

Bescheid

über die Ergänzung und Verlängerung der
Geltungsdauer der
allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
vom 2. April 2019

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten

Datum:

21.12.2022

Geschäftszeichen:

III 53-1.42.1-57/21

Zulassungsnummer:

Z-42.1-423

Geltungsdauer

vom: **3. Januar 2023**

bis: **3. Januar 2028**

Antragsteller:

POLOPLAST GmbH & Co. KG

Poloplast-Straße 1

4060 LEONDING

ÖSTERREICH

Zulassungsgegenstand:

Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem Polypropylen-Blend in den
Nennweiten DN 110 bis DN 500 mit der Bezeichnung "POLO-ECO plus PREMIUM 10" sowie in
den Nennweiten DN 160 bis DN 1000 mit der Bezeichnung "POLO-ECO plus PREMIUM 12",
"POLO-ECO plus PREMIUM 16" und "POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW" für die Erdverlegung

Dieser Bescheid ergänzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung und verlängert die Geltungsdauer
der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.1-423 vom 2. April 2019.

Dieser Bescheid umfasst drei Seiten. Er gilt nur in Verbindung mit der oben genannten allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung und darf nur zusammen mit dieser verwendet werden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

Die Allgemeinen Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.1-423 werden durch folgende Fassung ersetzt:

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Verreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Zulassungsverfahren zum Zulassungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Zulassungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

Die Besonderen Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung werden wie folgt ergänzt:

Abschnitt 2.1.3 Werkstoffe wird wie folgt geändert:

Die in Abschnitt 2.1.3 geregelten Werkstoffe dieses Bescheids werden um eine Rohstoffkomponente für die Innenschicht ergänzt.

Ronny Schmidt
Referatsleiter

Beglaubigt
Samuel

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

02.04.2019

Geschäftszeichen:

III 53-1.42.1-25/18

Zulassungsnummer:

Z-42.1-423

Geltungsdauer

vom: **2. April 2019**

bis: **2. Januar 2023**

Antragsteller:

POLOPLAST GmbH & Co. KG

Poloplast-Straße 1

4060 LEONDING

ÖSTERREICH

Zulassungsgegenstand:

Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem Polypropylen-Blend in den Nennweiten DN 110 bis DN 500 mit der Bezeichnung "POLO-ECO plus PREMIUM 10" sowie in den Nennweiten DN 160 bis DN 1000 mit der Bezeichnung "POLO-ECO plus PREMIUM 12", "POLO-ECO plus PREMIUM 16" und "POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW" für die Erdverlegung

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und vier Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.1-423 vom 15. Januar 2018.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Zulassungsverfahren zum Zulassungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Zulassungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für Abwasserrohre und Formstücke mit den Bezeichnungen "POLO-ECO plus PREMIUM 10", "POLO-ECO plus PREMIUM 12", "POLO-ECO plus PREMIUM 16" und "POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW" mit einseitiger Muffe.

Die Abwasserrohre mit Nennweiten nach Tabelle 1 weisen einen dreischichtigen Wandaufbau aus Polypropylen (PP) auf, wobei die Schichten unterschiedlich mineralisch verstärkt sind.

Tabelle 1 - Abwasserrohrserien

Rohrbezeichnung	Nennweiten	Rohrreihe nach DIN 16961-2 ¹
"POLO-ECO plus PREMIUM 10"	DN 110 - DN 500	5
"POLO-ECO plus PREMIUM 12"	DN 160 - DN 1000	6
"POLO-ECO plus PREMIUM 16"		
"POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW"		

Die Formstücke in den Nennweiten DN 110 bis DN 1000 werden

- mittels Stumpf- oder Extrusionsschweißverfahren aus den Rohren mit der Bezeichnung "POLO-ECO plus PREMIUM 10", "POLO-ECO plus PREMIUM 12" "POLO-ECO plus PREMIUM 16" bzw. "POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW" hergestellt oder
- im Spritzgussverfahren mit homogenem Wandaufbau aus mineralverstärktem PP hergestellt.

Die Abwasserrohre und Formstücke dürfen nur für im Regelfall drucklos betriebene, erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen in der Grundstücksentwässerung im Anwendungsgebiet "UD" nach DIN EN 1852-1², sowie innerhalb des Baukörper, sofern keine äußere Beanspruchung vorliegt (z. B. im Fundamentkörper bei Verlegung im Rohrkanal), verwendet werden.

Soweit nachfolgend nichts anderes festgelegt ist, gelten für die Ausführung von Abwasserleitungen DIN 1986-100³ und DIN EN 1610⁴.

Die Abwasserrohre und Formstücke sind nur für die Ableitung von Abwasser gemäß DIN 1986-3⁵ bestimmt, welches keine höheren Temperaturen aufweist als solche, die in DIN EN 476⁶ festgelegt sind.

- | | | |
|---|---------------|--|
| 1 | DIN 16961-2 | Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnefläche – Teil 2: Technische Lieferbedingungen; Ausgabe: 2018-08 |
| 2 | DIN EN 1852-1 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Polypropylen (PP) – Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem; Deutsche Fassung EN 1852-1:2018; Ausgabe:2018-03 |
| 3 | DIN 1986-100 | Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056; Ausgabe: 2016-12 |
| 4 | DIN EN 1610 | Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe: 1997-10 |
| 5 | DIN 1986-3 | Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2004-11 |
| 6 | DIN EN 476 | Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme; Deutsche Fassung EN 476:2011; Ausgabe: 2011-04 |

2 Bestimmungen für die Abwasserrohre und Formstücke

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Soweit nachfolgend nichts anderes festgelegt ist, gelten die Anforderungen nach DIN EN 1852-1².

