



GRIS-Gütevorschrift GV 20

Spezielle Gütevorschrift für Kanal- Druckrohre und Formstücke aus Polyethylen PE 100-RC für nicht konventionelle Verlegetechniken im Siedlungswasserbau Ausgabedatum: 01.01.2018

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Anwendungsbereich
3. Produktspezifische Anforderungen
4. Produktionsspezifische Anforderungen
5. Kundenbezogene Anforderungen
6. Prüfumfang und -häufigkeit
7. Zitierte Normen und Regelwerke

Güteschutzverband Rohre im Siedlungswasserbau
Arsenal, Objekt 213, Franz Grill-Straße 5, 1030 Wien
Tel.: +43 1 – 798 16 01-150 DW www.gris.at - info@gris.at
ZVR-Zahl: 022637472

Medieninhaber: GRIS, Franz-Grill-Strasse 5, Arsenal Objekt 213, 1030 Wien

T +43 1 798 16 01-150 • **I** www.gris.at • **E** info@gris.at

Nachdruck, Vervielfältigung und Aufnahme auf oder in sonstigen Datenträgern, auch auszugsweise, sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung des GRIS gestattet.

Diese Gütevorschrift wird laufend dem Qualitätsstandard angepasst. Schriftliche Anregungen werden daher gerne entgegengenommen.

1. Vorbemerkungen

Diese Gütevorschrift ersetzt die GV 20 „Spezielle Gütevorschrift für Kanal-Druckrohre und Formstücke aus Polyethylen PE 100-RC für nicht konventionelle Verlegetechniken im Siedlungswasserbau“ Ausgabe 01.01.2016.

Änderungsvermerk:

- Redaktionelle Überarbeitung
- Präzisierung der Prüfungen: Widerstand gegen langsames Risswachstum
- Präzisierung des Anhang A

Diese spezielle Gütevorschrift legt Anforderungen für Rohre aus PE 100-RC (Resistance to Crack) für nicht konventionelle Verlegetechniken bei Kanal-Druckrohren fest und definiert Prüfverfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegenüber langsamem Risswachstum. Diese Spezielle Gütevorschrift berücksichtigt die Weiterentwicklung der Polyethylen Werkstoffe insbesondere im Bereich der wesentlich höheren Widerstandsfähigkeit gegenüber langsamem Risswachstum (Slow Crack Growth - SCG).

Die Rahmenbedingungen für diese Spezielle Gütevorschrift sind den „Allgemeinen Gütevorschriften des GRIS“ in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen. Dieser Speziellen GRIS-Gütevorschrift liegt die ÖNORM EN 12201-1 (Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE)) zugrunde. Die Erfüllung der Anforderungen dieser Norm und der vorliegenden „Speziellen Gütevorschrift“ ist durch eine nach dem Akkreditierungsgesetz akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle zu bestätigen.

2. Anwendungsbereich

Diese Spezielle Gütevorschrift gilt für erd- und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen aus dem Polyethylen Werkstoff PE 100-RC für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser und ist zusätzlich zu der ÖNORM EN 12201-1 anzuwenden. Für Rohre und Formstücke aus konventionellem PE 100 ist diese Spezielle Gütevorschrift nicht anwendbar und es gilt weiterhin die Spezielle Gütevorschrift GRIS GV 19.

Rohre und Formstücke aus PE 100-RC, die die Anforderungen der vorliegenden Speziellen Gütevorschrift erfüllen, können zusätzlich zur konventionellen auch für folgende nicht konventionelle Verlegemethoden verwendet werden, welche in der Verlege- und Montageanleitung des Herstellers angeführt werden müssen:

- Sandbettfreie Verlegung: sandbettfrei bedeutet in diesem Fall, dass ein Rundkorn, ein gebrochenes Material oder auch das Aushubmaterial verwendet werden kann. Entscheidend ist, dass sich das Bettungsmaterial entsprechend den gängigen Richtlinien (z.B. ÖNORM B 2538 und ÖNORM B 5016) verdichten lässt und die Anforderungen für die Korngrößen gemäß „Abweichung vom Regelfall“ der ÖNORM B 2538 beachtet werden. Richtwerte für die Korngrößen des Bettungsmaterials:
 - bei Rohren DN/OD < 63 bis 22 mm
 - bei Rohren DN/OD ≥ 63 bis 100 mm
- Pflügen
- Fräsen
- Relining bestehender Rohrleitungen (z.B. Sliplining, Kurzrohr und Langrohr Relining)
- Horizontal Spülbohren
- Berstlining

Anmerkung zu Schutzmantelrohren:

Bei zu erwartenden erschwerten Verlegebedingungen werden an die Oberfläche der Rohre erhöhte Anforderungen gestellt. In diesen Fällen werden Schutzmantelrohre empfohlen. Die diesbezüglichen zusätzlichen Anforderungen sind unter 3.2.3, 3.2.7 und 3.2.8 angeführt.

Anmerkung zu Formstücken:

Es können auch Formstücke aus konventionellem PE 100 verwendet werden, wobei die für dieses Material gültigen Verlege- und Bettungsbedingungen zu beachten sind.

Rohrtypen (Wandaufbauten)

Diese Spezielle Gütevorschrift gilt für folgende Wandaufbauten:

- Einschichtiges Vollwandrohr aus PE 100-RC (Streifenmaterial muss auch aus PE 100-RC sein)
- Rohre mit Abmessungen gemäß ÖNORM EN 12201-2 mit coextrudierten Schichten, wobei alle Schichten aus PE 100-RC sind (in Folge als Coextröhre bezeichnet)
- Rohre aus PE 100-RC mit Abmessungen gemäß ÖNORM EN 12201-2 und additivem, abschälbarem Schutzmantel (in Folge als Schutzmantelrohre bezeichnet)

3. Produktspezifische Anforderungen

3.1 Anforderungen an das PE-Granulat/PE-Rohrwerkstoff

Es werden folgende über die ÖNORM EN 12201-1 hinausgehenden Produkthanforderungen und Prüfungen festgelegt.

Die Anforderungen gelten für die Werkstoffe von Vollwandrohren, für die Werkstoffe der einzelnen Schichten bei coextrudierten Rohren sowie bei Schutzmantelrohren für die Werkstoffe der Mediumrohre.

3.1.1 Ruß- und Pigmentdispersion

Es ist eine Ruß- oder Pigmentdispersion \leq Grad 3 gemäß ISO 18553 nachzuweisen.

3.1.2 Flüchtige Bestandteile im Granulat

Die Bestimmung des Anteils flüchtiger Bestandteile im Granulat hat nach einer der folgenden Methoden zu erfolgen:

- a. Prüfung gemäß ÖNORM EN 12099. Das Ergebnis darf einen Maximalwert von 350 mg/kg nicht überschreiten.
- b. Prüfung mit Infrarot- bzw. Halogentrockner. Der Trocknungsverlust darf einen Maximalwert von 1000 mg/kg (entspricht 0,1 % der Masse) nicht überschreiten.

Wird die Anforderung nicht erfüllt, ist die Prüfung nach Abschnitt 3.1.3 durchzuführen.

3.1.3 Feuchtegehalt im Granulat

Der Feuchtegehalt im Granulat gemäß ÖNORM EN ISO 15512 darf einen Maximalwert von 300 mg/kg nicht überschreiten. Der Nachweis ist nur dann erforderlich, wenn die Anforderung an flüchtige Bestandteile (siehe 3.1.2) nicht erfüllt wird. Im Zweifelsfall gilt die Anforderung an den Feuchtegehalt.

3.1.4 Widerstand gegen langsames Risswachstum (Werkstoff)

Zur Absicherung der Beständigkeit von Werkstoffen gegen langsame Rissfortpflanzung sind die Anforderungen in Tabelle 1 zu erfüllen.

