Control Reinigungsrohr

POLO-EHP Control PKEHP
in blau für POLO-KAL NG



DN	A.-Nr.
110	01900
125	01901
160	01902
200	01903
250	01904

POLO-EHP Control PKEHP
in weiß für POLO-KAL 3S



DN	A.-Nr.
110	06590
125	06591
160	06592

Ersatzdeckel für POLO-EHP Control



DN	A.-Nr.
110–125	07815
160–250	07816

POLO-EHP Control Sicherheitsbügel
gegen unbefugtes Öffnen



DN	A.-Nr.
110–250	07818*

* Lieferzeit auf Anfrage

10.4.3 Befestigung

POLO-CLIP Schelle
PCSE
mit Gewinde M8



DN	A.-Nr.
50/40/32	01811
110/90/75	01812 *

* Lieferzeit auf Anfrage

POLO-CLIP Schelle
PCSE
mit Gewinde M10



DN	A.-Nr.
50/40/32	01810
110/90/75	01815
160/125	01819

Schalldämmset
beinhaltet Schalldämmelement, Schraube, Dübel, Beilage- und Entkopplungsscheibe und Einlochplatte.
Für Einsatz mit 2-Loch-Grundplatte sind 2 Schalldämmsets notwendig.



A.-Nr.
01915

2-Loch-Grundplatte M10
RBLP



A.-Nr.
01920

Gewindestange M10/1000
RBGS



A.-Nr.
01921

POLO-KAL® Schraubschelle
RBSE



DN	A.-Nr.
40	01930
50	01931
75	01932
110	01933

POLO-CLIP HS Schelle
PCHS
mit Gewinde M8



DN	A.-Nr.
110/90/75	01851

POLO-CLIP HS Schelle
PCHS
mit Gewinde M10



DN	A.-Nr.
110/90/75	01854

10.4.5 POLO-BSM Brandschutzmanschetten

Brandschutzmanschette
POLO-BSM Set
Komplettset mit Schallschutzfolie, Befestigungsset, Kennzeichnungsschild und Einbauanleitung



A.-Nr.	H	di
02813	30	40
02814	30	48
02815	30	60
02818	30	85
02819	30	100
02820	30	120
02821	30	135
02802	60	73
02806	60	85
02807	60	100
02808	60	120
02809	60	135
02810	60	170
02811	60	150

Ersatz-Kennzeichnungsschild
für POLO-BSM

A.-Nr.
01883

10.4.6 POLO-BSM F Brandschutzmanschetten

Brandschutzmanschette
POLO-BSM F Set
Komplettset mit Schallschutzfolie, Befestigungsset, Kennzeichnungsschild und Einbauanleitung



A.-Nr.	H	di
01885	30	32
01886	30	40
01887	30	50
01888	30	63
01889	30	75
01890	30	90
01891	30	110
01892	50	125
01893	50	140
01894	50	160
01895	50	180
01896	50	200
01897	101	250

Ersatz-Kennzeichnungsschild
für POLO-BSM F

A.-Nr.
01884

11. Anhang

11.1 Normen, Vorschriften und Richtlinien

Norm/Vorschrift	Titel	Gültig
DIN 1986-100	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056	DE
DIN 4102-11	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen	DE
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau	DE
DIN EN 12056	Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen Teil 2: Schmutzwasseranlagen – Planung und Bemessung Teil 3: Dachentwässerung – Planung und Bemessung Teil 4: Abwasserhebeanlagen – Planung und Bemessung Teil 5: Installation und Prüfung, Anleitung für Betrieb, Wartung und Gebrauch	EU/DE
DIN EN 13501-2	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen	EU/DE
DIN EN 1366-3	Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen – Teil 3: Abschottungen	EU/DE
DIN EN 14366	Messung der Geräusche von Abwasserinstallationen im Prüfstand	EU/DE
DIN EN 1451-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme zum Ableiten von Abwasser (niedriger und hoher Temperatur) innerhalb der Gebäudestruktur – Polypropylen (PP) – Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem	EU/DE
DIN EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen	EU/DE
DIN EN 1825	Abscheideranlagen für Fette	EU/DE
DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden	EU/DE
MVV TB	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen	DE
LBO	Landesbauordnungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland	DE
MBO	Musterbauordnung zur Vereinheitlichung der dem Landesrecht unterliegenden Landesbauordnungen	DE
MLAR	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen	DE
VDI 4100	Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz	DE

11.2 Protokoll zur Dichtheitsprüfung

einer Entwässerungsanlage nach EN 1610, Verfahren mit Luft „LC“

Fachfirma

Anschrift:
PLZ/Ort:

Auftraggeber

Anschrift:
PLZ/Ort:

Baustelle

Anschrift:
PLZ/Ort:

Örtlichkeit

Bauteil:
Raum:
Leitungstype:

Rohrsystem

☐ **POLO-KAL XS**	☐ **POLO-KAL NG**	☐ **POLO-KAL 3S**

Prüfung

Tätigkeit	Ziel	Geprüft
1. Anfangsdruck aufbringen	110 mbar	_____ mbar
2. Anfangsdruck aufrecht erhalten	5 Minuten	_____ Minuten
3. Prüfdruck einstellen	100 mbar	_____ mbar
4. Prüfzeit einhalten	bis DN 200: 3 Minuten DN 250: 4 Minuten	_____ Minuten
5. Druckabfall	max. 15 mbar	_____ mbar
6. Prüfung bestanden		○ JA ○ NEIN

Durchgeführt von:

Bemerkungen:

Ort / Datum

Unterschrift

11.3 Chemische Beständigkeit

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
1,1-Dichlorethylen	technisch	B	C	B
1,2-Dichloethylen	technisch	B	C	B
1-Nitropropan	technisch	C	C	C
Acetaldehyd	technisch	C	B	C
Acetamid	10 %	C	C	C
Acetessigester	technisch	C	C	C
Aceton	technisch	C	A	C
Acetophenon	technisch	C	C	C
Acetylaceton	gesättigte Lösung	C	C	C
Acetylen	technisch	A	A	A
Acrylnitril	technisch	C	C	C
Adipinsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Adipinsäurediethylester	technisch	C	C	C
Alaun, wässrig	gesättigte Lösung	A	A	A
Allyl Alkohol	technisch	C	C	A
Allylchlorid	technisch	C	C	C
Aluminiumsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Ameisensäure	10 %	C	A	A
Ameisensäure	40 %	C	B	B
Ameisensäure	85 % technisch	C	B	B
Ammoniak, wässrig	gesättigte Lösung	A	A	A
Ammoniumsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Amylacetat	technisch	C	C	C
Amylalkohol	technisch	A	A	A
Amylchlorid	technisch	C	C	C
Anilin	technisch	C	B	C
Anilinfarben	technisch	C	C	C
Anilinhydrochlorid	gesättigte Lösung	B	B	B
Anisol, Methoxybenzol	technisch	C	C	C
Antimonsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Apfelsaft	-	A	A	A
Äpfelsäure	gesättigte Lösung	A	B	A
Apfelwein	-	A	A	A
Arsensäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Asphalt	technisch	B	C	B
ASTM Kraftstoff	technisch	C	C	C
ASTM Öl	technisch	C	C	C
Ätherische Öle	technisch	C	C	C
Bariumsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Baumwollsaatöl	technisch	B	C	A
BC 48, Bohröl	technisch	B	C	B
Benzaldehyd	gesättigte Lösung	C	C	C
Benzin	5 %	C	C	A
Benzin	technisch	C	C	C
Benzoesäure	Suspension	B	A	A
Benzol, Benzen	technisch	C	C	C
Benzoylchlorid	technisch	C	C	C
Benzylalkohol	technisch	C	B	C
Benzylchlorid	technisch	C	C	C
Bernsteinsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Bienenwachs	suspension	A	A	A

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Bier	-	A	A	A
Bismutsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Bitumen	technisch	B	C	A
Blausäure	gesättigte Lösung	B	B	B
Bleisalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Borax	gesättigte Lösung	A	A	A
Borsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Branntwein	-	A	A	A
Bremsflüssigkeit	technisch	A	A	C
Brom, gas	technisch	C	C	C
Brombenzol	technisch	C	C	C
Bromwasserstoffsäure	48 %	C	B	C
But-2-en-1,4-diol	technisch	B	C	B
Butadien	gas, technisch	C	C	C
Butanal	technisch	C	C	C
Butandiol	technisch	B	C	C
Butanol	technisch	C	A	A
Butter	-	C	C	A
Buttersäure	technisch	C	C	C
Butylacetat	technisch	C	C	C
Butylbenzoat	technisch	C	C	C
Butylen	gas, technisch	C	C	B
Butylglykol	technisch	C	C	B
Butylphenol	technisch	C	C	C
Butylphenon	technisch	C	C	C
Butylphthalat	technisch	C	C	B
Butylstearat	technisch	C	C	A
Calciumhydroxid	gesättigte Lösung	A	A	A
Calciumhypochlorit	gesättigte Lösung	B	C	B
Calciumsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Carbitol	technisch	B	C	B
Carbolineum	technisch	C	C	A
Cellosolve, 2-Ethoxyethanol	technisch	B	C	B
Celluloseacetat	technisch	B	C	C
Chlor, gas	50 ppm	C	C	C
Chloral	technisch	B	C	A
Chloralhydrat	gesättigte Lösung	C	C	C
Chloramin	wässrig	B	C	A
Chlorbenzol	technisch	C	C	C
Chlorbrom-methan	technisch	C	C	C
Chlorbutadien	technisch	C	C	C
Chlordioxid	wässrig	C	C	C
Chlor-dodecan	technisch	C	C	C
Chloressigsäure	technisch	B	C	B
Chloressigsäuremethylester	technisch	C	C	C
Chlorethanol	technisch	B	C	C
Chlormethan, gas	technisch	C	C	C
Chlornaphthalin	technisch	C	C	C
Chloroform	technisch	C	C	C
Chloronitroethan	technisch	C	C	C
Chloropren	technisch	C	C	C

Beständigkeit bei 20 °C **A** Beständig **B** Bedingt beständig (abhängig von Konzentration, Temperatur, Häufigkeit und Dauer) **C** Nicht beständig

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Chlorsäure	10 %	C	C	C
Chlorsulfonsäure	technisch	C	C	C
Chlortoluol	technisch	C	C	C
Chlorwasser	gesättigte Lösung	C	C	C
Chrom-Kaliumsulfat	gesättigte Lösung	A	A	A
Chromschwefelsäure	gesättigte Lösung	C	C	C
Citronellöl	technisch	C	C	B
Crotonaldehyd	gesättigte Lösung	A	C	A
Cyclohexan	technisch	B	C	A
Cyclohexanol	technisch	C	C	A
Cyclohexanon	technisch	C	C	C
Decalin	technisch	C	C	C
Decan	technisch	C	C	C
Dextrin	gesättigte Lösung	A	A	A
Dextrose	gesättigte Lösung	A	A	A
Diacetonalkohol	technisch	C	B	C
Dibenzylether	technisch	C	C	C
Dibutylamin	technisch	C	C	C
Dibutylether	technisch	C	C	B
Dibutylphthalat	technisch	C	C	C
Dibutylsebacat	technisch	C	C	C
Dichlorbenzol	technisch	C	C	C
Dichlorbutylen	technisch	C	C	C
Dichloressigsäure	technisch	C	C	B
Dichloressigsäure	40 %	C	C	B
Dichloressigsäuremethylester	gesättigte Lösung	C	A	C
Dichlorethan	technisch	B	C	B
Dichlorisopropylether	technisch	C	C	C
Dichlormethan	technisch	C	C	C
Diesel	technisch	C	C	B
Diethanolamin	technisch	C	C	B
Diethylamin	technisch	C	C	B
Diethylbenzol	technisch	C	C	C
Diethylenglykol	technisch	A	A	A
Diethylether	technisch	C	C	B
Diethylsebacat	technisch	C	C	C
Dihexylphthalat	technisch	C	C	C
Diisobutylen	technisch	C	C	C
Diisobutylketon	technisch	C	B	C
Diisooctylphthalat	technisch	C	C	C
Diisopropylbenzol	technisch	C	C	C
Diisopropylether	technisch	C	C	B
Diisopropylketon	technisch	C	C	C
Dimethylamin	gas, technisch	C	C	C
Dimethylanilin	technisch	C	C	C
Dimethylformamid	technisch	C	B	B
Dimethylphthalat	technisch	C	C	C
Dimethylsulfat	technisch	C	C	C
Dinitrotoluol	technisch	C	C	C
Dinonylphthalat	technisch	C	C	C
Dioctylphthalat	technisch	C	C	C
Dioctylsebacat	technisch	C	C	C
Dioxan	technisch	C	C	C
Dioxolan	technisch	C	C	C

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Diphenyl	technisch	B	C	B
Diphenylether	technisch	C	C	C
Dipropylenglycol	technisch	C	C	A
Distickstoffteroxid	gas, technisch	C	C	C
Dodecylalkohol	technisch	B	A	A
Düngesalze	technisch	A	A	A
Eisensalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Erdgas	gas, technisch	B	B	A
Erdnussöl	technisch	C	C	B
Erdöl	technisch	C	C	B
Essig	technisch	C	A	A
Essigsäure-Anhydrid	technisch	C	B	A
Ethan	gas, technisch	B	C	A
Ethanol	technisch	A	A	A
Ethanolamin	technisch	C	B	C
Ethanthiol	technisch	C	C	C
Ethylacetat	technisch	C	B	C
Ethylacrylat	technisch	C	B	C
Ethylbenzol	technisch	C	C	C
Ethylbromid	technisch	C	C	B
Ethylcellulose	gesättigte Lösung	A	B	A
Ethylchlorid	gas, technisch	C	C	C
Ethylen	gas, technisch	B	C	A
Ethylenbromid	technisch	C	C	C
Ethylenchlorhydrin	technisch	C	C	C
Ethylenchlorid	gas, technisch	C	C	C
Ethylendiamin	gas, technisch	B	B	B
Ethylendichlorid	technisch	C	C	C
Ethylenglycol	technisch	A	A	A
Ethylenoxid	gas, technisch	C	C	C
Ethylformiat	technisch	C	C	C
Ethylglycol	technisch	B	B	C
Ethylglycolacetat	technisch	C	C	C
Ethyloxalat	technisch	C	C	C
Ethylpentachlorbenzol	technisch	C	C	C
Ethylsilicat	technisch	B	C	A
Ethylthiol	technisch	C	C	C
Fettalkohol	technisch	C	C	A
Fette (TPE: tierisch)	technisch	B	C	A
Fettsäuren	technisch	B	C	A
Flugmotorenkraftstoff	technisch	C	C	C
Fluor, gas	technisch	C	C	C
Fluorbenzol	technisch	C	C	C
Flusssäure	75 %	B	B	B
Formaldehyd	gesättigte Lösung	A	A	A
Formamid	technisch	A	A	A
Foto-Emulsionen	technisch	A	A	A
Foto-Entwickler	technisch	A	A	A
Foto-Fixierer	technisch	A	A	A
Frostschutzmittel	technisch	A	A	A
Fruchtsaft	technisch	A	A	A
Fructose	gesättigte Lösung	A	A	A
Fumarsäure	technisch	A	A	A
Furan	technisch	C	C	C

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Furfural	technisch	C	C	C
Furfurylalkohol	technisch	B	B	C
Gallussäure	technisch	B	B	B
Gasöl	technisch	C	C	B
Gelatine	gesättigte Lösung	A	A	A
Getriebeöl	technisch	B	C	B
Glucose	gesättigte Lösung	A	A	A
Glucosesirup	gesättigte Lösung	A	A	A
Glycerin	gesättigte Lösung	A	A	A
Glycerinchlorohydrin	technisch	C	C	C
Glycin	10 %	A	A	A
Glycolsäure	30 %	A	A	A
Glykol	technisch	A	B	C
Harnstoff	gesättigte Lösung	A	A	A
Hefe	suspension	A	A	A
Heizöl, Erdölbasis	technisch	B	C	A
Heizöl, Kohlebasis	technisch	B	C	A
Heptan	technisch	C	C	C
Hex-1-en	technisch	C	C	B
Hexachlorbutadien	technisch	C	C	C
Hexafluorkieselsäure	50 %	B	B	B
Hexan	technisch	C	C	B
Hexanal	technisch	C	C	C
Hexanol	technisch	C	C	B
Hexantriol	technisch	B	B	A
Hochofengas	gas, technisch	A	A	A
Holzöl	technisch	C	C	B
Honig	100 %	A	A	A
Hydrauliköl (Glycolbasis)	technisch	C	C	C
Hydrauliköl (Mineralöl)	technisch	C	C	B
Hydrauliköl (Phosphatester)	technisch	C	C	C
Hydrazin	gesättigte Lösung	C	C	C
Hydrazinhydrat	technisch	C	C	C
Hydrochinon	gesättigte Lösung	C	C	B
Hydroxylammoniumsulfat	gesättigte Lösung	A	A	A
Hypochlorige Säure	10 %	C	C	C
Iod, in Alkohol	gesättigte Lösung	A	A	A
Iod-Iodkalium	gesättigte Lösung	A	A	A
Iodpentafluorid	technisch	A	A	A
Iodtinktur	technisch	A	A	A
Isobutylalkohol	technisch	C	A	B
Isooctan	technisch	B	C	C
Isooctanol	technisch	B	B	A
Isophoron	technisch	C	C	C
Isopropanol	technisch	C	B	B
Isopropylacetat	technisch	C	C	C
Isopropylalkohol	technisch	C	B	B
Isopropylbenzol	technisch	C	C	C
Isopropylchlorid	technisch	C	C	C
Isopropylether	technisch	C	C	C
Jauche	100 %	A	A	A
Kaliumhydroxid, Kalilauge	gesättigte Lösung	A	A	A
Kaliumhypochlorit	gesättigte Lösung	C	C	C
Kaliumsalze	gesättigte Lösung	A	A	A

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Kalkmilch	gesättigte Lösung	A	A	B
Kampfer	technisch	C	C	C
Kerosin	technisch	B	C	B
Kiefernöl, Fichtennadelöl	technisch	C	C	C
Kieselfluorwasserstoffsäure	technisch	A	A	A
Kieselsäure	technisch	A	A	A
Kohlendioxid	gesättigte Lösung	A	A	A
Kohlenmonoxid	technisch	A	A	A
Kohlensäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Kohlenstoffdisulfid	technisch	C	C	B
Kokereigas	technisch	B	B	B
Kokosfettalkohol	technisch	C	C	B
Kokosnussöl	technisch	C	C	B
Königswasser	gesättigte Lösung	C	C	C
Kreosot	technisch	C	C	C
Kresole	technisch	C	C	B
Kühlerflüssigkeit	technisch	A	A	A
Kupfersalze	gesättigte Lösung	B	C	A
Lachgas	gas, technisch	A	A	A
Lebertran	technisch	A	A	A
Leim	technisch	A	A	A
Leinsamenöl	technisch	C	C	B
Leuchtgas	gas, technisch	B	C	A
Likeure	–	A	A	A
Lithiumsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Magnesiumsalze	Suspension	A	A	A
Maiskeimöl	gesättigte Lösung	C	C	B
Maleinsäure	gesättigte Lösung	B	B	B
Mandelöl	technisch	C	C	B
Margarine	technisch	C	C	B
Maschinenöl	technisch	C	C	B
Mayonnaise	technisch	C	C	B
Meerrettich, Kren	Suspension	A	A	A
Meerwasser	–	A	A	A
Melasse	technisch	A	A	A
Menthol	technisch	A	A	A
Mesityloxid	technisch	C	C	C
Methan	technisch	B	C	A
Methanol	technisch	B	C	A
Methoxybutanol	technisch	C	C	A
Methylacetat	technisch	C	C	C
Methylacrylat	technisch	C	C	C
Methylacrylsäure	technisch	C	C	C
Methylacrylsäuremethylester	technisch	C	C	C
Methylamin	< 32 %	C	A	C
Methylbromid	technisch	C	C	C
Methyl-Butylketon	technisch	C	C	C
Methylchlorid	technisch	C	C	C
Methylcyclopentan	technisch	C	C	C
Methylenchlorid	technisch	C	C	C
Methyl-Ethylketon	technisch	C	B	C
Methylformiat	technisch	C	C	C
Methylglycol	technisch	C	C	C
Methylisobutylketon	technisch	C	C	C