2.1.2 Abmessungen und Wandaufbau

Die Abmessungen und die Gestalt der Abwasserrohre sowie die der spritzgegossenen Formstücke entsprechen den Angaben in den Anlagen 1 bis 4.

Der Wandaufbau weist eine gleichmäßige Struktur auf.

2.1.3 Werkstoffe

Die Zusammensetzung der Außenschicht, der Innenschicht sowie die des mineralverstärkten Polypropylens der Zwischenschicht (Kernschicht) und die des mineralverstärkten Polypropylens der Formstücke mit homogener Wandung entspricht den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Rezepturen.

Werkstoff unkontrollierter Zusammensetzung darf nicht verwendet werden. Die Verwendung von Umlaufmaterial gleicher Rezeptur aus Fertigungsstätten des Antragstellers ist nur unter folgenden Bedingungen zulässig:

1. Umlaufmaterial aus der Fertigung der Abwasserrohre darf nur der mittleren mineralverstärkten Schicht der Rohrwand mit einem maximalen Anteil von 20 % beigemischt werden.
2. Umlaufmaterial aus der Fertigung mineralverstärkter Formstücke darf nur diesen beigemischt werden.

2.1.4 Dichte

Die Schichten der Abwasserrohre weisen jeweils folgende Dichte auf:

- | | |
|---------------------------------|--|
| – Außenschicht | $0,900 \text{ g/cm}^3 < \rho < 1,200 \text{ g/cm}^3$ |
| – mineralverstärkte Kernschicht | $1,300 \text{ g/cm}^3 < \rho < 1,370 \text{ g/cm}^3$ |
| – Innenschicht | $0,900 \text{ g/cm}^3 < \rho < 1,100 \text{ g/cm}^3$ |

Die Einhaltung der Anforderungen an die Dichte ist an den Werkstoffen vor deren Verarbeitung zu prüfen.

Die im Spritzgussverfahren hergestellten Formstücke aus mineralverstärktem Polypropylen weisen eine Dichte von $1,100 \text{ g/cm}^3 < \rho < 1,400 \text{ g/cm}^3$ auf.

2.1.5 Schmelze-Massefließrate

Das Polypropylen der Außen-, Zwischen- und Innenschicht weist eine Schmelze-Massefließrate (MFR 230 °C/2,16 kg) zwischen 0,20 g/10 min und 0,80 g/10 min auf.

Das Polypropylen der spritzgegossenen Formstücke weist eine Schmelze-Massefließrate (MFR 230 °C/2,16 kg) zwischen 0,60 g/10 min und 1,50 g/10 min auf.

2.1.6 Thermische Stabilität

Das verwendete Polypropylen (Rohstoff) sowie das verarbeitete mineralverstärkte Polypropylen muss bei der Prüfung nach DIN EN ISO 11357-6⁷ bei einer Prüftemperatur von 200 °C eine Oxidations-Induktionszeit von mindestens 20 min aufweisen.

2.1.7 Farbe

Die der Abwasserrohre ist gleichmäßig wie folgt eingefärbt:

- Außenschicht opalweiß
- mineralverstärkte Kernschicht grau
- Innenschicht hellgrau

Die spritzgegossenen Formstücke sind gleichmäßig opalweiß eingefärbt.

2.1.8 Beschaffenheit

Die Rohre und Formstücke weisen eine dem Herstellungsverfahren entsprechende glatte Innen- und Außenfläche auf. Geringfügige flache Riefen und Wellen sowie Unregelmäßigkeiten in den Wanddicken sind zulässig. Die Mindestwerte der Wanddicke dürfen nicht unterschritten werden. Unzulässig sind in jedem Fall scharfkantige Riefen und eingefallene Stellen.

2.1.9 Schlagfestigkeit

Die Abwasserrohre weisen bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 bei der Kugelfallprüfung im Umfangersverfahren eine Bruchrate $\leq 10\%$ auf und halten im Stufenverfahren bei -10 °C einen H_{50} -Wert $\geq 1,0\text{ m}$ ein.

2.1.10 Verhalten nach Warmlagerung

Bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 überschreiten die Abwasserrohre eine zulässige Maßänderung von $\leq 2\%$ nicht.

Bei Rohren und Formstücken dürfen keine Beschädigungen (auch keine Delaminationen) aufgrund dieser Prüfung auftreten.

2.1.11 Festigkeitseigenschaften

2.1.11.1 Ringsteifigkeiten der Rohre und Formstücke

Die Abwasserrohre weisen bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 mindestens folgende Ringsteifigkeiten nach DIN 16961-2¹ (Prüfung mit konstanter Last) auf:

"POLO-ECO plus PREMIUM 10":	$S_{R\ 24h} \geq 50\text{ kN/m}^2$
"POLO-ECO plus PREMIUM 12":	$S_{R\ 24h} \geq 63\text{ kN/m}^2$
"POLO-ECO plus PREMIUM 16":	$S_{R\ 24h} \geq 80\text{ kN/m}^2$
"POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW":	$S_{R\ 24h} \geq 80\text{ kN/m}^2$

Die Abwasserrohre weisen bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 außerdem mindestens folgende Kurzzeit-Ringsteifigkeitswerte nach DIN EN ISO 9969⁸ (Prüfung mit konstanter Geschwindigkeit) auf:

"POLO-ECO plus PREMIUM 10":	$S_o \geq 10,0\text{ kN/m}^2$
"POLO-ECO plus PREMIUM 12":	$S_o \geq 12,0\text{ kN/m}^2$
"POLO-ECO plus PREMIUM 16":	$S_o \geq 16,0\text{ kN/m}^2$
"POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW":	$S_o \geq 16,0\text{ kN/m}^2$

Alle im Spritzgussverfahren hergestellten Formstücke weisen bei der Prüfung nach DIN EN ISO 13967⁹ mindestens eine Kurzzeit-Ringsteifigkeit von $S_R \geq 16,0\text{ kN/m}^2$ auf.