Tabelle 1: Prüfungen am Werkstoff: Widerstand gegen langsames Risswachstum

Prüfungen	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
FNCT (Full Notch Creep Test) ^{1) 2)}	Kein Versagen während der Mindestprüfdauer	Probekörper Prüftemperatur Prüfspannung Prüfmedium Prüfdauer	Gepresste Platte 80 °C 4,0 MPa Wasser mit 2 % Arkopal N100 > 8760 h	ISO 16770
Alternative zu FNCT: CRB Test (Cracked Round Bar)	Kein Versagen während der Mindestprüfdauer	Probekörper Anzahl Prüftemperatur Prüfspannung Prüffrequenz Prüfmedium Prüfdauer	Rundstab Ø 14 mm aus gepresster Platte 4 23 °C 12,5 MPa ³⁾ 10 Hz Luft > 1.200.000 Zyklen	ÖNORM ISO 18489
Punktlastprüfung ^{1) 2)}	Kein Versagen/Bruch während der Mindestprüfdauer	Probekörper Prüftemperatur Prüfspannung Prüfmedium Prüfdauer	Vollwandrohr DN/OD 110 SDR 11 80 °C 4,0 MPa Wasser mit 2 % Arkopal N100 > 8760 h	Anhang A.1
NPT (Notch Pipe Test) ²⁾	Kein Versagen/Bruch während der Mindestprüfdauer	Probekörper Prüftemperatur Prüfdruck Prüfmedium Prüfdauer	Vollwandrohr DN/OD 110 SDR 11 80 °C 9,2 bar Wasser > 8760 h	ÖNORM EN ISO 13479
<p>¹⁾ Für die Erstprüfung sind korrelierende Prüfverfahren zugelassen. Der Nachweis der Korrelation ist im Prüfbericht anzuführen.</p> <p>²⁾ Für die Überwachungsprüfungen sind beschleunigte, korrelierende Prüfverfahren zugelassen. Der Nachweis der Korrelation ist im Prüfbericht anzuführen.</p> <p>³⁾ Die 4 Probekörper sind mit Prüfspannungen im Bereich von 11,5 MPa bis 13,5 MPa zu prüfen und die Ergebnisse auf 12,5 MPa zu interpolieren.</p>				

3.1.5 Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung

Bei der Prüfung gemäß ÖNORM EN ISO 13477 (Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung, S4-Test) bei einer Prüftemperatur von 0 °C muss der kritische Druck $p_c \geq 10$ bar sein. Als Probekörper sind Rohre DN/OD 250 SDR 11 zu verwenden.

3.1.6 Erhöhte Anforderungen an die Oxidations-Induktionszeit (OIT)

Die Oxidations-Induktionszeit bei 210 °C gemäß ÖNORM EN ISO 11357-6 muss ≥ 20 min sein und ist bis zum Beginn des Stabilisatorabbaus zu prüfen. Die Probemenge beträgt (15 ± 2) mg. Der Endwert in Minuten ist anzugeben.

3.1.7 Schweißkompatibilität

Der Nachweis der Schweißkompatibilität der Werkstoffe muss gemäß ÖVGW/GRIS PW 406/3 erbracht werden.

Die als kompatibel zueinander beurteilten PE-Formmassen sind in der Werkstoffgruppeneinteilung im Verzeichnis „ÖVGW - Qualitätsmarkenverzeichnis Wasser“ zu entnehmen (unter <http://www.ovgw.at/wasser/zertifizierung/zertifizierte-produkte> → Zertifizierte Produkte → Qualitätsmarkenverzeichnis Wasser → Liste als Download).

3.2 Anforderungen für Rohre und Formstücke

Es werden folgende über die ÖNORM EN 12201-1 hinausgehenden Produkthanforderungen und Prüfungen festgelegt:

3.2.1 ÖNORM-Registrierung

Gütevorschrift 20 – Ausgabedatum 01.01.2018

Es ist für Rohre eine gültige Registrierung „ÖNORM EN 12201-2 geprüft“ und für Formstücke eine gültige Registrierung „ÖNORM EN 12201-3 geprüft“ nachzuweisen.

3.2.2 Einzusetzende Werkstoffe

Für die Herstellung von einschichtigen Vollwandrohren, von Coextrudrohren und der Mediumrohre (gleichzusetzen mit Grundrohren) von Schutzmantelrohren ist Neumaterial oder sauberes Umlaufmaterial der selben PE 100-RC Formmasse, das aus der Herstellung und Prüfung von Rohrleitungsteilen nach ÖVGW/GRIS QS-W 405/1 bzw. /2 oder dieser speziellen Gütevorschrift stammt und bei dem Hersteller selbst anfällt, zu verwenden. Der Einsatz von Rücklaufmaterial und Recyclat ist nicht zulässig.

3.2.3 Kennzeichnung

Kanal-Druckrohre aus PE 100-RC sind zusätzlich zu der in der ÖNORM EN 12201-2 geforderten Mindestkennzeichnung mit folgender Kennzeichnung in Abständen von höchstens 2 m zu versehen (deutlich sichtbar und dauerhaft):

- Mit „GRIS“ und der dem Hersteller verliehenen Gütezeichennummer
- Werkstoffbezeichnung „PE 100-RC“
- „ÖNORM EN 12201-2 geprüft“ bzw. „ Φ EN 12201-2 geprüft“
- Registrierungsnummer des Österr. Normungsinstituts (Austrian Standards plus Certification)
- Nenndrücke (MOP oder PN) bezogen auf die Sicherheitsfaktoren (C=1,25 und C=1,6)

Die Kennzeichnung von Rohren mit additivem Schutzmantel erfolgt außen am Schutzmantel, wobei zusätzlich der Wortlaut „Schutzschicht“ bzw. „Schutzmantel“ in der Kennzeichnung enthalten sein muss.

Formstücke aus PE 100-RC sind zusätzlich zu der im Teil 3 der ÖNORM EN 12201 geforderten Mindestkennzeichnung mit der Werkstoffbezeichnung „PE 100-RC“ direkt am Formstück zu versehen. Eine Kennzeichnung von Formstücken mit der Werkstoffbezeichnung „PE 100-RC“, ist ohne einer Registrierung nach dieser Speziellen Gütevorschrift und der ÖNORM EN 12201-3, nicht zulässig.

Formstücke aus konventionellem PE 100 sind nach den Vorgaben der Speziellen Gütevorschrift GV19 zu kennzeichnen.

3.2.4 Beschaffenheit, Farbe und Abmessungen

Die Beschaffenheit, Farbe und Abmessungen sind im Rahmen der Überwachungsprüfung zu überprüfen. Es gelten die Anforderungen der ÖNORM EN 12201-Serie mit folgenden Festlegungen zur Präzisierung der Farben:

- Farbe der Rohre (Vollwandrohre):

Durchgehend und gleichmäßig schwarz eingefärbt. Die Rohre können an der Rohraußenseite in axialer Richtung braune Farbstreifen aufweisen

- Farbe der Außenschicht der Coextrudrohre:

Farbe der Außenschicht braun oder schwarz mit braunen Streifen

- Farbe der Schutzmantelrohre:

Mediumrohr: schwarz oder schwarz mit braunen Farbstreifen

Schutzmantel: braun, mit deutlich sichtbaren Identifizierungsstreifen

- Farbe der PE-Formstücke:

Schwarz eingefärbt. Handgefertigte Formstücke aus Rohren dürfen dieselbe Farbe wie die verwendeten Rohre aufweisen.

- Farbdefinition:

schwarz: Farbton ähnlich RAL 9005

braun: Farbton ähnlich RAL 8023

3.2.5 Widerstand gegen langsames Risswachstum (Rohr)

Zum Nachweis der Beständigkeit der Rohre gegen langsames Risswachstum sind die Anforderungen der Tabelle 2 zu erfüllen.

Tabelle 2: Prüfungen am Rohr: Widerstand gegen langsames Risswachstum

Prüfungen	Anforderungen	Prüfparameter	Prüfverfahren
-----------	---------------	---------------	---------------

