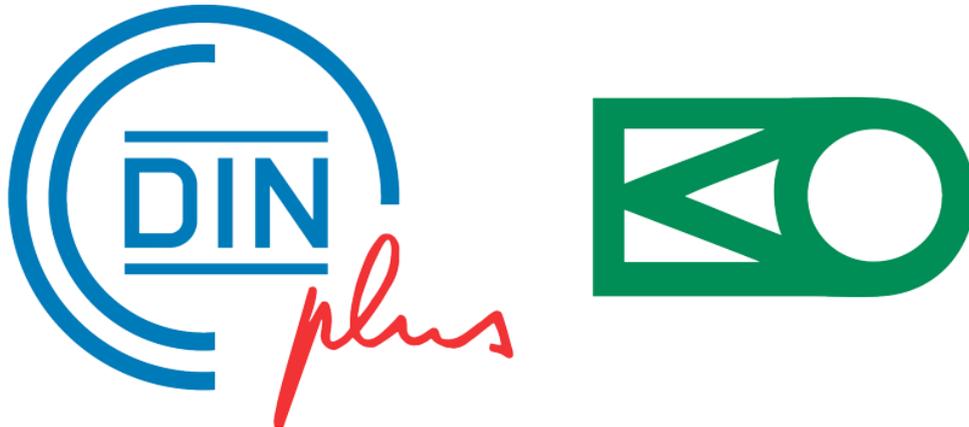




TÜVRheinland®

DIN CERTCO

Genau. Richtig.



## Zertifizierungsprogramm

### Kunststoffrohrsysteme (Druckrohre und -formstücke)

(Stand: Mai 2017)

## Vorwort

DIN CERTCO wurde 1972 vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. gegründet, gehört heute zur TÜV Rheinland Gruppe und ist die Zertifizierungsstelle für die Ausstellung der DIN-Zeichen und weiterer Zertifizierungszeichen für Produkte, Personen, Dienstleistungen sowie Unternehmen auf der Basis von DIN-Normen und ähnlichen Spezifikationen. Aufgrund ihrer Unabhängigkeit, Neutralität, Kompetenz und langjährigen Erfahrung genießt DIN CERTCO im In- und Ausland hohes Ansehen.

Um die Funktionalität des Systems und unsere Kompetenz als Zertifizierungsstelle nachzuweisen, haben wir uns sowohl im freiwilligen als auch im gesetzlich geregelten Bereich von unabhängigen inländischen und ausländischen Stellen akkreditieren, zertifizieren bzw. anerkennen lassen. [Unsere Akkreditierungen](#).

Dieses Zertifizierungsprogramm bildet neben den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von DIN CERTCO die Grundlage für Anbieter von Kunststoffrohrsystemen, ihre Produkte mit dem Qualitätszeichen „DINplus“ zu kennzeichnen. Sie dokumentieren damit, dass ihre Produkte alle Anforderungen der zugrunde liegenden Normen erfüllen und diese in vielen Fällen übertreffen.

Gegenüber dem Verbraucher wird durch das Qualitätszeichen „DINplus“ das Vertrauen geschaffen, dass eine unabhängige, neutrale und kompetente Stelle die Prüfkriterien sorgfältig untersucht und bewertet hat. Die Fremdüberwachung stellt zudem sicher, dass die Produktqualität auch während der laufenden Produktion aufrecht erhalten bleibt. Der Kunde erhält somit einen Mehrwert, den er bei seiner Kaufentscheidung berücksichtigen kann.

Kunststoffrohrsysteme erhalten das Qualitätszeichen „DINplus“ bei Erfüllung der unter Abschnitt 4 und in den jeweiligen Anhängen aufgeführten Anforderungen nach dem in diesem Zertifizierungsprogramm beschriebenen Verfahren.

Alle Zertifikatinhaber können tagesaktuell auf der Homepage von DIN CERTCO ([www.dincertco.de](http://www.dincertco.de)) abgerufen werden.

## Beginn der Gültigkeit

Dieses Zertifizierungsprogramm gilt ab 2017-05-01.

## Frühere Ausgaben

Zertifizierungsprogramm Kunststoffrohrsysteme (Druckrohre und -formstücke) 2017-01  
Zertifizierungsprogramm Kunststoffrohrsysteme (Druckrohre und -formstücke) 2015-03

## Änderungen

Gegenüber der früheren Ausgabe Mai 2017 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Anhang Q ZP 9.27.47 wurde neu eingefügt.
- Anhang R ZP 9.27.01 wurde neu eingefügt.

**INHALT**

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich .....</b>	<b>5</b>
1.1	DIN CERTCO Qualitätszeichen DIN <i>plus</i> .....	6
1.2	Freiwillige Verpflichtung – KRV-Recyclingsystem.....	6
<b>2</b>	<b>Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Begriffe, Abkürzungen und Symbole.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Produktanforderungen.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Prüfung .....</b>	<b>9</b>
5.1	Allgemeines .....	9
5.2	Prüfungsarten .....	9
5.2.1	Erstprüfung (Typprüfung).....	9
5.2.2	Ergänzungsprüfung .....	10
5.2.3	Überwachungsprüfung (Kontrollprüfung) .....	10
5.2.4	Wiederholungsprüfung.....	11
5.2.5	Sonderprüfung.....	12
5.3	Probenahme .....	12
5.4	Prüfungsdurchführung.....	12
5.5	Prüfbericht.....	13
<b>6</b>	<b>Zertifizierung .....</b>	<b>13</b>
6.1	Antrag auf Zertifizierung .....	13
6.2	Einteilung der Typen und Untertypen .....	14
6.3	Konformitätsbewertung .....	14
6.4	Zertifikat und Zeichennutzungsrecht.....	14
6.5	Untertzertifikate.....	15
6.6	Veröffentlichungen .....	15
6.7	Gültigkeit des Zertifikats .....	15
6.8	Verlängerung des Zertifikats.....	15
6.9	Erlöschen des Zertifikats .....	16
6.10	Änderungen/Ergänzungen .....	16
6.10.1	Änderungen/Ergänzungen am Produkt.....	16
6.10.2	Änderung an der Prüfgrundlage.....	16
6.11	Mängel am Produkt .....	17
<b>7</b>	<b>Eigenüberwachung durch den Hersteller .....</b>	<b>17</b>
7.1	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK).....	17
7.1.1	Aufzeichnungen.....	18
7.1.2	Personal .....	19
7.1.3	Ausrüstung .....	19
7.1.4	Rohstoffe und Bauteile .....	19
7.1.5	Produktionskontrolle .....	19
7.1.6	Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung.....	19
7.1.7	Nicht konforme Produkte .....	20

7.1.8	Korrekturmaßnahmen.....	20
7.1.9	Handhabung, Lagerung und Verpackung .....	20
7.2	Qualitätsmanagement-System .....	20
<b>8</b>	<b>Fremdüberwachung durch DIN CERTCO .....</b>	<b>20</b>
8.1	Allgemeines .....	20
8.2	Inspektionen.....	21
8.3	Überwachungsprüfungen (Kontrollprüfungen) .....	21
<b>Anhang A</b>	<b>Erklärung Hersteller .....</b>	<b>22</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Erklärung Händler/Vertreiber .....</b>	<b>23</b>
<b>Anhang C</b>	<b>Prüfbeschreibungen .....</b>	<b>24</b>
<b>Anhang D</b>	<b>ZP 14.3.1 DA – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Industrie/allgemein – PE 80, PE 100, PE 100-RC.....</b>	<b>28</b>
<b>Anhang E</b>	<b>ZP 14.3.1 AW – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Abwasser – PE 80, PE 100, PE 100-RC.....</b>	<b>37</b>
<b>Anhang F</b>	<b>ZP 14.3.1 TW – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Trinkwasser – PE 80, PE 100, PE 100-RC .....</b>	<b>46</b>
<b>Anhang G</b>	<b>ZP 14.3.1 G – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Gas – PE 80, PE 100, PE 100-RC.....</b>	<b>55</b>
<b>Anhang H</b>	<b>ZP 9.12.1 – Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus PP-RCT mit einer PP- RCT-Glasfaserzwischen-schicht .....</b>	<b>64</b>
<b>Anhang I</b>	<b>ZP 9.18.1 – Druckrohre aus PP-RCT mit Mantel aus AL/PP-R.....</b>	<b>74</b>
<b>Anhang J</b>	<b>ZP 10.25.1-8 – Druckrohre und Formstücke aus PP-RCT (Polypropylen Random-Copolymerisat) für die Installation .....</b>	<b>85</b>
<b>Anhang K</b>	<b>ZP 9.4.1 – Druckrohre aus PP (Polypropylen).....</b>	<b>97</b>
<b>Anhang L</b>	<b>ZP 10.2.1-8 - Druckrohre und Formstücke aus PVC-C (Chloriertes Polyvinylchlorid) .....</b>	<b>105</b>
<b>Anhang M</b>	<b>ZP 1.1.1 TW - Druckrohre und Formstücke aus PVC-U (Polyvinylchlorid weichmacherfrei) für Trinkwasser .....</b>	<b>117</b>
<b>Anhang N</b>	<b>ZP 1.1.1 DA - Druckrohre und Formstücke aus PVC-U (Polyvinylchlorid weichmacherfrei) für Industrie/allgemein.....</b>	<b>135</b>
<b>Anhang O</b>	<b>ZP 14.23.39 - Druckrohre aus Polyethylen (PE) für alternative Verlegetechniken - PE 100-RC.....</b>	<b>152</b>
<b>Anhang P</b>	<b>ZP 24.26.45 - Werkstoff weichmacherfreies Polyamid (PA-U) für die Herstellung von Hochdruckrohren und -formstücken in der Gasversorgung ....</b>	<b>163</b>
<b>Anhang Q</b>	<b>ZP 9.27.47 Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus Polyethylen (PE) mit einer glasfaserverstärkten Zwischenschicht für Hochdruck-Anwendungen.....</b>	<b>167</b>
<b>Anhang R</b>	<b>ZP 9.27.01 – Druckrohre aus Polyethylen (PE) mit einer kurzfaserverstärkten PE-Zwischenschicht.....</b>	<b>179</b>

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Zertifizierungsprogramm gilt für Kunststoffrohrsysteme (Werkstoffe, Rohre, Formstücke, Armaturen, Dichtungen) für den Anwendungsbereich Druckrohre und -Formstücke (siehe Tabelle 1) und enthält in Verbindung mit den unten genannten Prüfgrundlagen alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“.

Das vorliegende Zertifizierungsprogramm legt anwendungsbezogene Anforderungen an das Produkt selbst sowie an dessen Prüfung, Überwachung, und Zertifizierung fest. In den Abschnitten 1 bis 8 des Hauptteils wird das Zertifizierungsverfahren erläutert, die anwendungsbezogenen Anforderungen (Prüfumfang etc.) finden sich in den jeweiligen Anhängen.