Beständigkeit bei 20 °C **A** Beständig **B** Bedingt beständig (abhängig von Konzentration, Temperatur, Häufigkeit und Dauer) **C** Nicht beständig

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Methylmethacrylat	technisch	C	C	C
Methylsalicylat	technisch	C	C	C
Methylschwefelsäure	technisch	C	C	C
Milch	100 %	A	A	A
Milchsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Mineralöle	technisch	C	C	B
Mischsäure I (S-Sre, Salpet-Sre,Wasser)	technisch	C	C	C
Monomethylanilin	technisch	C	C	C
Morpholin	technisch	C	C	C
Most	100%	A	A	A
Motoren Schmieröle	technisch	C	C	B
Naphtha	technisch	C	C	B
Naphthalin	technisch	C	C	C
Natriumhydroxid, Natronlauge	40 %	A	A	A
Natriumhypochlorit	10 %	C	C	C
Natriumsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
n-Butanol	technisch	C	C	A
Nickelsalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Nitrobenzol	technisch	C	C	C
Nitroethan	technisch	C	C	C
Nitroglycol	technisch	C	C	C
Nitromethan	technisch	C	C	C
Nitropropan	technisch	C	C	C
Nitrose Gase	technisch	C	C	C
Nitrotoluol, o-	technisch	C	C	C
N-Octan	technisch	C	C	C
Nonanol	technisch	C	C	C
Obstpulpe	technisch	A	A	A
Octachlortoluol	technisch	C	C	C
Octadecan	technisch	C	C	C
Octanol	technisch	C	C	B
Octylkresol	technisch	C	C	B
Oktan	technisch	C	C	C
Öle und Fette	technisch	C	C	B
Olivenöl	technisch	C	C	B
Ölsäure	technisch	C	C	A
Oxalsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Ozon	1 %	A	A	A
Palmitinsäure	technisch	B	C	B
Palmöl	technisch	C	C	C
Paraffinöl (F65)	technisch	B	C	B
Paraformaldehyd	gesättigte Lösung	B	B	B
p-Cymol	technisch	C	C	C
Pektine	technisch	A	A	A
Pentachlorphenyl	technisch	B	C	C
Pentan	technisch	B	C	B
Perchlorethylen	technisch	B	C	B
Perchlorsäure	20 %	B	B	C
Petrolether	technisch	B	C	B
Petroleum	technisch	B	C	B
Pflanzliche Speiseöle	technisch	B	C	B
Phenol	technisch	C	C	C
Phenylethylether	technisch	C	C	C

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Phenylhydrazin	technisch	C	C	C
Phenylhydraziniumchlorid	technisch	C	C	C
Phosphate (anorganisch)	technisch	A	A	A
Phosphoroxychlorid	technisch	C	C	C
Phosphorsäure	technisch	A	A	A
Phthalsäure	gesättigte Lösung	C	C	C
Phthalsäureanhydrid	technisch	C	C	A
Pikrinsäure	gesättigte Lösung	B	B	B
Pinen	technisch	C	C	B
Piperidin	technisch	C	C	C
Propan, flüssig	technisch	A	C	A
Propanol	technisch	C	A	A
Propionsäure	technisch	C	C	C
Propylacetat	technisch	C	C	C
Propylamin	technisch	C	C	C
Propylendichlorid	technisch	C	C	C
Propylenglycol	technisch	C	A	A
Propylenoxid	technisch	C	C	A
Pyridin	technisch	C	C	C
Quecksilber	technisch	A	A	A
Quecksilbersalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Rapsöl	technisch	C	C	B
Reinigungsseife	wässr.Lsg. techn.	A	A	A
Rizinusöl	technisch	C	C	B
Rohöl (stark aromatisch)	technisch	C	C	C
Rohzuckersaft	gesättigte Lösung	A	A	A
Saccharoselösung	gesättigte Lösung	A	A	A
Salicylsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Salpetersäure	30 %	C	C	C
Salpetersäure	35 %	C	C	C
Salpetrige Säure	technisch	B	B	B
Salzsäure	20 %	A	A	B
Salzsäure	35 %	A	B	B
Schmalz	technisch	C	C	B
Schmieröle	technisch	C	C	B
Schmierseife	gesättigte Lösung	A	A	A
Schwarzlauge	technisch	A	A	A
Schwefel	technisch	A	A	A
Schwefeldioxid, wässrig	gesättigte Lösung	A	A	A
Schwefelige Säure	< 30 %	A	A	A
Schwefelige Säure	technisch	A	B	B
Schwefelsäure	40 %	C	C	C
Schwefelsäure	90 %	C	C	C
Schwefelsäure	98 %	C	C	C
Schwefelsäure, Batteriesäure	37,5 %	C	C	C
Schwefelsäure, rauchend	konzentriert	C	C	C
Schwefelwasserstoff	gas, technisch	C	C	C
Schweröl	technisch	C	C	B
Seifenlösung (für TPE Schmierseifen)	gesättigte Lösung	A	A	A
Silbersalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Silikonöl	technisch	A	A	A
Silikonschmiermittel	technisch	A	A	A
Sojabohnenöl	technisch	C	C	B
Speck	gesättigte Lösung	B	C	B

Medium	Konzentration	POLO-KAL XS mit Monotec-Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit werkseitiger Dichtung	POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S mit NBR-Dichtung
Spindelöl	technisch	C	C	B
Stärke	gesättigte Lösung	A	A	A
Stearinsäure	technisch	B	B	B
Steinkohleteer	technisch	C	C	B
Styrol	technisch	C	C	C
Sulfurylchlorid	technisch	C	C	C
Talg	technisch	C	C	B
Tannin	gesättigte Lösung	B	A	A
Tanninsäure	gesättigte Lösung	B	B	A
Teer	technisch	C	C	B
Terpentin	technisch	C	C	C
Terpineol	technisch	C	C	C
Tetrachlorethan	technisch	C	C	C
Tetrachlorethylen	technisch	C	C	C
Tetrachlormethan	technisch	C	C	C
Tetrafluorborsäure	technisch	A	A	A
Tetrahydrofuran	technisch	C	C	C
Tetralin	technisch	C	C	C
Thionylchlorid	technisch	C	C	B
Thiophen	technisch	C	C	C
Tieröl, Knochenöl	technisch	C	C	B
Tinte	technisch	A	A	A
Toluol	technisch	C	C	C
Toluoldiisocyanat	technisch	C	C	B
Transformatorenöl, Isolieröl	technisch	C	C	B
Triacetin	gesättigte Lösung	C	B	B
Trichloressigsäure	< 50 %	C	B	C
Trichlorethane	technisch	C	C	C
Trichlorethylen	technisch	C	C	C
Tricresylphosphat	technisch	C	C	C
Triethanolamin	50 %	B	C	B
Triethylamin	technisch	C	C	B
Triethylenglykol	technisch	B	B	A
Trinatriumphosphat	gesättigte Lösung	A	A	A
Trinitrotoluol	Suspension	C	C	C
Trioctylphosphat	technisch	C	C	C
Urin	–	A	A	A
Vaseline	technisch	B	C	B
Vinylacetat	technisch	C	C	C
Vinylchlorid	technisch	C	C	C
Walrat, Spermöl	technisch	C	C	B
Waschmittel (TPE: für Wäsche)	technisch	A	A	A
Wasser	–	A	A	A
Wasserstoff	gas, technisch	A	A	A
Wasserstoffperoxid	< 10 %	A	A	A
Wasserstoffperoxid	12 %	A	A	A
Wasserstoffperoxid	30 %	A	A	A
Weine und Spirituosen	–	A	A	A
Weinessig, Tafelessig	5 %	A	A	A
Weinsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Weinsäure	gesättigte Lösung	A	A	A
Whiskey	–	A	A	A
Wollwachs	technisch	B	C	A
Xylenole	technisch	C	C	C
Xylole	technisch	C	C	C
Zinksalze	gesättigte Lösung	A	A	A
Zitronensäure	gesättigte Lösung	A	A	A

Beständigkeit bei 20 °C **A** Beständig **B** Bedingt beständig (abhängig von Konzentration, Temperatur, Häufigkeit und Dauer) **C** Nicht beständig

11.4 Dimensionierungsleitfaden

Die Dimensionierung von Entwässerungssystemen erfolgt nach der in Deutschland eingeführten europäischen Norm DIN EN 12056 in Kombination mit der DIN 1986-100.

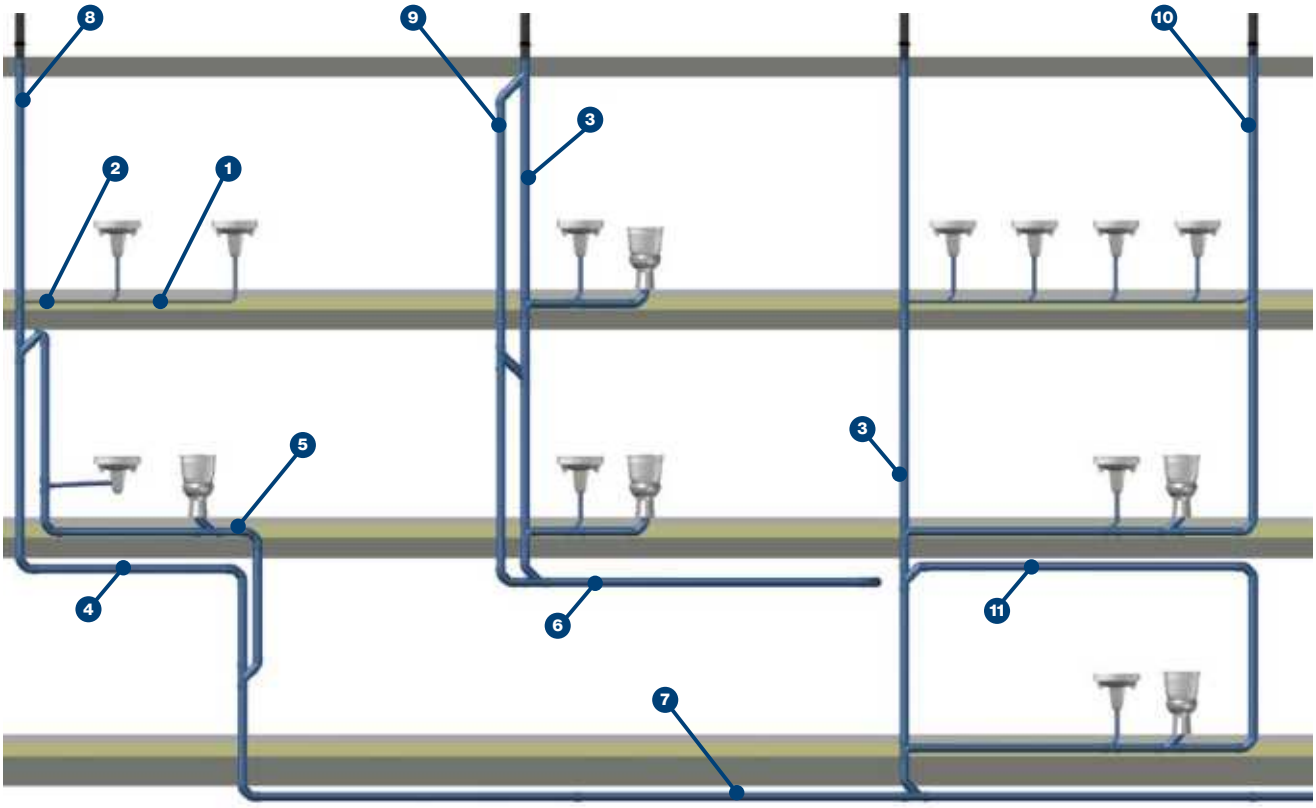
Zur Vereinfachung der Lesbarkeit werden alle Dimensionsangaben in diesem Kapitel als Rohraußendurchmesser DN/OD nach CEN/TC 155 und DIN EN 1451-1 angegeben (z. B. DN/OD 110 anstatt DN 100). Somit sind die Ergebnisse direkt auf die Dimensionen der POLO-KAL® Rohrsysteme anwendbar. In Folge wird "DN/OD" vereinfacht als "DN" bezeichnet. Alle Dimensionierungstabellen basieren auf den hydraulischen Eigenschaften der POLO-KAL® Rohrsysteme. Diese ermöglichen im Vergleich zu den allgemein gültigen Normtabellen oftmals höhere Durchflüsse.

Folgende Regelwerke und Unterlagen sind die Grundlage dieses Kapitels:
- DIN EN 12056, Teil 1–5 „Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden“
- DIN 1986-100: 2016-12 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“

Hinweis:
Normen sind beim Beuth Verlag erhältlich:

www.beuth.de
kundenservice@beuth.de
Tel.: +49 30 2601-2260

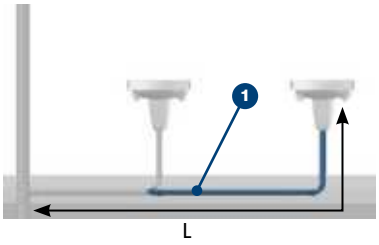
11.4.1 Definition der Abwasserleitungen



1	**Einzelanschlussleitung**	Vom Entwässerungsgegenstand bis zur Einmündung in die weiterführende Schmutzwasserleitung.
2	**Sammelanschluss-leitung**	Zur Zusammenführung mehrerer Einzelanschluss-leitungen bis zur Fall-, Sammel- oder Grundleitung.
3	**Fallleitung**	Senkrechte Ableitung von Regen- bzw. Schmutzwasser.
4	**Fallleitungsverzug**	Achsverschiebung einer Fallleitung.
5	**Umgehungsleitung**	Nebenleitung im Bereich der Umlenkung einer Fallleitung.
6	**Sammelleitung**	An der Wand oder Decke verlegte, liegende Leitung.
7	**Grundleitung**	Unter der Erde oder in der Betonplatte verlegt.
8	**Hauptlüftung**	Oben offene Verlängerung einer Fallleitung über Dach.
9	**Direkte Nebenlüftung**	Zusätzliche, direkt neben der Fallleitung geführte Lüftungsleitung, in jedem Stockwerk mit Fallleitung verbunden.
10	**Indirekte Nebenlüftung**	Zusätzliche Lüftungsleitung, am Ende der Einzel- bzw. Sammelanschlussleitung. Über Dach geführt oder in die Hauptlüftung eingebunden.
11	**Umlüftung**	Indirekte Nebenlüftung, die im selben Geschoß in Fallleitung, Hauptlüftung oder direkte Nebenlüftung eingebunden wird.

11.4.2 Einzelanschlussleitung

Maximale Leitungslänge vom Anschlussbogen zur Sammelanschlussleitung bzw. Fallleitung:



Max. Leitungslänge L	Belüftung	Mindestgefälle	Max. Anzahl von 90°-Bögen [1]	Max. Höhendifferenz Anschluss zu Unterkante Fallleitungseinbindung
bis 4 m	Nein	1 %	3 Stück	1,0 m
bis 10 m	Ja	0,5 %	-	3,0 m

[1] ohne Anschlussbogen

Muss die Einzelanschlussleitung **belüftet** werden, kann dies durch eine Umlüftung, Nebenlüftung oder ein zugelassenes Belüftungsventil erfolgen. Dabei ist es ausreichend, die Belüftungsleitung in der Dimension der Anschlussleitung weiterzuführen.

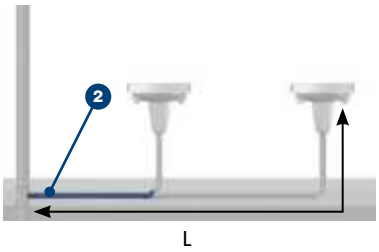
Entwässerungsgegenstand	Einzelanschlussleitung
Waschbecken, Bidet	DN 40
Dusche mit / ohne Stöpsel	DN 50
Badewanne	DN 50
Küchenspüle gemeinsam mit Geschirrspülmaschine	DN 50
Küchenspüle, Ausgussbecken	DN 50
Geschirrspüler	DN 50
Waschmaschine bis 8 kg	DN 50
Waschmaschine bis 12 kg	DN 75
Urinal mit Spülkasten, Druckspüler, Standurinal oder ohne Wasserspülung	DN 50
WC bis 6,0 l Spülkasten/Druckspüler	DN 90
WC mit 9,0 l Spülkasten/Druckspüler	DN 110
Bodenablauf DN 50	DN 50
Bodenablauf DN 70	DN 75
Bodenablauf DN 100	DN 110

Hinweis: Siphon und Siphonanschlussbogen (Waschtische, Duschen etc.) werden bei der Dimensionierung lt. Norm nicht berücksichtigt.



11.4.3 Sammelanschlussleitung

Ein Mindestgefälle von 1 % ist einzuhalten.
Für die Dimensionierung werden die Anschlusswerte (DU) summiert:



Entwässerungsgegenstand	DU
Waschbecken, Bidet	0,5 l/s
Dusche ohne Stöpsel	0,6 l/s
Dusche mit Stöpsel	0,8 l/s
Badewanne	0,8 l/s
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine	0,8 l/s
Küchenspüle, Ausgussbecken	0,8 l/s
Geschirrspüler	0,8 l/s
Waschmaschine bis 8 kg	0,8 l/s
Waschmaschine bis 12 kg	1,5 l/s
Urinal mit Spülkasten	0,8 l/s
Urinal mit Druckspüler	0,5 l/s
Standurinal	0,2 l/s
Urinal ohne Wasserspülung	0,1 l/s
WC bis 4,5 l Spülkasten	1,8 l/s
WC mit 6,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,0 l/s
WC mit 9,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,5 l/s
Bodenablauf DN 50	0,8 l/s
Bodenablauf DN 70	1,5 l/s
Bodenablauf DN 100	2,0 l/s

Die Bemessung von **unbelüfteten Sammelanschlussleitungen** erfolgt nach der Summe DU:

Dimension	Max. ∑DU			Max. Rohrlänge L [3]
	Unregelmäßige Benutzung z. B. Wohnhäuser, Pensionen, Büros K = 0,5	**Regelmäßige Benutzung** z. B. Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Hotels K = 0,7	**Häufige Benutzung** z. B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen K = 1,0	
DN 50	1,0 l/s	1,0 l/s	0,8 l/s	4 m
DN 75 [1]	9,0 l/s	4,6 l/s	2,2 l/s	4 m
DN 90	13,0 l/s [2]	10,0 l/s [2]	5,0 l/s	10 m
DN 110	16,0 l/s	12,0 l/s	6,4 l/s	10 m

[1] keine WC´s
[2] maximal zwei WC´s
[3] Die maximale Rohrlänge wird von der Fallleitungseinbindung bis zum letzten Entwässerungsgegenstand, also inklusive Einzelanschlussleitung, gemessen.

Wird die maximale Rohrlänge überschritten, muss die gesamte Sammelanschlussleitung **belüftet** werden. In diesem Fall wird die Sammelanschlussleitung als Sammelleitung behandelt, die entsprechend Seite 115 zu bemessen ist!

Die Belüftung kann durch eine Umlüftung, indirekte Nebenlüftung oder ein zugelassenes Belüftungsventil erfolgen. Für die Dimensionierung der Belüftung siehe ab Seite 121.