⁷ DIN EN ISO 11357-6 Kunststoffe - Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) - Teil 6: Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit (isothermische OIT) und Oxidations-Induktionstemperatur (dynamische OIT) (ISO 11357-6:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11357-6:2018; Ausgabe:2018-07

⁸ DIN EN ISO 9969 Thermoplastische Rohre - Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 9969:2016); Deutsche Fassung EN ISO 9969:2016; Ausgabe:2016-06

2.1.11.2 Zeitstand-Innendruckverhalten

Bei der Prüfung des Zeitstand-Innendruckverhaltens nach DIN EN ISO 1167-1¹⁰ darf kein Bruch der Rohre auftreten.

2.1.11.3 Ringflexibilität

Bei der Prüfung der Ringflexibilität nach Abschnitt 2.3.2 treten keine Risse oder Delaminationen auf.

2.1.11.4 Bemessung

Zur statischen Berechnung von aus diesen Abwasserrohren und Formstücken erstellten Abwasserleitungen nach ATV-DVWK-A 127¹¹ sind für die Ringsteifigkeit Werte nach Tabelle 2 zu berücksichtigen:

Tabelle 2 – Rechenwerte der Ringsteifigkeit

Rohrbezeichnung	Kurzzeitwert $S_{R\ 24h}$	Langzeitwert $S_{R\ 50a}$
"POLO-ECO plus PREMIUM 10"	50 kN/m ²	12 kN/m ²
"POLO-ECO plus PREMIUM 12"	63 kN/m ²	16 kN/m ²
"POLO-ECO plus PREMIUM 16"	80 kN/m ²	18 kN/m ²
"POLO-ECO plus PREMIUM 16 RW"		

2.1.12 **Schweißverbindungen der Formstücke**

Die Schweißverbindungen der aus Rohrteilen bzw. Rohrsegmenten hergestellten Formstücke erfüllen bei Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 die in DIN EN 13264¹² genannten Festigkeitsanforderungen.

Alternativ sind die Formstücke bei der Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 13254¹³ bei 0,5 bar über die Dauer von 1 min dicht.

2.1.13 **Elastomerdichtungen**

Die Elastomerdichtungen entsprechen den Bestimmungen von DIN EN 681-1¹⁴.

2.2 **Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

2.2.1 **Herstellung**

2.2.1.1 Herstellung der Abwasserrohre und spritzgegossenen Formstücken

Die Abwasserrohre und Formstücke sind aus mineralverstärktem Polypropylen mit Eigenschaften nach Abschnitt 2.1 herzustellen.

9	DIN EN ISO 13967	Thermoplastische Formstücke - Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 13967:2009); Deutsche Fassung EN ISO 13967:2009; Ausgabe:2010-04
10	DIN EN ISO 1167-1	Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten - Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck – Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 1167-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 1167-1:2006; Ausgabe:2006-05
11	ATV-DVWK-A 127	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 127: Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen; Ausgabe: 2000-08
12	DIN EN ISO 13264	Rohrleitungssysteme aus Thermoplasten für drucklose erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserleitungen- Formstücke aus Thermoplasten- Prüfverfahren der mechanischen Festigkeit oder Elastizität von handgefertigten Formstücken (ISO 13264:2010); Deutsche Fassung EN ISO 13264:2017
13	DIN EN ISO 13254	Rohrleitungssysteme aus Thermoplasten für drucklose Anwendungen- Prüfverfahren auf Wasserdichtheit (ISO 13254:2010); Deutsche Fassung EN ISO 13254-2017
14	DIN EN 681-1	Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung – Teil 1: Vulkanisierter Gummi; Deutsche Fassung EN 681-1:1996 + A1:1998 + A2:2002 + AC:2002 + A3:2005; Ausgabe:2006-11

Bei der Herstellung des mineralverstärkten Polypropylengranulats ist die gleichmäßige Durchmischung der Komponenten sicherzustellen. Dabei sind folgende Parameter ständig zu kontrollieren:

- Einstellung der Dosierwaagen,
- Menge des Polypropylens in Gewichtsprozenten und
- Menge des mineralischen Verstärkungsstoffes in Gewichtsprozenten.

Die Abwasserrohre sind unter Verwendung von drei Extrudern im Koextrusionsverfahren zu fertigen. Dabei sind bei jeder neuen Charge und bei jedem neuen Anfahren der Extruder die folgenden Herstellungsparameter zu kontrollieren:

- Temperaturen an den Extrudern,
- Schneckendrehzahlen,
- Drehmoment (über Motorleistung bzw. Stromaufnahme),
- Dosierung,
- Massedruck,
- Massetemperatur und
- Maße (einschließlich Maße der Einzelschichten bei den Rohren).