**Tabelle 1 Anwendungsbereiche des Zertifizierungsprogramms**

Anwendungsbereich Kunststoffrohrsysteme		siehe
<b>1 Druckrohre und -formstücke</b>		
ZP 14.3.1 DA	Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Industrie/allgemein – PE 80, PE 100, PE 100-RC	Anhang D - Seite 28
ZP 14.3.1 AW	Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Abwasser – PE 80, PE 100, PE 100-RC	Anhang E - Seite 37
ZP 14.3.1 TW	Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Trinkwasser – PE 80, PE 100, PE 100-RC	Anhang F - Seite 46
ZP 14.3.1 G	Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Gas – PE 80, PE 100, PE 100-RC	Anhang G - Seite 55
ZP 9.12.1	Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus PP-RCT mit einer PP-RCT-Glasfaserzwischen-schicht	Anhang H - Seite 64
ZP 9.18.1	Druckrohre aus PP-RCT mit Mantel aus AL/PP-R	Anhang I - Seite 74
ZP 10.25.1-8	Druckrohre und Formstücke aus PP-RCT (Polypropylen Random-Copolymerisat) für die Installation	Anhang J - Seite 85
ZP 9.4.1	Druckrohre aus PP	Anhang K - Seite 97
ZP 10.2.1-8	Rohre und Formstücke aus PVC-C	Anhang L - Seite 105
ZP 1.1.1 TW	Druckrohre und Formstücke aus PVC-U (Polyvinylchlorid weichmacherfrei) für Trinkwasser	Anhang M - Seite 117
ZP 1.1.1 DA	Druckrohre und Formstücke aus PVC-U (Polyvinylchlorid weichmacherfrei) für Industrie/allgemein	Anhang N - Seite 135
ZP 14.23.39	Druckrohre aus Polyethylen (PE) für alternative Verlegetechniken – PE 100-RC	Anhang O - Seite 152
ZP 24.26.45	Werkstoff weichmacherfreies Polyamid (PA-U) für die Herstellung von Hochdruckrohren und -formstücken in der Gasversorgung	Anhang P – Seite 163
ZP 9.27.47	Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus Polyethylen (PE) mit einer glasfaserverstärkten Zwischenschicht für Hochdruck-Anwendungen	Anhang Q – Seite 167
ZP 9.27.01	Druckrohre aus Polyethylen (PE) mit einer glasfaserverstärkten PE-Zwischenschicht	Anhang R – Seite 179

Werden die zertifizierten Produkte als Bauprodukte im Sinne der Bauproduktenverordnung (BauPVO) eingesetzt, so dürfen sie nur dann verwendet werden, wenn sie:

- im Falle geregelter Bauprodukte einer der in der Bauregelliste A, Teil 1, aufgeführten Technischen Regeln entsprechen und den jeweils erforderlichen Nachweis führen

- im Falle nicht geregelter Bauprodukte eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung bzw. Prüfzeugnis oder eine Zustimmung im Einzelfall vorweisen

Für Produkte, die diesen Anforderungen entsprechen, kann durch DIN CERTCO als vom DIBt anerkannte Zertifizierungsstelle ein Übereinstimmungszertifikat ausgestellt werden.

### 1.1 DIN CERTCO Qualitätszeichen *DINplus*

Produkte, für die der Anbieter durch ein gültiges Zertifikat berechtigt ist, das DIN CERTCO Qualitätszeichen „*DINplus*“ zu nutzen, zeichnen sich durch ein Plus an Qualität gegenüber den für diesen Produktbereich geforderten bzw. üblichen normativen Mindestanforderungen aus.

Das Plus an Qualität für die jeweiligen Anwendungsbereiche dieses Zertifizierungsprogramms ist den entsprechenden Anhängen zu entnehmen.

Warenzeichen des Kunststoffrohrverbandes e.V. (KRV)

Produkte, die nach dem vorliegenden Zertifizierungsprogramm zertifiziert wurden, können bei Wahrung der Lizenzrechte außerdem mit dem Warenzeichen des Kunststoffrohrverbandes e.V. (KRV) gekennzeichnet werden (siehe Abschnitt 6.4).

### 1.2 Freiwillige Verpflichtung – KRV-Recyclingsystem

Auf europäischer Ebene existiert eine freiwillige Verpflichtung der Industrie gegenüber der Europäischen Kommission, wonach die zunehmenden Abfallmengen ihrer Erzeugnisse werkstofflich verwertet werden. Der Kunststoffrohrverband e.V. hat sich diesem so genannten Voluntary Commitment angeschlossen und ein Sammel- und Wiederverwertungssystem für Kunststoffrohrabfälle aufgebaut.

Hersteller, die ihre Rohre und Formstücke nach dem vorliegenden Zertifizierungsprogramm zertifizieren lassen wollen, müssen das Voluntary Commitment unterstützen und sich vertraglich am KRV-Recyclingsystem beteiligen.

## 2 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen

Die Grundlagen für die Prüfung und Zertifizierung sind für jeden Anwendungsbereich in den entsprechenden Anhängen (siehe Tabelle 1) angegeben. Bei datierten Verweisen gilt nur die in Bezug genommene Fassung. Bei undatierten Verweisen gilt die jeweils aktuelle Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments einschließlich aller Änderungen.

Für alle Produkte gilt darüber hinaus:

- dieses Zertifizierungsprogramm
- die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von DIN CERTCO
- die dazugehörige Gebührenordnung von DIN CERTCO
- die Prüfgrundlagen des jeweiligen Anhangs

## 3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole

**Typprüfung (type test) TT:** Eine durchzuführende Prüfung, um den Nachweis zu erbringen, dass das Produkt die den zu Grunde liegenden technischen Spezifikationen und Anforderungen erfüllt.

**Erstprüfung:** Eine Typprüfung, die von oder im Namen einer Zertifizierungsstelle zu Zertifizierungszwecken durchgeführt wird.

**Freigabeprüfung einer Charge (batch release test) BRT:** Eine vom Hersteller an einer Charge des Produktes durchzuführende Prüfung, bei der vor der Freigabe der Charge alle Anforderungen der zu Grunde liegenden technischen Spezifikationen erfüllt sein müssen.

**Prozessüberprüfung (process verification test) PVT:** Eine vom Hersteller in festgelegten Zeitabständen durchzuführende Prüfung, um zu bestätigen, dass durch den Fertigungsprozess weiterhin Produkte hergestellt werden können, die die Anforderungen der zu Grunde liegenden technischen Spezifikationen erfüllen.

**Werkseigene Produktionskontrolle WPK:** Eine vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung und Lenkung der Produktion für jedes Herstellwerk/Produktionsstätte, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Produkte den zu Grunde liegenden technischen Spezifikationen entsprechen. Beinhaltet BRT und PVT.

**Überwachungsprüfung (audit test) AT:** Eine von oder im Namen einer Zertifizierungsstelle durchzuführende Prüfung, um zu bestätigen, dass das Produkt weiterhin die Anforderungen der zu Grunde liegenden technischen Spezifikationen erfüllen und um Informationen zur Beurteilung der Wirksamkeit des Qualitätssicherungssystems zu liefern.

**Prüfung unter Aufsicht (witness testing) WT:** Eine Prüfung, die vom Hersteller oder im Namen des Herstellers unter Aufsicht eines für die Prüfung qualifizierten Beauftragten der Zertifizierungsstelle durchgeführt und von der Zertifizierungsstelle als Erst-Typprüfung und/oder Überwachungsprüfung anerkannt wird.

**Gruppe:** Eine Zusammenfassung gleichartiger Produkte, aus der zu Prüfzwecken Stichproben entnommen werden. Die Zertifizierung im Rahmen des vorliegenden Zertifizierungsprogramms findet nach Erzeugnisgruppen statt. Die Festlegung der Erzeugnisgruppen berücksichtigt dabei u.a. die auf den Nenndurchmesser bezogene Zusammenfassung der Produkte in sogenannte Fertigungsgruppen.

**Bauteiltyp:** Produkte gleicher Bauart (ein Rohr oder Formstück, eine Armatur oder deren Hauptbauteile), die aus einer geeigneten Formmasse hergestellt sind.

**Bauteilkörper:** Der gleiche Grundkörper einer Armatur, jedoch mit verschiedenen Anschlüssen.

**Kavität (Nest):** Ein Teil einer Spritzgießform, das dem Erzeugnis durch Spritzgießen seine endgültige Form gibt.

**Anfahren:** Das Anfahren (eines Extruders) bezeichnet den erneuten Start der Rohrherstellung.

**Charge:** Unter Produktionscharge versteht man die ununterbrochene Produktion unter einheitlichen Bedingungen von maximal 1 Woche. Der Zeitraum des Produktionsendes einer Charge umfasst die letzten 24h der Produktion. Produktionsunterbrechungen kleiner 24 h (z.B. in Folge Wartung etc.) gelten nicht als Unterbrechung der laufenden Produktionscharge.

**Produktionseinheit, Einheit:** Eine Einheit ist ein Ringbund/Trommelware bzw. eine gerade Länge im Herstellungszustand.

**Neumaterial:** Werkstoff, z. B. in Form von Granulat, der noch nicht verwendet worden ist oder noch keinem Verarbeitungsverfahren als dem zu seiner Herstellung erforderlichen ausgesetzt war und dem kein Umlaufmaterial, Rücklaufmaterial oder Rezyklat beigemischt ist.

**Umlaufmaterial:** Material aus zurückgewiesenen, sauberen, ungebrauchten Rohren, Formstücken oder Armaturen sowie dem Verschnitt aus der eigenen Rohr-, Formstück- oder Armaturenfertigung eines Herstellers, das in einem Werk desselben Herstellers wiederverarbeitet wird und das beispielsweise aus einer Extrusions- oder Spritzgießverarbeitung stammt.

**Rücklaufmaterial:** (external reprocessible material) Material, das in einer der nachfolgenden Typen vorliegt:

Typ A Material aus ungebrauchten, mit dem Qualitätszeichen für Kunststoffrohre von DIN CERTCO o.ä. versehenen Rohren und Formstücken.

Typ B Material aus anderen ungebrauchten Kunststoffzeugnissen als Rohren und Formstücken.

**Rezyklat:** (recyclable material) Material, das in einer der nachfolgenden Typen vorliegt:

Typ A Material aus gebrauchten mit dem Qualitätszeichen für Kunststoffrohre von DIN CERTCO o.ä. versehenen Rohren und Formstücken, die gereinigt und zerkleinert oder gemahlen wurden.

Typ B Material aus anderen gebrauchten Kunststoffzeugnissen als Rohren und Formstücken, die gereinigt und zerkleinert oder gemahlen wurden.

**Regenerat:** Material, das in einer der nachfolgenden Typen vorliegt:

Typ A Umlaufmaterial, Rücklaufmaterial Typ A und/oder Rezyklat Typ A durch Compoundieren unter Zugabe von Zusätzen hergestellt.

Typ B Rücklaufmaterial Typ B und/oder Rezyklat Typ B durch Compoundieren unter Zugabe von Zusätzen hergestellt.

**Formmasse (bzw. Werkstofftyp):** homogene Zusammensetzung aus einem Basismaterial (z.B. PE) und Zusatzstoffen wie Antioxydantien, Pigmenten, Ruß, UV-Stabilisatoren und sonstigen Zusätzen in einer Dosierung, die für die Herstellung und den Gebrauch von Rohrleitungsteilen erforderlich ist.

#### Abkürzungen:

DN Nennweite; numerische Kennzahl für die Größe eines Rohrleitungsteiles, das ein anderes, als durch die Größe eines Gewindes bezeichnetes Rohrleitungsteil ist, die ungefähr dem Herstellungsmaß, in mm, entspricht.

SN Nenn-Ringsteifigkeit

C Berechnungskoeffizient

$d_e$  Außendurchmesser (an einer beliebigen Stelle)

$d_{em}$  mittlerer Außendurchmesser

$d_{em,max}$  maximaler mittlerer Außendurchmesser

$d_{em,min}$  kleinster mittlerer Außendurchmesser

$d_n$  Nenn-Außendurchmesser

e Wanddicke eines Rohres (an einer beliebigen Stelle)

$e_m$  mittlere Wanddicke

$e_{max}$  maximale Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)

$e_{min}$  Mindestwanddicke (an einer beliebigen Stelle)

$e_n$  Nennwanddicke

$e_1 - e_4$  Wanddicke einer definierten Schicht (z.B. bei Mehrschichtrohren)

$\sigma_{LPL}$  untere Vertrauensgrenze der vorausgesagten Innendruckfestigkeit für 50 Jahre bei 20 °C

$\sigma_S$  Dimensionierungsspannung

$t_y$  Waddickentoleranz

DN/OD Nennweite, bezogen auf den Außendurchmesser

LPL vorausgesagte untere Vertrauensgrenze (en: lower prediction limit)

MFR Schmelze-Massefließrate (en: melt mass-flow rate)

MRS erforderliche Mindestfestigkeit (en: minimum required strength)

OIT Oxidations-Induktionszeit

PFA	zulässiger Bauteilbetriebsdruck (fr: pression de fonctionnement admissible)		
PN	Nenndruck (auch MOP, en: max. operation pressure)		
R	Normzahlenreihen, entsprechend den Renard-Reihen		
S	Rohrserie S nach ISO 4065:1996		
SDR	Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis (en: standard dimension ratio)		
FM	Formmasse	D	Durchmesser (Dimension)
PS	Produktionsstätte	AB	Abmessung
EG	Erzeugnisgruppe	Wo	Woche
KA	Kavität	Ar	Armatur
FS	Formstück	FSG	Formstückgruppe
MuA	Muffenausführung	VA	Verbindungsausführung
akt.FM	aktuell verwendete Formmasse		
FG	Fertigungsgruppe (auch Abmessungsgruppe)		
WB	Werkstoffbezeichnung (z.B. PE 80 od. PE 100)		
WT	Werkstofftyp (konkreter Typ/Name)		
BT	Bauteiltyp (gleiche Bauart)		
BK	Bauteilkörper (gleicher Grundkörper + z.B. untersch. Anschlüsse)		
RezS	Rezeptur der schälbaren Schicht (Beschichtung)		
min.	kleinste(r)/minimale(r)		

## 4 Produkthanforderungen

Die Anforderungen an Kunststoffrohrsysteme (Werkstoff – Rohr – Formstück – Armatur – System) insbesondere hinsichtlich Wareneingangsprüfung, Werkstoff- und Produktprüfung, Lieferform, Kennzeichnung und Verlegehinweise sind in den jeweiligen Anhängen für jeden Anwendungsbereich erläutert.