11.4.4 Fallleitung

Fallleitungen werden in einer Dimension ohne Änderung der Nennweite über Dach geführt. Zur Dimensionierung wird der Schmutzwasserabfluss Q_{ww} mit berücksichtigter Gleichzeitigkeit (K) ermittelt:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\Sigma DU}$$

Q_{ww}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
K	Abflusskennzahl (Gleichzeitigkeit)
∑DU	Summe der Anschlusswerte

Gebäudeart	K
Unregelmäßige Benutzung, z. B. Wohnhäuser, Pensionen, Büros	0,5
Regelmäßige Benutzung, z. B. Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7
Häufige Benutzung, z. B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen	1,0

Dem Wert Q_{ww} sind eventuelle Dauerabflüsse und Pumpenförderströme hinzuzurechnen:

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_C + Q_P$$

Q_{tot}	Gesamtschmutzwasserabfluss [l/s]
Q_{ww}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
Q_C	Dauerabfluss [l/s]
Q_P	Pumpenförderstrom Hebeanlage [l/s]

Maßgeblich ist der größte Abflusswert Q_{max}:

- Errechneter Q_{tot} oder
- Anschlusswert des Entwässerungsgegenstandes mit dem größten DU in der Fallleitung.

Fallleitung mit Hauptlüftung

Zulässiger Schmutzwasserabfluss Q_{max}

Fallleitung ③ ⑧	Abzweig ohne Innenradius Standard-Abzweig	Abzweig mit Innenradius Bogenabzweig 87,5°
DN 75 [1]	1,5 l/s	-
DN 90 [2]	2,7 l/s	3,5 l/s
DN 110	4,0 l/s	5,2 l/s
DN 125	5,8 l/s	7,6 l/s
DN 160	9,5 l/s	12,4 l/s
DN 200	16,0 l/s	21,0 l/s

[1] Nicht zulässig für WC Anschluss. Maximal 4 Küchenablaufstellen
[2] Nicht zulässig für WC mit 9 l-Spülkasten

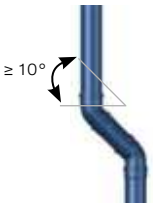
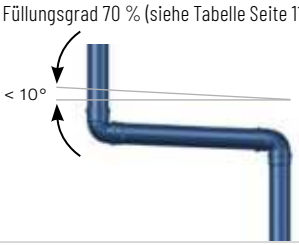
Fallleitung mit Nebenlüftung

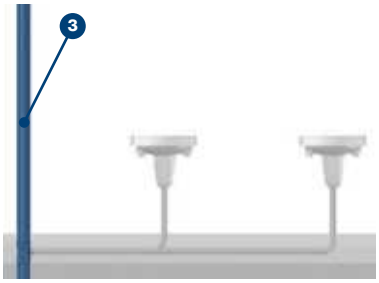
Zulässiger Schmutzwasserabfluss Q_{max}

Fallleitung ③	Nebenlüftung ⑨ ⑩	Abzweig ohne Innenradius Standard-Abzweig	Abzweig mit Innenradius Bogenabzweig 87,5°
DN 75 [1]	DN 50	2,0 l/s	-
DN 90 [2]	DN 50	3,5 l/s	4,6 l/s
DN 110	DN 50	5,6 l/s	7,3 l/s
DN 125	DN 75	10,0 l/s	12,4 l/s
DN 160	DN 90	14,1 l/s	18,3 l/s
DN 200	DN 110	21,0 l/s	27,3 l/s

[1] Nicht zulässig für WC Anschluss. Maximal 4 Küchenablaufstellen
[2] Nicht zulässig für WC mit 9l-Spülkasten

Fallleitungsverzug

Gefälle ab 10° (entspricht mind. 17 %)	Gefälle unter 10° (entspricht max. 17 %)
Verzug in Dimension der Fallleitung.	Dimensionierung des Verzugs mit Füllungsgrad 70 % (siehe Tabelle Seite 118)
	



Entwässerungsgegenstand	DU
Waschbecken, Bidet	0,5 l/s
Dusche ohne Stöpsel	0,6 l/s
Dusche mit Stöpsel	0,8 l/s
Badewanne	0,8 l/s
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine	0,8 l/s
Küchenspüle, Ausgussbecken	0,8 l/s
Geschirrspüler	0,8 l/s
Waschmaschine bis 8 kg	0,8 l/s
Waschmaschine bis 12 kg	1,5 l/s
Urinal mit Spülkasten	0,8 l/s
Urinal mit Druckspüler	0,5 l/s
Standurinal	0,2 l/s
Urinal ohne Wasserspülung	0,1 l/s
WC bis 4,5 l Spülkasten	1,8 l/s
WC mit 6,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,0 l/s
WC mit 9,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,5 l/s
Bodenablauf DN 50	0,8 l/s
Bodenablauf DN 70	1,5 l/s
Bodenablauf DN 100	2,0 l/s

11.4.5 Sammelleitung

- Mindestgefälle: 0,5 %[1)]
- Mindestfließgeschwindigkeit 0,5 m/s [1)]

[1)] Mindestgefälle und Mindestfließgeschwindigkeit sind in den nachfolgenden Dimensionierungstabellen bereits berücksichtigt.

Zur Dimensionierung wird der Schmutzwasserabfluss Q_{WW} mit berücksichtigter Gleichzeitigkeit (K) ermittelt:

$$Q_{WW} = K \sqrt{\Sigma DU}$$

Q_{WW}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
K	Abflusskennzahl (Gleichzeitigkeit)
∑DU	Summe der Anschlusswerte

Gebäudeart	K
Unregelmäßige Benutzung, z. B. Wohnhäuser, Pensionen, Büros	0,5
Regelmäßige Benutzung, z. B. Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7
Häufige Benutzung, z. B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen	1,0

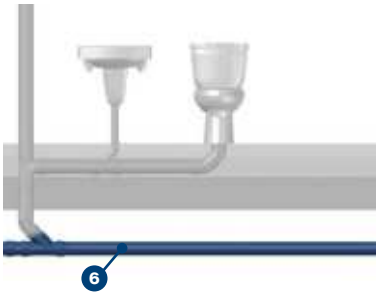
Dem Wert Q_{WW} sind eventuelle Dauerabflüsse und Pumpenförderströme hinzuzurechnen:

$$Q_{tot} = Q_{WW} + Q_C + Q_P$$

Q_{tot}	Gesamtschmutzwasserabfluss [l/s]
Q_{WW}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
Q_C	Dauerabfluss [l/s]
Q_P	Pumpenförderstrom Hebeanlage [l/s]

Hinter der Einleitung eines Volumenstroms einer **Abwasserhebeanlage** kann die Sammelleitung mit einem Füllgrad von 70 % bemessen werden (siehe Tabelle Seite 118).

Maßgeblich ist der größte Abflusswert Q_{max}:
- Errechneter Q_{tot} oder
- Anschlusswert des Entwässerungsgegenstandes mit dem größten DU in der Sammelleitung.



Entwässerungsgegenstand	DU
Waschbecken, Bidet	0,5 l/s
Dusche ohne Stöpsel	0,6 l/s
Dusche mit Stöpsel	0,8 l/s
Badewanne	0,8 l/s
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine	0,8 l/s
Küchenspüle, Ausgussbecken	0,8 l/s
Geschirrspüler	0,8 l/s
Waschmaschine bis 8 kg	0,8 l/s
Waschmaschine bis 12 kg	1,5 l/s
Urinal mit Spülkasten	0,8 l/s
Urinal mit Druckspüler	0,5 l/s
Standurinal	0,2 l/s
Urinal ohne Wasserspülung	0,1 l/s
WC bis 4,5 l Spülkasten	1,8 l/s
WC mit 6,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,0 l/s
WC mit 9,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,5 l/s
Bodenablauf DN 50	0,8 l/s
Bodenablauf DN 70	1,5 l/s
Bodenablauf DN 100	2,0 l/s

Sammelleitung für Schmutzwasser

Hydraulisches Abflussvermögen von Sammelleitungen für Schmutzwasser bei Füllungsgrad 50 % mit Fließgeschwindigkeit ≥ 0,5 m/s.

POLO-KAL XS, POLO-KAL NG

Zulässiger Schmutzwasserabfluss Q_{max}

Gefälle	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5 %	-	-	2,13 l/s	3,00 l/s	5,82 l/s	10,34 l/s	18,67 l/s
0,6 %	-	-	2,34 l/s	3,29 l/s	6,38 l/s	11,34 l/s	20,47 l/s
0,7 %	-	1,46 l/s	2,53 l/s	3,56 l/s	6,90 l/s	12,26 l/s	22,13 l/s
0,8 %	0,95 l/s	1,56 l/s	2,71 l/s	3,81 l/s	7,38 l/s	13,12 l/s	23,67 l/s
0,9 %	1,01 l/s	1,66 l/s	2,87 l/s	4,04 l/s	7,83 l/s	13,92 l/s	25,12 l/s
1,0 %	1,06 l/s	1,75 l/s	3,03 l/s	4,26 l/s	8,26 l/s	14,68 l/s	26,49 l/s
1,1 %	1,11 l/s	1,83 l/s	3,18 l/s	4,47 l/s	8,67 l/s	15,40 l/s	27,80 l/s
1,2 %	1,16 l/s	1,92 l/s	3,33 l/s	4,67 l/s	9,06 l/s	16,09 l/s	29,04 l/s
1,3 %	1,21 l/s	1,99 l/s	3,46 l/s	4,87 l/s	9,43 l/s	16,76 l/s	30,24 l/s
1,4 %	1,26 l/s	2,07 l/s	3,59 l/s	5,05 l/s	9,79 l/s	17,39 l/s	31,38 l/s
1,5 %	1,30 l/s	2,14 l/s	3,72 l/s	5,23 l/s	10,14 l/s	18,01 l/s	32,49 l/s
2,0 %	1,51 l/s	2,48 l/s	4,30 l/s	6,05 l/s	11,72 l/s	20,82 l/s	37,55 l/s
2,5 %	1,69 l/s	2,78 l/s	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,29 l/s	42,01 l/s
3,0 %	1,85 l/s	3,04 l/s	5,28 l/s	7,42 l/s	14,37 l/s	25,53 l/s	46,04 l/s
3,5 %	2,00 l/s	3,29 l/s	5,71 l/s	8,02 l/s	15,53 l/s	27,58 l/s	49,75 l/s
4,0 %	2,14 l/s	3,52 l/s	6,11 l/s	8,58 l/s	16,61 l/s	29,50 l/s	53,20 l/s
4,5 %	2,27 l/s	3,73 l/s	6,48 l/s	9,10 l/s	17,63 l/s	31,29 l/s	56,44 l/s
5,0 %	2,40 l/s	3,94 l/s	6,83 l/s	9,59 l/s	18,58 l/s	32,99 l/s	59,51 l/s

Hinweis: Diese Dimensionierungstabellen sind ausschließlich für POLO-KAL® Rohrsysteme geeignet.

Für andere Rohrsysteme verwenden Sie Tabelle A.3 in der DIN 1986-100: 2016-12.

POLO-KAL 3S

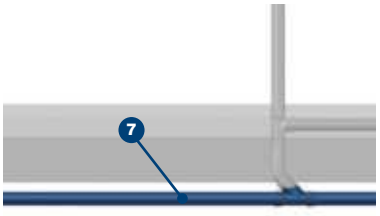
Zulässiger Schmutzwasserabfluss Q_{max}

Gefälle	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160
0,5 %	-	-	1,98 l/s	2,81 l/s	5,29 l/s
0,6 %	-	-	2,17 l/s	3,08 l/s	5,81 l/s
0,7 %	-	1,32 l/s	2,35 l/s	3,33 l/s	6,28 l/s
0,8 %	-	1,41 l/s	2,52 l/s	3,57 l/s	6,72 l/s
0,9 %	0,92 l/s	1,50 l/s	2,67 l/s	3,79 l/s	7,13 l/s
1,0 %	0,97 l/s	1,58 l/s	2,82 l/s	3,99 l/s	7,52 l/s
1,1 %	1,01 l/s	1,66 l/s	2,96 l/s	4,19 l/s	7,89 l/s
1,2 %	1,06 l/s	1,74 l/s	3,09 l/s	4,38 l/s	8,25 l/s
1,3 %	1,10 l/s	1,81 l/s	3,22 l/s	4,56 l/s	8,59 l/s
1,4 %	1,15 l/s	1,88 l/s	3,34 l/s	4,74 l/s	8,91 l/s
1,5 %	1,19 l/s	1,95 l/s	3,46 l/s	4,90 l/s	9,23 l/s
2,0 %	1,37 l/s	2,25 l/s	4,00 l/s	5,67 l/s	10,67 l/s
2,5 %	1,54 l/s	2,52 l/s	4,48 l/s	6,35 l/s	11,94 l/s
3,0 %	1,69 l/s	2,76 l/s	4,91 l/s	6,96 l/s	13,09 l/s
3,5 %	1,82 l/s	2,98 l/s	5,30 l/s	7,52 l/s	14,14 l/s
4,0 %	1,95 l/s	3,19 l/s	5,67 l/s	8,04 l/s	15,13 l/s
4,5 %	2,07 l/s	3,39 l/s	6,02 l/s	8,53 l/s	16,05 l/s
5,0 %	2,18 l/s	3,57 l/s	6,35 l/s	8,99 l/s	16,92 l/s

11.4.6 Grundleitung

- Mindestgefälle innerhalb von Gebäuden: 0,5 % [1)]
- Mindestgefälle außerhalb von Gebäuden: 1:DN [1)]
- Mindestfließgeschwindigkeit innerhalb von Gebäuden 0,5 m/s [1)]
- Fließgeschwindigkeit außerhalb von Gebäuden 0,7–2,5 m/s [1)]
- Mindestnennweite DN 110
- Nennweite kleiner DN 110 ist nur gestattet, wenn sie möglichst kurz und inspizierbar ausgeführt werden.

[1)] Mindestgefälle und Mindestfließgeschwindigkeit sind in den nachfolgenden Dimensionierungstabellen bereits berücksichtigt.



Entwässerungsgegenstand	DU
Waschbecken, Bidet	0,5 l/s
Dusche ohne Stöpsel	0,6 l/s
Dusche mit Stöpsel	0,8 l/s
Badewanne	0,8 l/s
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine	0,8 l/s
Küchenspüle, Ausgussbecken	0,8 l/s
Geschirrspüler	0,8 l/s
Waschmaschine bis 8 kg	0,8 l/s
Waschmaschine bis 12 kg	1,5 l/s
Urinal mit Spülkasten	0,8 l/s
Urinal mit Druckspüler	0,5 l/s
Standurinal	0,2 l/s
Urinal ohne Wasserspülung	0,1 l/s
WC bis 4,5 l Spülkasten	1,8 l/s
WC mit 6,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,0 l/s
WC mit 9,0 l Spülkasten/Druckspüler	2,5 l/s
Bodenablauf DN 50	0,8 l/s
Bodenablauf DN 70	1,5 l/s
Bodenablauf DN 100	2,0 l/s

Zur Dimensionierung wird der Schmutzwasserabfluss Q_{WW} mit berücksichtigter Gleichzeitigkeit (K) ermittelt:

$$Q_{WW} = K \sqrt{\Sigma DU}$$

Q_{WW}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
K	Abflusskennzahl (Gleichzeitigkeit)
∑DU	Summe der Anschlusswerte

Gebäudeart	K
Unregelmäßige Benutzung, z. B. Wohnhäuser, Pensionen, Büros	0,5
Regelmäßige Benutzung, z. B. Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7
Häufige Benutzung, z. B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen	1,0

Dem Wert Q_{WW} sind eventuelle Dauerabflüsse und Pumpenförderströme hinzuzurechnen:

$$Q_{tot} = Q_{WW} + Q_C + Q_P$$

Q_{tot}	Gesamtschmutzwasserabfluss [l/s]
Q_{WW}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
Q_C	Dauerabfluss [l/s]
Q_P	Pumpenförderstrom Hebeanlage [l/s]

Hinter der Einleitung eines Volumenstroms einer **Abwasserhebeanlage** kann die Grundleitung auch im Gebäude mit einem Füllgrad von 70 % bemessen werden (siehe Tabelle Seite 118).

Maßgeblich ist der größte Abflusswert Q_{max}:
- Errechneter Q_{tot} oder
- Anschlusswert des Entwässerungsgegenstandes mit dem größten DU in der Grundleitung.

Grundleitung für Schmutzwasser unterhalb des Gebäudes

Hydraulisches Abflussvermögen Q_{max} bei Füllungsgrad 50 % mit Fließgeschwindigkeit ≥ 0,5 m/s.

POLO-KAL XS, POLO-KAL NG
Zulässiger Schmutzwasserabfluss Q_{max}

Gefälle	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5 %	-	-	2,13 l/s	3,00 l/s	5,82 l/s	10,34 l/s	18,67 l/s
0,6 %	-	-	2,34 l/s	3,29 l/s	6,38 l/s	11,34 l/s	20,47 l/s
0,7 %	-	1,46 l/s	2,53 l/s	3,56 l/s	6,90 l/s	12,26 l/s	22,13 l/s
0,8 %	0,95 l/s	1,56 l/s	2,71 l/s	3,81 l/s	7,38 l/s	13,12 l/s	23,67 l/s
0,9 %	1,01 l/s	1,66 l/s	2,87 l/s	4,04 l/s	7,83 l/s	13,92 l/s	25,12 l/s
1,0 %	1,06 l/s	1,75 l/s	3,03 l/s	4,26 l/s	8,26 l/s	14,68 l/s	26,49 l/s
1,1 %	1,11 l/s	1,83 l/s	3,18 l/s	4,47 l/s	8,67 l/s	15,40 l/s	27,80 l/s
1,2 %	1,16 l/s	1,92 l/s	3,33 l/s	4,67 l/s	9,06 l/s	16,09 l/s	29,04 l/s
1,3 %	1,21 l/s	1,99 l/s	3,46 l/s	4,87 l/s	9,43 l/s	16,76 l/s	30,24 l/s
1,4 %	1,26 l/s	2,07 l/s	3,59 l/s	5,05 l/s	9,79 l/s	17,39 l/s	31,38 l/s
1,5 %	1,30 l/s	2,14 l/s	3,72 l/s	5,23 l/s	10,14 l/s	18,01 l/s	32,49 l/s
2,0 %	1,51 l/s	2,48 l/s	4,30 l/s	6,05 l/s	11,72 l/s	20,82 l/s	37,55 l/s
2,5 %	1,69 l/s	2,78 l/s	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,29 l/s	42,01 l/s
3,0 %	1,85 l/s	3,04 l/s	5,28 l/s	7,42 l/s	14,37 l/s	25,53 l/s	46,04 l/s
3,5 %	2,00 l/s	3,29 l/s	5,71 l/s	8,02 l/s	15,53 l/s	27,58 l/s	49,75 l/s
4,0 %	2,14 l/s	3,52 l/s	6,11 l/s	8,58 l/s	16,61 l/s	29,50 l/s	53,20 l/s
4,5 %	2,27 l/s	3,73 l/s	6,48 l/s	9,10 l/s	17,63 l/s	31,29 l/s	56,44 l/s
5,0 %	2,40 l/s	3,94 l/s	6,83 l/s	9,59 l/s	18,58 l/s	32,99 l/s	59,51 l/s

Hinweis: Diese Dimensionierungstabellen sind ausschließlich für POLO-KAL NG und POLO-KAL XS Rohrsysteme geeignet.

Für andere Rohrsysteme verwenden Sie Tabelle A.3-A.4 in der DIN 1986-100: 2016-12

Grundleitung für Schmutzwasser außerhalb des Gebäudes

Hydraulisches Abflussvermögen Q_{max} bei Füllungsgrad 70 % mit Fließgeschw. 0,7–2,5 m/s.