Prüfungen	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
2 NCT (Two Notch Creep Test) ¹⁾	Kein Versagen während der Mindestprüfdauer	Probekörper Prüftemperatur Prüfspannung Prüfmedium Prüfdauer	Prüfstab aus Rohr 80 °C 4,0 MPa Wasser mit 2 % Arkopal N100 > 3300 h	ISO 16770 mit Proben- geometrie gemäß ÖNORM EN 12814-3 Anhang A.2
Alternative zu 2 NCT: CRB Test (Cracked Round Bar)	Kein Versagen während der Mindestprüfdauer	Probekörper Anzahl Prüftemperatur Prüfspannung Prüffrequenz Prüfmedium Prüfdauer	Rundstab Ø 14 mm aus Rohr ⁴⁾ 4 23 °C 12,5 MPa ²⁾ 10 Hz Luft > 1.200.000 Zyklen	ÖNORM ISO 18489
Punktlastprüfung	Kein Versagen/Bruch während der Mindestprüfdauer	Probekörper Prüftemperatur Prüfspannung Prüfmedium Prüfdauer	Rohr 80 °C 4,0 MPa Wasser mit 2 % Arkopal N100 > 8760 h	Anhang A.1
NPT (Notch Pipe Test) ³⁾	Kein Versagen/Bruch während der Mindestprüfdauer	Probekörper Prüftemperatur Prüfspannung Prüfmedium Prüfdauer	Rohr 80 °C 4,6 MPa Wasser > 8760 h	ÖNORM EN ISO 13479
<p>¹⁾ Für die Eigenüberwachung sind beschleunigte korrelierende Prüfverfahren zugelassen. Der Nachweis der Korrelation ist im Prüfbericht anzuführen.</p> <p>²⁾ Die 4 Probekörper sind mit Prüfspannungen im Bereich von 11,5 MPa bis 13,5 MPa zu prüfen und die Ergebnisse auf 12,5 MPa zu interpolieren.</p> <p>³⁾ Es sind beschleunigte korrelierende Prüfverfahren zugelassen. Der Nachweis der Korrelation ist im Prüfbericht anzuführen.</p> <p>⁴⁾ Der laut ÖNORM ISO 18489 bevorzugte Durchmesser des Rundstabes beträgt 14,0 mm. Wird die Prüfung mit einem anderen Durchmesser durchgeführt, sind die Ergebnisse gemäß Anhang A der ÖNORM ISO 18489:2016 umzurechnen. Der kleinste zulässige Durchmesser des Rundstabes beträgt 10,0 mm.</p>				

3.2.6 Mechanische und Physikalische Eigenschaften

Zum Nachweis der mechanischen und physikalischen Eigenschaften sind die Anforderungen in Tabelle 3 zu erfüllen.

Tabelle 3: Prüfungen am Rohr

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck mit deformierten Rohren	Kein Versagen während der festgelegten Prüfdauer (siehe Anhang A.3)	Probekörper Deformation Prüftemperatur Prüfspannung Prüfmedium Prüfdauer	Rohr 20 % 80 °C 4,6 MPa Wasser mit 2 % Arkopal N100 > 3300 h	Siehe Anhang A.3
Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck nach Abquetschen	Kein Versagen während der festgelegten Prüfdauer	Probekörper Prüftemperatur Prüfspannung Prüfmedium Prüfdauer	Rohr 80 °C 5,0 MPa Wasser > 1000 h	ÖNORM EN 12106

3.2.7 Mechanische und Physikalische Eigenschaften von Schutzmantelrohren

Zum Nachweis der mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Schutzmantelrohren sind die Anforderungen in Tabelle 4 zu erfüllen.

Tabelle 4: Prüfungen am Schutzmantelrohr

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Widerstandsfähigkeit gegen Penetration von außen	Restwanddicke >50 % bezogen auf die Wanddicke vor der Prüfung (Anforderung bei 20 °C; siehe Anhang A.2)	Probekörper Prüfdauer Weitere Parameter	Rohr > 9000 h Siehe A.2	Anhang A.2
Schutzmantel-Ritzprüfung	Die Eindringtiefe der Klinge muss nach der Prüfung <75 % der Schutzmanteldicke betragen	Probekörper Gewichtsbelastung Ritzgeschwindigkeit	Rohr Siehe A.4 100 mm/min	Anhang A.4

3.2.8 Verschweißbarkeit der Rohre

Der Nachweis der Verschweißbarkeit der Mediumrohre (Schweißvorgang gemäß Herstellerangaben) muss gemäß ÖNORM B 5193-1 erbracht werden, wobei die Prüfung mit sich selbst sowie einem PE 80 und einem PE 100 Vollwandrohr erfolgt. Die verwendeten Werkstoffe der Mediumrohre müssen in der Werkstoffgruppeneinteilung im Verzeichnis „ÖVGW - Qualitätsmarkenverzeichnis Wasser“ gelistet sein:

<http://www.ovgw.at/wasser/zertifizierung/zertifizierte-produkte>

→ Zertifizierte Produkte → Qualitätsmarkenverzeichnis Wasser → Liste als Download).

Anmerkung zur Verschweißung von Schutzmantelrohren:

Eine fachgerecht durchgeführte Verschweißung ist Voraussetzung für eine dauerhaft dichte Verbindung. Bei einem Schutzmantelrohr bestehen das Mediumrohr aus PE 100-RC und der Schutzmantel üblicherweise aus einem anderen thermoplastischen Werkstoff (z.B. PP). Gegenstand der Prüfung ist die Verschweißbarkeit des Mediumrohres. Vor der Verschweißung ist der additive Schutzmantel im Schweißbereich zu entfernen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Schweißwulst gleichmäßig ausgebildet ist und kein Schutzmantelmaterial in die Schweißnaht gelangt.

3.2.9 Homogenität

Die Pigment- bzw. Rußdispersion wird nach den Vorgaben der ÖNORM EN 12201-1 am Granulat geprüft. Zusätzlich müssen die Rohre ein homogenes Gefüge aufweisen. Bei Coextrudaten sind die Grenzflächen besonders zu beachten. Die einzelnen Schichten dürfen keine Delamination und Inhomogenitäten $\geq 0,02 \text{ mm}^2$ aufweisen. Als Inhomogenität gelten z.B.: Blasen, Lunker und Schichtdelaminationen.

Aus der Rohrwand werden Mikrotomschnitte quer zur Rohrachse von ca. 10 µm bis 20 µm Dicke entnommen. Unter Einbeziehung aller Schichten (mit einer Gesamtfläche von mindestens 100 mm²) sind diese bei 75- bis 100-facher Vergrößerung auf mögliche Fehlstellen zu untersuchen.

3.2.10 Bestimmung der Zugeigenschaften

Der Schichtaufbau bzw. der additive Schutzmantel darf die Produkteigenschaften des gesamten Rohres nicht negativ beeinflussen. Bei der Zugprüfung muss das einschichtige Vollwandrohr, das gesamte Coextrudat bzw. das Mediumrohr bei Schutzmantelrohren eine Bruchdehnung nach den Anforderungen der Tabelle 5 aufweisen (Der Schutzmantel wird nicht bewertet).

Die Prüfungen werden gemäß Tabelle 5 durchgeführt (Ausnahme: Wenn sich der Schutzmantel bei der Probekörperherstellung löst, wird nur das Mediumrohr geprüft).

Tabelle 5: Zugprüfung am Rohr

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter	Prüfverfahren
-------------	---------------	---------------	---------------

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Zugprüfung	Prüfung der Bruchdehnung: <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 350 % (bei 23 °C) • ≥ 100 % (bei 5 °C) Ermittlung des Spannungs-Dehnungs-Diagramms und Angabe der <ul style="list-style-type: none"> - Streckspannung - Streckdehnung 	Probekörper Probeform Temperatur Prüfgeschwindigkeit	aus Rohr gemäß ÖNORM EN ISO 6259-1 und ISO 6259-3 5 °C und 23 °C Gemäß ÖNORM EN 12201-2	ÖNORM EN ISO 6259-1 und ISO 6259-3 ¹⁾
¹⁾ Die Prüfverfahren können aufgrund der Krümmung der Probekörper nur in Anlehnung an die genannten Verfahren durchgeführt werden.				

3.2.11 Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung

Bei der Prüfung gemäß ÖNORM EN ISO 13477 (Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung, S4-Test) bei einer Prüftemperatur von 0 °C muss der kritische Druck $p_c \geq 10$ bar sein. Als Probekörper sind Rohre DN/OD 250 SDR 11 zu verwenden.

Der Nachweis hat einmal je Rohrwandaufbau, unter Einbeziehung des Schutzmantels zu erfolgen.

3.2.12 Langzeitdichtheit und Wurzelfestigkeit

Die Verbindungen werden mittels Heizelementstumpf- und Heizwendelschweißverbindungen hergestellt (stoffschlüssige Verbindung ohne zusätzliches Dichtelement). Ein Nachweis der Langzeitdichtheit und Wurzelfestigkeit der Verbindung ist daher nicht erforderlich.