Bei den im Spritzgussverfahren hergestellten Formstücken sind bei der Fertigung folgende Parameter bei jeder neuen Charge und bei jedem Anfahren der Spritzgussmaschine zu kontrollieren:

- Temperaturen der Heizzonen,
- Massedruck (Spritzdruck und Nachdruck),
- Spritzgusszeit,
- Nachdruckzeit,
- Kühlzeit und
- Maße.

Die jeweiligen Vorgabedaten sind in Form von Maschinendatenblättern oder auch software-unterstützt als Einstellparameter je Maschine für jede Dimension der Rohre und Formstücke zu dokumentieren.

2.2.1.2 Formstückherstellung aus Rohrteilen

Die Schweißverbindungen der aus Rohrabschnitten bzw. Rohrsegmenten hergestellten Formstücke sind unter Aufsicht von Kunststoffschweißern auszuführen, die hierüber eine gültige Bescheinigung nach der Richtlinie DVS 2212-1¹⁵ oder einen gleichwertigen Nachweis entsprechend der Bestimmungen von DIN EN 13067¹⁶ besitzen.

2.2.2 Transport und Lagerung

Die Abwasserrohre und Formstücke sind so zu lagern und zu transportieren, dass sie sich nicht schädlich verformen. Muffen müssen allseitig frei liegen.

Die Stapelhöhe der Rohre auf der Baustelle oder im Zwischenlager soll, auch wenn Zwischenhölzer eingelegt werden, 2,00 m nicht übersteigen. Die Rohre und Formstücke dürfen im Freien gelagert werden.

Die Abwasserrohre und Formstücke sind bei Temperaturen um -10 °C und darunter wegen der verminderten Schlagfestigkeit entsprechend vorsichtig zu behandeln.

¹⁵ DVS 2212-1 Richtlinie: Prüfung an Kunststoffschweißern – Prüfgruppen I und II; Ausgabe: 2015-12

¹⁶ DIN EN 13067 Kunststoffschweißpersonal - Anerkennungsprüfung von Schweißern - Thermoplastische Schweißverbindungen; Deutsche Fassung EN 13067:2012; Ausgabe:2013-01

2.2.3 Kennzeichnung

Die Abwasserrohre und Formstücke müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.1-423. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Die Abwasserrohre und Formstücke sind zusätzlich deutlich sichtbar und dauerhaft jeweils mindestens einmal wie folgt zu kennzeichnen mit:

- Nennweite (DN)
- Winkel (bei Formstücken)
- Wanddicke (bei Rohren)
- Herstellwerk
- Herstellungsjahr und –monat
- $S \geq 10 \text{ kN/m}^2$ oder $S \geq 12 \text{ kN/m}^2$ oder $S \geq 16 \text{ kN/m}^2$ nach DIN EN ISO 9969 (Rohre) bzw. $S_R \geq 16 \text{ kN/m}^2$ nach DIN EN ISO 13967 (Formstücke)

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Abwasserrohre und Formstücke mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung der Abwasserrohre und Formstücke nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Antragsteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Antragsteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Die Zusammensetzung des mineralverstärkten Polypropylens und dessen Überprüfung muss den in Abschnitt 2.1 hierzu getroffenen Festlegungen und den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Rezepturangaben entsprechen. Der Hersteller hat sich zum Nachweis der Rohstoffqualität bei jeder Lieferung zur Bestätigung der vereinbarten Vorgaben mindestens eine Werksbescheini-

gung "2.1" in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁷ vorlegen zu lassen. Darüber hinaus sind vor der Verarbeitung die Anforderungen der folgenden Abschnitte zu prüfen:

- Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.4 getroffenen Feststellungen zur Dichte der mineralverstärkten Materialien ist nach DIN EN ISO 1183-1¹⁸ oder DIN EN ISO 1183-2¹⁹ je Charge des Rohstofflieferanten zu prüfen.
- Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.5 genannten Grenzwerte für die Schmelze-Massefließrate ist nach DIN EN ISO 1133²⁰ bei 230 °C/2,16 kg je Charge des Rohstofflieferanten durchzuführen.

Zur Überprüfung der Übereinstimmung mit den in Abschnitt 2.1.13 getroffenen Feststellungen zu den elastomeren Dichtmitteln hat sich der Antragsteller bei jeder Lieferung davon zu überzeugen, dass die Elastomerdichtungen bzw. deren Begleitdokumente die CE-Konformitätskennzeichnung sowie die spezifischen Angaben nach DIN EN 681-1¹⁴ aufweisen.

- Kontrolle und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die in Abschnitt 2.2.1 genannten Festlegungen einzuhalten.

- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen von DIN EN 1852-1² und abweichend davon die Anforderungen der folgenden Abschnitte zu prüfen:

1. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.2 getroffenen Feststellung zu den Abmessungen und zum Wandaufbau der Abwasserrohre und Formstücke ist gemäß den Angaben in den nachstehenden Tabellen 2 und 3 zu überprüfen.