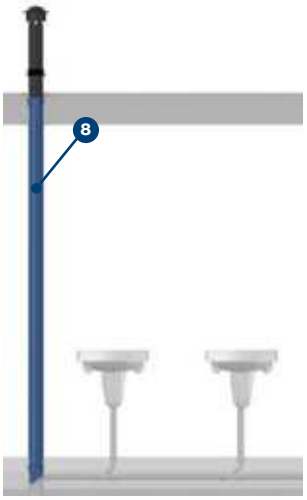
POLO-KAL XS, POLO-KAL NG
Zulässiger Schmutzwasserabfluss Q_{max}

Gefälle	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5%	-	-	-	-	9,74 l/s	17,29 l/s	31,19 l/s
0,6%	-	-	-	-	10,68 l/s	18,96 l/s	34,20 l/s
0,7%	-	-	-	5,96 l/s	11,55 l/s	20,50 l/s	36,96 l/s
0,8%	-	-	4,54 l/s	6,38 l/s	12,35 l/s	21,93 l/s	39,54 l/s
0,9%	-	-	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,27 l/s	41,96 l/s
1,0%	-	2,93 l/s	5,08 l/s	7,14 l/s	13,83 l/s	24,54 l/s	44,24 l/s
1,1%	-	3,08 l/s	5,33 l/s	7,49 l/s	14,51 l/s	25,75 l/s	46,42 l/s
1,2%	-	3,21 l/s	5,57 l/s	7,83 l/s	15,16 l/s	26,90 l/s	48,50 l/s
1,3%	2,04 l/s	3,35 l/s	5,80 l/s	8,15 l/s	15,78 l/s	28,01 l/s	50,49 l/s
1,4%	2,12 l/s	3,48 l/s	6,03 l/s	8,46 l/s	16,38 l/s	29,07 l/s	52,41 l/s
1,5%	2,19 l/s	3,60 l/s	6,24 l/s	8,76 l/s	16,96 l/s	30,10 l/s	54,26 l/s
2,0%	2,53 l/s	4,16 l/s	7,21 l/s	10,13 l/s	19,61 l/s	34,79 l/s	62,70 l/s
2,5%	2,84 l/s	4,66 l/s	8,07 l/s	11,34 l/s	21,94 l/s	38,92 l/s	70,14 l/s
3,0%	3,11 l/s	5,11 l/s	8,85 l/s	12,42 l/s	24,04 l/s	42,65 l/s	76,87 l/s
3,5%	3,36 l/s	5,52 l/s	9,56 l/s	13,43 l/s	25,98 l/s	46,09 l/s	-
4,0%	3,60 l/s	5,90 l/s	10,23 l/s	14,36 l/s	27,78 l/s	49,29 l/s	-
4,5%	3,82 l/s	6,26 l/s	10,85 l/s	15,24 l/s	29,48 l/s	-	-
5,0%	4,02 l/s	6,61 l/s	11,44 l/s	16,06 l/s	31,08 l/s	-	-

11.4.7 Lüftungsleitung

Hauptlüftung

- Die **Hauptlüftung** muss mindestens denselben Querschnitt wie die Fallleitung haben und über Dach ausmünden.
- Die Ausmündung über Dach muss oben offen sein und mindestens den Querschnitt der Lüftungsleitung aufweisen.



Werden mehrere Lüftungsleitungen zusammengeführt, ist der Querschnitt der gemeinsamen Lüftungsleitung zu berechnen:

$$A_L = \frac{A_1+A_2+A_3,+ \ldots A_n}{2}$$

A_L	Querschnittsfläche der gemeinsamen Lüftungsleitung
A_1, A_2, A_3, A_n	Querschnittsfläche der einzelnen Lüftungsleitungen

Die Sammel-Lüftungsleitung muss jedoch – ausgenommen bei Einfamilienhäuser – **mindestens eine Dimension größer** sein als die größte Einzel-Lüftungsleitung.

Querschnittsflächen POLO-KAL® Rohrsysteme:

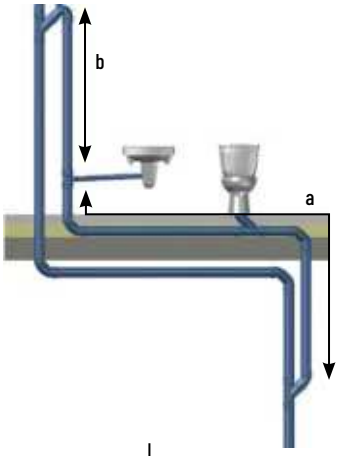
	POLO-KAL NG A	**POLO-KAL** XS A	**POLO-KAL** 3S A
DN 40	10,41 cm^2	10,41 cm^2	-
DN 50	16,62 cm^2	16,62 cm^2	-
DN 75	38,26 cm^2	38,26 cm^2	35,68 cm^2
DN 90	55,42 cm^2	55,42 cm^2	51,53 cm^2
DN 110	83,65 cm^2	83,65 cm^2	79,17 cm^2
DN 125	107,88 cm^2	-	102,79 cm^2
DN 160	177,19 cm^2	-	165,13 cm^2
DN 200	272,89 cm^2	-	-
DN 250	425,65 cm^2	-	-

Umgehungsleitung

Die **Schmutzwasserleitung** (a) ist in der gleichen Nennweite wie die Fallleitung, jedoch höchstens in DN 110, auszuführen.

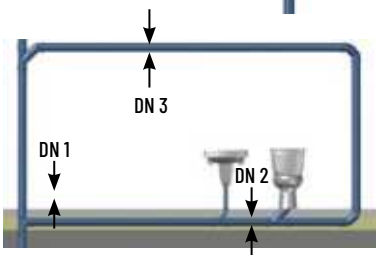
Die **Lüftungsleitung** (b) wird in Abhängigkeit der Dimension der Schmutzwasserleitung dimensioniert:

Schmutzwasserleitung	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110
Lüftungsleitung	DN 40	DN 50	DN 75	DN 75



Umlüftungsleitung

Die Lüftungsleitung (DN 3) hat die gleichen Nennweite wie die damit belüftete Sammelanschlussleitung an der Fallleitungseinbindung, maximal jedoch DN 75.
Diese Nennweite ist auch als Mindestnennweite durchgängig über die gesamte Leitung von der Fallleitungseinbindung bis zur Umlüftung zu verwenden (DN 1 = DN 2 = DN 3).



Belüftungsventile

Belüftungsventile dürfen nur in Ausnahmesituationen eingesetzt werden:

- Als Ersatz von Umlüftung oder indirekter Nebenlüftung, wenn eine Hauptlüftung vorhanden ist.
- In Ein- oder Zweifamilienhäuser als Hauptlüftung, wenn mindestens die größte Hauptlüftung im System über Dach geführt wird.
- Keine Belüftungsventile in rückstaugefährdeten Bereichen und für die Lüftung von Behältern.
- Belüftungsventile entsprechend der Betriebsbedingungen auswählen:

Betriebsbedingungen	Bezeichnung
Lage unterhalb der Rückstauebene	A
Lage oberhalb der Rückstauebene	B
Temperatur -20 °C bis +60 °C	I
Temperatur 0 °C bis +60 °C	II
Temperatur 0 °C bis +20 °C	III

11.4.8 Freispiegel-Dachentwässerung

Die **Hauptentwässerung** wird mit folgender Formel bemessen:

$$Q_r = \frac{r_{(5,5)} \times C_s \times A}{10.000}$$

Q_r	Regenwasserabfluss [l/s]
$r_{(5,5)}$	Berechnungsregenspende 5 Minuten alle 5 Jahre $[\frac{l}{s \times ha}]$
A	Wirksame Dachfläche [m²]
C_s	Abflussbeiwert

Ist eine **Notentwässerung** notwendig, z. B. bei innenliegenden Gullys und Rinnen, ist diese separat zu bemessen:

$$Q_{Not} = \frac{r_{(5,100)} \times A}{10.000} - Q_r$$

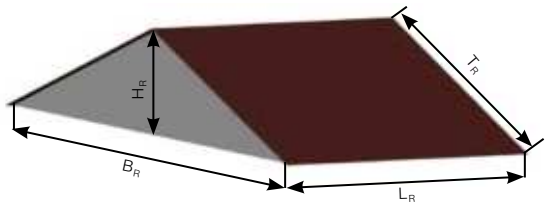
Q_{Not}	Zur Dimensionierung relevanter Anteil der Notentwässerung [l/s]
$r_{(5,100)}$	Berechnungsregenspende 5 Minuten alle 100 Jahre $[\frac{l}{s \times ha}]$
A	Wirksame Dachfläche [m²]
Q_r	Regenwasserabfluss [l/s]

Berechnungsregenspende

Die Berechnungsregenspende wird nach Werten der KOSTRA-DWD-2010 ermittelt (kostenpflichtig unter https://itwh.de). Dabei ist das dem Ort nächst gelegene Rasterfeld auszuwählen.

Liegt das Objekt direkt im Ortskern, kann alternativ auch die Normentabelle auf Seite 121 verwendet werden.

Wirksame Dachfläche



Keine Windeinwirkung (Standard)		$A = L_R \times B_R$
Windeinwirkung [1]	Regen senkrecht zur Dachfläche	$A = L_R \times T_R$
	Schlagregen 26° zur Senkrechten	$A = L_R \times (B_R + \frac{H_R}{2})$

[1] Vom Planer zu prüfen und festzulegen

Abflussbeiwert C_s		
Schrägdach		1,0
Flachdach (bis 3° Neigung)	aus z. B. Metall, Faserzement, Abdichtungsbahn	1,0
	mit z. B. Kiesschüttung	0,8
Begrünte Dachflächen	Extensivbegrünung > 5°	0,7
	Intensivbegrünung ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,2
	Intensivbegrünung ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,4
	Extensivbegrünung unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,5

Berechnungsregenspenden in Deutschland (Auszug aus DIN 1986-100: 2016, Tabelle A.1)

Ort	Bemessung $r_{(5,5)}$	Notentwässerung $r_{(5,100)}$
Aachen	266 l/s.ha	463 l/s.ha
Aschaffenburg	293 l/s.ha	529 l/s.ha
Augsburg	352 l/s.ha	684 l/s.ha
Aurich	277 l/s.ha	506 l/s.ha
Bad Kissingen	395 l/s.ha	790 l/s.ha
Bad Salzuflen	339 l/s.ha	630 l/s.ha
Bad Tölz	444 l/s.ha	767 l/s.ha
Bamberg	303 l/s.ha	527 l/s.ha
Bayreuth	346 l/s.ha	644 l/s.ha
Berlin	331 l/s.ha	582 l/s.ha
Bielefeld	285 l/s.ha	533 l/s.ha
Bocholt	255 l/s.ha	432 l/s.ha
Bonn	285 l/s.ha	533 l/s.ha
Braunschweig	330 l/s.ha	633 l/s.ha
Bremen	246 l/s.ha	434 l/s.ha
Bremerhaven	314 l/s.ha	580 l/s.ha
Chemnitz	331 l/s.ha	582 l/s.ha
Cottbus	348 l/s.ha	686 l/s.ha
Cuxhaven	290 l/s.ha	532 l/s.ha
Dessau	300 l/s.ha	531 l/s.ha
Dortmund	339 l/s.ha	630 l/s.ha
Dresden	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Duisburg	300 l/s.ha	531 l/s.ha
Düsseldorf	330 l/s.ha	633 l/s.ha
Eisenach	280 l/s.ha	492 l/s.ha
Emden	271 l/s.ha	506 l/s.ha
Erfurt	277 l/s.ha	463 l/s.ha
Erlangen	330 l/s.ha	633 l/s.ha
Essen	314 l/s.ha	527 l/s.ha
Frankfurt/Main	339 l/s.ha	630 l/s.ha
Garmisch- Partenkirchen	303 l/s.ha	519 l/s.ha
Gera	336 l/s.ha	627 l/s.ha
Göppingen	284 l/s.ha	489 l/s.ha
Görlitz	339 l/s.ha	630 l/s.ha
Göttingen	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Halle/Saale	300 l/s.ha	531 l/s.ha
Hamburg	266 l/s.ha	463 l/s.ha
Hamm	293 l/s.ha	529 l/s.ha
Hanau	348 l/s.ha	686 l/s.ha
Hannover	266 l/s.ha	463 l/s.ha
Heidelberg	328 l/s.ha	586 l/s.ha
Heilbronn	284 l/s.ha	489 l/s.ha
Helmstedt	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Hildesheim	280 l/s.ha	492 l/s.ha
Ingolstadt	303 l/s.ha	527 l/s.ha
Kaiserslautern	342 l/s.ha	626 l/s.ha
Konstanz	339 l/s.ha	630 l/s.ha
Karlsruhe	310 l/s.ha	578 l/s.ha
Kassel	243 l/s.ha	437 l/s.ha
Kiel	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Koblenz	341 l/s.ha	693 l/s.ha
Köln	345 l/s.ha	623 l/s.ha
Leipzig	365 l/s.ha	682 l/s.ha
Lindau	356 l/s.ha	642 l/s.ha
Lingen	357 l/s.ha	681 l/s.ha
Lübeck	267 l/s.ha	477 l/s.ha
Lüdenscheid	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Magdeburg	307 l/s.ha	581 l/s.ha
Mainz	322 l/s.ha	637 l/s.ha
Mannheim	328 l/s.ha	586 l/s.ha
Minden	290 l/s.ha	532 l/s.ha
Mönchengladbach	266 l/s.ha	463 l/s.ha
München	356 l/s.ha	642 l/s.ha
Münster	293 l/s.ha	529 l/s.ha
Neubrandenburg	365 l/s.ha	682 l/s.ha
Neustadt / Weinstraße	342 l/s.ha	626 l/s.ha
Nürnberg	339 l/s.ha	630 l/s.ha
Oberstdorf	382 l/s.ha	728 l/s.ha
Osnabrück	340 l/s.ha	649 l/s.ha
Paderborn	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Passau	345 l/s.ha	623 l/s.ha
Pforzheim	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Pirmasens	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Regensburg	348 l/s.ha	686 l/s.ha
Rosenheim	440 l/s.ha	775 l/s.ha
Rostock	252 l/s.ha	435 l/s.ha
Rüsselsheim	330 l/s.ha	633 l/s.ha
Saarbrücken	280 l/s.ha	492 l/s.ha
Schweinfurt	333 l/s.ha	630 l/s.ha
Schwerin	280 l/s.ha	492 l/s.ha
Siegen	325 l/s.ha	634 l/s.ha
Solingen	390 l/s.ha	793 l/s.ha
Speyer	318 l/s.ha	587 l/s.ha
Stuttgart	405 l/s.ha	782 l/s.ha
Trier	352 l/s.ha	684 l/s.ha
Ulm	293 l/s.ha	529 l/s.ha
Villingen-Schwenningen	389 l/s.ha	729 l/s.ha
Willingen/ Upland	390 l/s.ha	793 l/s.ha
Wittenberge	252 l/s.ha	435 l/s.ha
Wuppertal	352 l/s.ha	684 l/s.ha
Würzburg	386 l/s.ha	795 l/s.ha
Zwickau	331 l/s.ha	582 l/s.ha

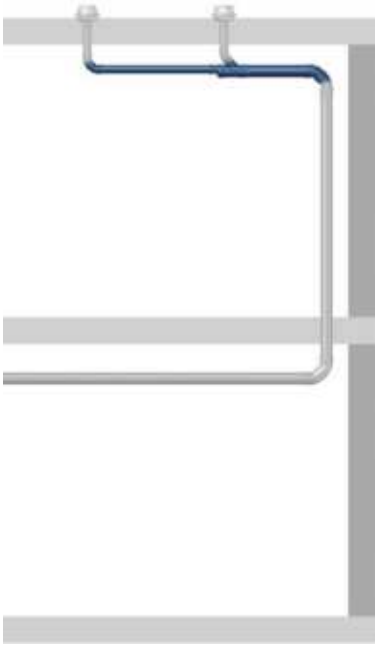
Einzel- und Sammelanschlussleitung für Regenwasser
Hydraulisches Abflussvermögen bei Füllungsgrad 70 % und Mindestgefälle 0,5 %.

POLO-KAL XS, POLO-KAL NG
Zulässiger Regenwasserabfluss Q.

Gefälle	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5%	0,41 l/s	1,25 l/s	2,06 l/s	3,58 l/s	5,03 l/s	9,74 l/s	17,29 l/s	31,19 l/s
0,6%	0,45 l/s	1,38 l/s	2,26 l/s	3,92 l/s	5,51 l/s	10,68 l/s	18,96 l/s	34,20 l/s
0,7%	0,48 l/s	1,49 l/s	2,45 l/s	4,24 l/s	5,96 l/s	11,55 l/s	20,50 l/s	36,96 l/s
0,8%	0,52 l/s	1,59 l/s	2,62 l/s	4,54 l/s	6,38 l/s	12,35 l/s	21,93 l/s	39,54 l/s
0,9%	0,55 l/s	1,69 l/s	2,78 l/s	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,27 l/s	41,96 l/s
1,0%	0,58 l/s	1,78 l/s	2,93 l/s	5,08 l/s	7,14 l/s	13,83 l/s	24,54 l/s	44,24 l/s
1,1%	0,61 l/s	1,87 l/s	3,08 l/s	5,33 l/s	7,49 l/s	14,51 l/s	25,75 l/s	46,42 l/s
1,2%	0,64 l/s	1,96 l/s	3,21 l/s	5,57 l/s	7,83 l/s	15,16 l/s	26,90 l/s	48,50 l/s
1,3%	0,66 l/s	2,04 l/s	3,35 l/s	5,80 l/s	8,15 l/s	15,78 l/s	28,01 l/s	50,49 l/s
1,4%	0,69 l/s	2,12 l/s	3,48 l/s	6,03 l/s	8,46 l/s	16,38 l/s	29,07 l/s	52,41 l/s
1,5%	0,71 l/s	2,19 l/s	3,60 l/s	6,24 l/s	8,76 l/s	16,96 l/s	30,10 l/s	54,26 l/s
2,0%	0,83 l/s	2,53 l/s	4,16 l/s	7,21 l/s	10,13 l/s	19,61 l/s	34,79 l/s	62,70 l/s
2,5%	0,92 l/s	2,84 l/s	4,66 l/s	8,07 l/s	11,34 l/s	21,94 l/s	38,92 l/s	70,14 l/s
3,0%	1,01 l/s	3,11 l/s	5,11 l/s	8,85 l/s	12,42 l/s	24,04 l/s	42,65 l/s	76,87 l/s
3,5%	1,10 l/s	3,36 l/s	5,52 l/s	9,56 l/s	13,43 l/s	25,98 l/s	46,09 l/s	83,05 l/s
4,0%	1,17 l/s	3,60 l/s	5,90 l/s	10,23 l/s	14,36 l/s	27,78 l/s	49,29 l/s	88,81 l/s
4,5%	1,24 l/s	3,82 l/s	6,26 l/s	10,85 l/s	15,24 l/s	29,48 l/s	52,29 l/s	94,22 l/s
5,0%	1,31 l/s	4,02 l/s	6,61 l/s	11,44 l/s	16,06 l/s	31,08 l/s	55,13 l/s	99,33 l/s

POLO-KAL 3S
Zulässiger Regenwasserabfluss Q.