3.2.13 Dynamische Spülbeständigkeit

Der Nachweis der dynamischen Spülbeständigkeit erfolgt in Anlehnung an CEN/TR 14920: 2005. Abweichend zu dieser Norm sind folgende Parameter und Prüfkörpergeometrien einzuhalten und nachstehend angeführte Folgeprüfungen durchzuführen:

3.2.13.1 Prüfanforderung und Prüfkörperaufbau

Prüfdruck an der Düse:	(120 ± 5) bar
Anzahl Zyklen (Vor-Zurück über gesamte Rohrlänge):	25 (50)
Vorschubgeschwindigkeit Düse:	1 m/min (gem. CEN/TR 14920: 2005)
Spülwassermenge:	≥ 45 l/min
Wassertemperatur:	(20 ± 5) °C
Umgebungstemperatur:	(20 ± 10) °C
Prüfkörper und Prüfaufbau:	gemäß Abbildung 1
Düsendurchmesser:	2,8 mm (gem. CEN/TR 14920: 2005)
Düsen-Strahlwinkel:	(5 ± 1)° (gem. CEN/TR 14920: 2005)
Düsenlage zur Rohrrinnenwand:	30° (gem. CEN/TR 14920: 2005)
Düsenabstand von Rohrrinnenwand:	10 mm (gem. CEN/TR 14920: 2005)

Anmerkung:

Der Prüfdruck an der Düse von 120 bar entspricht in der Praxis bei Einsatz einer Rundstrahldüse einem Pumpendruck am Spülwagen von ca. 170 bar bei Annahme folgender Rahmenbedingungen:

- Spülwassermenge: 400 l/min
- Schlauchdimension: DN 32
- Schlauchlänge: 250 lfm

Auf Grund dieser Rahmenbedingungen ergibt sich laut ÖWAV Regelblatt 34 ein Druckverlust von 0,2 bar/lfm.

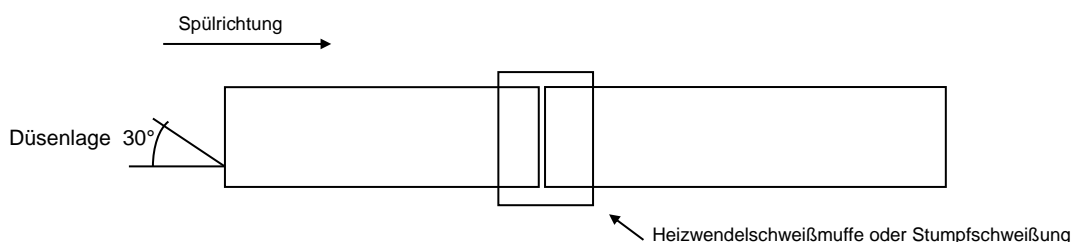




Abbildung 1: Prüfkörper und Prüfaufbau für die dynamische Spülbeständigkeit

Prüfkörper für dynamische Spülbeständigkeit und nachfolgenden Prüfung (3.2.13.2):

2 x ca. 2,5 m glattes Rohr in DN/OD 200 - Zeitstand-Innendruckverhalten

Die beiden Rohrstücke werden miteinander verschweißt (mittels Heizelementstumpf- oder Heizwendelschweißung). Eine Kombination von Rohren aus 2 verschiedenen Werkstoffklassen (PE 100 und PE 100-RC) beim Prüfkörper ist zulässig, wobei die Länge des Probekörpers an die nachfolgenden Prüfungen anzupassen ist.

Nach der Durchführung der dynamischen Spülbeständigkeit ist das Prüfprogramm nach Abschnitt 3.2.13.2 an den gespülten Rohren durchzuführen. Der Rohrabschnitt, auf dem sich der Wendepunkt der Düse befindet, ist bei den nachfolgenden Prüfungen nicht zu berücksichtigen.

Bei Durchschlag der Rohrwand ist die Prüfung nicht bestanden und es entfallen die weiteren Folgeprüfungen.

Durch die stoffschlüssige Verbindung ohne zusätzliches Dichtelement (Heizelementstumpf- oder Heizwendelschweißverbindung) ist eine Dichtheitsprüfung der Verbindung nicht erforderlich.

3.2.13.2 Zeitstand-Innendruckverhalten

Die Prüfung ist nach ÖNORM EN ISO 1167-1 und -2 gemäß den Anforderungen nach Tabelle 6 dieser speziellen Gütevorschrift an drei, nach der Spülung entnommenen Rohren, durchzuführen. An keiner der Proben darf während der Prüfzeit ein Bruch auftreten.

Tabelle 6: Anforderungen für das Zeitstand-Innendruckverhalten nach Prüfung der dynamischen Spülbeständigkeit

Werkstoffklasse	Anforderungen
PE 100-RC	20 °C / 12,0 MPa / 100 h

3.2.14 Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb

Die Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb ist vorzugsweise an Rohren DN/OD 200 bis DN/OD 315 gemäß der DIN 19565-1:1989, Pkt. 5.10 nachzuweisen.

Eine Rohrhalbschale wird gemäß den Prüfvorgaben in DIN 19565-1:1989 mit einem Kies-Wasser-Gemisch gefüllt. Die Rohrhalbschale wird wechselweise mit einer Frequenz von etwa 20 ± 2 Lastspielen pro Minute über 200.000 Lastspiele geschwenkt, so dass durch die Bewegung des Kies-Wasser-Gemisches die Abriebwirkung erzeugt wird. Der Abrieb wird in vorgegebenen Abständen an der Rohrsohle gemessen.

Der mittlere Abrieb an der Rohrsohle darf nach 200.000 Lastspielen (100.000 Zyklen) nicht größer sein als 0,30 mm.

4 Produktionsspezifische Anforderungen

Folgende qualitätssichernde Maßnahmen sind bei der Produktion einzuhalten. Sie sind im Rahmen der Erstprüfung und in Folge dann jeweils bei der erweiterten Überwachungsprüfung durch die Prüf- und Inspektionsstelle zu kontrollieren. Das Ergebnis ist in der GRIS Auditcheckliste zu dokumentieren.

4.1 Qualitätsmanagementsystem

Der Werkstoffhersteller sowie der Rohrhersteller müssen ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach ÖNORM EN ISO 9001 oder gemäß einer Veröffentlichung der ISO 9001 eines anderen benannten Normungsinstituts nachweisen.

4.2 Werkstoffeingangskontrolle

Es ist eine Werkstoffeingangskontrolle durchzuführen. Durch die Kontrolle von signifikanten Kennwerten soll sichergestellt werden, dass gleich bleibende Werkstoffqualität für die Fertigung freigegeben wird. Die entsprechenden Anweisungen sind im QM-Handbuch festzulegen.

4.3 Materialversorgung

Die Beschickung der Rohrextruder hat grundsätzlich mit Siloware zu erfolgen. Die PE-Formmassen sind in Silos zu lagern und in einem geschlossenen Fördersystem zum Extruder zu fördern. Eine kurzfristige Beschickung der Extruder mit Sackware oder aus Oktabins ist ausschließlich bei Materialwechsel und Mindermengenfertigung oder während Reparatur- und Wartungsarbeiten zulässig. Grundsätzlich ist das Material in geschlossenen Hallen zu lagern und vor Verunreinigungen zu schützen.

4.4 Materialvortrocknung

Durch geeignete Maßnahmen (z.B. Trocknungsgeräte) ist sicher zu stellen, dass der Anteil an flüchtigen Bestandteilen nach 3.1.2 bzw. der Feuchtegehalt nach 3.1.3 nicht überschritten wird.

4.5 Schutz vor Verunreinigungen

Um etwaige Verunreinigungen und Fremdkörpereinschlüsse aus dem Schmelzestrom zu filtern, ist vor dem Rohrkopf ein Schmelzefilter mit Filterpaket zu verwenden.

4.6 Abzugsregelung

Am Extruder muss eine gravimetrische/volumetrische Abzugsregelung (Regelung der längenbezogenen Masse) bzw. Dünnstellenregelung zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Wanddicke verwendet werden.

4.7 Kontrolle der Abmessungen

Durch eine kontinuierliche, automatische Außendurchmesser- und Wanddickenkontrolle mit entsprechender Warneinrichtung ist sicherzustellen, dass die in den Regelwerken vorgegebenen Abmessungstoleranzen eingehalten werden.

4.8 Produktionssteuerung

Der Fertigungsprozess ist durch laufende Massetemperatur- und Massedruckmessungen zu überwachen. Die für die Fertigung erforderlichen Maschineneinstellparameter sind nachweislich durch Vorversuche zu ermitteln. Bei Änderungen von Werkstofftypen, maschinellen Einrichtungen und dergleichen sind vor einer Fertigung neuerlich die optimalen Verfahrensparameter zu ermitteln.

4.9 Ablängvorrichtung

Die Sägen müssen so konzipiert zu sein, dass während der kontinuierlichen Produktion glatte Schnitte senkrecht zur Rohrachse und ohne anhängende Späne möglich sind.