## 5 Prüfung

### 5.1 Allgemeines

Die Zertifizierung basiert auf der Begutachtung und Prüfung des Produktes sowie des entsprechenden Qualitätssicherungssystems im Rahmen einer Inspektion.

DIN CERTCO uses its recognized testing laboratories to carry out the necessary tests as a basis for the evaluation and certification of the products.

The scope of testing for the respective products can be found in the annexes.

The classification of product groups in the respective annex applies to the test specimens to be selected.

### 5.2 Prüfungsarten

#### 5.2.1 Erstprüfung (Typprüfung)

Die Erstprüfung ist eine Typprüfung (Bauartprüfung, Baumusterprüfung), die der Feststellung dient, ob das Produkt den Anforderungen nach Abschnitt 4 dieses Zertifizierungsprogramms entspricht.

Die Erstprüfung ist die Voraussetzung zur Zertifizierung eines neuen Produktes.

Der Prüfungsumfang ist im jeweiligen Anhang bzw. den entsprechenden Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen festgelegt. Die Einteilung von Gruppen ist zu berücksichtigen.

Die Erstprüfung ist von einem akkreditierten oder von DIN CERTCO anerkannten Prüflaboratorium durchzuführen. Die Proben für die Erstprüfung können vom Hersteller selbst entnommen werden.

Neben der produktspezifischen Prüfung gehört zur Erstprüfung darüber hinaus eine Werksbesichtigung bzw. Inspektion (siehe Abschnitt 8.2). Im Rahmen dieser Erst-Inspektion ist beim Hersteller der Nachweis zu führen, dass die werkseigene Produktionskontrolle (siehe Abschnitt 7.1) mit den Anforderungen dieses Zertifizierungsprogramms übereinstimmt. Sollten noch keine Typprüfungen des Produktes vorliegen, kann die Probenahme für die Erstprüfung im Rahmen der Erst-Inspektion erfolgen. Der Transport der Proben zum beauftragten Prüflaboratorium liegt in der Verantwortung des Herstellers.

### 5.2.2 Ergänzungsprüfung

Eine Ergänzungsprüfung findet statt, wenn Ergänzungen, Erweiterungen oder Änderungen (siehe Abschnitt 6.10) am zertifizierten Produkt vorgenommen wurden, die Einfluss auf die Konformität mit den zugrundeliegenden Anforderungen haben und von der Erstprüfung noch nicht abgedeckt wurden.

Art und Umfang der Ergänzungsprüfung sind in den jeweiligen Anhängen vorgegeben oder werden im Einzelfall von DIN CERTCO in Abstimmung mit dem Prüflaboratorium festgelegt. Eine Ergänzungsprüfung findet im Regelfall an einer Dimension je Erzeugnisgruppe im Umfang einer Überwachungsprüfung statt.

Die Ergänzungsprüfung ist von einem akkreditierten bzw. von DIN CERTCO anerkannten Prüflaboratorium durchzuführen.

Ergänzungsprüfungen werden u. a. notwendig bei (siehe auch in den Anhängen):

- (M) einem Wechsel der Formmasse, z.B. durch Änderung des Werkstoffs, der Zusatzstoffe oder der Rezeptur
- (E) einer Erweiterung der Produktpalette (jedoch nur für die Eigenschaften, die dadurch beeinflusst werden)
- (D) einem Wechsel der Ausführung, z.B. durch Änderung der Maße oder Verbindungsverfahren (jedoch nur für die Eigenschaften, die dadurch beeinflusst werden)
- (P) einem Wechsel des Herstellungsverfahrens (jedoch nur für die Eigenschaften, die dadurch beeinflusst werden)

### 5.2.3 Überwachungsprüfung (Kontrollprüfung)

Die Überwachungsprüfung wird in wiederkehrenden, festgelegten Abständen durchgeführt und dient der Feststellung, ob das zertifizierte Produkt in der Produktionsphase dem typgeprüften Produkt entspricht.

Neben der produktspezifischen Prüfung gehört zur Überwachungsprüfung eine Werksbesichtigung bzw. Inspektion (siehe Abschnitt 8.2), bei der festgestellt wird, ob die fertigungstechnischen und organisatorischen Voraussetzungen für eine fortlaufende Konformität der Produkte in der jeweiligen Produktionsstätte mit den Anforderungen nach Abschnitt 4 gegeben sind.

Die Überwachungsprüfung wird durch DIN CERTCO beauftragt bzw. durchgeführt. Grundlage hierfür ist ein Überwachungsvertrag zwischen dem Zertifikatinhaber, DIN CERTCO und ggf. einem anerkannten Prüflaboratorium.

Art, Umfang und Häufigkeit der Überwachungsprüfungen sind in den Anhängen festgelegt.

Die für die Überwachungsprüfung benötigten Proben werden im Rahmen der jeweiligen Inspektion beim Hersteller und/oder in Handelslagern bzw. auf der Baustelle entnommen. Der Hersteller verantwortet den Transport der Proben zum Prüflaboratorium. Es ist darauf zu achten, wechselnde Abmessungen, SDR Reihen, Formmassen und Ausführungsarten zu entnehmen, um mit der Zeit alle Produkte der Fremdprüfung zu unterziehen.

Grundsätzlich dürfen nur von der werkseigenen Produktionskontrolle als einwandfrei abgenommene und gekennzeichnete Erzeugnisse entnommen werden. Die Informationen zu Art und Anzahl der entnommenen Proben (Probenentnahmescheine) müssen durch den jeweiligen Inspektor an DIN CERTCO, die Produktionsstätte und die involvierten Prüflaboratorien schriftlich übermittelt werden.

Werden Erzeugnisse vom Hersteller intermittierend zwischen den Inspektionsbesuchen produziert und ausgeliefert, so sind von diesen Teilen die erforderlichen Prüfmuster von der Firma zurückzustellen, damit der volle Umfang der notwendigen Überwachungsprüfungen durchgeführt werden kann.

Die Proben für die Überwachungsprüfung müssen innerhalb von vier Wochen beim Prüflabor als Probeneingang bestätigt werden. Die Überwachungsprüfung muss zeitnah nach Überwachungstermin bzw. nach Probeneingang beim Prüflaboratorium möglichst bis zum nächsten Überwachungstermin durch einen Prüfbericht nachgewiesen werden. Wird diese Frist nicht eingehalten, kann DIN CERTCO das Zertifikat zunächst aussetzen und nach einer weiteren Frist von 2 Monaten löschen.

Die Reihenfolge der durchzuführenden physikalischen Prüfungen wird wie folgt festgelegt:

1. Maße und Oberfläche
2. alle übrigen Prüfungen, außer Zeitstand- und Langzeituntersuchungen
3. Zeitstand- und Langzeituntersuchungen

Werden während der Überwachungsprüfung negative Prüfergebnisse festgestellt, kann nach Rücksprache mit dem Hersteller die Überwachungsprüfung abgebrochen werden. Es folgt eine Wiederholungsprüfung nach Abschnitt 5.2.4.

Bei positivem Prüfausgang können die Proben sofort vernichtet werden, bei negativem Prüfausgang müssen die beanstandeten Belegmuster bis zu drei Monate nach Zeugnisausstellung aufbewahrt werden.

#### **5.2.4 Wiederholungsprüfung**

Eine Wiederholungsprüfung findet statt bei Überwachungsprüfungen mit negativem Prüfergebnis. Die Wiederholungsprüfung ist spätestens 5 Wochen nach Erhalt des Prüfergebnisses einzuleiten. Der Prüfbericht hat 3 Wochen nach Abschluss der Prüfungen vorzuliegen.

Der Zertifikatinhaber erhält über das Prüfergebnis einen schriftlichen Abweichungsbericht mit den durchzuführenden Korrekturmaßnahmen und den dazugehörenden Fristen für deren Umsetzung.

Für die notwendige Wiederholungsprüfung ist die betreffende Rohrabmessung, welche bei der Prüfung beanstandet wurde, zu entnehmen. Ist jedoch die entsprechende Abmessung bei der Entnahme nicht vorhanden, so darf auf eine andere Nennweite innerhalb der Erzeugnisgruppe ausgewichen werden. Bei Formstücken (Spritzgießteile) muss jedoch die Wiederholungsprüfung in der gleichen Art und Nennweite (Abmessung) durchgeführt werden. Art und Umfang der Wiederholungsprüfung werden dem Zweck entsprechend in jedem Einzelfall von DIN CERTCO in Abstimmung mit dem Prüflaboratorium festgelegt.

Können die von DIN CERTCO genannten Fristen aus technischen oder sonstigen Gründen vom Zertifikatinhaber nicht eingehalten werden, muss dieser unter Benennung der Gründe einen neuen verbindlichen Terminvorschlag für die Wiederholungsprüfung nennen. Wird auch die Wiederholungsprüfung nicht bestanden, so wird die Zertifizierung zunächst ausgesetzt und es erfolgt eine Sonderprüfung nach Abschnitt 5.2.5.

### 5.2.5 Sonderprüfung

Eine Sonderprüfung findet statt:

- bei festgestellten Mängeln
- nach Ruhen der Produktion über einen Zeitraum von mehr als zwölf Monaten
- auf zu begründende Veranlassung von DIN CERTCO
- auf schriftlichen Antrag Dritter (und nach Prüfung durch DIN CERTCO), wenn für diese ein besonderes Interesse an der Aufrechterhaltung eines ordnungsgemäßen Marktgeschehens in wettbewerblicher oder qualitativer Art vorliegt

Art und Umfang einer Sonderprüfung werden dem Zweck entsprechend in jedem Einzelfall von DIN CERTCO in Abstimmung mit dem Prüflaboratorium festgelegt. In der Regel erfolgt sie im Umfang einer Überwachungsprüfung. Der Bericht über die Sonderprüfung hat DIN CERTCO spätestens 3 Wochen nach Abschluss der Prüfung vorzuliegen.

Werden bei einer Sonderprüfung Mängel festgestellt, oder handelt es sich um eine Sonderprüfung auf Grund des Ruhens der Produktion, hat der Zertifikatinhaber die Kosten des Sonderprüfungsverfahrens zu tragen.

Werden bei Sonderprüfungen auf Antrag Dritter keine Mängel festgestellt, gehen die Kosten zu Lasten der antragstellenden, dritten Stelle.

### 5.3 Probenahme

Die Proben für die Typ- und Überwachungsprüfung werden in der Regel aus der laufenden Produktion des Herstellers oder dem Lager des Zertifikatinhabers entnommen (jedoch erst nach Freigabe durch die produktionseigene Qualitätssicherung QS). Die Proben für die Erstprüfung können vom Hersteller selbst entnommen werden.

Die Anzahl der Proben für die Produktprüfung wird zwischen DIN CERTCO und dem Prüflaboratorium abgestimmt, soweit sie nicht in den gültigen Prüfgrundlagen oder im Anhang geregelt ist.