Gefälle	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160
0,5%	1,14 l/s	1,87 l/s	3,32 l/s	4,71 l/s	8,87 l/s
0,6%	1,25 l/s	2,05 l/s	3,65 l/s	5,17 l/s	9,72 l/s
0,7%	1,35 l/s	2,22 l/s	3,94 l/s	5,59 l/s	10,51 l/s
0,8%	1,45 l/s	2,37 l/s	4,22 l/s	5,98 l/s	11,25 l/s
0,9%	1,54 l/s	2,52 l/s	4,48 l/s	6,35 l/s	11,94 l/s
1,0%	1,62 l/s	2,66 l/s	4,72 l/s	6,69 l/s	12,59 l/s
1,1%	1,70 l/s	2,79 l/s	4,96 l/s	7,02 l/s	13,21 l/s
1,2%	1,78 l/s	2,92 l/s	5,18 l/s	7,34 l/s	13,80 l/s
1,3%	1,86 l/s	3,04 l/s	5,39 l/s	7,64 l/s	14,37 l/s
1,4%	1,93 l/s	3,15 l/s	5,60 l/s	7,93 l/s	14,92 l/s
1,5%	1,99 l/s	3,27 l/s	5,80 l/s	8,21 l/s	15,44 l/s
2,0%	2,31 l/s	3,78 l/s	6,70 l/s	9,50 l/s	17,85 l/s
2,5%	2,58 l/s	4,23 l/s	7,50 l/s	10,63 l/s	19,98 l/s
3,0%	2,83 l/s	4,63 l/s	8,22 l/s	11,65 l/s	21,89 l/s
3,5%	3,06 l/s	5,01 l/s	8,89 l/s	12,59 l/s	23,66 l/s
4,0%	3,27 l/s	5,36 l/s	9,51 l/s	13,46 l/s	25,30 l/s
4,5%	3,47 l/s	5,68 l/s	10,09 l/s	14,29 l/s	26,84 l/s
5,0%	3,66 l/s	5,99 l/s	10,64 l/s	15,06 l/s	28,30 l/s



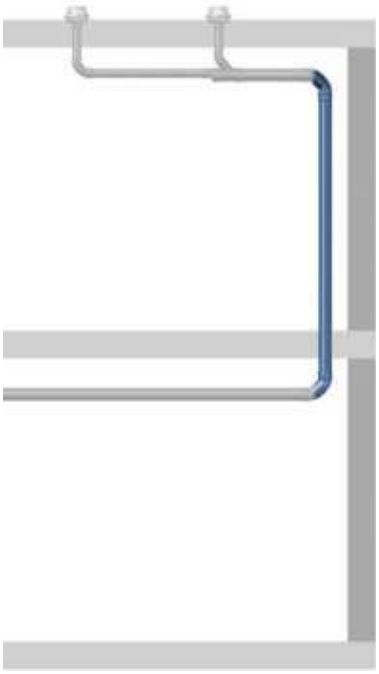
Hinweis: Diese Dimensionierungstabellen sind ausschließlich für POLO-KAL® Rohrsysteme geeignet.

Für andere Rohrsysteme verwenden Sie Tabelle A.4 in der DIN 1986-100: 2016-12.

Regenfallleitung

Die Fallleitung darf nicht kleiner sein als die Anschlussnennweite des Dachablaufs bzw. der Sammelanschlussleitung.
Zulässiger Regenwasserabfluss Q mit Füllungsgrad 33 %:

Fallleitung	**POLO-KAL** XS	**POLO-KAL** NG	**POLO-KAL** 3S
DN 50	1,4 l/s	1,4 l/s	-
DN 75	4,1 l/s	4,1 l/s	3,7 l/s
DN 90	6,7 l/s	6,7 l/s	6,1 l/s
DN 110	11,7 l/s	11,7 l/s	10,8 l/s
DN 125	-	16,4 l/s	15,3 l/s
DN 160	-	31,7 l/s	28,9 l/s
DN 200	-	56,4 l/s	-
DN 250	-	102,0 l/s	-



Tipp: Innenliegende Regenleitungen sind aufgrund erhöhter Druckbelastung im Falle eines Rückstaus gegen Auseinandergleiten zu sichern. POLO-KAL XS und POLO-KAL NG Regenfallleitungen können mit der auszugssicheren Verbindung POLO-KAL XS ASV bzw. POLO-KAL NG ASV gesichert werden.



Hinweis: Diese Dimensionierungstabellen sind ausschließlich für POLO-KAL® Rohrsysteme geeignet.

Für andere Rohrsysteme verwenden Sie Bild 27 in Kapitel 14.2.7.2 in der DIN 1986-100: 2016-12.

Sammelleitung für Regenwasser

Hydraulisches Abflussvermögen Q bei Füllungsgrad 70 % und Mindestgefälle 0,5 %.

POLO-KAL XS, POLO-KAL NG

Zulässiger Regenwasserabfluss Q.

Gefälle	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5%	0,41 l/s	1,25 l/s	2,06 l/s	3,58 l/s	5,03 l/s	9,74 l/s	17,29 l/s	31,19 l/s
0,6%	0,45 l/s	1,38 l/s	2,26 l/s	3,92 l/s	5,51 l/s	10,68 l/s	18,96 l/s	34,20 l/s
0,7%	0,48 l/s	1,49 l/s	2,45 l/s	4,24 l/s	5,96 l/s	11,55 l/s	20,50 l/s	36,96 l/s
0,8%	0,52 l/s	1,59 l/s	2,62 l/s	4,54 l/s	6,38 l/s	12,35 l/s	21,93 l/s	39,54 l/s
0,9%	0,55 l/s	1,69 l/s	2,78 l/s	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,27 l/s	41,96 l/s
1,0%	0,58 l/s	1,78 l/s	2,93 l/s	5,08 l/s	7,14 l/s	13,83 l/s	24,54 l/s	44,24 l/s
1,1%	0,61 l/s	1,87 l/s	3,08 l/s	5,33 l/s	7,49 l/s	14,51 l/s	25,75 l/s	46,42 l/s
1,2%	0,64 l/s	1,96 l/s	3,21 l/s	5,57 l/s	7,83 l/s	15,16 l/s	26,90 l/s	48,50 l/s
1,3%	0,66 l/s	2,04 l/s	3,35 l/s	5,80 l/s	8,15 l/s	15,78 l/s	28,01 l/s	50,49 l/s
1,4%	0,69 l/s	2,12 l/s	3,48 l/s	6,03 l/s	8,46 l/s	16,38 l/s	29,07 l/s	52,41 l/s
1,5%	0,71 l/s	2,19 l/s	3,60 l/s	6,24 l/s	8,76 l/s	16,96 l/s	30,10 l/s	54,26 l/s
2,0%	0,83 l/s	2,53 l/s	4,16 l/s	7,21 l/s	10,13 l/s	19,61 l/s	34,79 l/s	62,70 l/s
2,5%	0,92 l/s	2,84 l/s	4,66 l/s	8,07 l/s	11,34 l/s	21,94 l/s	38,92 l/s	70,14 l/s
3,0%	1,01 l/s	3,11 l/s	5,11 l/s	8,85 l/s	12,42 l/s	24,04 l/s	42,65 l/s	76,87 l/s
3,5%	1,10 l/s	3,36 l/s	5,52 l/s	9,56 l/s	13,43 l/s	25,98 l/s	46,09 l/s	83,05 l/s
4,0%	1,17 l/s	3,60 l/s	5,90 l/s	10,23 l/s	14,36 l/s	27,78 l/s	49,29 l/s	88,81 l/s
4,5%	1,24 l/s	3,82 l/s	6,26 l/s	10,85 l/s	15,24 l/s	29,48 l/s	52,29 l/s	94,22 l/s
5,0%	1,31 l/s	4,02 l/s	6,61 l/s	11,44 l/s	16,06 l/s	31,08 l/s	55,13 l/s	99,33 l/s

POLO-KAL 3S

Zulässiger Regenwasserabfluss Q.

Gefälle	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160
0,5%	1,14 l/s	1,87 l/s	3,32 l/s	4,71 l/s	8,87 l/s
0,6%	1,25 l/s	2,05 l/s	3,65 l/s	5,17 l/s	9,72 l/s
0,7%	1,35 l/s	2,22 l/s	3,94 l/s	5,59 l/s	10,51 l/s
0,8%	1,45 l/s	2,37 l/s	4,22 l/s	5,98 l/s	11,25 l/s
0,9%	1,54 l/s	2,52 l/s	4,48 l/s	6,35 l/s	11,94 l/s
1,0%	1,62 l/s	2,66 l/s	4,72 l/s	6,69 l/s	12,59 l/s
1,1%	1,70 l/s	2,79 l/s	4,96 l/s	7,02 l/s	13,21 l/s
1,2%	1,78 l/s	2,92 l/s	5,18 l/s	7,34 l/s	13,80 l/s
1,3%	1,86 l/s	3,04 l/s	5,39 l/s	7,64 l/s	14,37 l/s
1,4%	1,93 l/s	3,15 l/s	5,60 l/s	7,93 l/s	14,92 l/s
1,5%	1,99 l/s	3,27 l/s	5,80 l/s	8,21 l/s	15,44 l/s
2,0%	2,31 l/s	3,78 l/s	6,70 l/s	9,50 l/s	17,85 l/s
2,5%	2,58 l/s	4,23 l/s	7,50 l/s	10,63 l/s	19,98 l/s
3,0%	2,83 l/s	4,63 l/s	8,22 l/s	11,65 l/s	21,89 l/s
3,5%	3,06 l/s	5,01 l/s	8,89 l/s	12,59 l/s	23,66 l/s
4,0%	3,27 l/s	5,36 l/s	9,51 l/s	13,46 l/s	25,30 l/s
4,5%	3,47 l/s	5,68 l/s	10,09 l/s	14,29 l/s	26,84 l/s
5,0%	3,66 l/s	5,99 l/s	10,64 l/s	15,06 l/s	28,30 l/s



Hinweis: Diese Dimensionierungstabellen sind ausschließlich für POLO-KAL® Rohrsysteme geeignet.

Für andere Rohrsysteme verwenden Sie Tabelle A.4 in der DIN 1986-100: 2016-12.

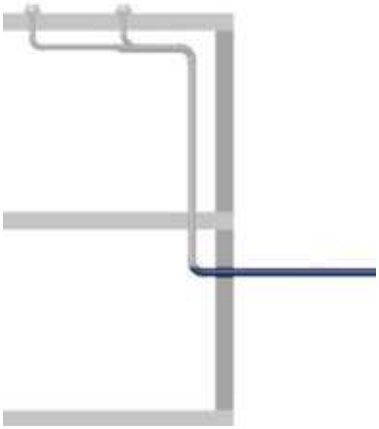
Grundleitung unterhalb des Gebäudes für Regenwasser
Hydraulisches Abflussvermögen Q bei Füllungsgrad 70 % und Mindestgefälle 0,5 %. Mindestdurchmesser DN 110.



POLO-KAL XS, POLO-KAL NG
Zulässiger Regenwasserabfluss Q.

Gefälle	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5%	3,58 l/s	5,03 l/s	9,74 l/s	17,29 l/s	31,19 l/s
0,6%	3,92 l/s	5,51 l/s	10,68 l/s	18,96 l/s	34,20 l/s
0,7%	4,24 l/s	5,96 l/s	11,55 l/s	20,50 l/s	36,96 l/s
0,8%	4,54 l/s	6,38 l/s	12,35 l/s	21,93 l/s	39,54 l/s
0,9%	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,27 l/s	41,96 l/s
1,0%	5,08 l/s	7,14 l/s	13,83 l/s	24,54 l/s	44,24 l/s
1,1%	5,33 l/s	7,49 l/s	14,51 l/s	25,75 l/s	46,42 l/s
1,2%	5,57 l/s	7,83 l/s	15,16 l/s	26,90 l/s	48,50 l/s
1,3%	5,80 l/s	8,15 l/s	15,78 l/s	28,01 l/s	50,49 l/s
1,4%	6,03 l/s	8,46 l/s	16,38 l/s	29,07 l/s	52,41 l/s
1,5%	6,24 l/s	8,76 l/s	16,96 l/s	30,10 l/s	54,26 l/s
2,0%	7,21 l/s	10,13 l/s	19,61 l/s	34,79 l/s	62,70 l/s
2,5%	8,07 l/s	11,34 l/s	21,94 l/s	38,92 l/s	70,14 l/s
3,0%	8,85 l/s	12,42 l/s	24,04 l/s	42,65 l/s	76,87 l/s
3,5%	9,56 l/s	13,43 l/s	25,98 l/s	46,09 l/s	83,05 l/s
4,0%	10,23 l/s	14,36 l/s	27,78 l/s	49,29 l/s	88,81 l/s
4,5%	10,85 l/s	15,24 l/s	29,48 l/s	52,29 l/s	94,22 l/s
5,0%	11,44 l/s	16,06 l/s	31,08 l/s	55,13 l/s	99,33 l/s

Grundleitung außerhalb des Gebäudes für Regenwasser
Hydraulisches Abflussvermögen Q bei Füllungsgrad 70 % mit Fließgeschwindigkeit 0,7–2,5 m/s und Mindestgefälle 1:DN.



POLO-KAL XS, POLO-KAL NG
Zulässiger Regenwasserabfluss Q.

Gefälle	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5%	-	-	9,74 l/s	17,29 l/s	31,19 l/s
0,6%	-	-	10,68 l/s	18,96 l/s	34,20 l/s
0,7%	-	5,96 l/s	11,55 l/s	20,50 l/s	36,96 l/s
0,8%	4,54 l/s	6,38 l/s	12,35 l/s	21,93 l/s	39,54 l/s
0,9%	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,27 l/s	41,96 l/s
1,0%	5,08 l/s	7,14 l/s	13,83 l/s	24,54 l/s	44,24 l/s
1,1%	5,33 l/s	7,49 l/s	14,51 l/s	25,75 l/s	46,42 l/s
1,2%	5,57 l/s	7,83 l/s	15,16 l/s	26,90 l/s	48,50 l/s
1,3%	5,80 l/s	8,15 l/s	15,78 l/s	28,01 l/s	50,49 l/s
1,4%	6,03 l/s	8,46 l/s	16,38 l/s	29,07 l/s	52,41 l/s
1,5%	6,24 l/s	8,76 l/s	16,96 l/s	30,10 l/s	54,26 l/s
2,0%	7,21 l/s	10,13 l/s	19,61 l/s	34,79 l/s	62,70 l/s
2,5%	8,07 l/s	11,34 l/s	21,94 l/s	38,92 l/s	70,14 l/s
3,0%	8,85 l/s	12,42 l/s	24,04 l/s	42,65 l/s	76,87 l/s
3,5%	9,56 l/s	13,43 l/s	25,98 l/s	46,09 l/s	-
4,0%	10,23 l/s	14,36 l/s	27,78 l/s	49,29 l/s	-
4,5%	10,85 l/s	15,24 l/s	29,48 l/s	-	-
5,0%	11,44 l/s	16,06 l/s	31,08 l/s	-	-

Hinweis: Diese Dimensionierungstabellen sind ausschließlich für POLO-KAL NG und POLO-KAL XS Rohrsysteme geeignet.

Für andere Rohrsysteme verwenden Sie Tabelle A.4 in der DIN 1986-100: 2016-12.

11.4.9 Mischwasser



- Mindestnennweite DN 110.
- Zusammenführung **außerhalb** des Gebäudes, möglichst nahe dem Anschlusskanal an der Grundstücksgrenze.
- Zusammenführung **innerhalb** des Gebäudes unmittelbar an der Gebäudeaußenwand nur in Ausnahmefällen, z. B. bei Grenzbebauung.

Für die Dimensionierung der Mischwasserleitung wird der Schmutzwasserabfluss Q_{max} mit dem Regenwasserabfluss Q_r addiert.

Hydraulisches Abflussvermögen Q für Grundleitungen für Mischwasser **außerhalb des Gebäudes** bei Füllungsgrad 70 % mit Fließgeschwindigkeit 0,7–2,5 m/s.

POLO-KAL XS, POLO-KAL NG
Zulässiger Mischwasserabfluss Q.

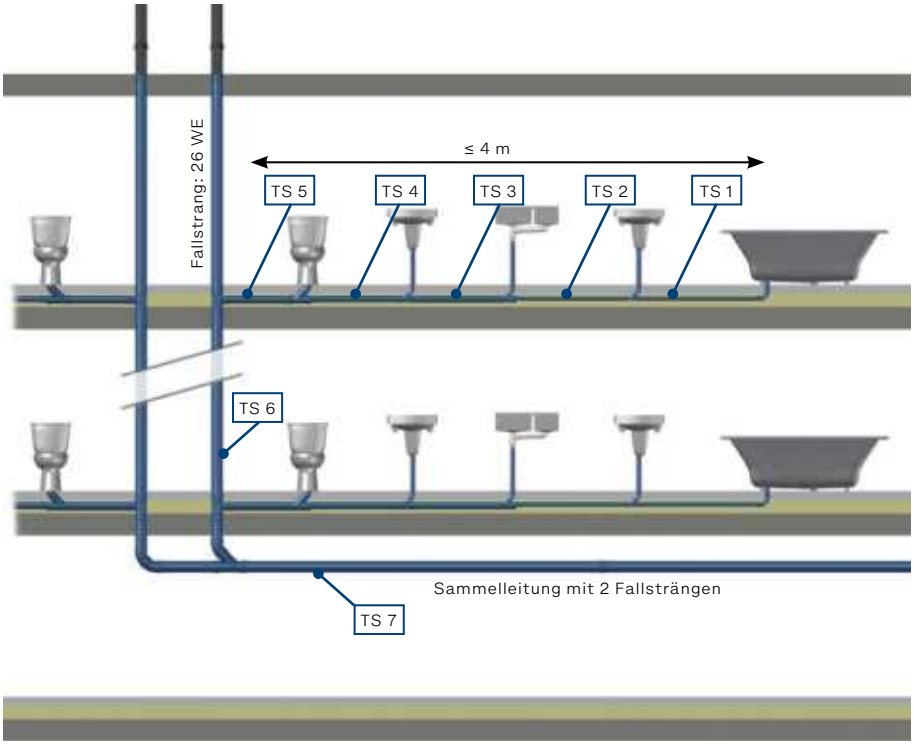
Gefälle	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
0,5%	-	-	9,74 l/s	17,29 l/s	31,19 l/s
0,6%	-	-	10,68 l/s	18,96 l/s	34,20 l/s
0,7%	-	5,96 l/s	11,55 l/s	20,50 l/s	36,96 l/s
0,8%	4,54 l/s	6,38 l/s	12,35 l/s	21,93 l/s	39,54 l/s
0,9%	4,82 l/s	6,77 l/s	13,11 l/s	23,27 l/s	41,96 l/s
1,0%	5,08 l/s	7,14 l/s	13,83 l/s	24,54 l/s	44,24 l/s
1,1%	5,33 l/s	7,49 l/s	14,51 l/s	25,75 l/s	46,42 l/s
1,2%	5,57 l/s	7,83 l/s	15,16 l/s	26,90 l/s	48,50 l/s
1,3%	5,80 l/s	8,15 l/s	15,78 l/s	28,01 l/s	50,49 l/s
1,4%	6,03 l/s	8,46 l/s	16,38 l/s	29,07 l/s	52,41 l/s
1,5%	6,24 l/s	8,76 l/s	16,96 l/s	30,10 l/s	54,26 l/s
2,0%	7,21 l/s	10,13 l/s	19,61 l/s	34,79 l/s	62,70 l/s
2,5%	8,07 l/s	11,34 l/s	21,94 l/s	38,92 l/s	70,14 l/s
3,0%	8,85 l/s	12,42 l/s	24,04 l/s	42,65 l/s	76,87 l/s
3,5%	9,56 l/s	13,43 l/s	25,98 l/s	46,09 l/s	-
4,0%	10,23 l/s	14,36 l/s	27,78 l/s	49,29 l/s	-
4,5%	10,85 l/s	15,24 l/s	29,48 l/s	-	-
5,0%	11,44 l/s	16,06 l/s	31,08 l/s	-	-

Hinweis: Diese Dimensionierungstabellen sind ausschließlich für POLO-KAL NG und POLO-KAL XS Rohrsysteme geeignet.