4.10 Verpackung

Die Verpackung von Rohringbunden und Rohrstangen hat so zu erfolgen, dass die Verpackungseinheit eine ausreichende Stabilität für die Manipulation bei der Einlagerung, Verladung, Transport usw. aufweist. Die jeweilige Verpackungsart ist in entsprechenden Arbeitsanweisungen festzulegen. Rohrstangen sind in Holzrahmeneinheiten (Hobbocks) so zu verpacken, dass die Rohre unter normalen Bedingungen nicht beschädigt und deformiert werden können. Die Bodenhölzer müssen einen Mindestquerschnitt von 50 mm x 50 mm haben.

- 4.11 Lagerung und Manipulation beim Hersteller
Der Rohrlagerplatz muss entsprechend befestigt und augenscheinlich sauber sein, sodass er für die Lagerung der Produkte geeignet ist. Die Manipulation der Rohrringbunde und Hobbocks hat mit dafür geeigneten Hubstaplern, Hebe- und Transporteinrichtungen so zu erfolgen, dass Beschädigungen der Rohroberflächen unter normalen Bedingungen ausgeschlossen werden können. So sind bei Manipulation von Stangen, die länger als 10 m sind, 4 Staplergabeln zu verwenden. Bei der Manipulation von Rohrringbunden sind die Staplergabeln mit Schutzrohren zu versehen. Vor der Einlagerung von Rohrringbunden sind Schutzmatten unter den Rohrringbunden aufzulegen. Dünnwandige Rohrringbunde sind so zu lagern, dass sie nicht einknicken.
- 4.12 Qualitätsdatenerfassung - Rückverfolgbarkeit
Im Bereich Produktion (Fertigungsaufträge Schichtprotokolle ...), sowie im Bereich Qualitätssicherung (Prüfberichte, Freigabeprotokolle ...) muss die Voraussetzung für eine lückenlose, Dokumentation gegeben sein. Um im Schadensfall die Rückverfolgbarkeit vom produzierten Rohr bis hin zu den Produktionsdaten der Werkstoffcharge zu ermöglichen, sind die Fertigungsdaten mindestens 10 Jahre lang aufzubewahren.

5 Kundenbezogene Anforderungen

- 5.1 Gebrauchsgerechte Handhabung
Die Ausführung des Erzeugnisses, seine Beschreibung sowie die Bedienungs- und Montageanleitung sind in deutscher Sprache so abzufassen, dass der fehlerfreie Einbau durch Fachpersonal und sein widmungsgemäßer Betrieb sicher gewährleistet sind.
- 5.2 Verfügbarkeit
Der Hersteller hat im Rahmen seines QM-Systems Vorkehrungen zu treffen, die sicherstellen, dass die mit dem Kunden vereinbarten Lieferfristen eingehalten werden.
Für Rohre und Armaturen gilt, dass Standardrohre in Mengen bis zu einem ganzen LKW-Zug sowie Standard-Armaturen innerhalb von 3 Tagen auf der Baustelle sein müssen. Entsprechendes Standardzubehör (z.B. Rohrkupplungen) muss innerhalb von 24 Stunden verfügbar sein.
- 5.3 Entsorgung und Wiederverwertbarkeit
Die Rücknahme von Verpackungsmaterial hat entsprechend den gesetzlichen Vorgaben zu erfolgen.
Die Entsorgung von schadhafte Rohren und Rohrverschnitt eigener Produktion bzw. eigener Lieferung hat durch entsprechende Verwertung bzw. wenn dies ökologisch bzw. ökonomisch nicht möglich ist, durch ordnungsgemäße Entsorgung zu erfolgen.
Um eine ordnungsgemäße Entsorgung und Wiederverwertung von Produktabfall und Altprodukten sicherzustellen, ist die Mitgliedschaft im ÖAKR (Österreichischer Arbeitskreis Kunststoffrohr Recycling) bindend erforderlich.
- 5.4 Kundenberatung
Es muss sichergestellt sein, dass technische Unterlagen in deutscher Sprache vorliegen. Weiters muss für die Kundenberatung mindestens ein qualifizierter deutschsprachiger Fachmann mit Kenntnis der österreichischen Normen und sonstigen Vorschriften den Planern, Behörden, Baufirmen, Verlegefirmen und Händlern zur Verfügung stehen. Der Fachmann und dessen Qualifikation sind vom Hersteller oder dem österreichischen Lieferanten zu benennen und im QM-System des Herstellers nachzuweisen.
- 5.5 Baustellenbetreuung
Der Hersteller muss über ein Baustellenservice verfügen, das rasch vor Ort einsetzbar ist. Für eine effiziente Baustellenbetreuung ist nachzuweisen, dass mindestens ein qualifizierter deutschsprachiger Anwendungstechniker zur Verfügung steht. Der Fachmann und dessen Qualifikation sind vom Hersteller oder dem österreichischen Lieferanten zu benennen und im QM-System des Herstellers nachzuweisen.
- 5.6 Haftpflichtversicherung
Zur Abdeckung von Ansprüchen aus Schadensfällen hat der Hersteller den Abschluss einer Betriebshaftpflichtversicherung und einer Produkthaftpflichtversicherung in angemessener Höhe, mindestens jedoch € 500.000,-- nachzuweisen. Zum Nachweis ist eine Kopie der Polize vorzulegen.

5.7 Materialrücknahme

Der Hersteller verpflichtet sich nach Abschluss der Baustelle, nicht benötigte, im verkaufsfähigen Zustand befindliche Standardrohre, Standardformstücke und Zubehörteile unter Berücksichtigung einer Manipulationsgebühr, im Umfang von max. 3 % der gelieferten Menge, zurückzunehmen.

5.8 Vertretung in Österreich

Der Hersteller von Rohren und Formstücken muss für seine Produkte eine Vertretung in Österreich haben, bei der für diese Produkte ein Kundendienst und ein Ersatzteillager eingerichtet sind. Eine solche Vertretung muss in der Rechtsform einer natürlichen oder im österreichischen Firmenbuch protokollierten juristischen Person nachgewiesen werden, die über eine einschlägige Gewerbeberechtigung verfügt.

5.9 Qualitätsmanagementsystem

Der Hersteller hat den Nachweis zu erbringen, dass er ein QM-System mindestens nach den Regeln der EN ISO 9001 betreibt. Der Nachweis ist entweder durch Vorlage eines Zertifikates oder durch einen dafür befugten Auditor zu erbringen.

6 **Prüfumfang und –häufigkeit**Erstprüfung

Erstmalige Überprüfung der Produkte entsprechend der Tabelle 7 dieser Speziellen Gütevorschrift durch eine akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle

- Durchführung der Prüfungen am PE-Granulat/PE-Rohrwerkstoff mit der Probenzahl nach Tab. 7.
- Durchführung der Prüfungen am PE-Rohr je eingesetzter Formmasse (Markenname des Rohstoffherstellers) und je Rohrtype (Wandaufbauten nach Abschnitt 2) jeweils an einer Rohrdimension je Fertigungsgruppe des Überwachungsbereiches