Die Proben müssen spätestens 4 Wochen nach Probenahme beim Prüflaboratorium vorliegen. Die Kosten für die Probenahme und den Versand der Proben an das Prüflaboratorium trägt der Hersteller/Händler.

Wird diese Frist nicht eingehalten, so wird das Zertifikat zunächst ausgesetzt und nach einer weiteren Frist von maximal 2 Wochen gelöscht.

### 5.4 Prüfungsdurchführung

Der Umfang und die Durchführung der Prüfungen erfolgt soweit nicht anders vermerkt gemäß den Anhängen und den normativen Vorgaben der entsprechenden Zertifizierungsgrundlagen aus Abschnitt 2.

## 5.5 Prüfbericht

Das Prüflaboratorium teilt dem Auftraggeber das Ergebnis der Prüfungen in einem Bericht mit. Dieser muss DIN CERTCO im Original vorgelegt werden. Eine PDF-Datei kann ebenfalls anerkannt werden, sofern DIN CERTCO diese direkt vom Prüflaboratorium erhält. Der Bericht darf bei Antragstellung in der Regel nicht älter als 6 Monate sein. In Einzelfällen können auch ältere Prüfberichte anerkannt werden, wenn das Prüflaboratorium schriftlich die Gültigkeit der im Prüfbericht genannten Angaben bestätigt.

Der Bericht muss der DIN EN ISO/IEC 17025 entsprechen und mindestens die nachfolgenden Angaben enthalten.

- Name und Anschrift des Herstellers
- Name und Anschrift des Antragstellers (sofern abweichend vom Hersteller)
- Prüfgrundlagen (Normen und Zertifizierungsprogramm) inkl. Ausgabedatum
- Art der Prüfung (z. B. Typprüfung, Überwachungsprüfung, Ergänzungsprüfung usw.)
- Überwachungszeitraum, sofern DIN-zertifiziert (z. B. 1. Halbjahr 2011)
- Registernummer des geprüften Rohres, sofern DIN-zertifiziert
- Rohrwerkstoff
- Schichtaufbau bei Mehrschichtrohren
- Datum und Ort der Probenahme, sofern DIN-zertifiziert
- Datum/Zeitraum der Prüfung
- Ergebnisse und Beurteilung der Prüfung
- Name und Unterschrift des für die Prüfung Verantwortlichen

## 6 Zertifizierung

Bei der Zertifizierung im Sinne dieses Zertifizierungsprogramms handelt es sich um die Konformitätsbewertung eines Produktes durch DIN CERTCO auf Grundlage von Produktprüfungen und Inspektionen von DIN CERTCO bzw. der von DIN CERTCO anerkannten Prüflaboratorien und Inspektionsstellen. Hierbei werden die zu zertifizierenden Produkte auf Übereinstimmung (Konformität) mit den im Abschnitt 4 genannten Anforderungen überprüft und nachfolgend überwacht.

Das Nutzungsrecht für das Qualitätszeichen „DINplus“ wird durch Ausstellen eines entsprechenden Zertifikates erteilt.

### 6.1 Antrag auf Zertifizierung

Antragsteller können sowohl Hersteller nach § 4 Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG) als auch Vertreiber sein, die im schriftlichen Einvernehmen mit dem Zertifikatinhaber die Produkte eigenverantwortlich im Sinne des Produkthaftungsgesetzes in Verkehr bringen.

Folgende Unterlagen sind vom Antragsteller bei DIN CERTCO einzureichen:

- Antrag auf Zertifizierung im Original und mit rechtsverbindlicher Unterschrift
- aktueller Prüfbericht nach Abschnitt 5.5 über eine Erstprüfung (siehe Abschnitt 5.2.1), sofern die Prüfung nicht durch DIN CERTCO beauftragt wurde
- aktueller Inspektionsbericht über die Begehung des Labors beim Hersteller
- Überwachungsvertrag zwischen dem Prüflaboratorium und dem Antragsteller (dieser kann bis spätestens 3 Monate nach Ausstellen des Zertifikates nachgereicht werden)
- für Händler-Zertifikate zusätzlich rechtsverbindliche Erklärung des Hauptzertifikatinhabers nach Anhang A sowie rechtsverbindliche Erklärung des Händlers/Vertreibers nach Anhang B
- Technisches Datenblatt

Der Antragsteller erhält von DIN CERTCO nach Antragsingang eine Auftragsbestätigung mit einer Verfahrensnummer und Hinweisen zum weiteren Verfahrensgang und ggf. noch fehlenden Antragsunterlagen.

## 6.2 Einteilung der Typen und Untertypen

Kunststoffrohrsysteme bzw. die zugehörigen Werkstoffe, Rohre, Formstücke, Armaturen und Dichtmittel, die sich in wesentlichen zertifizierungsrelevanten Merkmalen voneinander unterscheiden, werden als Typ oder Modell definiert. Zertifizierungsrelevante Merkmale sind z. B. Eigenschaften, die die Sicherheit, Funktion oder Handhabung wesentlich beeinflussen und daher unter einer eigenen Handelsbezeichnung vertrieben werden. Für jeden Typ wird ein eigenständiges Zertifikat ausgestellt.

Als Untertypen werden in der Regel diejenigen Produkte eines Modells/Typs bezeichnet, die sich nur in der Größe/Leistung, in formalen oder in nicht zertifizierungsrelevanten Merkmalen voneinander unterscheiden. Sie können auf einem Zertifikat zusammengefasst werden.

## 6.3 Konformitätsbewertung

Auf Basis der eingereichten Antragsunterlagen führt DIN CERTCO die Konformitätsbewertung durch. Hierzu wird insbesondere anhand der Berichte bewertet, ob das Produkt die Anforderungen des Zertifizierungsprogramms und der Norm erfüllt. Über mögliche Abweichungen wird der Antragsteller schriftlich durch DIN CERTCO informiert.

## 6.4 Zertifikat und Zeichennutzungsrecht

Nach erfolgreicher Prüfung und Konformitätsbewertung der eingereichten Antragsunterlagen stellt DIN CERTCO dem Antragsteller ein Zertifikat aus und erteilt das Nutzungsrecht für das Qualitätszeichen „DINplus“ in Verbindung mit einer zugehörigen Registernummer. Anbieter mit gültigem Nutzungsrecht des Qualitätszeichens „DINplus“ sind bei Wahrung der Lizenzrechte außerdem berechtigt, das Warenzeichen des KRV zu nutzen.



bzw.



Aufbau der Registernummer: **P1R0000**

Kunststoffrohrsysteme, für die das Nutzungsrecht für das Qualitätszeichen „DINplus“ erteilt worden ist, sind mit dem Qualitätszeichen „DINplus“ und der zugehörigen Registernummer zu kennzeichnen.

Zeichen und Registernummer dürfen nur für den Typ verwendet werden, für den das Zertifikat erteilt worden ist und der dem typgeprüften Produkt entspricht.

Je Typ wird eine Registernummer vergeben. Für Ausführungsarten (Untertypen) eines Typs wird dieselbe Registernummer erteilt (siehe hierzu Abschnitt 6.2).

Darüber hinaus gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von DIN CERTCO.

## 6.5 Unterzertifikate

Entsprechend den Vorgaben der Allgemeinen Geschäftsbedingungen von DIN CERTCO werden Unterzertifikate erforderlich, wenn zertifizierte Erzeugnisse im Namen von anderen Firmen als dem Hauptzertifikatinhaber in den Markt gebracht werden sollen.

Die Ausstellung von Unterzertifikaten ist möglich für alle Erzeugnisse im Sinne dieses Zertifizierungsprogramms. Sie ermöglichen das Inverkehrbringen zertifizierter Erzeugnisse im Namen des Unterzertifikatinhabers. Unterzertifikate sind von der Gültigkeit des Hauptzertifikates abhängig. Die Erzeugnisse dürfen vom Unterzertifikatinhaber nicht verändert werden.

Folgende Unterlagen sind vom Antragsteller bei DIN CERTCO einzureichen:

- Antrag auf Zertifizierung im Original und mit rechtsverbindlicher Unterschrift
- Erklärung des Unterzertifikatinhabers, dass die Produkte des Hauptzertifikatinhabers unverändert in den Handel gelangen
- Einverständniserklärung des Hauptzertifikatinhabers zur Ausstellung des Unterzertifikates.

Die Erteilung eines Unterzertifikates kann erfolgen

- mit eigener Registernummer.
- mit Registernummer des Hauptzertifikatinhabers.

## 6.6 Veröffentlichungen

Alle Zertifikatinhaber können tagesaktuell über die Homepage von DIN CERTCO [www.dincertco.de](http://www.dincertco.de) unter <Zertifikatinhaber> abgerufen werden. Hersteller, Anwender und Verbraucher nutzen diese Recherchemöglichkeit, um sich über zertifizierte Produkte zu informieren.

Neben den Kontaktdaten des Zertifikatinhabers (Telefon, Telefax, E-Mail, Homepage) können dort auch die technischen Daten der registrierten Kunststoffrohrsysteme eingesehen und in Form eines technischen Datenblattes heruntergeladen werden.

## 6.7 Gültigkeit des Zertifikats

Das Zertifikat hat eine Gültigkeit von 5 Jahren. Der Gültigkeitszeitraum wird im Zertifikat angegeben. Mit Erlöschen des Zertifikats erlischt auch das Zeichennutzungsrecht.

## 6.8 Verlängerung des Zertifikats

Soll die Zertifizierung über den im Zertifikat angegebenen Termin hinaus aufrechterhalten bleiben, so muss DIN CERTCO rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit ein aktueller positiver Prüfbericht (Umfang einer Überwachungsprüfung; nicht älter als ein halbes Jahr vor Antragstellung) und ein Antrag auf Verlängerung vorliegen. Auf Basis der eingereichten Antragsunterlagen führt DIN CERTCO die Konformitätsbewertung durch.

Der Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen der Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen nach Abschnitt 2 erfolgt im Umfang einer Überwachungsprüfung (siehe Abschnitt 5.2.3), die von DIN CERTCO bewertet werden.

## 6.9 Erlöschen des Zertifikats

Sofern die erneute Prüfung auf Normkonformität nach Abschnitt 4 nicht rechtzeitig vor Ablauf des Gültigkeitszeitraumes stattgefunden hat, erlischt das Nutzungsrecht für das Qualitätszeichen „DINplus“ und der Registernummer, ohne dass es einer ausdrücklichen Mitteilung von DIN CERTCO bedarf.

Darüber hinaus kann das Zertifikat z. B. erlöschen, wenn:

- die Überwachungsmaßnahmen nach Abschnitt 7 und 8 nicht fristgerecht oder unvollständig durchgeführt werden,
- das Qualitätszeichen „DINplus“ vom Zertifikatinhaber missbräuchlich verwendet wird,
- die Anforderungen, die sich aus diesem Zertifizierungsprogramm oder ihrer begleitenden Dokumente ergeben, nicht erfüllt werden,
- die anfallenden Zertifizierungsgebühren nicht fristgerecht bezahlt werden,
- die Voraussetzungen für die Erteilung des Zertifikates nicht mehr gegeben sind.

Mit Erlöschen des Zertifikats erlischt auch automatisch das Zeichennutzungsrecht für das „DINplus“-Zeichen.

## 6.10 Änderungen/Ergänzungen

### 6.10.1 Änderungen/Ergänzungen am Produkt

Der Zertifikatinhaber ist verpflichtet, DIN CERTCO alle Änderungen am Produkt umgehend mitzuteilen. DIN CERTCO entscheidet in Abstimmung mit dem Hersteller und dem Prüflaboratorium, in welchem Umfang eine Ergänzungsprüfung nach Abschnitt 5.2.2 vorzunehmen ist und ob es sich um eine wesentliche Änderung handelt. Der Prüfbericht hierüber wird von dem Prüflaboratorium an DIN CERTCO weitergeleitet.

Stellt DIN CERTCO eine wesentliche Änderung fest, erlischt das Zertifikat mit der zugehörigen Registernummer. Für das geänderte Erzeugnis kann erneut ein Antrag auf Erstzertifizierung und das Nutzungsrecht für das Qualitätszeichen „DINplus“ gestellt werden.