Für andere Rohrsysteme verwenden Sie Tabelle A.3-A.4 in der DIN 1986-100: 2016-12

11.4.10 Beispieldimensionierung

Dimensionierung einer Wohnhausanlage mit Rohrsystem POLO-KAL NG.



Einzelanschlussleitung (TS 1)
Die Einzelanschlussleitung wird nach der Tabelle auf Seite 112 dimensioniert. Die Badewanne wird mit **DN 50** angeschlossen.

Sammelanschlussleitung (TS 2-5)
Die Anschlusswerte (DU´s) der Entwässerungsgegenstände, welche an der Sammelanschlussleitung angeschlossen sind, werden addiert. In der Tabelle auf Seite 113 wird die Spalte für „unregelmäßige Benutzung“ verwendet

TS	Entwässerungsgegenstand	DU [l/s]	∑DU	DN
1	Badewanne	0,8 l/s		
2	Waschbecken	0,5 l/s	1,3 l/s	DN 75
3	Küchenspüle	0,8 l/s	2,1 l/s	DN 75
4	Waschbecken	0,5 l/s	2,6 l/s	DN 75
5	WC mit 6 l Spülkasten	2,0 l/s	4,6 /s	DN 90

Die Leitung darf bis 4 m unbelüftet ausgeführt werden.

Fallleitung (TS 6)

Zur Dimensionierung der Fallleitung werden die Anschlusswerte addiert.
In diesem Beispiel sind 26 Wohneinheiten an der Fallleitung mit Hauptlüftung angeschlossen.

Entwässerungsgegenstand 1 Wohneinheit (WE)	Einzel-DU	∑DU pro WE	∑DU 26 WE
Badewanne	0,8 l/s	4,6 l/s	**119,6 l/s**
Waschbecken	0,5 l/s		
Küchenspüle	0,8 l/s		
Waschbecken	0,5 l/s		
WC mit 6 l Spülkasten	2,0 l/s		

Für die Berechnung der Gleichzeitigkeit wird der Wert K für Wohnhäuser (0,5) verwendet.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\Sigma DU} = 0{,}5 \sqrt{119{,}6} = 5{,}47 \text{ l/s}$$

Q_{ww}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
K	Abflusskennzahl (Gleichzeitigkeit)
∑DU	Summe der Anschlusswerte

Lt. Tabelle auf Seite 114 ist die Fallleitung in **DN 125** auszuführen.

Sammelleitung (TS 7)

In diesem Beispiel werden 2 Fallstränge mit jeweils 26 Wohneinheiten an die Sammelleitung angebunden.

Entwässerungsgegenstand 1 Wohneinheit (WE)	Einzel-DU	∑DU pro WE	∑DU 52 WE
Badewanne	0,8 l/s	4,6 l/s	**239,2 l/s**
Waschbecken	0,5 l/s		
Küchenspüle	0,8 l/s		
Waschbecken	0,5 l/s		
WC mit 6 l Spülkasten	2,0 l/s		

Für die Berechnung der Gleichzeitigkeit wird der Wert K für Wohnhäuser (0,5) verwendet.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\Sigma DU} = 0{,}5 \sqrt{239{,}2} = 7{,}73 \text{ l/s}$$

Q_{ww}	Schmutzwasserabfluss [l/s]
K	Abflusskennzahl (Gleichzeitigkeit)
∑DU	Summe der Anschlusswerte

Für Schmutzwassersammelleitungen wird die Tabelle mit Füllungsgrad von 50 % verwendet.
Lt. der Tabelle auf Seite 116 ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- DN 125 mit 3,5 % Gefälle
- DN 160 mit 0,9 % Gefälle
- DN 200 mit 0,5 % Gefälle

12. Referenzen



Neubau mit Entwässerung

Feuerwache Leverkusen . Deutschland

Rohrsystem POLO-KAL XS
Projektumfang ca. 6.000 m Rohre und Formstücke

Besonderheiten

- Errichtung der größten und modernsten Feuerwache Deutschlands: Platz für 50 Löschfahrzeuge, Berufs-, Freiwillige- und Teile der Werkfeuerwehr Bayer und Rettungskräfte am Standort.

Neu- und Umbau Universitätsklinikum

Universitätsklinikum Gießen . Deutschland

Rohrsystem POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S
Projektumfang ca. 19.600 m Rohre

Besonderheiten

- Klinikum mit ca. 1.200 Betten, davon ca. 700 alleine im Neubau





Mehrgenerationenhaus

Herne-Röhlinghausen . Deutschland

Rohrsystem POLO-KAL NG, POLO-KAL 3S
Projektumfang ca. 700 m Rohre

Besonderheiten

- Wohnanlage mit 33 Senioren- und Familienwohnungen und 8 Doppelhaushälften

Weitere Referenzprojekte finden Sie auf www.poloplast.com

POLO-EWT Erdwärmetauscher

Lüftung



Inhalt – Lüftung

Produktübersicht

1.1 POLO-EWT Erdwärmetauscher 134

Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten 135
2.2 Hygieneanforderungen 136
2.3 Wärmeübergang des Bodenmaterials 136
2.4 Erdreichwärmetauscher 136
2.5 Radondichtheit 137
2.6 Filter 137
2.7 Filterkegel für POLO-EWT Erdwärmetauscher 137
2.8 Ansaughaube für POLO-EWT Erdwärmetauscher 137
2.9 Wartung 137

Planung und Auslegung

3.1 Dimensionierung 138
3.2 Auslegung der Anlage 138
3.3 Ausschreibungstexte 139

Verarbeitung

4.1 Ansaugung 140
4.2 Erdwärmetauscher-Leitungsführung 140
4.3 Gebäudeeinleitung 140
4.4 Kondensatablauf 141
4.5 Normen und Vorschriften 141
4.6 Transport und Lagerung 142
4.7 Herstellung des Leitungsgrabens 143
4.8 Bettung der Leitungszone 144
4.9 Verlegung POLO-KAL NG 146

Sortiment

5.1 POLO-EWT Erdwärmetauscher 147

1. Produktübersicht

1.1 POLO-EWT Erdwärmetauscher

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

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

In der Übergangszeit
Bei Außentemperaturen von ungefähr +8° C bis +24° C kann es wirtschaftlich sein, den Erdwärmetauscherstrang zu umgehen und Frischluft direkt anzusaugen. Aus hygienischen Gründen ist es jedoch sinnvoll, den Erdwärmetauscher das ganze Jahr hindurch in Betrieb zu halten.

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

Hinweis: Das Rohrsystem POLO-KAL NG ist durch seine Eigenschaften hervorragend für die Verwendung als Luft-Erdwärmetauscher bis DN 250 geeignet.

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

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

2. Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten

	POLO-KAL NG
	
Dimensionsbereich	DN 32–250
Werkstoff Rohr	PP/PP-MV/PP;
Werkstoff Formstück	PP-MV, halogenfrei, cadmiumfrei, frei von Schwermetallen
Zulassung	DIBt Z-42.1-241
Verbindungssystem	Steckmuffe mit werkseitig eingelegtem Lippendichtring
Dichtung	Lippendichtring aus EPDM, ab DN 200: NBR, Doppellippendichtring aus SBR oder EPDM
Farbe	Taubenblau RAL 5014
Temperaturbeständigkeit	Kurzzeit 97 °C 30 Sek./Tag = 152 Std./50 Jahre Langzeit 95 °C 10 Min./Tag = 3.000 Std./50 Jahre Langzeit 60 °C 5 Std./Tag = 87.600 Std./50 Jahre
Anwendungsklasse lt. EN 1451-1	BD innerhalb von Gebäuden und unterhalb der Gebäudestruktur
Brandverhalten nach DIN 4102	B2, Q1, TR1
Brandverhalten nach DIN EN 13501-1	D-s2, d1
Rohr-Ringsteifigkeit nach EN ISO 9969	≥ 6,0 kN/m² DN 32–160 ≥ 8,0 kN/m² DN 200–250
Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient LAK	0,05 mm/mK
Kaltschlagzähigkeit	geprüft bis -20 °C
Unterdruckdichtheit	Kurzzeit bis 900 mbar
Chemische Beständigkeit	Rohre und Formstücke aus PP nach DIN 8078, Beiblatt 1, Dichtungen nach ISO TR7620
Trinkwassertauglichkeit	für den Trinkwassertransport nicht zugelassen
E-Modul nach ISO 178	2.400–3.100 MPa
Trinkwassertauglichkeit	für den Trinkwassertransport nicht zugelassen
UV-Beständigkeit	2 Jahre Freilagerung
Auswinkelbarkeit	bis 3,5 %
Garantie	20 Jahre

2.2 Hygieneanforderungen

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

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

Siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel Verarbeitung ab Seite 140.

2.3 Wärmeübergang des Bodenmaterials

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

Wärmeleitzahlen (λ):
- Lehm ..... 2,30 λ
- Ton ..... 1,28 λ
- Ton, trocken ..... 0,84 λ
- Sandboden .....0,93 λ
- Kiesboden .....0,52 λ

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

2.4 Erdreichwärmetauscher

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

POLO-KAL NG			
DN	160	200	250
$\lambda_{Mittelwert}$	0,393	0,376	0,385
R^T [m²K/W]	0,212	0,218	0,222
U_{wand} [W/m²K]	80,18	55,23	44,74
U_{ges} [W/m²K]	4,706	4,585	4,497

2.5 Radondichtheit

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

Hinweis: Das Rohrsystem POLO-KAL NG ist in Verbindung mit den NBR-Dichtungen gegen im Erdreich vorkommendes Radongas dicht.

2.6 Filter

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

2.7 Filterkegel für POLO-EWT Erdwärmetauscher



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

Der im Filterkegel eingesetzte antimikrobielle Wirkstoff ist VDI 6022 konform und erfüllt die Wirksamkeitsanforderungen nach DAB (Deutsches Arzneimittelbuch) in vollem Umfang, ist kein Biozid und wird nicht freigesetzt. Die Wirksamkeit des antimikrobiellen Wirkstoffes entspricht der Anforderung, das Wachstum von Mikroorganismen (Bakterien, Schimmel, Hefe) zu minimieren bzw. zu vermeiden. Die biostatische Wirksamkeit und Nachhaltigkeit der antimikrobiellen Feinstaubfilter wurde unter realen Bedingungen getestet und über 12 Monate bestätigt (ATW-IVENSYS ZERT.04.03.12-AM-DAB-FeV).
Feinfilter der Klasse F5 (ISO Coarse 70 %) nehmen innerhalb des klassenspezifischen Wirkungsgradbereiches Feinstaubpartikel wie z. B. Blütenstaub, Sporen, Pollen, Bakterien und Keime auf Wirtpartikeln auf.

2.8 Ansaughaube für POLO-EWT Erdwärmetauscher



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

2.9 Wartung

Unabhängig von der Filterqualität sind die empfohlenen Wartungs- bzw. Wechselintervalle unbedingt einzuhalten. Nach VDI 6022 sollen die Vorfilter jährlich und die Nachfilter mindestens alle 2 Jahre ausgetauscht werden. Auf die Zugänglichkeit der eingebauten Anlagenkomponenten für Wartungs- und Reinigungszwecke ist zu achten.

3. Planung und Auslegung

3.1 Dimensionierung

Ermittlung des Mindest-Luftvolumenstromes

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

Für Wohnraumlüftungsanwendungen ist die Luftmengendimensionierung nach ÖNORM H 6038 anzuwenden.
Gewerbliche Anwendungen sind nach den jeweils gültigen Normen zu dimensionieren.

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

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

3.2 Auslegung der Anlage

Rohrdimensionierung von Luftleitungen im System POLO-KAL NG

Strömungsgeschwindigkeit (c) im Luftleitungsrohr in m/s; c = v / (3600 x A)

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

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

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

Technische Daten der Komponenten

Technische Daten Filterkegel für POLO-EWT Erdwärmetauscher, Filterklasse F5

	Volumenstrom	(m^3/h)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
DN 200	Druckverlust	(Pa)	6	12	17	23	29	–	–	–	–	–
DN 250	Druckverlust	(Pa)	5	9	14	18	23	27	32	36	41	45

3.3 Ausschreibungstexte

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

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

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

4. Verarbeitung

4.1 Ansaugung

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

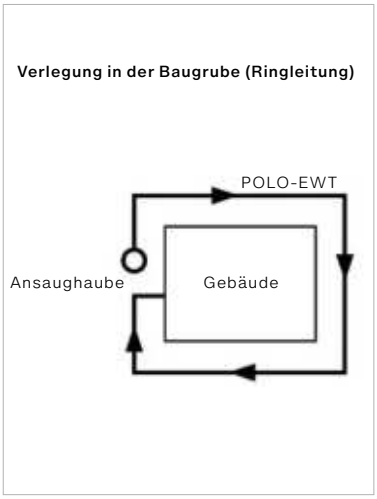


Ansaughaube

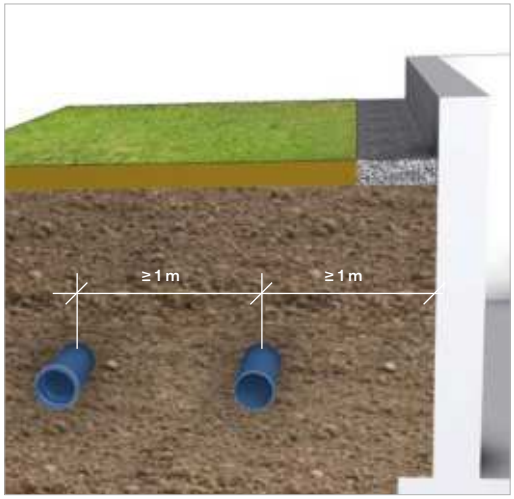
4.2 Erdwärmetauscher-Leitungsführung

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

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



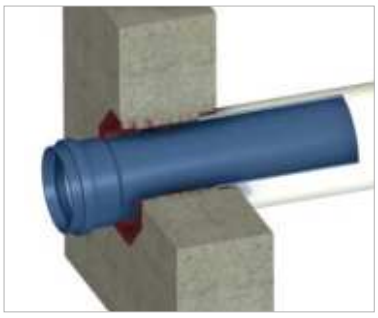
Ringleitung



Mindestabstände

4.3 Gebäudeeinleitung

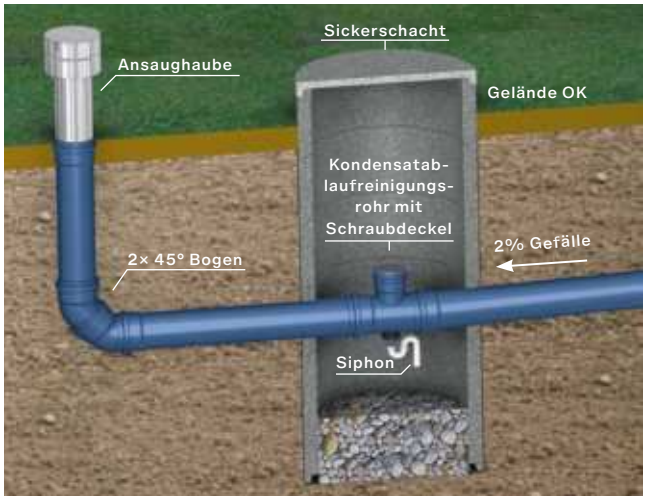
Die Rohrdurchführung vom Erdwärmetauscher in das Gebäude muss dicht mittels POLO-RDS Evolution erfolgen (siehe Abbildung). Um im Sommer anfallendes Kondensat sicher und schnell ableiten zu können, muss die Erdwärmetauscherleitung ein Gefälle von mindestens 2 % besitzen und eine Entsorgungsmöglichkeit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



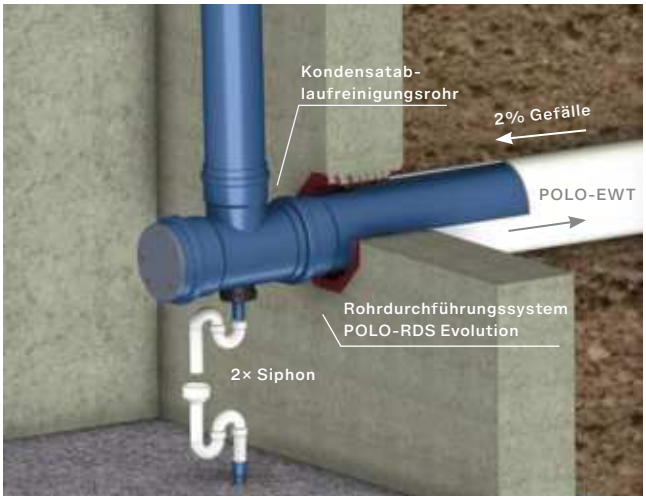
Falls kein Keller gebaut wird, ist es sinnvoll, den Erdwärmetauscher mit einem Gefälle von 2 % zur Ansaugung hin auszuführen und das Kondensat mittels Kondensatablauf mit Siphon in einem Sickerschacht abzuleiten (siehe Seite 141). Empfohlen wird eine Siphonabdeckung mit Insektenschutzgitter.

4.4 Kondensatablauf

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



Lösung bei Ausführung mit Sickerschacht



Lösung bei Ausführung mit Keller

4.5 Normen und Vorschriften

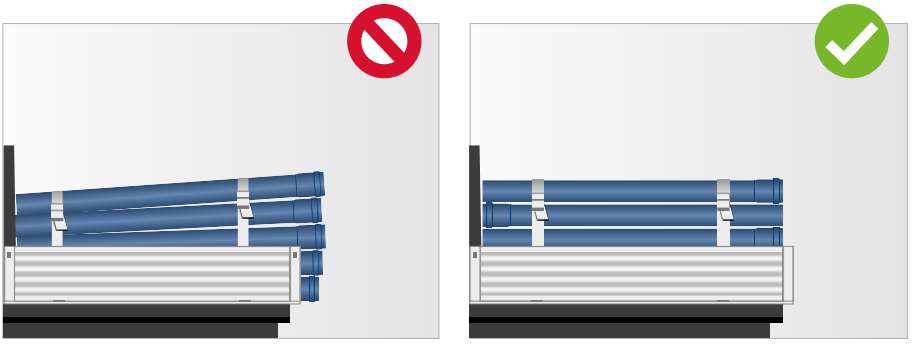
Für die Verlegung gelten die Empfehlungen der DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen).
Für die statische Berechnung gilt die DIN EN 1295-1 (Allgemeine Anforderungen an die statische Berechnung von Rohrleitungen) sowie die national anerkannten Berechnungsverfahren (z. B. 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.

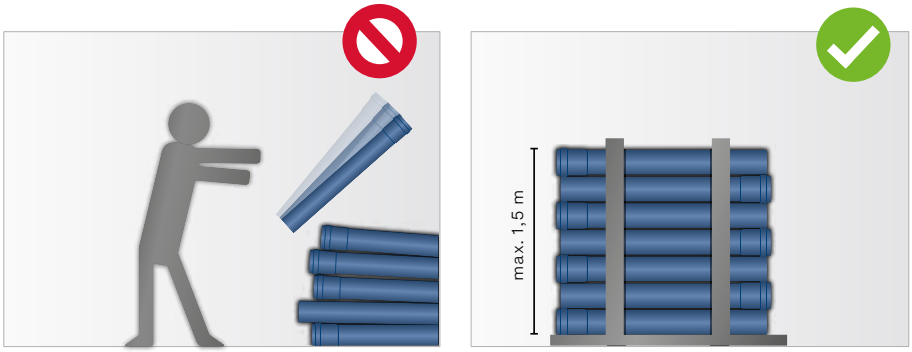
4.6 Transport und Lagerung

Beladung und Transport
Bei der Verladung von Rohren und Formstücken muss darauf geachtet werden, dass keine Beschädigungen während des Transportes auftreten.