Tabelle 7: Prüfumfang der Erstprüfung

Prüfmerkmal	GRIS-Erstprüfung	
	GRIS-GV Abschnitt	Anzahl der Probekörper/Nachweise
Prüfungen am PE-Granulat/PE-Rohrwerkstoff		
Ruß- und Pigmentdispersion	3.1.1	1x je Formmasse (Charge zugehörig den Rohrproben)
Flüchtige Bestandteile im Granulat	3.1.2 a)	
Feuchtegehalt im Granulat ¹⁾	3.1.3	
FNCT (Full Notch Creep Test) oder CRB-Test (Cracked Round Bar)	3.1.4	1 x je Formmasse (4 Probekörper)
Punktlastprüfung	3.1.4	1 x je Formmasse (2 Probekörper)
NPT (Notch Pipe Test)	3.1.4	1 x je Formmasse (3 Probekörper)
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung	3.1.5	1 x je Formmasse (an der Dimension DN/OD 250 SDR 11)
Oxidations-Induktionszeit	3.1.6	1 x je Formmasse (3 Probekörper)
Schweißkompatibilität	3.1.7	Kontrolle der Nachweise
Prüfungen am PE-Rohr		
ÖNORM-Registrierung	3.2.1	Normkonformitätsbescheinigung
Einzusetzende Werkstoffe	3.2.2	Herstellerbescheinigung
Kennzeichnung	3.2.3	2 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Beschaffenheit, Farbe, Abmess.	3.2.4	2 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
2 NCT (Two Notch Creep Test) od. CRB-Test (Cracked Round Bar)	3.2.5	4 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾ 4 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Punktlastprüfung	3.2.5	2 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
NPT (Notch Pipe Test)	3.2.5	3 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck mit deform. Rohren	3.2.6	2 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck nach Abquetschen	3.2.6	1 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Widerstandsfähigkeit gegen Penetration von außen ²⁾	3.2.7	3 Probekörper einer Dimension
Schutzmantel-Ritzprüfung ²⁾	3.2.7	3 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Verschweißbarkeit der Rohre ³⁾	3.2.8	Anzahl gem. ÖNORM B 5193-1
Homogenität	3.2.9	1 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Bestimmung der Zugeigenschaften	3.2.10	3 Probekörper/Fertigungsgruppe ⁴⁾
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung ⁵⁾	3.2.11	1 x je Rohrwandaufbau (an der Dimension DN/OD 250 SDR 11)
Dynamische Spülbeständigkeit	3.2.13	1 x an der Prüfanordnung DN/OD 200 ⁶⁾
Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb	3.2.14	1 mal
Produktionsspezifische Anforderungen	4	Nachweis gemäß GRIS Auditcheckliste
Kundenbezogene Anforderungen	5	Nachweis gemäß GRIS Auditcheckliste
Überprüfung der Voraussetzung für die Eigenüberwachung	ÖNORM EN 12201-1 Tab. 9 und NA.4.1	Kontrolle durch die Prüf- und Inspektionsstelle
¹⁾ Gilt nur, wenn die Anforderung an den Anteil der flüchtigen Bestandteile nicht erfüllt wird. Im Schiedsfall gilt die Anforderung an den Feuchtegehalt ²⁾ Prüfung ist nur an Schutzmantelrohren durchzuführen ³⁾ Prüfung an der Dimension DN/OD 110 SDR 11 ⁴⁾ Fertigungsgruppen: FG 1: DN/OD 16 – 63, FG 2: DN/OD 75 - 225, FG 3: DN/OD 250 - 630, FG 4: DN/OD ≥ 710 ⁵⁾ Für den Fall, dass der Hersteller eine Registrierung bis zu einer Dimension DN/OD < 250 beantragt, ist die Prüfung an jenem Rohr aus dem Registrierumfang mit der größten Wanddicke durchzuführen. ⁶⁾ Für den Fall, dass der Hersteller diese Rohrdimensionen nicht im Registrierumfang hat, können nach Vereinbarung mit der Prüf- und Inspektionsstelle auch andere Dimensionen aus dem Registrierumfang herangezogen werden.		

6.2 Eigenüberwachungsprüfung

Der Hersteller hat eine Eigenüberwachung gemäß Tabelle 8 durchzuführen. Diese dient zur Sicherstellung der Produktionsspezifischen Anforderungen und dem Nachweis, dass die Produkte aus der laufenden Produktion dem zertifizierten Produkt entsprechen und die Produkthanforderungen erfüllt werden. Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind vom Hersteller zu dokumentieren.

Tabelle 8: Prüfumfang und Prüfhäufigkeit der Eigenüberwachung

Prüfmerkmal	Eigenüberwachung	
	GRIS-GV Abschnitt	Prüfhäufigkeit
Prüfungen am PE-Granulat/PE-Rohrwerkstoff		
Flüchtige Bestandteile im Granulat	3.1.2	1 x je Formmassencharge
Feuchtegehalt im Granulat ¹⁾²⁾	3.1.3	1 x je Formmassencharge
FNCT ³⁾ oder CRB-Test ³⁾	3.1.4	1x je Formmassencharge (3 Probekörper) 1x je Formmassencharge (4 Probekörper)
Prüfungen am PE-Rohr		
Kennzeichnung	3.2.3	1 x alle 4 Stunden
Farbe	3.2.4	1 x alle 4 Stunden
NPT ⁴⁾ oder 2 NCT ⁴⁾ oder CRB-Test	3.2.5	Je 1 Rohr von 2 verschiedenen Formmassenchargen, Probenahme alle drei Monate an wechselnden Dimensionen und PE-Formmassen NPT (1 Probekörper) 2 NCT (3 Probekörper) CRB-Test (4 Probekörper)
¹⁾ Gilt nur, wenn die Anforderung an den Anteil der flüchtigen Bestandteile nicht erfüllt wird. Im Schiedsfall gilt die Anforderung an den Feuchtegehalt ²⁾ Die Prüfung kann entfallen, wenn in der Fertigungslinie eine Materialtrocknung integriert ist. ³⁾ Die Nachweise/Bestätigungen können über eine technische Lieferspezifikation erfolgen. Ein positives Prüfergebnis in Form eines Prüfberichtes muss nachweisbar sein. ⁴⁾ Es sind beschleunigte korrelierende Prüfverfahren zugelassen. Der Nachweis der Korrelation ist im Prüfbericht anzuführen		

6.3 Erweiterte Überwachungsprüfung und Überwachungsprüfung

Überprüfung des Herstellers und der Produkte durch die Prüf- und Inspektionsstelle gemäß Tabelle 9 dieser speziellen Gütevorschrift (Erweiterte Überwachungsprüfung und Überwachungsprüfung)

Durchführung der Prüfungen am PE-Granulat/PE-Rohrwerkstoff mit der Probenzahl gemäß Tabelle 9.

- Durchführung der Prüfungen am PE-Rohr an zwei unterschiedlichen Dimensionen je Rohrtype (Wandaufbauten nach Abschnitt 2) mit jeweils wechselnden Abmessungen und SDR Reihen des Überwachungsbereiches, möglichst aus unterschiedlichen Fertigungsgruppen im Umfang der erweiterten Überwachungsprüfung und der Überwachungsprüfung.
- Abweichende Prüfintervalle sind gesondert angeführt.

Tabelle 9: Prüfumfang der jährlichen Kontrollprüfung (Fremdüberwachung)

Prüfmerkmal	Jährliche Kontrollprüfung (Fremdüberwachung)			
	Erweiterte Überwachungsprüfung		Überwachungsprüfung	
	GRIS-GV Abschnitt	Probenzahl / Nachweise	GRIS-GV Abschnitt	Probenzahl / Nachweise
Prüfungen am PE-Granulat/PE-Rohrwerkstoff				
Ruß- und Pigmentdispersion	3.1.1	1x je Formmasse (Charge zugehörig den Rohrproben)	---	---
Flüchtige Bestandteile im Granulat	3.1.2 a)		---	---
Feuchtegehalt im Granulat ¹⁾	3.1.3		---	---
FNCT oder CRB-Test	3.1.4	1x je überwachter Formmasse, (FNCT: 3 Probekörper, CRB: 4 Probekörper)	---	---
Punktlastprüfung	3.1.4	1 x je überwachter Formmasse jedoch alle 3 Jahre	---	---
NPT	3.1.4	1 x je überwachter Formmasse (3 Probekörper) jedoch alle 3 Jahre	---	---
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung	3.1.5	1 x je überwachter Formmasse jedoch alle 3 Jahre	---	---
Oxidations-Induktionszeit	3.1.6	1 x je überwachter Formmasse (3 Probekörper)	---	---
Prüfungen am PE-Rohr				
ÖNORM-Registrierung	3.2.1	Normkonformitätsbescheinigung	---	---
Einzusetzende Werkstoffe	3.2.2	Herstellerbescheinigung	3.2.2	Herstellerbescheinigung
Kennzeichnung	3.2.3	1 Probekörper je Dimension	3.2.3	1 Probekörper je Dimension
Beschaffenheit, Farbe, Abmessungen	3.2.4		3.2.4	
2 NCT oder CRB-Test	3.2.5	3 Probekörper je Dimension 4 Probekörper je Dimension	---	---
NPT	3.2.5	2 Probekörper je Dimension	---	---
Punktlastprüfung ²⁾	3.2.5	1 Probekörper von einer Rohrdimension, jedoch alle 3 Jahre	---	---
Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck mit deformierten Rohren	3.2.6		---	---
Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck nach Abquetschen	3.2.6	1 Probekörper je Dimension	---	---
Verschweißbarkeit	3.2.8	Kontrolle der Nachweise	--	--
Homogenität	3.2.9	1 Probekörper von einer DN, jedoch alle 3 Jahre	---	---
Bestimmung der Zugeigenschaften	3.2.10	3 Probekörper je Dimension	---	---
Kontrolle der Eigenüberwachung	Tabelle 8	Protokolle je Dimension	Tabelle 8	Protokolle
Produktionsspezifische Anforderungen	4	Nachweis gemäß GRIS Auditcheckliste	--	--
Kundenbezogene Anforderungen	5	Nachweis gemäß GRIS Auditcheckliste	--	--
¹⁾ Gilt nur, wenn die Anforderung an den Anteil der flüchtigen Bestandteile nicht erfüllt wird. Im Schiedsfall gilt die Anforderung an den Feuchtegehalt				
²⁾ Abweichend zu 6.3. ist die Punktlastprüfung nur an einer einzelnen Dimension durchzuführen.				