Der Zertifikatinhaber ist weiterhin verpflichtet, alle Änderungen von formalen Angaben mitzuteilen (z. B. Zertifikatinhaber oder dessen Anschrift).

Der Zertifikatinhaber kann für weitere Ausführungsarten (Untertypen) desselben Typs eine Erweiterung des bestehenden Zertifikats bei DIN CERTCO beantragen. DIN CERTCO entscheidet, ob durch diese Ergänzungen eine Ergänzungsprüfung erforderlich wird. Die Ausführungsarten werden, sofern die Voraussetzungen erfüllt sind, in das Zertifikat für das bereits zertifizierte Produkt aufgenommen und gelten als dessen Bestandteil.

### 6.10.2 Änderung an der Prüfgrundlage

Ändern sich die Prüfgrundlagen der Zertifizierung, so ist innerhalb von 6 Monaten nach Mitteilung durch DIN CERTCO ein Antrag auf Änderung der Zertifizierung einzureichen und in der Regel nach 12 Monaten die Konformität mit der geänderten Prüfgrundlage durch Vorlage eines positiven Prüfberichtes (siehe Abschnitt 5.5) vorzulegen.

DIN CERTCO stellt nach positiver Bewertung ein geändertes Zertifikat aus.

## 6.11 Mängel am Produkt

Werden Mängel an einem zertifizierten Produkt im Markt festgestellt, wird der Zertifikatinhaber von DIN CERTCO schriftlich aufgefordert, die Mängel zu beseitigen.

DIN CERTCO entscheidet in Absprache mit dem Prüflaboratorium, ob es sich um einen schweren oder geringfügigen Mangel handelt.

Bei Mängeln, die unmittelbar oder mittelbar Einfluss auf das sicherheitstechnische oder funktionstechnische Verhalten haben (schwere Mängel), hat der Hersteller dafür Sorge zu tragen, dass die Produkte bis zur Beseitigung der Mängel nicht mehr mit den Zertifizierungszeichen gekennzeichnet werden.

Die Mängel in der Produktion sind unverzüglich abzustellen. Bereits produzierte Produktionschargen mit erkannten Mängeln sind nicht mehr auszuliefern bzw. soweit technisch und kaufmännisch vertretbar vom Markt zurückzuholen.

Der Hersteller hat innerhalb von 3 Monaten bei DIN CERTCO durch Vorlage eines Prüfberichtes über eine Sonderprüfung nach Abschnitt 5.2.5 nachzuweisen, dass die Mängel behoben worden sind und das beanstandete Produkt wieder den festgelegten Anforderungen entspricht.

Bei Mängeln, die keinen Einfluss auf das sicherheitstechnische oder funktionstechnische Verhalten haben (geringfügiger Mangel), hat der Hersteller DIN CERTCO innerhalb von 3 Monaten und in geeigneter Weise nachzuweisen, dass die Mängel am beanstandeten Produkt behoben worden sind.

Hält der Hersteller diese Fristen nicht ein, wird ihm und dem Vertreiber das Zertifikat und damit das Nutzungsrecht für das Qualitätszeichen „DINplus“ entzogen.

Besteht weiterhin Grund zur Beanstandung, wird das Zertifikat durch DIN CERTCO zunächst ausgesetzt und gleichzeitig eine letzte Frist für die Beseitigung der Mängel eingeräumt. Kommt der Zertifikatinhaber der Aufforderung nicht oder nicht innerhalb der gesetzten Frist nach, oder kann die Beseitigung der Mängel erneut nicht nachgewiesen werden, erlischt das Zertifikat.

## 7 Eigenüberwachung durch den Hersteller

Wesentlicher Bestandteil der Zertifizierung ist die ständige Überwachung des zertifizierten Produktes während der gesamten Laufzeit des Zertifikates. Der Hersteller hat diesbezüglich durch geeignete Maßnahmen der Qualitätssicherung dafür zu sorgen, dass die bei der Zertifizierung bestätigten Produkteigenschaften aufrechterhalten bleiben. Dies kann durch eine auf das Produkt oder die Produktion unmittelbar ausgerichtete werkseigene Produktionskontrolle (WPK) und darüber hinaus durch Maßnahmen im Rahmen eines Qualitätsmanagement-Systems (QM-System) gemäß der Normenreihe DIN EN ISO 9000 ff sichergestellt werden.

### 7.1 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

Die werkseigene Produktionskontrolle ist die kontinuierliche Überwachung des Produktionsablaufes durch den Hersteller, die die Übereinstimmung der hergestellten Produkte mit den festgelegten Anforderungen sicherstellt.

Entsprechende Aufzeichnungen sind auf Verlangen DIN CERTCO oder ihren Beauftragten vorzulegen. Sie müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Prüfgegenstandes

- Datum der Herstellung
- Datum/Zeitraum der Prüfung
- Ergebnis der Prüfung und wenn vorgesehen, Vergleich mit den festgelegten Anforderungen
- Unterschrift des für die Prüfung Verantwortlichen bzw. Authentifizierung bei elektronischen Systemen
- Datum der Aufzeichnung

Bei negativem Ergebnis einer Prüfung hat der Hersteller unverzüglich alle Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu ergreifen. Fehlerhafte Produkte sind zu kennzeichnen und auszu-sondern. Die Prüfung ist regelmäßig zu wiederholen, um festzustellen, ob der Mangel beseitigt ist.

Umfang und Art der im Rahmen der Zertifizierung geforderten werkseigenen Produktionskontrolle sind den Anhängen zu entnehmen.

### 7.1.1 Aufzeichnungen

Alle vom Hersteller angewendeten Elemente, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in schriftlicher Form zu dokumentieren. Diese Dokumentation des Systems der Produktionskontrolle muss ein allgemeines Verständnis der Konformitätsbewertung sicherstellen und das Erreichen der erforderlichen Bauteileigenschaften sowie die Überprüfung der effektiven Anwendung des Systems der Produktionskontrolle ermöglichen.

Die WPK vereint daher Betriebsverfahren sowie alle Maßnahmen, die die Aufrechterhaltung und die Überprüfung der Konformität des Bauteils mit dessen technischen Spezifikationen ermöglichen. Ihre Umsetzung kann durch Kontrollen und Prüfungen an Rohstoffen und Bestandteilen, Prozessen, Produktionsanlagen und fertig gestellten Bauteilen, einschließlich deren Werkstoffeigenschaften, erfolgen sowie durch die Anwendung der so erzielten Ergebnisse.

Die Ergebnisse von Überprüfungen, Prüfverfahren oder Bewertungen, die Maßnahmen erfordern, müssen aufgezeichnet werden, ebenso wie die durchgeführten Maßnahmen. Die Maßnahmen, die erforderlich sind, wenn Kontrollwerte oder -kriterien nicht erfüllt sind, müssen aufgezeichnet und über einen Zeitraum aufbewahrt werden, der im WPK-System des Herstellers angegeben ist.

Die Spezifikationen aller angelieferten Rohstoffe und Bauteile sind zu dokumentieren, und der Prüfplan für das Sicherstellen ihrer Konformität ist einzuführen.

Alle entsprechenden Aufzeichnungen sind auf Verlangen DIN CERTCO oder ihren Beauftragten vorzulegen. Sie müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Prüfgegenstandes
- Datum der Herstellung
- Zeitraum der Prüfung
- Ergebnis der Prüfung und wenn vorgesehen, Vergleich mit den festgelegten Anforderungen
- Unterschrift des für die Prüfung Verantwortlichen bzw. Authentifizierung bei elektronischen Systemen
- Datum der Aufzeichnung

### **7.1.2 Personal**

Die Verantwortung, Autorität und das Verhältnis zwischen dem Personal, das die Arbeiten, die die Produktkonformität beeinflussen, leitet, ausführt oder überwacht, muss festgelegt sein. Dies gilt insbesondere für Personal, das Maßnahmen einleitet, um zu verhindern, dass die Produkte nicht konform sind, und, wenn diese nicht konform sind sowie Konformitätsprobleme des Produktes feststellt und dokumentiert.

Personal, das Arbeiten bezüglich der Produktkonformität ausführt, muss kompetent sein, aufgrund von geeigneter Ausbildung, Schulung, Fertigkeiten und Erfahrung, was dokumentiert werden muss.

### **7.1.3 Ausrüstung**

Sämtliche für das Erreichen oder den Nachweis der Konformität erforderlichen Wäge-, Mess- und Prüfausrüstungen müssen kalibriert oder geeicht sowie entsprechend den festgelegten Verfahren, Häufigkeiten und Kriterien regelmäßig überprüft werden.

Die Kontrolle der Überwachungs- und Messeinrichtungen muss mit den entsprechenden Abschnitten der DIN EN ISO 9001 übereinstimmen.

Sämtliche im Herstellungsprozess verwendeten Ausrüstungen müssen regelmäßig überprüft und instand gehalten werden, um sicherzustellen, dass Gebrauch, Verschleiß oder Versagen nicht zu Unregelmäßigkeiten im Herstellungsprozess führen.

Überprüfungen und Instandhaltung sind entsprechend den schriftlich niedergelegten Verfahren des Herstellers durchzuführen und aufzuzeichnen, und die Aufzeichnungen sind für die in den WPK-Verfahren des Herstellers angegebene Dauer aufzubewahren.

### **7.1.4 Rohstoffe und Bauteile**

Die Spezifikationen sämtlicher angelieferter Rohstoffe und Bauteile sowie das Überwachungsschema zur Sicherstellung ihrer Konformität sind zu dokumentieren.

Die Überprüfung der Konformität des Rohstoffs mit den Spezifikationen muss mit der DIN EN ISO 9001 Abschnitt 7.4.3 übereinstimmen.

### **7.1.5 Produktionskontrolle**

Der Hersteller muss die Produktion unter kontrollierten Bedingungen planen und durchführen.

Die Anforderungen dieses Unterabschnitts sind bei Übereinstimmung mit der DIN EN ISO 9001 Abschnitte 7.5.1 und 7.5.2 als erfüllt anzusehen.

### **7.1.6 Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung**

Einzelne Produkte und Produkt-Chargen müssen bezüglich ihrer Herkunft erkennbar und rückverfolgbar sein. Der Hersteller muss schriftlich niedergelegte Verfahren haben, die sicherstellen, dass die Prozesse zur Anbringung von Rückverfolgbarkeitscodes und/oder Kennzeichnungen regelmäßig überprüft werden.

Die Anforderungen dieses Unterabschnitts sind bei Übereinstimmung mit der DIN EN ISO 9001 Abschnitt 6.5.3 als erfüllt anzusehen.

Alle Produkte sind dauerhaft mit den Mindestangaben zu kennzeichnen. Die geforderte Mindestkennzeichnung ist den jeweiligen Anhängen zu entnehmen.

Nach Vorliegen eines durch die Zertifizierungsstelle DIN CERTCO ausgestellten Übereinstimmungszertifikats (DIBt) sind die Teile zusätzlich mit der Zulassungsnummer zu kennzeichnen. Außerdem ist die Kennzeichnung mit dem Ü-Zeichen vorzunehmen.

#### **7.1.7 Nicht konforme Produkte**

Der Hersteller muss in schriftlich niedergelegten Verfahren festlegen, wie nicht konforme Produkte zu behandeln sind. Alle derartigen Ereignisse sind bei ihrem Auftreten aufzuzeichnen, und diese Aufzeichnungen sind für die in den schriftlich niedergelegten Verfahren des Herstellers angegebene Dauer aufzubewahren.

Die Anforderungen dieses Unterabschnitts sind bei Übereinstimmung mit der DIN EN ISO 9001 Abschnitt 8.3 als erfüllt anzusehen.

#### **7.1.8 Korrekturmaßnahmen**

Der Hersteller muss Verfahren dokumentieren, die Maßnahmen angeben, um die Ursache der Nicht-Konformität zu eliminieren und ein erneutes Auftreten zu vermeiden.

Die Anforderungen dieses Unterabschnitts sind bei Übereinstimmung mit der DIN EN ISO 9001 Abschnitt 8.5.2 als erfüllt anzusehen.