Tabelle 3 - Rohre und Formstücke mit dreischichtigem Wandaufbau

Eigenschaft	Kurzbezeichnung	Häufigkeit der Prüfungen
Außendurchmesser	d_1	alle 8 Stunden
Gesamtwanddicke	s_1	
Muffeninnendurchmesser	d_2	
Sickeninnendurchmesser	d_3	
Dicke der Außenschicht	s_{1a}	Produktionsstart und 1x je Fertigungswoche
Dicke der Innenschicht	s_{1i}	
Muffenwanddicke	s_2	1x jährlich und bei Werkzeugänderungen
Sickenwanddicke	s_3	
Länge hinter der Sicke	u_{min}	beim Fertigungsbeginn
Winkel bei Formstücken	α	

- ¹⁷ DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe: 2005-01
- ¹⁸ DIN EN ISO 1183-1 Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012; Ausgabe: 2013-04
- ¹⁹ DIN EN ISO 1183-2 Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-2:2004; Ausgabe: 2004-10
- ²⁰ DIN EN ISO 1133 Kunststoffe - Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:2011); Deutsche Fassung EN ISO 1133:2011; Ausgabe: 2012-03

Tabelle 4 - Spritzgussgefertigte Formstücke

Eigenschaft	Kurzbezeichnung	Häufigkeit der Prüfungen
Außendurchmesser	d_1	alle 8 Fertigungsstunden
Muffeninnendurchmesser	d_2	
Sickeninnendurchmesser	d_3	
Gesamtwanddicke	s_1	1x jährlich und bei Werkzeugänderungen
Muffenwanddicke	s_2	
Sickenwanddicke	s_3	
Länge hinter der Sicke	u_{\min}	
Winkel bei Formstücken	α	

2. Die Einhaltung der im Abschnitt 2.1.6 getroffenen Feststellung zum OIT-Wert ist an gefertigten Rohren und Formstücken bei jedem Rohstoffwechsel oder mindestens einmal jährlich durch Prüfung nach ISO 11357-6⁷ zu überprüfen.
3. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.7 genannten Feststellungen zur Einfärbung der Rohre und Formstücke ist je Maschine und Nennweite mindestens alle acht Fertigungsstunden zu prüfen.
4. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.8 getroffenen Feststellungen zur Beschaffenheit der Rohre und Formstücke sind je Maschine und Nennweite mindestens alle acht Fertigungsstunden zu überprüfen.
5. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.9 getroffenen Feststellungen zur Schlagfestigkeit der Abwasserrohre ist
 - nach DIN EN ISO 3127²¹ mittels Kugelfalltest für jede Maschine, nach jedem Rohstoffwechsel bzw. nach dem Anfahren oder mindestens einmal je Fertigungswoche sowie
 - nach DIN EN ISO 11173²² mittels Stufenverfahren bei -10 °C nach jedem Rohstoffwechsel jedoch mindestens einmal jährlich
 zu überprüfen.
6. Die Abwasserrohre sind nach DIN EN ISO 2505²³, die im Spritzguss gefertigten Formstücke nach DIN EN ISO 580²⁴ Verfahren A hinsichtlich der Beanspruchung nach Wärmebehandlung dahingehend zu prüfen, ob die Feststellungen nach Abschnitt 2.1.10 an die Beschaffenheit eingehalten werden (1x je Fertigungswoche von jeder Maschine, je gefertigter Nennweite sowie nach jedem Anfahren der Maschine). Die Warmlagerung ist bei 150 °C ± 3 °C durchzuführen. Die Beanspruchungsdauer beträgt bei Rohren 120 min ± 2 min und bei Formstücken 30 min ± 2 min.
7. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.11.1 genannten Werte für die Kurzzeitringsteifigkeit ist nach DIN EN ISO 9969⁷ bei jedem Rohstoffwechsel oder mindestens einmal jährlich zu prüfen.

- ²¹ DIN EN ISO 3127 Rohre aus Thermoplasten- Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung- Umfangsverfahren (ISO 3127:1994);Deutsche Fassung EN ISO 3127:2017
- ²² DIN EN 11173 Rohre aus Thermoplasten- Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung- Stufenverfahren (ISO 11173:1994);Deutsche Fassung EN ISO 11173:2017
- ²³ DIN EN ISO 2505 Rohre aus Thermoplasten - Längsschrumpf - Prüfverfahren und Kennwerte (ISO 2505:2005); Deutsche Fassung EN ISO 2505:2005; Ausgabe: 2005-08
- ²⁴ DIN EN ISO 580 Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Spritzguss-Formstücke aus Thermoplasten - Verfahren für die visuelle Beurteilung der Einflüsse durch Warmlagerung (ISO 580:2005); Deutsche Fassung EN ISO 580:2005; Ausgabe: 2005-05

Die Einhaltung der 24-Stundenwerte ($S_{R\ 24h}$) nach DIN 16961-2¹ ist außerdem mindestens einmal jährlich je produzierter Dimension zu überprüfen.

Nach DIN 16961 gilt für S_R folgende Beziehung: $S_R = (E \cdot I) / r^3$

Dabei ist: E Elastizitätsmodul des Werkstoffes
I Trägheitsmoment
r Radius bis zur neutralen Faser der Rohrwandung

Die Einhaltung der Festlegungen zur Ringsteifigkeit an Formstücken ist durch Prüfung der Abzweige und Bogen gemäß nach DIN EN ISO 13967⁹ einmal jährlich je produzierter Dimension nachzuweisen.

8. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.11.2 genannten Festlegungen zum Zeitstand-Innendruckverhalten der Rohre ist nach DIN EN ISO 1167-1¹⁰ nach jedem Rohstoffwechsel jedoch mindestens einmal jährlich zu überprüfen.
9. Die Feststellungen zur Ringflexibilität in Abschnitt 2.1.11.3 sind nach DIN EN ISO 13968²⁵ bei einer Verformung von 30 % zu überprüfen. Dabei darf die Prüfkraft nicht abfallen und in der Rohrwand dürfen bei Inaugenscheinnahme keine Risse feststellbar sein.