6.4 Ergänzungsprüfung (Erweiterung des Registrierungssumfanges)

6.4.1 Erweiterung bzw. Wechsel der PE-Formmasse

Bei Erweiterung bzw. Wechsel der PE-Formmasse ist vor dem erstmaligen Einsatz wie folgt vorzugehen:

- Meldung an die fremdüberwachende Stelle
- Nachweis einer gültigen ÖNORM-Registrierung für das Produkt Rohr mit der neuen PE-Formmasse

Durchführung einer Ergänzungsprüfung im Umfang einer Erstprüfung mit den folgenden Ausnahmen:

- Der Nachweis der Punktlastprüfung nach Abschnitt 3.2.5 ist bei der kommenden Kontrollprüfung am Produkt mit der neuen PE 100-RC Formmasse zu erbringen.
- Bei Schutzmantelrohren kann die Prüfung Widerstand gegen Penetration von außen nach Abschnitt 3.2.7 sowie die Prüfung Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung nach Abschnitt 3.2.11 bei gleichbleibender Spezifikation des Schutzmantels (gleicher Formmasse und gleicher Schichtdicke) entfallen.

6.4.2 Erweiterung des Dimensionsprogrammes

Innerhalb einer bereits registrierten Fertigungsgruppe wird eine Ergänzungsprüfung im Umfang einer erweiterten Überwachungsprüfung durchgeführt.

Eine Ausweitung auf eine weitere Fertigungsgruppe erfordert eine Ergänzungsprüfung im Umfang einer Erstprüfung für diese Fertigungsgruppe. In diesem Fall gelten die selben Ausnahmeregelungen wie unter Abschnitt 6.4.1 (Änderung der PE-Formmasse).

6.4.3 Änderung der Rohrkonstruktion

Eine Änderung der Rohrkonstruktion bzw. des Wandaufbaus erfordert eine Ergänzungsprüfung im Umfang einer Erstprüfung für diese Fertigungsgruppe.

7 Zitierte Normen und Regelwerke

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen). Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

ÖNORM B 2538	Transport-, Versorgungs- und Anschlussleitungen von Wasserversorgungsanlagen - Ergänzende Bestimmungen zu ÖNORM EN 805
ÖNORM B 5016	Erdarbeiten für Rohrleitungen des Siedlungs- und Industrierwasserbaues - Qualitätssicherung der Verdichtungsarbeiten
ÖNORM B 5014-1	Sensorische und chemische Anforderungen und Prüfung von Werkstoffen im Trinkwasserbereich - Teil 1: Organische Werkstoffe
ÖNORM B 5193-1	Prüfung der Schweißkompatibilität von Polyolefinen - Teil 1: Rohrleitungswerkstoff Polyethylen (PE)
ÖNORM EN 12099	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Polyethylen-Rohrleitungswerkstoffe und -teile - Bestimmung des Gehalts an flüchtigen Bestandteilen
ÖNORM EN 12106	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus Polyethylen (PE) - Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck nach Abquetschen
ÖNORM EN 12201-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 1: Allgemeines
ÖNORM EN 12201-2:2013	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE); Teil 2: Rohre
ÖNORM EN 12201-3	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE); Teil 3: Formstücke
ÖNORM EN 12814-3:2014	Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen - Teil 3: Zeitstand-Zugversuch
ÖNORM EN ISO 291	Kunststoffe – Normalklimate für Konditionierung und Prüfung
ÖNORM 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
ÖNORM EN ISO 1167-2	Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten - Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck - Teil 2: Vorbereitung der Rohr-Probekörper
ÖNORM EN ISO 6259-1	Rohre aus Thermoplasten – Bestimmung der Eigenschaften im Zugversuch – Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren
ÖNORM EN ISO 13477	Rohre aus Thermoplasten für den Transport von Flüssigkeiten - Bestimmung des Widerstandes gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP) - Laborprüfung (S4 Test)
ÖNORM EN ISO 13479	Rohre aus Polyolefinen für den Transport von Fluiden - Bestimmung des Widerstandes gegen Rissfortpflanzung - Prüfverfahren für langsames Risswachstum an gekerbten Rohren (Kerbprüfung)
ÖNORM EN ISO 15512	Kunststoffe - Bestimmung des Wassergehaltes
ÖNORM EN ISO 11357-6	Kunststoffe - Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) - Teil 6: Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit (isothermische OIT) und

	Oxidations-Induktionstemperatur (ISO 11357-6:2008)	(dynamische OIT)
ÖNORM ISO 18489	Polyethylene (PE) materials -- Determination of resistance to slow crack growth under cyclic loading -- Cracked Round Bar test method	
EN ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen	
ISO 6259-3	Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 3: Polyolefin pipes	
ISO 16770	Plastics -- Determination of environmental stress cracking (ESC) of polyethylene -- Full-notch creep test (FNCT)	
ISO 18553	Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds	
PAS 1075:2009	Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken: Abmessungen, Technische Anforderungen und Prüfung	
ÖVGW/GRIS QS-W 405/1	Rohrleitungssysteme aus Polyethylen PE 100-RC für nicht konventionelle Verlegetechniken in der Trinkwasserversorgung Teil 1: Rohre aus Polyethylen PE 100-RC (Resistance to crack)	
ÖVGW/GRIS PW 406/3	Rohrleitungssysteme für Trinkwasser aus Polyethylen (PE 40, PE 80 und PE 100), Teil 3: Gebrauchstauglichkeit der Verbindungen von Rohrleitungen aus Polyethylen	
BGBl.I Nr. 28/2012	Akkreditierungsgesetz	
ÖWAV Regelblatt 34	Hochdruckreinigung von Kanälen	
CEN/TR 14920:2005	Widerstandsfähigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserkanäle und -leitungen beim Hochdruckspülen – Prüfung mit beweglicher Düse	
DIN 19565-1:1989	Rohre und Formstücke aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen; geschleudert, gefüllt – Maße, Technische Lieferbedingungen	
DVGW W 270:2007	Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung	
KTW-Leitlinie	Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien in Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)	
Elastomer-Leitlinie	Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von Elastomeren im Kontakt mit Trinkwasser (Elastomer-Leitlinie)	
RAL-Farbkarte	Näheres dazu in „www.ral-farben.de“	
Verzeichnis „ÖVGW-Qualitätsmarkenverzeichnis Wasser“		
Allgemeine Gütevorschriften des GRIS		

Anhang A

A.1 Punktlastprüfung (PLT) in ARKOPAL

Die Probenvorbereitung, Prüfung und Auswertung sind gemäß PAS 1075, Ausgabe März 2009 durchzuführen.

Für die Handhabung des Prüfmediums während der Prüfung gelten die Richtwerte gemäß ISO 16770, vor allem was die Parameter Voralterung und maximale Verwendungsdauer der Netzmittellösung betrifft.

Der Stempelweg muss $(8,0 \pm 0,1)$ % des Nennaußendurchmessers des R betragen. Die Auswahl des Stempeldurchmessers hat nach Tabelle A.1 zu erfolgen.

Tabelle A.1: Stempeldurchmesser bei der Punktlastprüfung

Wanddicke e_{min} in mm	Stempeldurchmesser in mm ($\pm 0,1$ mm)
$< 7,5$	5,0
$7,5 \leq e_{min} < 12,5$	10,0
$12,5 \leq e_{min} < 17,5$	15,0
$17,5 \leq e_{min} < 22,5$	20,0
$22,5 \leq e_{min} < 27,5$	25,0
$27,5 \leq e_{min} < 32,5$	30,0
$32,5 \leq e_{min} < 37,5$	35,0
$37,5 \leq e_{min} < 42,5$	40,0
$42,5 \leq e_{min} < 47,5$	45,0
$47,5 \leq e_{min} < 52,5$	50,0

A.2 Penetrationsprüfung mit Kegelstempel

Probenvorbereitung, Prüfung und Auswertung wird prinzipiell gemäß Anhang A 4 der PAS 1075, Ausgabe März 2009 – durchgeführt. Zusätzlich zur PAS 1075 sind folgende ergänzende Bemerkungen zu beachten:

- Für die Penetrationsprüfung sind alle Rohrdimensionen zulässig.
- Die Prüfspannungen sind gemäß Tabelle 10 auszuwählen.
- Die Prüfung ist bei mindestens einem Probekörper bei 20°C durchzuführen (Bezugstemperatur). Prüfungen bei höheren Temperaturen können zur Absicherung der Prüfung bei 20°C herangezogen werden.