#### **7.1.9 Handhabung, Lagerung und Verpackung**

Der Hersteller muss Verfahren zur Handhabung der Produkte bereithalten und geeignete Lagerungsmöglichkeiten zur Verfügung stellen, um Beschädigungen oder Beeinträchtigungen zu vermeiden.

### **7.2 Qualitätsmanagement-System**

DIN CERTCO empfiehlt die Errichtung und Zertifizierung eines Qualitätsmanagement-Systems nach der Normenreihe DIN EN ISO 9000 ff.

## **8 Fremdüberwachung durch DIN CERTCO**

### **8.1 Allgemeines**

Neben der Eigenüberwachung des Zertifikatinhabers wird die Qualitätssicherung der Produkte durch die Fremdüberwachung durch DIN CERTCO unterstützt. DIN CERTCO überprüft und bewertet hierbei die Konformität des Produktes mit den im Zertifizierungsprogramm festgelegten Anforderungen sowie ggf. die Wirksamkeit der werkseigenen Produktionskontrolle nach Abschnitt 7.1.

Nach erfolgreicher Typprüfung, Erst-Inspektion und Erteilung eines Zertifikates findet die Fremdüberwachung in Form der Überwachungsprüfung (Abschnitt 8.3) in regelmäßigen Abständen statt. Die Fremdüberwachung umfasst Werksinspektionen (siehe Abschnitt 8.2) sowie produktspezifischen Prüfungen (siehe Anhänge).

## 8.2 Inspektionen

Im Rahmen einer Inspektion überprüft DIN CERTCO oder ein durch DIN CERTCO beauftragter Dritter die Fertigungs- und Prüfeinrichtungen sowie die Qualitätssicherungsmaßnahmen (QS-Maßnahmen) dahingehend, ob sie für die ordnungsgemäße Herstellung des Produktes geeignet sind. Die Inspektion findet halbjährlich statt.

Die Inspektion dient auch der Feststellung, ob die fertigungstechnischen und organisatorischen Voraussetzungen für eine fortlaufende Konformität der Produkte mit den Anforderungen nach Abschnitt 4 gegeben sind.

Das Ergebnis der Inspektion wird dem Auftraggeber in einem gesonderten Bericht mitgeteilt. Dieser muss DIN CERTCO im Original vorliegen und den Anforderungen nach DIN EN ISO/IEC 17020 Abschnitt 13 entsprechen.

Sind die Ergebnisse der Inspektion nicht ausreichend, so ist der Antragsteller unverzüglich darüber in Kenntnis zu setzen. Zwischen Zertifizierungsstelle und Antragsteller ist dann der Umfang zusätzlicher Maßnahmen zum Erfüllen aller Erfordernisse festzulegen. Ist der Antragsteller zur Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen nicht in der Lage, so wird das Verfahren abgebrochen.

## 8.3 Überwachungsprüfungen (Kontrollprüfungen)

Die Überwachungsprüfungen finden in Art und Umfang nach Abschnitt 5.2.3 und den jeweiligen Anhängen statt.

**Anhang A Erklärung Hersteller**

DIN CERTCO Gesellschaft  
 für Konformitätsbewertung mbH  
 Alboinstraße 56  
 D-12103 Berlin

**ERKLÄRUNG HERSTELLER**

Hiermit erklären wir,

Firma: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort \_\_\_\_\_

uns damit einverstanden, dass unsere zertifizierten Rohrleitungssysteme mit der

Typbezeichnung: \_\_\_\_\_  
 Registernummer: \_\_\_\_\_

für die Zertifizierung des Händlers/Vertreibers

Firma: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort \_\_\_\_\_

unter der

Typbezeichnung: \_\_\_\_\_

herangezogen wird. Weiterhin stimmen wir zu, dass der o. g. Händler/Vertreiber für dieses Produkt ein eigenes Zertifikat mit eigener Registernummer auf Basis unserer gültigen DIN-Zertifizierung beantragen darf.

DIN CERTCO kann hierzu die von uns vorliegenden Prüfberichte und anderen Zertifizierungsunterlagen zur Bewertung nutzen.

Wir bestätigen ferner, dass wir nur solche Produkte an den Antragsteller liefern werden, die baugleich sind mit denen, die von uns bei DIN CERTCO unter der o. g. Registernummer zertifiziert sind.

Alle zertifizierungsrelevanten Änderungen gemäß des jeweils gültigen Zertifizierungsprogramms werden wir DIN CERTCO und dem Händler/Vertreiber unverzüglich schriftlich mitteilen.

\_\_\_\_\_  
 Datum

\_\_\_\_\_  
 Firmenstempel und rechtsverbindliche Unterschrift

## Anhang B Erklärung Händler/Vertreiber

DIN CERTCO Gesellschaft  
für Konformitätsbewertung mbH  
Alboinstraße 56  
D-12103 Berlin

### ERKLÄRUNG HÄNDLER/VERTREIBER

Hiermit erklären wir als Händler/Vertreiber,

Firma: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort \_\_\_\_\_

dass die von uns in den Handel gebrachten Rohrleitungssysteme mit der

Typbezeichnung: \_\_\_\_\_

des Herstellers/Zertifikatinhabers

Firma: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort \_\_\_\_\_

mit der Registernummer: \_\_\_\_\_

für die wir eine DIN-Zertifizierung beantragt haben, baugleich sind mit den bereits unter der o. g. Registernummer zertifizierten Produkten des Herstellers/Zertifikatinhabers.

Wir bestätigen ferner, dass wir diese vom Hersteller gelieferten Produkte baulich nicht verändern werden, und dass wir keine anderen Produkte mit identischer Registernummer beziehen werden.

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Firmenstempel und rechtsverbindliche Unterschrift

## Anhang C Prüfbeschreibungen

### C 1 Homogenität (Ruß-/ Pigmentdispersion)

Die Prüfung ist nach ISO 18553 durchzuführen.

Anforderung:

Die Ruß- bzw. Pigmentdispersion darf Klasse 3 nicht überschreiten.

Die Beschaffenheit muss ähnlich der Nenndispersion A1, A2, A3 oder B sein.

Prüfung:

Nach ISO 18553 ist die Rußdispersion für schwarzes Material und die Pigmentdispersion für eingefärbtes, nicht schwarzes Material zu prüfen.

Aus drei Probekörpern (Rohrabschnitte) eines Produktionsloses wird mindestens je ein Mikrotomschnitt quer zur Rohrachse entnommen und auf die Einhaltung der Anforderung überprüft.

### C 2 Kriechmodul

Anforderung:

Der Kriechmodul muss bei Prüfung nach Verfahren A und/oder Verfahren B folgende Werte erreichen:

1-Minuten-Kriechmodul	$E_{bc(1min)}$	= 800 N/mm <sup>2</sup>
24-h-Kriechmodul	$E_{bc(24h)}$	= 380 N/mm <sup>2</sup>
2000-h-Kriechmodul	$E_{bc(2000h)}$	= 250 N/mm <sup>2</sup>

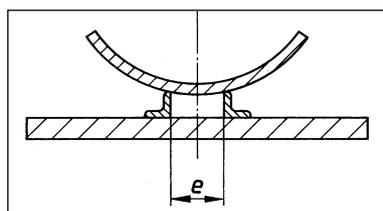
Bei der Werkstofftypzulassung müssen neben dem 1-Minuten-Kriechmodul und dem 24-h-Kriechmodul auch der 2000-h-Kriechmodul  $E_{bc(2000h)} \geq 250 \text{ N/mm}^2$  an Rohren nachgewiesen werden. Dieser Nachweis kann durch den Rohstoffhersteller erfolgen, wenn die Prüfung an Rohren durch eine von DIN CERTCO anerkannten Prüfstelle erfolgt ist und das Prüfzeugnis DIN CERTCO vorgelegt wird.

Prüfung:

Das Verfahren B ist bevorzugt anzuwenden soweit die Wanddicke eine Probestabherstellung ermöglicht.

#### Verfahren A

Die Prüfung wird an Rohrabschnitten (Fremdüberwachung an 3 Probekörpern und werkseigene Produktionskontrolle an 1 Probekörper) durchgeführt, deren Länge dem doppelten Innendurchmesser des Rohres gleich, jedoch höchstens 1 m ist ( $l = 2 d_i$ ,  $l_{max} = 1 \text{ m}$ ). Die Prüftemperatur beträgt  $(23 \pm 2) \text{ °C}$ . Die Kraft wird senkrecht zur Rohrachse linienförmig in den Rohrscheitel über die gesamte Länge des Rohrabschnittes eingeleitet. Das zu verwendende Auflager ist in Bild 1 dargestellt; seine Länge ist gleich der Länge  $l$  des Rohrabschnittes. Der Abstand  $e$  der beiden Winkelstähle darf nicht größer als  $0,05 d_i$  sein.



**Bild 1: Auflager Verfahren A**

Vor dem Aufbringen der Kraft sind der Innendurchmesser und die Wanddicke des Rohrabschnittes jeweils in einem Abstand von  $0,2 d_i$ , jedoch höchstens 50 mm von den Enden des Rohrabschnittes und in dessen Mitte zu messen. Die Messstellen sind vor Beginn der Messung zu kennzeichnen. Angegeben werden die Mittelwerte  $\bar{d}_i$  und  $\bar{s}_1$  aus je drei Messungen.

Anschließend wird der Rohrabschnitt kontinuierlich und stoßfrei innerhalb von 10 s bis zur Prüfkraft  $F$  so belastet, dass eine Anfangsverformung  $\Delta d_{iv}/d_i$  von 1 % entsteht.

Die Innendurchmesseränderung  $\Delta d_{iv}$  für den 1-Minuten-Kriechmodul  $E_{bc(1min)}$  wird 60 s, die Innendurchmesseränderung  $\Delta d_{iv}$  für den 2000-h Kriechmodul  $E_{bc(2000h)}$  wird 2000 h nach Aufbringen der Prüfkraft ermittelt. Die mittlere Innendurchmesseränderung  $\overline{\Delta d_{iv}}$  wird als Mittelwert aus drei Messungen bestimmt. Der Kriechmodul  $E_{bc(t)}$  wird nach folgender Formel errechnet:

$$E_{bc(t)} = \frac{12 \cdot \xi \cdot F}{\overline{\Delta d_{iv}} \cdot l} \cdot \left( \frac{\bar{d}_i + \bar{s}_1}{2\bar{s}_1} \right)^3$$

Hierin bedeuten:

$E_{bc(t)}$	Kriechmodul in N/mm <sup>2</sup>
$\xi$	Verformungsbeiwert (siehe Tabelle 1-1)
$F$	Prüfkraft in N
$\bar{d}_i$	mittlerer Innendurchmesser in mm
$\bar{s}_1$	mittlere Wanddicke in mm
$\overline{\Delta d_{iv}}$	mittlere Innendurchmesseränderung in mm
$l$	Länge des Rohrabschnittes in mm

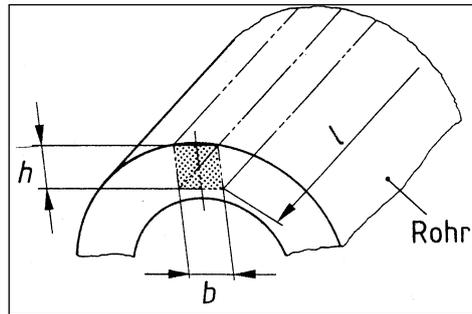
**Tabelle 1: Verformungsbeiwert**

Verformung $\frac{\overline{\Delta d_{iv}}}{\bar{d}_i}$ %	$\xi$
0	0,1488
1	0,1508
2	0,1528
3	0,1548
4	0,1568
5	0,1588
6	0,1608
7	0,1628
8	0,1648
9	0,1668
10	0,1688
11	0,1708
12	0,1728
13	0,1748
14	0,1768
15	0,1788

Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

## Verfahren B

Das Verfahren B eignet sich nur für Rohre, deren Wanddicken die Entnahme von Probestäben nach Bild 2 ermöglichen.



**Bild 2: Probekörper für Verfahren B**

Die Prüfung wird an Probestäben durchgeführt, die in Längsrichtung der Rohrachse möglichst nahe der Rohrwandaußenseite entnommen werden.