Die Rohre sollen – soweit nicht mehr originalverpackt – während des Transportes möglichst in ihrer gesamten Länge aufliegen, damit Durchbiegungen verhindert werden. Die Muffen sind dabei versetzt zum Spitzende anzuordnen. Schlagbeanspruchungen der Rohre und Formstücke, besonders bei Temperaturen im Frostbereich, sind zu vermeiden.



Abladen und Lagerung
Das Abladen ist mit entsprechender Sorgfalt auszuführen. Rohre nicht abwerfen oder über den Boden schleifen lassen. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass Rohre nicht über scharfe Kanten (z. B. Bordwand) gezogen werden.



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

Kurzbaulängen von 150, 250 und 500 mm sowie Formstücke werden in Kartons verpackt. Kartonverpackte Rohre und Formstücke sind vor Nässe zu schützen.

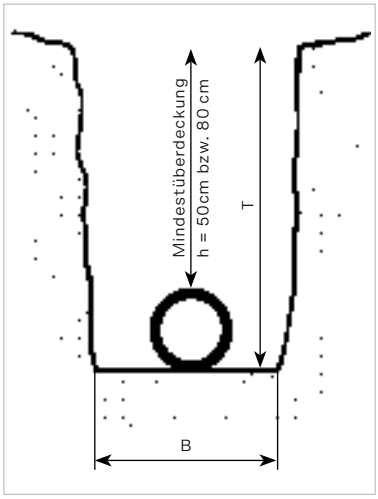
Freibewitterung
Die POLO-KAL® Rohre und Formstücke sind für Freilagerung geeignet:
- POLO-KAL XS: 2 Jahre
- POLO-KAL NG: 2 Jahre
- POLO-KAL 3S: 1 Jahr

Eine darüber hinausgehende Lagerzeit mit intensiver Sonneneinstrahlung kann zu Verfärbungen der Oberfläche und zur Reduktion der mechanischen Werkstoffeigenschaften führen.

4.7 Herstellung des Leitungsgrabens

Grabentiefe

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



Bei Verkehrslast ist eine Mindestüberdeckung oberhalb des Rohscheitels 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:

	Grabenbreite [m]			
DN	T < 1,00 m	T ≤ 1,75 m	T ≤ 4,00 m	T > 4,00 m
160	0,60	0,80	0,90	1,00
200	0,60	0,80	0,90	1,00
250	0,75	0,80	0,90	1,00

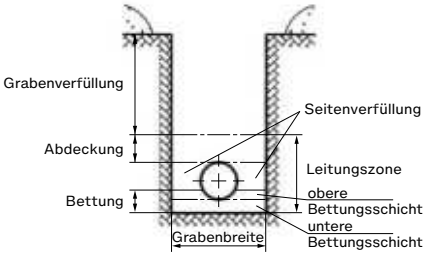
T = Grabentiefe

Grabenentwässerung

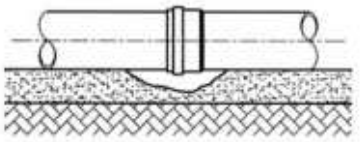
Für die einwandfreie Rohrverlegung und sachgemäße Verdichtung in der Rohrleitungszone muss die Grabensohle wasserfrei sein. Dies ist durch Einbau von Sickerpackungen und Sickerleitungen oder durch Wasserhaltung zu erreichen.

4.8 Bettung der Leitungszone

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

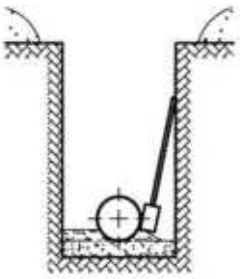


Untere Bettungsschicht
Die untere Bettungsschicht ist entsprechend dem Gefälle herzustellen und zu verdichten. Die Dicke dieser Schicht muss mind. 10 cm, bei Fels oder festgelagerten Böden mind. 15 cm betragen. Die untere Bettungsschicht ist Teil des Rohrauflagers und soll eine möglichst gleichmäßige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



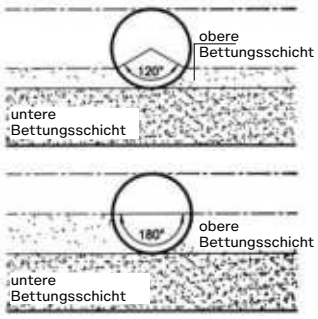
Obere Bettungsschicht
Die obere Bettungsschicht ist ebenfalls Teil des Rohrauflagers und muss sorgfältig verdichtet werden. Wesentlich ist die Hinterfüllung der Rohrleitung seitlich unter der Leitung (Zwickelverdichtung). Die Höhe der oberen Bettungsschicht ergibt sich durch den Auflagerwinkel. Beim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

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



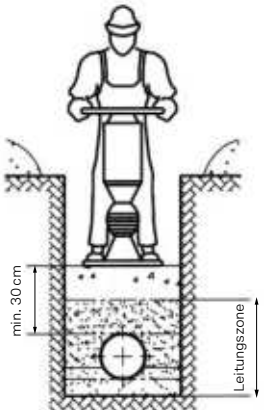
Seitenverfüllung
Die Seitenverfüllung ist gleichzeitig links und rechts der Rohrleitung einzubringen. Sie ist die Stützung des Rohres im Kämpferbereich, um die vertikale Verformung zu minimieren. Wesentlich ist eine ausreichende Verdichtung gegen den gewachsenen Boden.

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



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

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



Bettungsmaterial

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

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

Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:
- Max. 22 mm bei DN ≤ 200 mm
- Max. 40 mm bei DN > 200 mm

Anstehender Boden, Aushubmaterial muss folgende Anforderungen erfüllen:
- Übereinstimmung mit den Planungsanforderungen (Bodengruppe, Verdichtungsfähigkeit, besondere Baumaßnahmen etc.) und frei von gefrorenen Teilen.
- Frei von rohrschädigenden Materialien (z. B. Überkorn, Baumwurzeln, Tonklumpen, Glas).

Angelieferte Baustoffe z. B. körnige, ungebundene Baustoffe wie:
- Enggestufte Kiese oder Sande
- Weitgestufte Kies-Sand-Gemische
- Einkorn-Kiese (gebrochen oder rundkörnig)
- Korngemische (All-in)
- Recycling-Baustoffe mit der Klassifizierung RS zu unterschiedlichen Körnungen
- „Flüssigboden“

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

4.9 Verlegung POLO-KAL NG

1. Gewünschte Länge am Rohr markieren
Gegebenenfalls Muffenmaß beachten.



2. Rohr abschneiden
Rohre rechtwinkelig zur Rohrachse abschneiden.
Folgende Werkzeuge können verwendet werden:

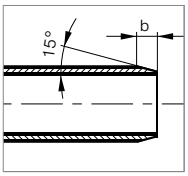
- Fein gezahnte Säge
- Winkelschleifer
- Säbel-/Universalsäge
- Geeigneter Rohrabschneider

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.



3. Schnittkante anfasen
Rohrende mittels Anfasgerät oder Raspel in einem Winkel von ca. 15° anfasen.

DN	32	40	50	75	90	110	125	160	200	250
b ca. mm	4	4	4	4	5	6	6	7	8	10





4. Schnittkante entgraten
Die Schnittkanten mit einem Rohrentgrater oder einem Messer innen und außen sauber entgraten (Späne entfernen und Kanten brechen).



5. Sichtprüfung
Sauberkeit und Unversehrtheit der Bauteile prüfen. Gegebenenfalls Verschmutzung an Muffe, Dichtring und Spitzende entfernen.
Lage der Lippendichtung in der Muffensicke überprüfen.

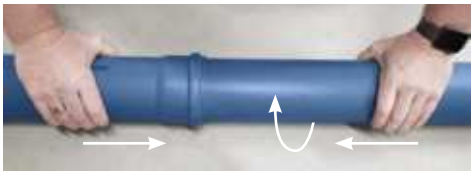




6. Gleitmittel
Einsteckende dünn und gleichmäßig mit POLOPLAST-Gleitmittel bestreichen.



7. Zusammenstecken
Einsteckende mit leichter Drehung bis zum Muffengrund einschieben.



5. Sortiment

5.1 POLO-EWT Erdwärmetauscher

Das Standardsortiment für Rohre und Formstücke entnehmen Sie bitte aus der Sortimentsübersicht von POLO-KAL NG Seite 93 bis DN 250. Für projektspezifische Anfragen größer als DN 250 kontaktieren Sie bitte Ihren Außendienst.

Ansaughaube Edelstahl
PKAH
aus Edelstahl,
Werkstoff 1.4301



DN	A.-Nr.
200	02896
250	02898

Filterkegel, antimikrobiell
ISO Coarse 70 % (F5)
PKFA
passend für
A.-Nr. 02896/02898



DN	A.-Nr.
200	02897
250	02899

Filter für Ansaughaube
ISO Coarse 45 % (G3)
PKFA
Vorgängermodell bis 2009

DN	A.-Nr.
200	02921
250	02925

Kondensatablauf-
reinigungsrohr
PKKARR
Abgang da 40 mm



DN	A.-Nr.
160/160/40	03007
200/160/40	03012
200/200/40	02988
250/200/40	02989
250/250/40	03005

Kondensatablauf
mit Schraubdeckel
Verkaufsprogrammnr. 273



DN	A.-Nr.
160/40	06010

Schraubdeckel
PKSDL
für Kondensatablauf-
reinigungsrohr und
Lüftungsverteiler



DN	A.-Nr.
125	02394 *
160	02395
200	02927
250	02928

* Lieferzeit auf Anfrage

NBR-Lippendichtring für
POLO-KAL NG
PKNL
öl- und fettbeständig,
radondicht



DN	A.-Nr.
160	00154
200	00155
250	00156

Dichtungen sind gelb gekennzeichnet

POLO-RDS Evolution

Rohr- und Kabeldurchführung



Inhalt – Rohr- und Kabeldurchführung

Produktübersicht

1.1 Rohr- und Kabeldurchführung 150
1.2 Lamellenrohr 151
1.3 Bodendurchführung 153
1.4 Dichtelement 155
1.5 Flämmflansch 155

Systemeigenschaften

2.1 Technische Daten 156

Zulassungen und Prüfungen

3.1 Dichtheitsprüfung Wasser: POLO RDS Evolution Lamellenrohr 157
3.2 Dichtheitsprüfung Gas: Dichtelemente 158

Planung

4.1 Ausschreibungstexte 159
4.2 Produktauswahl 160
4.3 Anzahl der Dichtelemente bei Wanddurchführung 161
4.4 Anzahl der Dichtelemente bei Bodendurchführung 161
4.5 Einbaubeispiele 162

Montage

5.1 Montagewerkzeuge 163
5.2 Mehrfachanordnung 163
5.3 Setzungsschutz 163
5.4 Montageanleitungen 164

Sortiment

6.1 POLO-RDS Evolution DN 100 für Mediumleitungen 8–63 mm 171
6.2 POLO-RDS Evolution DN 150 für Mediumleitungen 8–110 mm 172
6.3 POLO-RDS Evolution DN 200 für Mediumleitungen 50–160 mm 173
6.4 POLO-RDS Evolution DN 300 für Mediumleitungen 160–250 mm 174

1. Produktübersicht

1.1 Rohr- und Kabeldurchführung

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

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

Bodendurchführung



Dichtelement mit Montagekontrolle

Lamellenrohr



Dichtelement mit Montagekontrolle



Langbogen

1.2 Lamellenrohr

Das Lamellenrohr wird in der Schalung von Betonwänden mit einbetoniert.

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



Variable Länge

Kürzen des Lamellenrohres
- Für 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 (Federelement)

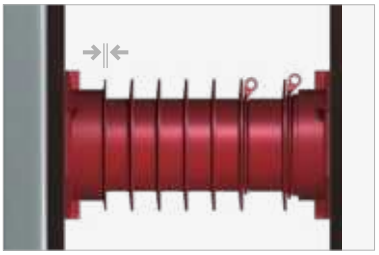


Einfache Montage
- Direkte Montage ohne Schalungshilfe – Vermeidung von Zementschlempe im Lamellenrohr
- Der nach außen gewölbte Mauerflansch mit Verpresskanten sichert optimale Anpassung an die Schalung
- Ankerleisten am Flansch gewähren sicheren Halt im Beton
- Einfacher Einbau durch Nagellöcher und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



Integriertes Federelement

Die Tellerfeder aktiviert sich beim Verspannen der Schalungswände:
- Aufnahme von Schalungstoleranzen
- Optimale Verspannung in der Schalung
- Sicherheit gegen Verschieben beim Betonieren
- Sicherheit gegen Aufschwimmen beim Betonieren



Exakte Positionierung der Dichtelemente

Definierte Anschlagkante gewährleistet die exakten Positionierung der Dichtelemente im Lamellenrohr.

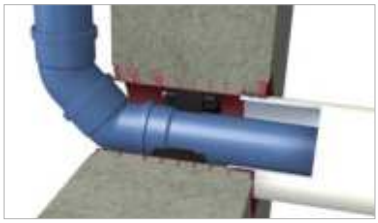


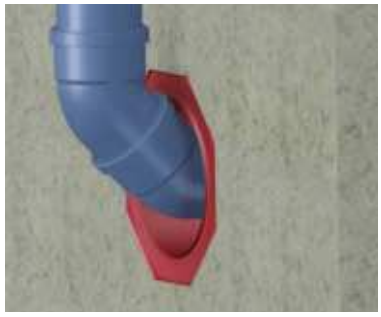
Setzungsschutz
Setzungsschutzrohr verhindert Verformungen, Verquetschungen und Abscheren von Mediumleitungen, welche durch Setzungen in Baugrubenhinterfüllungen auftreten können.



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

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





1.3 Bodendurchführung



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

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

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



Genau positionieren
Mittels der Positionierungslöcher die Bodendurchführung an der unteren Bewehrungsmatte befestigen. Einbauanleitung siehe Seite 167.



Einrichten auf Oberkante Fundamentplatte



Betonieren und rütteln



Bauschutzdeckel entfernen

Dichtheit
Dichtheit bis 1 bar (10 m Wassersäule)



Durchführung
PLT Schlauch



Durchführung Strom
Hausanschlussleitung

Systemkonforme Dichtelemente



Dichtelement DN 100 aufklappbar
A.-Nr. 01011



Dichtelement DN 100 aufklappbar
A.-Nr. 01015



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



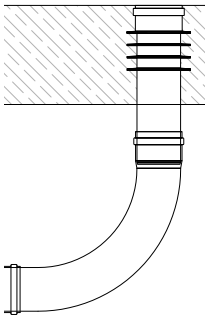
Dichtelement blind DN 100
A.-Nr. 01020

1.3.1 POLO-RDS Evolution Langbogen

Praxisgerechtes Einziehen von Medienleitungen

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

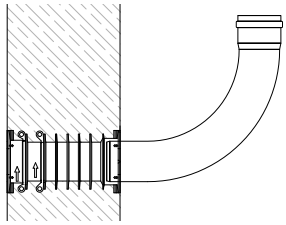
1.3.2 Anwendung und Einbausituation





Anwendung Bodendurchführung

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





Anwendung Lamellenrohr

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

1.4 Dichtelement

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

Nachträglicher Einbau
Problemlose Montage bei bereits durchgeführten Kabeln und Leitungen:
- Aufklappbare Quetschflansche für Dimensionen 100, 150 und 200



Sichere Montage
Patentierte, gelbe Montagekontrollen stellen den optimalen Anzugsmoment der Schrauben sicher.
- Einfache, schnelle und sichere Montage
- Montagekontrollen werden bei optimalen Anzugsmoment aus den Flansch gedrückt
- Wiederverwendbar: nach Demontage die Montagekontrollen einfach wieder in den Flansch drücken



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



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

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



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



1.5 Flämmflansch

Der POLO-RDS Evolution Flämmflansch ist eine Erweiterung des POLO-RDS Evolution Kabel- und Rohrdurchführungssystems. Eingesteckt in ein POLO-RDS Evolution Lamellenrohr ermöglicht der POLO-RDS Evolution Flämmflansch das Verarbeiten von Bitumenbahnen mit einer Überlappung von bis zu 100 mm.

Verügbar in folgenden Dimensionen:
DN 100 (A.-Nr.01051) und **DN 150** (A.-Nr.01052)

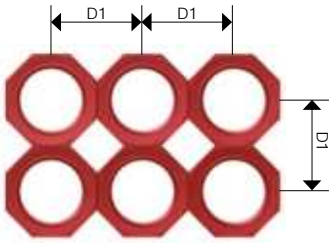


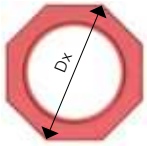
2. Systemeigenschaften

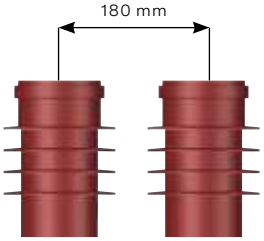
2.1 Technische Daten

POLO-RDS Evolution	Lamellenrohr				Bodendurchführung
	DN 100	DN 150	DN 200	DN 300	DN 100
Einsatzbereich	Einbau in Betonwand				Einbau in Bodenplatte
Setzungsschutz	außenliegende Sicke zur Anbindung eines Setzungsschutzrohres				nicht erforderlich
Mehrfachanordnung	im Paket Mauerflansch an Mauerflansch				laut Achsmaß
Baulänge	300 mm kürzbar mittels Abreisselementes auf 250 mm bzw. 200 mm				400 mm
Werkstoff	Polypropylen halogenfrei, cadmiumfrei, frei von Schwermetallen				
Farbe	Rot, RAL 3004 purporrot				
Dichtheit	dicht gegen Sickerwasser sowie gegen hydrostatischen Wasserdruck bis 1 bar (10 m Wassersäule)				
Temperatureinsatzbereich	-30 °C bis +100 °C				
Einbautemperatur	≥ 0°C				
Achsenmaß bei Mehrfachanordnung D1	170 mm	220 mm	270 mm	386 mm	Achsmaß 180 mm
Außendurchmesser Dx	184 mm	238 mm	292 mm	415 mm	160 mm









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

3. Prüfungen

3.1 Dichtheitsprüfung Wasser: POLO-RDS Evolution Lamellenrohr

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

Magistrat der Stadt Wien
Magistratsabteilung 39 - VFA
Versuchs- und Forschungsanstalt
der Stadt Wien
Rinnböckstraße 15
A-1110 Wien
Tel.: (+43 1) 79514-8039
Fax: (+43 1) 79514-99-8039
E-Mail: post@m39.magwien.gv.at
www.wien.at

MA 39 - 2005K023

Wien, 13. Jänner 2005

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

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

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

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

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

An den Innenflächen der Lamellenrohre waren keinerlei Feuchtigkeitsspuren sichtbar.