Die Restwanddicke unter dem Stempel wird nach einer Prüfzeit von 9000 Stunden an allen geprüften Rohrmustern gemessen und ist mit den Anfangsabmessungen zu vergleichen. Beide Werte sind im Bericht anzugeben.

Tabelle 10: Prüfspannung in Abhängigkeit der Temperatur für die Penetrationsprüfung

Temperatur [°C]	Prüfspannung [MPa]
20	7,48
40	5,81
60	4,66
80	3,82

A.3 – Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck mit deformierten Rohren

A.3.1 Ziel der Prüfung

Ziel ist es die Auswirkung einer Deformation von Rohren, wie sie bei nichtkonventioneller Verlegung auftreten kann, unter beschleunigten Bedingungen zu überprüfen.

A.3.2 Prüfanordnung

Die Rohr-Probekörper werden mit einer Vorrichtung von außen deformiert. Hierbei wird ein Deformationsweg von 20 % des Rohraußendurchmessers gewählt. Die Rohrdeformationsvorrichtung ist gemäß der ÖNORM EN 12106 auszuführen.

A.3.3 Durchführung

Die gemäß A.3.2 deformierten Rohre werden bei einer Prüfspannung von 4,6 MPa bei der Zeitstand-Innendruckprüfung gemäß ÖNORM EN ISO 1167-1 und -2 in einer äußeren Netzmittellösung von 2 % ARKOPAL N100 geprüft. Im Inneren der Rohre befindet sich Wasser zum Aufrechterhalten des Innendruckes.

A.3.4 Auswertung/Resultate

Nach 3300 h Prüfzeit bzw. bei vorzeitigem Versagen wird der Zustand der Rohrmuster schriftlich und fotografisch dokumentiert. Es ist in jedem Fall anzugeben, ob im Rohrdeformationsbereich der Rohrmuster Spannungsrisse erkennbar sind.

A.4 – Schutzmantel-Ritzprüfung

A.4.1 Allgemeines

Die Eindringtiefe einer Klinge mit definierter Geometrie in die Oberfläche des Schutzmantels wird unter einer konstanten Last bei gleichmäßiger Geschwindigkeit ermittelt.

A.4.2 Probekörper

Als Probekörper werden Rohre mit Schutzmantel verwendet. Die Mindestdicke des Schutzmantels beträgt 0,8 mm.

A.4.3 Prüfbedingungen

Ritzgeschwindigkeit	100 mm/min
Mindestlänge der Ritzung	600 mm
Normklima gemäß ÖNORM EN ISO 291	23/50-2
Konditionierung der Proben im Prüfklima	24 Stunden
Klingengeometrie	laut Zeichnung Bild A.4.3
Stahlqualität der Klinge	1.3343 (HSS)

Um konstante Prüfbedingungen zu erreichen, muss die Herstellung der Klinge durch Drahterodieren erfolgen

Bild A.4.3: Klingengeometrie

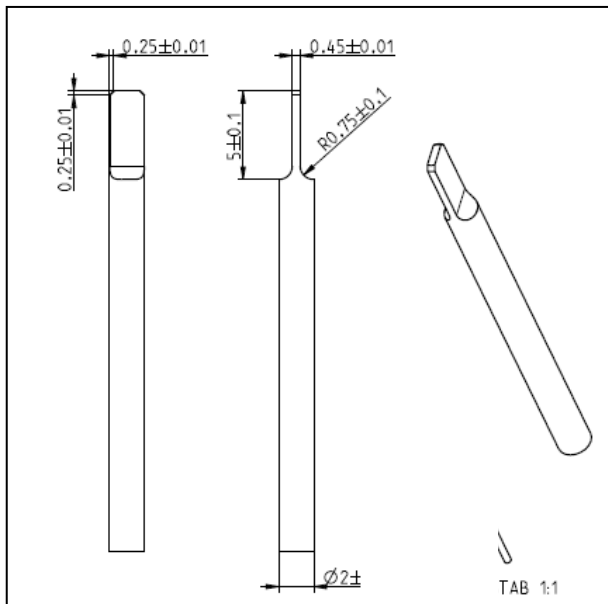


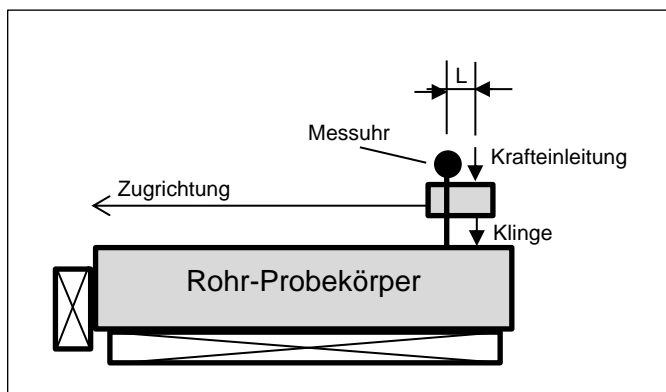
Tabelle 11: Gewichtsbelastung der Klinge:

Dimension des Rohres	Gewichtsbelastung
DN/OD 32-90 mm	$4,00 \pm 0,05$ kg
DN/OD ≥ 110 mm	$6,00 \pm 0,05$ kg

A.4.4 Prüfvorrichtung

Die Prüfvorrichtung muss so gestaltet sein, dass das Rohr fix positioniert ist. Die Ritzbewegung der Klinge ist in Achsrichtung des Rohres. Dabei muss die Klinge so geführt werden, dass ein Ausweichen aus der Achsrichtung nicht möglich ist (z.B. Kugelschienenführung). Die Zugkräfteinleitung auf die Klinge muss in einem Winkel von 90° zur Klinge erfolgen. Die Zugkraft darf die freie Auf- und Abbewegung der Klinge nicht behindern (z.B. mit einer Führung). Die Gewichtsbelastung gemäß der Tabelle 11 muss an der Klinge voll wirksam sein. Die Messung der Eindringtiefe erfolgt durch eine Messuhr mit einer Genauigkeit von mind. 0,01 mm. Der Abstand L zwischen der Klinge und der Messuhr soll so gering wie möglich sein, jedoch maximal 50 mm (Überprüfung und Vergleich der tatsächlichen Eindringtiefe mit dem Ergebnis der Messuhr).

Bild A.4.4: Skizze der Prüfvorrichtung



A.4.5 Durchführung der Prüfung

Vor der eigentlichen Prüfung muss die korrekte Gewichtsbelastung direkt an der Klinge gemäß Tabelle 11 kontrolliert werden. Dies ist mit einer Waage oder einer Kraftmessdose anstelle des Rohres direkt unter der Klingenthalterung oder der Klinge durchzuführen. Eine Klinge, welche zu Ermittlung der Gewichtsbelastung eingesetzt wurde, darf nicht zur Prüfung verwendet werden.

Der Rohr-Probekörper wird in die Prüfvorrichtung parallel zur horizontalen Klingenföhrung eingespannt. Es ist entweder die Parallelität auf $\pm 0,3$ mm auf die Ritzlänge von 600 mm sicherzustellen oder die Oberflächenkontur an der Rohroberfläche abzutasten und mit dem Ergebnis der Ritztiefe abzugleichen. Die Gewichtsbelastung wird über die Klinge auf das Rohr aufgebracht und die Messuhr genullt. Danach muss binnen max. 10 s die Prüfung gestartet werden. Die minimale Ritzlänge von 600 mm muss erreicht werden. Während der Prüfung wird die Eindringtiefe der Klinge in den Schutzmantel gemessen.

Gebrauch der Klinge: Die erste Ritzprüfung wird nicht gewertet. Danach können max. 15 Prüfungen mit einer neuen Klinge durchgeführt werden.

A.4.6 Auswertung und Anforderung im Schutzmantel-Ritzversuch

Die max. Eindringtiefe der Klinge darf über die gesamte Ritzlänge nicht mehr als 75 % der deklarierten minimalen Schutzmanteldicke betragen.

Die Anforderung muss bei 3 Prüfungen, gleichmäßig über den Umfang verteilt, erreicht werden.