Die Probestäbe (siehe Bild 2), deren Oberflächen planparallel zu bearbeiten sind, müssen folgende Maße haben:

Länge l	=	(120 ± 2) mm
Breite b	=	(10 ± 0,5) mm
Höhe h	=	(10 ± 0,5) mm

Die Breite des Probestabes b und die Höhe des Probestabes h sind an mehreren Stellen zu messen, wobei der Mittelwert auf 0,01 mm zu runden ist. Bei der Durchführung der Prüfung entspricht die Zugzone der Rohraußenschicht.

Bestimmt wird der Kriechmodul im 4-Punkt-Biegeversuch nach DIN 16841 .

Innerhalb von 10 s wird eine Biegespannung von 2 N/mm<sup>2</sup> aufgebracht und anschließend nach Ablauf einer weiteren Minute die Durchbiegung  $f_{(1\text{min})}$  ermittelt. Der 1-Minuten-Kriechmodul  $E_{bc(1\text{min})}$  wird nach folgender Formel berechnet:

$$E_{bc(t)} = \frac{1}{f_{(1\text{min})}} \cdot \frac{M_b}{b} \cdot C$$

Hierin bedeuten:

$E_{bc(1\text{min})}$	1-Minuten-Kriechmodul in N/mm <sup>2</sup>
$f_{(1\text{min})}$	Probestabdurchbiegung in mm (auf 0,01 mm)
$M_b$	Biegemoment in Nmm
b	Probestabbreite in mm
C	Faktor, der von der Höhe h des Probestabes abhängig ist, in 1/mm

Das Biegemoment  $M_b$  wird wie folgt errechnet:

$$M_b = \sigma_b \cdot W \quad \text{mit} \quad W = \frac{h^2 \cdot b}{6}$$

Hierin bedeuten:

$M_b$	Biegemoment in Nmm
$\sigma_b$	Biegespannung in N/mm <sup>2</sup> (hier: $\sigma_b = 2 \text{ N/mm}^2$ )
W	Widerstandsmoment in mm <sup>3</sup>
h	Probestabhöhe in mm
b	Probestabbreite in mm (hier: b = 10 mm)

Der Faktor C wird mit Hilfe der Elastizitätstheorie wie folgt errechnet:

$$C = \frac{3}{2 \cdot h} \cdot \left( \frac{l'^2}{h^2} - \mu \right)$$

Hierin bedeuten:

- C Faktor in 1/mm
- h Probestabhöhe in mm
- l' Einspannlänge des Messbügels in mm  
(hier: l' = 60 mm)
- μ Querkontraktionszahl (bei Kunststoffen μ = 0,4)

Nach Messung von  $f_{(1\text{min})}$  und Berechnung von  $E_{bc(1\text{min})}$  wird unter der Einwirkung der konstanten Biegespannung von 2 N/mm<sup>2</sup> die Zunahme der Durchbiegung beobachtet und die Durchbiegung  $f_{(t)}$  nach 24- und 2000-stündiger Belastungsdauer ermittelt.

Der Kriechmodul für 24 Stunden und für 2000 Stunden wird nach folgender Formel errechnet:

$$E_{bc(t)} = E_{bc(1\text{min})} \frac{f_{(1\text{min})}}{f_{(t)}}$$

**Anhang D ZP 14.3.1 DA – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Industrie/allgemein – PE 80, PE 100, PE 100-RC**

(Stand: 17.03.2015)

**D 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2):**

DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Maße; DIN 8074:2011-12
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen; DIN 8075:2011-12
PAS 1031	Werkstoff Polyethylen (PE) für die Herstellung von Druckrohren und -Formstücken; PAS1031:2004-09
ZP 14.23.39	Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken
E DIN EN ISO 15494	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen – Polybuten (PB), Polyethylen (PE), und Polypropylen (PP) – Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem (Entwurf); Deutsche Fassung prEN ISO 15494:2013-04
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004
KTW-Leitlinie	Leitlinie für die hygienische Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie); KTW-Leitlinie:2008-10

**Tabelle D 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	ZP 14.3.1 DA	DIN 8074	DIN 8075	DIN EN ISO 15494	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
Werkstoffe müssen als Rohr- bzw. Streifenmaterial in den KRV-Werkstofflisten gelistet sein	+	-	-	-	Anhang D

## D 2 Allgemeines

Anhang D (ZP 14.3.1 DA) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Druckrohre aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC, allgemeine Anwendung, mit homogenem wie auch mehrschichtigem Wandaufbau und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 7 alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“ für Kunststoffrohrsysteme. Das Plus an Qualität ist in Tabelle D 1 zusammengefasst.

Die Maße der Druckrohre Industrie/allgemein aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC müssen DIN 8074 bzw. DIN EN ISO 15494 entsprechen. Wenn die Rohre die Anforderungen der KTW-Leitlinie erfüllen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (d. h. für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet sind, können sie als Trinkwasserleitungen eingesetzt werden.

## D 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN EN 12201-7 Tabelle 1) sind in Tabelle D 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produkttyp erstellt.

**Tabelle D 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
920	Rohre mit ein- und mehrschichtigem Wandaufbau mit/ohne abziehbarer Schicht (Schutzschicht)	$d < 75 \text{ mm}$
921		$75 \text{ mm} \leq d < 250 \text{ mm}$
922		$250 \text{ mm} \leq d < 710 \text{ mm}$
923		$710 \text{ mm} \leq d < 1800 \text{ mm}$
924		$1800 \text{ mm} \leq d \leq 2500 \text{ mm}$

## D 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Der eingesetzte Werkstoff Polyethylen PE 80, PE 100 oder PE 100-RC muss DIN 8075 entsprechen. Der Werkstoff PE 100-RC hat darüber hinaus dem Zertifizierungsprogramm ZP 14.23.39 oder gleichwertigen Anforderungen zu entsprechen.

Der Rohrhersteller darf nur die Werkstofftypen als Rohrmaterial (Mischungen, Schichten- und Streifenmaterial) einsetzen, die in den KRV-Werkstofflisten geführt bzw. nachgewiesen sind und für die er je Produktionsstätte eine Typprüfung gemäß Abschnitt 5.2.1 bzw. eine Ergänzungsprüfung gem. 5.2.2 dieses Zertifizierungsprogramms über DIN CERTCO positiv abgeschlossen hat.

Die Zusammensetzung der Granulatmischung für das jeweils zugelassene Rohr ist bei DIN CERTCO zu hinterlegen. Alle verwendeten Zusatzstoffe müssen gleichmäßig verteilt sein. Keiner der Zusatzstoffe darf allein oder mit anderen Zusatzstoffen die Herstellung oder Schweißbarkeit der Rohrleitungsteile nachteilig beeinflussen oder die in dieser Norm festgelegten chemischen, physikalischen oder mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen.

Es dürfen nur Granulatmischungen gleicher MRS-Klasse bzw. nur RC-Materialien (d.h. gleiche Werkstoffbezeichnung) untereinander gemischt werden. Der Rohstoffhersteller hat hierzu seine Unbedenklichkeit zu bestätigen.

Für die jeweilige Produktionsstätte zugelassene Werkstofftypen mit gleicher Werkstoffbezeichnung und gleicher MRS-Klasse können im Koextrusionsverfahren untereinander kombiniert werden.

Bei Mehrschichtrohren, bei denen alle Schichten aus PE bestehen, ist die äußere Schicht eine Signalschicht, wenn sie 10 % der Nennwanddicke nicht überschreitet. Rohre mit Signalschicht müssen eine Typprüfung nachweisen. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für die Signalschicht erfolgt durch eine Typprüfung. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für die Signalschicht erfolgt durch eine Überwachungsprüfung im Rahmen der Fremdüberwachung.

Für die Herstellung der Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus derselben PE-Formmasse ist zulässig. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

## **D 5 Lieferform**

Die Rohre werden in geraden Längen, Ringbundware und Trommelware geliefert. Die Baulänge ist vom Hersteller anzugeben.

## **D 6 Verarbeitungs- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben

**Tabelle D 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Produktnorm	DIN EN ISO 15494
Werkstoff und Bezeichnung	PE 100
Nenn-Außendurchmesser $d_n$	110
Nenn-Wanddicke $e_n$ oder Rohrserie S oder SDR Reihe oder Nenndruck PN	110 S 5 oder SDR 11 PN 10
Vorgesehene Verwendung	DA TW
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Produktionszeitspanne (Jahr + Monat) Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	11/2012 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**D 7 Mindestkennzeichnung**

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft (Prägung/Laser) - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle D 3 zu kennzeichnen. Rohre, die der KTW-Leitlinie entsprechen, können mit der Anwendungsbezeichnung „TW“ (d. h. für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet werden.

**D 8 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle D 4 zusammengefasst.

**Tabelle D 4 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Eigenüberwachung (BRT/PVT)		Fremdüberwachung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
Klassifizierung / MRS-Wert (Nachweis Langzeitfestigkeit)	PAS 1031 ISO 15494	oberhalb Referenzkennlinie; MRS (20°/50J) ISO9080/ISO12162: PE 80 ≥ 8 MPa; PE 100 ≥ 10 MPa	Die Typprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.	Werksbescheinigung 2.1		Die Überwachungsprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.  Die Probenentnahme kann beim Rohrhersteller erfolgen („Trichterprobe“)
Dichte	PAS 1031 ISO 15494	≥ 930 kg/m <sup>3</sup> (23 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Farbe	PAS 1031 ISO 15494	gleichmäßig; vorzugsweise schwarz		Werksbescheinigung 2.1		
Trockenverlust: flüchtige Bestandteile bzw. Feuchtegehalt <sup>a</sup>	PAS 1031 ISO 15494	≤ 350 mg/kg ≤ 300 mg/kg		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Schmelzindex MFR	PAS 1031 ISO 15494	0,2-1,4 g/10 min ± 20 % (5 kg;190 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Therm. Stabilität (OIT)	PAS 1031 ISO 15494	≥20min (200 °C;15 ± 2 mg; O2)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Homogenität (Rußdispersion)	PAS 1031 ISO 15494	≤ Grad 3;Kl. A1,A2,A3,B		Werkszeugnis 2.2		
Homogenität (Pigmentdispersion)	PAS 1031 ISO 15494	≤ Grad 3;Kl. A1,A2,A3,B		Werkszeugnis 2.2		
Widerstand gegen langsames Risswachstum (SCG) <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110; SDR11; 80 °C; 500 h; Wasser/Wasser;8/9, 2 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP) <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110;SDR11; 0 °C; Luft;p <sub>c</sub> >1,5 PN)		Werksbescheinigung 2.1		
Witterungsbeständigkeit (WB) schwarzes Mat.: Rußgehalt <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494	2-2,5 Gew.-%		Werkszeugnis 2.2		
WB farbiges Material (nach Bewitterung ≥ 3,5 GJ/m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	Zeitstand-Inn.	PAS 1031		> 1000h (80 °C;4/5 MPa; Wasser/Wasser)		
	Bruchdehn.	PAS 1031		≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)		
	Schälfestigkeit Heizwendelschweißverbdg.	DIN EN 12201-1	≤ 33 % Sprödbbruch (d <sub>n</sub> 110; 23 °C)	Werksbescheinigung 2.1		
Einfluss auf die Wasserqualität <sup>c</sup> (sofern erforderlich)	PAS 1031 DVGW W 270 KTW Leitlinie	Positivliste/ Geruch- u. Geschmacksprüfung / mikrobiol. Prüfung	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 / Werksbescheinigung 2.1			

<sup>a</sup> nur nachzuweisen, wenn Anforderung an flüchtige Bestandteile nicht erfüllt wird.

<sup>b</sup> Gilt nicht für Streifenmaterial

<sup>c</sup> nur für Anwendung Trinkwasser

## D 9 Rohr-/ Systemprüfung

Die Rohrprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle D 5 zusammengefasst.