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

Der Sachbearbeiter:

Ing.H.Kurz
Techn.Amtsrat

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

Der Leiter der Versuchs- und Forschungsanstalt:

Dipl.Ing.W.Fleck
Senatsrat

DVR: 0000191 – SD 55

3.2 Dichtheitsprüfung Gas: Dichtelemente

ZF-Steyr Werkstofftechnik A-SQ	**Untersuchungsbefund**	Eingangs-datum : 24.5.2006

Benennung:	**Auftraggeber:**
POLO - RDS-evolution Dichtelement	Hr. Schöller Fa.Poloplast

Grund der Untersuchung:	Radondichtheit soll beim POLO- RDS Dichtelement nachgewiesen werden.
Erwünschte Prüfung:	Nachweis der Radondichtheit mittels H_2-Spurentestgerät

1. Aufgabenstellung:
Das POLO RDS Element wird zur Einführung erdverlegter Kabel und Rohrleitungen in Kellerräume von Wohnhäuser eingesetzt. Es muss seitens Kundenforderung in der Lage sein, „Radongas" Dichtheit von der Außenseite zur Rauminnenseite zu gewährleisten. Dazu ist erforderlich, dass die eingesetzten Dichtelemente materialmäßig in sich gasdicht sind.
Zur Überprüfung der Dichtheit bietet sich Wasserstoff als Prüfgas an, der nachfolgende Vorzüge aufweist:

- Volumenmäßig das kleinste Gas, welches in der Natur bekannt ist. Das Wasserstoffmolekül, das als Testgas eingesetzt wird, besitzt einen Molekülradius von 60 pm (60×10^{-12} m).
- Radon besitzt hingegen einen Atomradius laut Literatur von 120 pm bis134 pm und ist daher als doppelt so großes Gas wie Wasserstoff zu betrachten. Dieser Zusammenhang führt zur Überlegung, Wasserstoff anstelle von Radon als Prüfmittel zu verwenden.
- Sehr gute Detektierbarkeit infolge jahrelanger Erfahrung der Gerätehersteller von Lecktestgeräten.

2. Eingesetzte Probe:
Der POLO –RDS Dichtungsgummi besteht aus einer NBR- Mischung. (Nitril-Butadien-Kautschuk)
Der Dichtgummi wurde auf die Stirnfläche eines Stahlzylinders angepresst. Die Verpressung erfolgt durch den Flanschring mit 4 Imbusschrauben. Die Messstelle liegt in der freigestellten Stirnfläche.
(siehe Anhang)

3. Versuchsbeschreibung:
An der Bodenseite des Zylinders wurde ein Anschluss für das Einleiten des 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.

4. Prüfergebnisse:

Prüfdruck: gemessen:	**0,2 bar nach 10 min**	**0,2 bar nach 30 min**	**0,5 bar nach 10 min**	**0,5 bar nach 30 min**	**1bar nach 10 min**	**1bar nach 30 min**
Ergebnis der Durchlässigkeit	0 ppm H_2	0 ppm H_2	0 ppm H_2	0 ppm H_2	0 ppm H_2	0 ppm H_2

Das Messgerät ist laut Hersteller in der Lage, Wasserstoff- Gehalte von 0,5 ppm H_2 zu erkennen. Das bedeutet, dass Leckraten ab 5×10^{-7} mbar l/s erfasst werden können.
5: Anhang (auf Folgeseite)
Messgerät, Probe, Zertifikat des Messgerätes.

6. Beurteilung: Die Wasserstoff-„Gasdichtheit" des POLO-RDS Dicht-Elementes konnte im Druckbereich von 0,2 bis1 bar nachgewiesen werden. Da Radongas einen größeren Radius wie das Wasserstoffmolekül besitzt, ist anzunehmen, dass die erzielten Ergebnisse bei der Verwendung von Radon ebenfalls erreicht werden.
Aufgrund der Prüfungen kann festgestellt werden, dass das Dichtelement POLO RDS evolution dicht gegen natürlich im Boden vorkommende Gase ist.

Datum erledigt: 22.6.2006	Bearbeiter: Karrer / Haslinger	Unterschrift: A-SQ Kollment

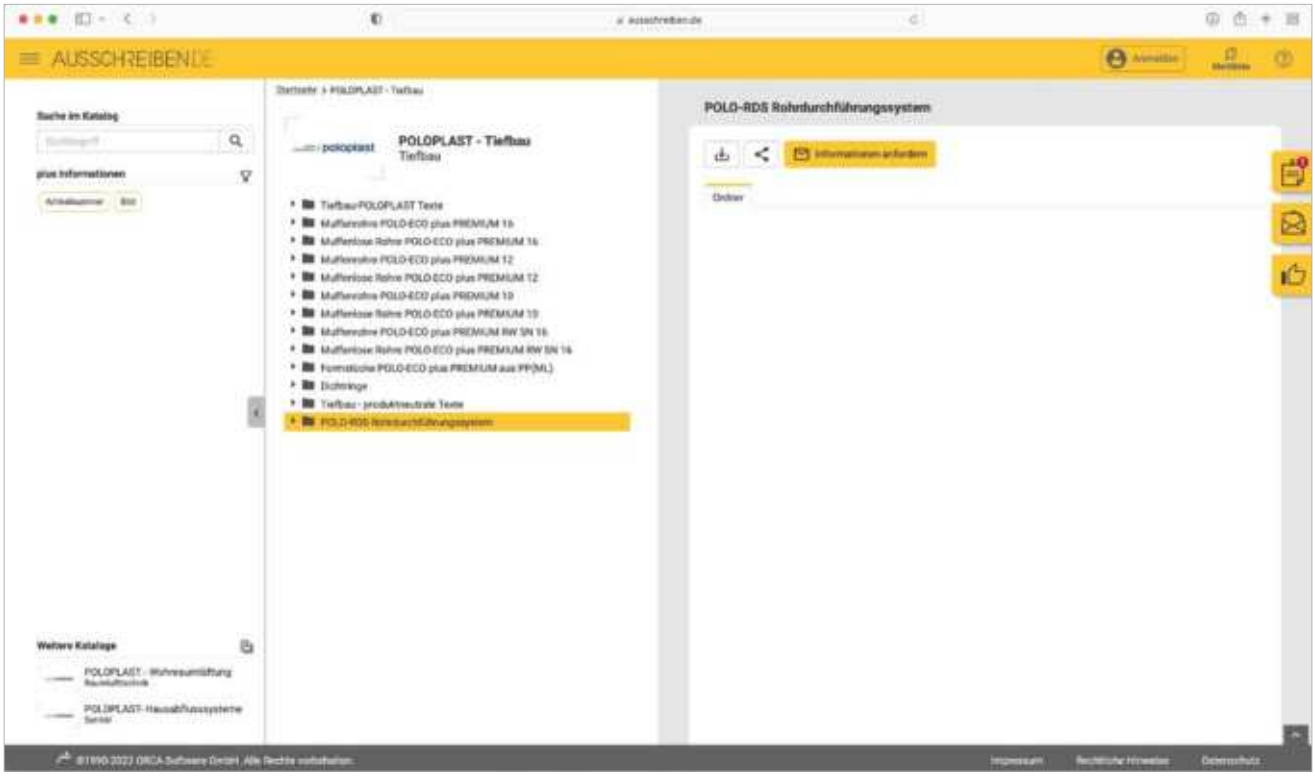
ZF Steyr
Präzisionstechnik GmbH & Co KG
Schönauer Strasse 5, A-4400 Steyr

4. Planung

4.1 Ausschreibungstexte

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

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

Bodendurchführung	NEU
	BL 400 — DN 100 A.-Nr. 01029

Langbogen	NEU
	DN 110 A.-Nr. 01048

Flämmflansche	NEU
	DN 100 A.-Nr. 01051 DN 150 A.-Nr. 01052

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

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

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

Pakete	DN 100	DN 150	DN 200
bestehend aus Lamellenrohr Baulänge 300 mm und 1 bzw. 2 Dichtelemente	 **13–50 mm** A.-Nr. 01040	 **25–65 mm** A.-Nr. 01046  **110 mm** A.-Nr. 01045	 **50–125 mm** A.-Nr. 01041  **160 mm** A.-Nr. 01044

4.3 Anzahl der Dichtelemente bei Wanddurchführung

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

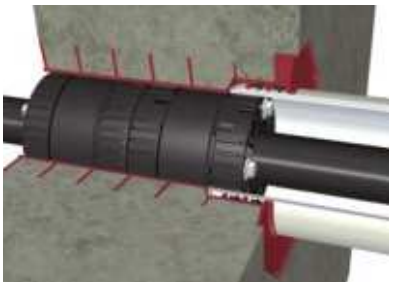
* für achsparallele Fixierung der Mediumleitung
** Kanalrohr DN 90/110/125/160 mit Gefälle bis 2 % m Dicht bis 0,30 bar (3 m Wassersäule)

4.4 Anzahl der Dichtelemente bei Bodendurchführung

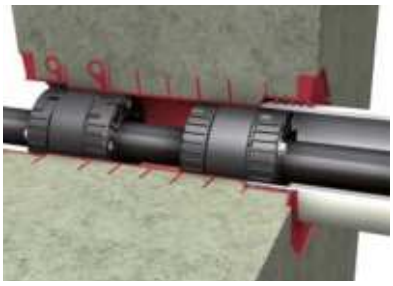
Dichtelement		Sickerwasser	Drückendes Wasser	A.-Nr.
DN 100	für DN 13–50	1	1	01011
	für DN 52–58	1	1	01014
	für DN 63	1	1	01015
	für DN 8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18	1	1	01010
	Blinddichtelement	1	1	01020

4.5 Einbaubeispiele

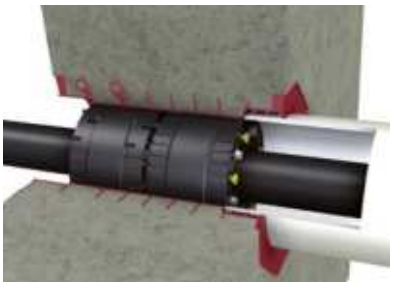
Wandstärke 20 cm (25 cm)



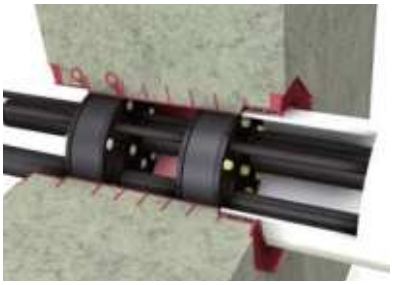
Wandstärke 30 cm



Wandstärke 30 cm,
DN 150 mit Montagekontrolle



Wandstärke 30 cm, DN 150 5× 8–35 mm





Wandstärke > 30–60 cm



Wandstärke > 60 cm



Umlenkung Fallstrang





5. Montage

5.1 Montagewerkzeuge

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

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



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

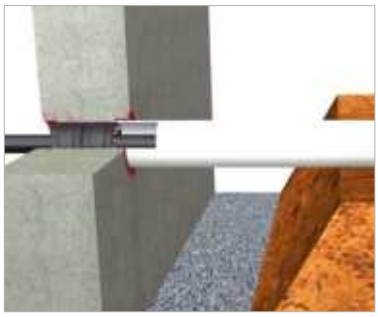


5.2 Mehrfachanordnung

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

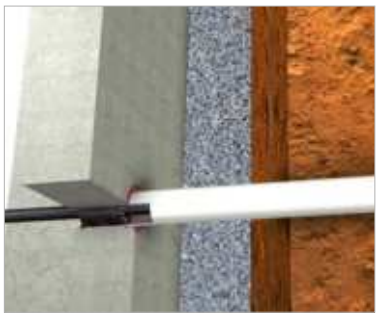
5.3 Setzungsschutz

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



Das Setzungsschutzrohr verhindert dies:

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



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

5.4 Montageanleitungen

5.4.1 Lamellenrohr

Beschreibung des Regelanwendungsfalles



1. Lage der Rohrachse an der Schalungswand anzeichnen.



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



3. Das Lamellenrohr an die Schalungswand annageln.



4. Bewehrung einbauen.



5. Zweite Schalungswand aufstellen, Schalungsanker anziehen.



6. POLO-RDS Evolution Lamellenrohr fertig einbetoniert.



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



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

5.4.2 Einbau Bodendurchführung



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



2. Bauschutzdeckel = OK Beton Einmessen mit Laser.



3. Fertigstellung der Bewehrung Endkontrolle.



4. Bündig einbetonieren und mit Rüttler verdichten.



5. Bauschutzdeckel mittels Schalhammer oder Schraubendreher entfernen.



6. Direkter Anschluss von Hausabflussrohren oder -formstücken DN 110

Einbau Dichtelement mit Zwiebelschalenaufbau 01011



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



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



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



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

5.4.3 Dichtelemente mit Zwiebelschalenaufbau



1. Mediumleitung durch das einbetonierte Lamellenrohr einschieben.



2. Dichtelement aufklappen, Zwiebelringe herausziehen.



3. Zwiebelringe anschneiden und abreißen.



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



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



6. Nachdem die Montagekontrollen ausgelöst haben, die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel, mit 6 Nm Drehmoment festziehen.

Anpassung der Dichtelemente an die Mediumleitung

Dichtelement DN 100
13–50 mm



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

Dichtelement DN 200
50–125 mm



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

5.4.4 Dichtelemente mit Montagekontrolle



1. Mediumleitung durch das einbetonierte Lamellenrohr schieben.



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



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



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



5. Sobald alle gelben Montagekontrollen aus dem Flansch herausgedrückt sind ...



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

Dichtelement DN 150
70–90 mm



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

5.4.5 Mehrfach-Dichtelement



1. Mediumleitungen durch das einbetonierte Lamellenrohr schieben.



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



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



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

Anpassung der Dichtelemente an die Mediumleitung

Dichtelement DN 150
5× 8–35 mm



Mediumleitung außen ø		Ringe entfernen
8-10 mm		0
11-15 mm		1
16-20 mm	3/8"-1/2"	2
21-25 mm	3/4"	3
26-30 mm		4
31-35 mm	1"	5

5.4.6 Einbau in Kernbohrung



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

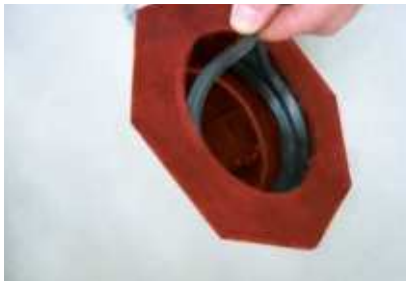


2. Dichtelement montieren wie vorher beschrieben. Für bündige Montage Anschlagnasen abzwicken.



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

5.4.7 Setzungsschutz



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



2. Mediumleitung durch das Setzungsschutzrohr und das Lamellenrohr schieben.



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



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



5. Setzungsschutzrohr in das Lamellenrohr einstecken.



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

5.4.8 Einbau POLO-RDS Evolution Flämmflansch in Lamellenrohr



1. Sicke reinigen.



2. Lippendichtringe einsetzen.



3. Einsteckende mit Gleitmittel bestreichen und bis zum Anschlag einschieben.



4. Optional an Wand befestigen

Packungsinhalt:

- 1× POLO-RDS Evolution Flämmflansch
- 2× Lippendichtringe
- 1× Einbauanleitung

Sauberkeit und Unversehrtheit der Bauteile prüfen.
Bei Verarbeitung von Schwei bahnen sind die Herstellerangaben zu beachten.

Flanschbreite	Bezeichnung	A.-Nr.
120 mm	POLO-RDS Evolution Flämmflansch DN 100	01051
120 mm	POLO-RDS Evolution Flämmflansch DN 150	01052

6. Sortiment

Technische, geometrische und logistische Daten sind im Online-Produktkatalog unter **produktkatalog.poloplast.com** verfügbar.

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

POLO-RDS Evolution Paket DN 100
Lamellenrohr
Baulänge 300 mm
(PP-Lamellenrohr DN 100 + 2× Dichtelement, aufklappbar)



Mediumleitungen	A.-Nr.
13–50 mm	01040

PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 100
Baulänge 300 mm



Mediumleitungen	A.-Nr.
8–63 mm	01030

PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 100
Baulänge 600 mm
für Wandstärken 300–600 mm



Mediumleitungen	A.-Nr.
8–63 mm	01070

Bodendurchführung



DN	BL	A.-Nr.
100	400	01029

Bodendurchführung



DN	A.-Nr.
110	01048

Flämmflansche



DN	A.-Nr.
100	01051

Dichtelement DN 100
aufklappbar



Mediumleitungen	A.-Nr.
13–50 mm	01011
52–58 mm	01014

Dichtelement DN 100
aufklappbar



Mediumleitungen	A.-Nr.
63 mm/2"	01015

Dichtelement mit Mehrfachdurchführung DN 100
aufklappbar



Mediumleitungen	A.-Nr.
8, 2 × 10, 12, 14, 16, 18 mm	01010

Dichtelement blind DN 100
geeignet für Einbau in Lamellenrohr oder Kernbohrung DN 100 mm



A.-Nr.
01020

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

POLO-RDS Evolution Paket DN 150
Lamellenrohr
Baulänge 300 mm
(PP-Lamellenrohr DN 150 + 2× Dichtelemente, aufklappbar)



Mediumleitungen	A.-Nr.
25–65 mm	01046

POLO-RDS Evolution Paket DN 150
Lamellenrohr
Baulänge 300 mm
(PP-Lamellenrohr DN 150 + 1× Dichtelemente, aufklappbar)



Mediumleitungen	A.-Nr.
110	01045

PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 150



Mediumleitungen	A.-Nr.
8–110 mm	01036

Flämmflansche



DN	A.-Nr.
150	01052

Dichtelement DN 150
aufklappbar, mit integrierter Montagekontrolle



Mediumleitungen	A.-Nr.
25–65 mm	01024

Dichtelement DN 150
aufklappbar, mit integrierter Montagekontrolle



Mediumleitungen	A.-Nr.
70–90 mm	01025

Dichtelement DN 150
aufklappbar, mit integrierter Montagekontrolle



Mediumleitungen	A.-Nr.
110 mm	01026

Dichtelement DN 150
aufklappbar



Mediumleitungen	A.-Nr.
5× 8–35 mm	01023

Dichtelement blind DN 150
mit integrierter Montagekontrolle, geeignet für Einbau in Lamellenrohr oder Kernbohrung DN 150 mm



A.-Nr.
01027

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

POLO-RDS Evolution Paket DN 200
Lamellenrohr
Baulänge 300 mm
(PP-Lamellenrohr DN 200 +
2× Dichtelement, aufklappbar)



Mediumleitungen	A.-Nr.
50–125 mm	01041

POLO-RDS Evolution Paket DN 200
Lamellenrohr
Baulänge 300 mm
(PP-Lamellenrohr DN 200 +
1× Dichtelement, aufklappbar)



Mediumleitungen	A.-Nr.
160 mm	01044

PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 200



Mediumleitungen	A.-Nr.
50–160 mm	01031

PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 200
Baulänge 600 mm
für Wandstärken 300–600 mm



Mediumleitungen	A.-Nr.
50–160 mm	01073

Dichtelement DN 200
aufklappbar



Mediumleitungen	A.-Nr.
50–125 mm	01012

Dichtelement DN 200
aufklappbar



Mediumleitungen	A.-Nr.
160 mm	01013

Dichtelement blind DN 200
geeignet für Einbau in Lamellenrohr
oder Kernbohrung DN 200 mm



A.-Nr.
01021

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

PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 300

Mediumleitungen	A.-Nr.
160, 200, 250 mm	01034



PP-Lamellenrohr mit integriertem Flansch DN 300
für Wandstärken 300–600 mm

Mediumleitungen	A.-Nr.
160, 200, 250 mm	01076



Dichtelement DN 300
ungeteilt

Mediumleitungen	A.-Nr.
160 mm	01016



Dichtelement DN 300
ungeteilt

Mediumleitungen	A.-Nr.
200 mm	01017



Dichtelement DN 300
ungeteilt

Mediumleitungen	A.-Nr.
250 mm	01018



Dichtelement blind DN 300
geeignet für Einbau in Lamellenrohr oder Kernbohrung DN 300

A.-Nr.
01022



02/12.22/6.000_DE_wanted.co.at

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

POLOPLAST GmbH & Co KG
Poloplaststraße 1 . 4060 Leonding . Österreich
T +43(0)732.3886 . office@poloplast.com . www.poloplast.com