Nach der Prüfung müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- es darf sich keine Delamination an der Rohrwand zeigen,
- der Probekörper darf nicht zu Bruch gehen oder andere Anzeichen von Schädigungen aufweisen,
- 30 Minuten nach Entlastung muss der Mindestwert des Durchmessers an der Innenseite des Rohres mindestens 80 % des ursprünglichen mittleren Durchmessers der Innenseite aufweisen.

Die Ringflexibilität ist einmal pro Fertigungsjahr an jeder produzierten Nennweite zu prüfen.

10. Die Einhaltung der Feststellungen in Abschnitt 2.1.12 zu den Schweißverbindungen der aus Rohrteilen bzw. Rohrsegmenten hergestellten Formstücke ist nach DIN EN ISO 13264¹³ bzw. DIN EN ISO 13254¹⁴ einmal je Produktionscharge zu überprüfen.
11. Die Einhaltung der Festlegungen zur Herstellung in Abschnitt 2.2.1 sind während der Fertigung mindestens alle acht Fertigungsstunden zu überprüfen.
12. Die Einhaltung der Festlegungen zur Kennzeichnung in Abschnitt 2.2.3 sind während der Fertigung mindestens alle acht Fertigungsstunden zu überprüfen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsprodukts und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen und
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem DIBt und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

²⁵

DIN EN ISO 13968 Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme -Rohre aus Thermoplasten- Bestimmung der Ringflexibilität (ISO 13968:2008); Deutsche Fassung EN ISO 13968:2008; Ausgabe: 2009-01

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu prüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Die Rohre und Formstücke sind entsprechend den in Abschnitt 2.3.2 genannten Anforderungen zu prüfen.

Die Probenahme und Prüfungen im Rahmen der Fremdüberwachung obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle unter Beachtung von DIN CEN/TS 1852-2²⁶.

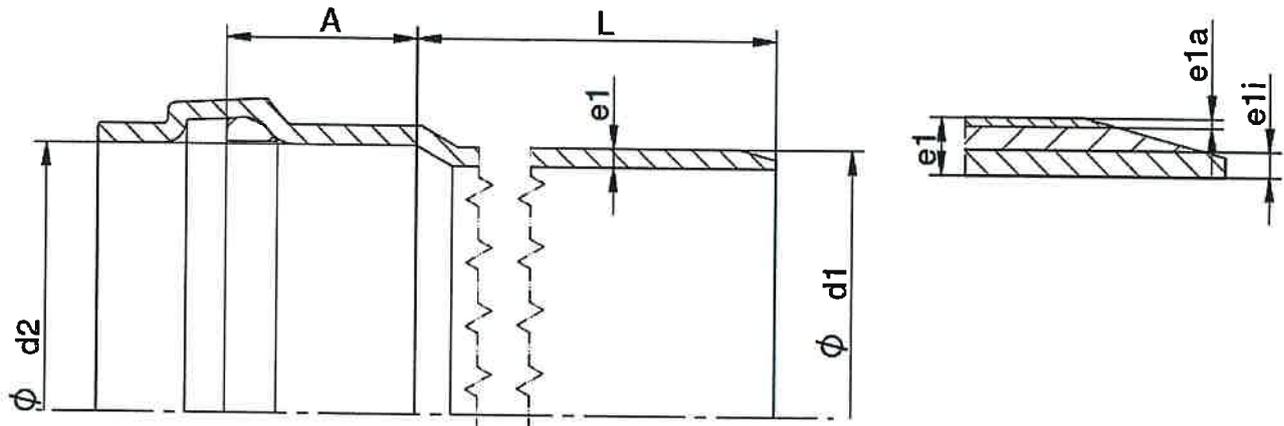
Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter



²⁶ DIN CEN/TS 1852-2

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Polypropylen (PP) - Teil 2: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität; Deutsche Fassung CEN/TS 1852-2:2015; Ausgabe:2016-04



DN	110 x 3,9	125 x 4,3	160 x 5,6	200 x 6,9
d1 min/max	110,0 / 110,3	125,0 / 125,3	160,0 / 160,4	200,0 / 200,5
Ovalität d1	1,2	1,3	1,7	2,1
d2 min/max	110,4 / 111,4	125,4 / 126,5	160,5 / 161,7	200,6 / 202,0
A min	50	50	53	65
e1 min/max	3,9 / 4,5	4,3 / 5,0	5,6 / 6,3	6,9 / 7,8
e1i min	0,7	0,8	1,1	1,5
e1a min	0,5	0,5	0,5	0,5

DN	250 x 8,5	315 x 10,8	400 x 13,6	500 x 17,1
d1 min/max	250,0 / 250,5	315,0 / 315,6	400,0 / 400,7	500,0 / 500,9
Ovalität d1	2,6	3,2	4,1	5,1
d2 min/max	250,8 / 252,4	316,0 / 317,9	401,0 / 403,6	502,0 / 504,6
A min	80	100	130	160
e1 min/max	8,5 / 9,6	10,8 / 12,1	13,6 / 15,2	17,1 / 19,1
e1i min	1,7	2,1	2,6	3,3
e1a min	0,6	0,7	0,8	0,9

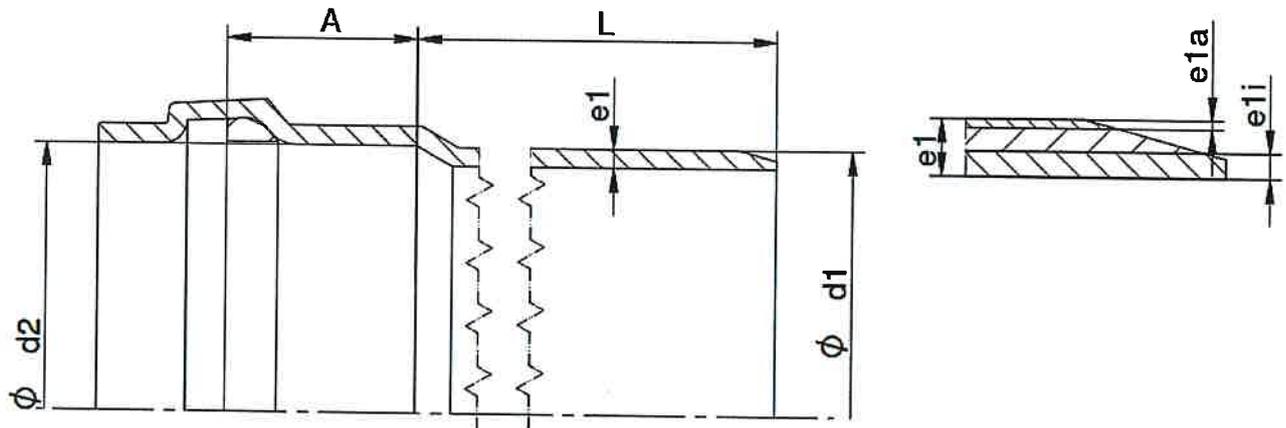
Baulängen:

Nennlänge L mm	1000	3000	6000
Toleranz mm	+ 14	+ 22	+ 34

Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem Polypropylen-Blend in den Nennweiten DN 110 bis DN 500 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 10“ sowie in den Nennweiten DN 160 bis DN 1000 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 12“, POLO-ECO plus PREMIUM 16“ und „POLO-ECO plus PREMIUM 16RW“ für die Erdverlegung

Anlage 1

POLO-ECO plus PREMIUM 10 - Rohre



DN	160 x 5,8	200 x 7,2	250 x 8,8	315 x 11,2	400 x 14,2
d1 min/max	160,0 / 160,4	200,0 / 200,5	250,0 / 250,5	315,0 / 315,6	400,0 / 400,7
Ovalität d1	1,7	2,1	2,6	3,2	4,1
d2 min/max	160,5 / 161,7	200,6 / 202,0	250,8 / 252,4	316,0 / 317,9	401,0 / 403,6
A min	53	65	80	100	130
e1 min/max	5,8 / 6,5	7,2 / 8,1	8,8 / 9,9	11,2 / 12,5	14,2 / 15,8
e1i min	1,1	1,5	1,7	2,1	2,6
e1a min	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8

DN	500 x 17,8	630 x 22,1	800 x 26,4	1000 x 33,5
d1 min/max	500,0 / 500,9	630,0 / 631,1	800,0 / 801,3	1000,0 / 1001,6
Ovalität d1	5,1	6,4	8,1	10,1
d2 min/max	502,0 / 504,6	631,9 / 636,0	802,4 / 805,6	1003,0 / 1006,2
A min	160	160	202	242
e1 min/max	17,8 / 19,6	22,1 / 24,5	26,4 / 31,9	33,5 / 40,2
e1i min	3,3	4,2	6,0	7,0
e1a min	0,9	1,0	1,2	1,5

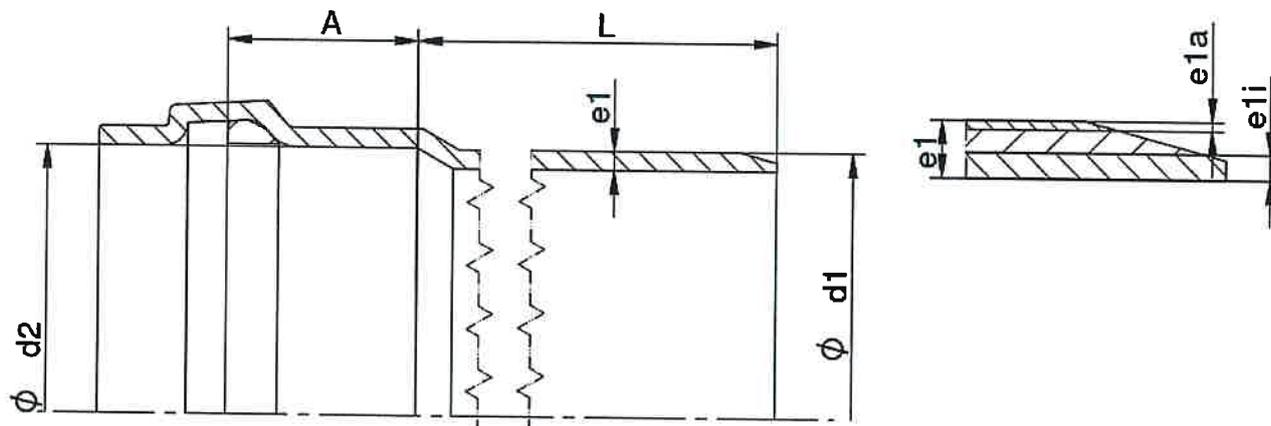
Baulängen:

Nennlänge mm	1000	3000	6000
Toleranz mm	+ 14	+ 22	+ 34

Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem Polypropylen-Blend in den Nennweiten DN 110 bis DN 500 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 10“ sowie in den Nennweiten DN 160 bis DN 1000 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 12“, POLO-ECO plus PREMIUM 16“ und „POLO-ECO plus PREMIUM 16RW“ für die Erdverlegung

Anlage 2

POLO-ECO plus PREMIUM 12 - Rohre



DN	160 x 5,9	200 x 7,3	250 x 9,1	315 x 11,6	400 x 14,6
d1 min/max	160,0 / 160,4	200,0 / 200,5	250,0 / 250,5	315,0 / 315,6	400,0 / 400,7
Ovalität d1	1,7	2,1	2,6	3,2	4,1
d2 min/max	160,5 / 161,7	200,6 / 202,0	250,8 / 252,4	316,0 / 317,9	401,0 / 403,6
A min	53	65	80	100	130
e1 min/max	5,9 / 6,8	7,3 / 8,4	9,1 / 10,4	11,6 / 13,1	14,6 / 16,4
e1i min	1,1	1,5	1,7	2,1	2,6
e1a min	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8

DN	500 x 18,2	630 x 22,8	800 x 28,8	1000 x 36,6
d1 min/max	500,0 / 500,9	630,0 / 631,1	800,0 / 801,3	1000,0 / 1001,6
Ovalität d1	5,1	6,4	8,1	10,1
d2 min/max	502,0 / 504,6	631,9 / 636,0	802,4 / 805,6	1003,0 / 1006,2
A min	160	160	202	242
e1 min/max	18,2 / 20,4	22,8 / 25,4	28,8 / 34,8	36,6 / 44,0
e1i min	3,3	4,2	6,0	7,0
e1a min	0,9	1,0	1,2	1,5

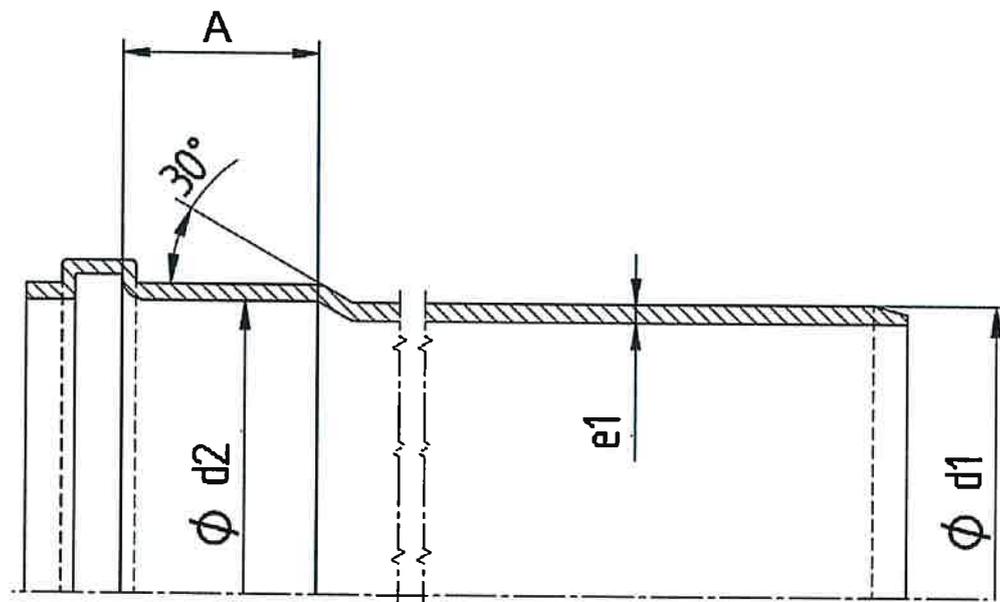
Baulängen:

Nennlänge mm	1000	3000	6000
Toleranz mm	+ 14	+ 22	+ 34

Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem Polypropylen-Blend in den Nennweiten DN 110 bis DN 500 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 10“ sowie in den Nennweiten DN 160 bis DN 1000 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 12“, POLO-ECO plus PREMIUM 16“ und „POLO-ECO plus PREMIUM 16RW“ für die Erdverlegung

Anlage 3

POLO-ECO plus PREMIUM 16 und 16RW - Rohre



DN	110	125	160	200
d1 min/max	110,0 / 110,4	125,0 / 125,4	160,0 / 160,4	200,0 / 200,5
d2 min/max	110,4 / 111,4	125,4 / 126,4	160,5 / 161,7	200,6 / 202,0
e1 min/max	3,3 / 4,0	3,6 / 4,4	4,4 / 5,4	6,8 / 7,9
A min	40	43	50	58

DN	250	315		
d1 min/max	250,0 / 250,5	315,0 / 315,6		
d2 min/max	250,8 / 252,4	316,0 / 317,9		
e1 min/max	8,1 / 9,5	10,6 / 12,1		
A min	68	81		

Abwasserrohre und Formstücke aus mineralverstärktem Polypropylen-Blend in den Nennweiten DN 110 bis DN 500 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 10“ sowie in den Nennweiten DN 160 bis DN 1000 mit der Bezeichnung „POLO-ECO plus PREMIUM 12“, POLO-ECO plus PREMIUM 16“ und „POLO-ECO plus PREMIUM 16RW“ für die Erdverlegung

Anlage 4

POLO-ECO plus PREMIUM – Formstücke, hergestellt im Spritzgussverfahren