**Tabelle D 5 Rohrprüfung**

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>f</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Beschaffenheit	ISO 15494	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8 h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Farbe	ISO 15494	gleichmäßig; vorzugsw. schwarz	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8 h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Einfluss auf die Wasserqualität (sofern erforderlich)	KTW-Leitlinie PAS 1031	Positivliste; Geruchs- u. Geschmacksprüfung	1x / EG	-	X	-	-	1x / Halbjahr <sup>j</sup>	
Geometrische Eigenschaften	ISO 15494	(nach 4 h bei 23 °C) Ovalität/ Durchmesser/Wanddicken/Grenzabmaße/etc.	1x / EG	-	X	X	1x / Anfahren und alle 8 h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	20°C >100 h	ISO 15494	(3 Proben) >100 h (20 °C; 10/12MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG920-922 (EG923,924: <sup>i</sup> )	-	X <sup>g</sup>	X	-	-
	80°C >165h	ISO 15494	(1 Probe) >165 h (80 °C; 4,6/5,4 MPa; Wasser/Wasser)	-	-	-	-	EG920-922: 1x / Charge (EG923,924 n.V.)	-
	80°C >1000h	ISO 15494	(3 Proben) >1000h (80 °C; 4/5 MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG920-922 (EG923,924: <sup>i</sup> ) <sup>h</sup>	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Jahr / MRS / PS <sup>h</sup> (EG923,924 n.V.)	1x / Halbjahr / an1EG / PS <sup>h, j</sup>
Bruchdehnung	DIN EN 12201-2	(Anz. Proben gem. EN ISO 6259-1) ≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)	1x / EG	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Charge <sup>d</sup> (mind. 1x / Jahr / MRS/ EG / PS)	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Thermische Stabilität (OIT)	ISO 15494	für jede Schicht: ≥20min (200 °C; 15 ± 2 mg; Sauerstoff)	1x / EG	-	X	-	1x / Charge	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Schmelze-Massefließrate (MFR)	ISO 15494	0,2-1,4 g/10 min ± 20 % (5 kg; 190 °C)	1x / EG	-	X	X	1x / Charge <sup>d</sup>	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Längsschrumpf (nur für e≤16mm)	ISO 15494	≤3% / ursprüngliche Beschaffenheit (110 °C; 200 mm; 60/120 min)	1x / EG	-	X	X	1x / EG / Jahr / MRS / PS	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Kennzeichnung	ISO 15494	siehe Tabelle D 3	1x / DN <sup>i</sup>	-	X	-	1x / Anfahren und alle 8 h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	
Homogenität (Ruß-/ Pigmentdispersion)	PAS 1031	(3 Proben) ≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3 oder B	1x / EG		X		1x / Woche / Extruder sowie bei jedem FM-Wechsel und bei neg. Zeitstand-Innendruckprüfung	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>j</sup>	



### D 10 Probenanzahl

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle D 6 dargestellt.

**Tabelle D 6 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
920 (<75mm)	6 + 3 Rückstellm.	L = 5 × Außen-Ø + 250mm (es gilt: 500 mm < L < 1200 mm)	d <sub>e</sub> ≤ 32 mm: 15 x 1m
921 (< 250 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	32 mm < d <sub>e</sub> ≤ 50 mm: 6 x 1m
922 (< 710 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	50 mm < d <sub>e</sub> ≤ 110: 4 x 1m
923 (< 1800 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	
924 (≥ 1800 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	110 mm < d <sub>e</sub> : 4 x 0,5m

### D 11 Folgerung bei Abweichungen

Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen. Für einzelne Anforderungen gelten im Hinblick auf die Qualitätssicherung weiterführende Folgerungen:

Klassifizierung (Erstprüfung):

Für jeden Ausfall bei t<165 Stunden mit Duktil-/Zähbruch muss die Prüfung an einer Probe aus dem gleichen Produktionslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit den Prüfbedingungen 80°C/>165h wiederholt werden. Bei der gesamten Stichprobenzahl darf höchstens ein Ausfall t<165 Stunden bzw. t<1000 Stunden mit Sprödbruch auftreten. Ist dies der Fall, so sind aus dem gleichen Produktionslos 10 weitere Proben zu prüfen. Dabei darf kein weiterer Ausfall t<165 Stunden bzw. t<1000 Stunden auftreten.

Zeitstand-Innendruckverhalten:

Wird bei der Prüfung vor der Mindeststandzeit ein Zeitstandbruch festgestellt und handelt es sich um ein Duktil-/Zähbruch (Dehnbruch), so ist die Prüfung an drei weiteren Rohrproben aus dem gleichen Fertigungslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit einer reduzierten Prüfspannung (gemäß DIN EN ISO 15494) durchzuführen. Die entsprechend Mindeststandzeit muss von allen drei Proben erfüllt werden. Bei Nichtbestehen ist eine Wiederholungsprüfung einzuleiten.

Schmelzindex MFR:

Weicht das Messergebnis des MFR-Wertes vom Werkstoffeingang und der Messung am Rohr um mehr als 20 % ab, so ist sofort eine Kontrollprüfung am Granulat aus dem jeweiligen Vorratsbehälter der Verarbeitungsmaschine(n) vorzunehmen. Wird wiederum eine Abweichung von mehr als 20 % festgestellt, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen. Diese Rohre dürfen nicht mehr als Umlaufmaterial für Druckrohre eingesetzt werden.

Längsschrumpf (Veränderung nach Warmlagerung):

Bei Nichterfüllung der Anforderung ist sofort die Prüfung an den vorher gefertigten Rohren des gleichen Extruders zu wiederholen. Wird die Wiederholungsprüfung auch nicht bestanden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen und die Prüfhäufigkeit auf einmal pro Woche je Extruder und sowie bei jedem Anfahren zu erweitern. Werden nach einem Zeitraum von 2 Monaten keine Abweichungen festgestellt, kann wieder auf die festgelegte Häufigkeit übergegangen werden.

Homogenität:

Werden Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  wie Blasen, Lunker und Fremdkörper gefunden, so ist die Prüfung auf drei weitere Probekörper auszudehnen. Wenn bei dieser Prüfung wieder Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  gefunden werden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen.

**Anhang E ZP 14.3.1 AW – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Abwasser – PE 80, PE 100, PE 100-RC**

(Stand: 17.03.2015)

**E 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Maße; DIN 8074:2011-12
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen; DIN 8075:2011-12
PAS 1031	Werkstoff Polyethylen (PE) für die Herstellung von Druckrohren und -Formstücken; PAS1031:2004-09
ZP 14.23.39	Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken
DIN EN 12201-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) – Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 12201-1:2011-11
DIN EN 12201-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 2: Rohre; Deutsche Fassung EN 12201-1:2011-11
DIN EN 12201-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems; Deutsche Fassung EN 12201-5:2011-11
FprCEN/TS 12201-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität; Deutsche Fassung FprCEN/TS 12201-7:2013-04
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204: 2004

**E 2 Allgemeines**

Anhang E (ZP 14.3.1 AW) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Druckrohre aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC mit homogenem wie auch mehrschichtigem Wandaufbau mit Anwendungsbereich Abwasser und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 7 alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“ für Kunststoffrohrsysteme. Das Plus an Qualität ist in Tabelle E 1 zusammengefasst.

Abwasserdruckrohre aus PE 80 und PE 100 sind vorzugsweise in SDR 11 und SDR 17 nach DIN 8074 bzw. DIN EN 12201-2 zu verwenden. Weitere SDR-Reihen nach DIN 8074 und DIN EN 12201-2 sind zulässig. Bei Betriebstemperaturen > 20 °C sind die zulässigen Betriebsüberdrücke gemäß DIN 8074 zu beachten.

**Tabelle E 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	ZP E 14.3.1 AW	DIN 8074	DIN 8075	DIN EN 12201	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
Werkstoffe müssen als Rohr- bzw. Streifenmaterial in den KRV-Werkstofflisten gelistet sein	+	-	-	-	Anhang E
Kriechmodul $E_{bc(1min)} \geq 800 \text{ N/mm}^2$ $E_{bc(24h)} \geq 380 \text{ N/mm}^2$ $E_{bc(2000h)} \geq 250 \text{ N/mm}^2$	+	-	-	-	Anhang E

**E 3 Erzeugnisgruppen**

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN EN 12201-7 Tabelle 1) sind in Tabelle E 2 dargestellt.

**Tabelle E 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
31	Rohre mit ein- und mehrschichtigem Wandaufbau mit/ohne abziehbarer Schicht (Schutzschicht)	$d < 75 \text{ mm}$
32		$75 \text{ mm} \leq d < 250 \text{ mm}$
33		$250 \text{ mm} \leq d < 710 \text{ mm}$
34		$710 \text{ mm} \leq d < 1800 \text{ mm}$
35		$1800 \text{ mm} \leq d \leq 2500 \text{ mm}$

#### **E 4 Werkstoffe / Materialeinsatz**

Der eingesetzte Werkstoff Polyethylen PE 80, PE 100 oder PE 100-RC muss DIN 8075 entsprechen. Der Werkstoff PE 100-RC hat darüber hinaus dem Zertifizierungsprogramm ZP 14.23.39 oder gleichwertigen Anforderungen zu entsprechen.

Der Rohrhersteller darf nur die Werkstofftypen als Rohrmaterial (Mischungen, Schichten- und Streifenmaterial) einsetzen, die in den KRV-Werkstofflisten geführt bzw. nachgewiesen sind und für die er je Produktionsstätte eine Typprüfung gemäß Abschnitt 5.2.1 bzw. eine Ergänzungsprüfung gem. 5.2.2 dieses Zertifizierungsprogramms über DIN CERTCO positiv abgeschlossen hat.

Die Zusammensetzung der Granuladmischung für das jeweils zugelassene Rohr ist bei DIN CERTCO zu hinterlegen. Alle verwendeten Zusatzstoffe müssen gleichmäßig verteilt sein. Keiner der Zusatzstoffe darf allein oder mit anderen Zusatzstoffen die Herstellung oder Schweißbarkeit der Rohrleitungsteile nachteilig beeinflussen oder die in dieser Norm festgelegten chemischen, physikalischen oder mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen.

Es dürfen nur Granuladmischungen gleicher MRS-Klasse bzw. nur RC-Materialien (d. h. gleiche Werkstoffbezeichnung) untereinander gemischt werden. Der Rohstoffhersteller hat hierzu seine Unbedenklichkeit zu bestätigen.

Für die jeweilige Produktionsstätte zugelassene Werkstofftypen mit gleicher Werkstoffbezeichnung und gleicher MRS-Klasse können im Koextrusionsverfahren untereinander kombiniert werden.

Bei Mehrschichtrohren, bei denen alle Schichten aus PE bestehen, ist die äußere Schicht eine Signalschicht, wenn sie 10 % der Nennwanddicke nicht überschreitet. Rohre mit Signalschicht müssen eine Typprüfung nachweisen. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für das Grundrohr erfolgt durch eine Typprüfung. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für die Signalschicht erfolgt durch eine Überwachungsprüfung im Rahmen der Fremdüberwachung.

Für die Herstellung der Einschicht-Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus derselben PE-Formmasse ist zulässig. Die PE-Formmasse für die Rohrherstellung muss DIN EN 12201-1 entsprechen. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

Für die Herstellung von Mehrschicht-Rohren ist Neumaterial zu verwenden. Umlaufmaterial aus koextrudierten Rohren darf für koextrudierte Rohre, die nicht für den Transport von Trinkwasser vorgesehen sind, verwendet werden, sofern alle Anforderungen nach DIN EN 12201-2 erfüllt sind. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

#### **E 5 Lieferform**

Die Rohre werden in geraden Längen, Ringbundware und Trommelware ( $D_{in} > 18 d_n$  gemäß DIN EN 12201-2) geliefert.

## E 6 Verarbeitung und Verlegerichtlinien

Bei Verlegemaßnahmen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

## E 7 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft (Prägung/Laser) - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben von Tabelle E 3 zu kennzeichnen.

Zusatzinformationen, welche bis zur Verlegung lesbar bleiben müssen, dürfen auch mittels Inkjet-Verfahren aufgebracht werden.

**Tabelle E 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV (sofern erwünscht)	 <sup>1</sup>
Produktnorm	DIN EN 12201
Werkstoff und Bezeichnung	PE 100
Maße ( d <sub>n</sub> × e <sub>n</sub> )	32 × 3,0
SDR Reihe	SDR 11
Vorgesehene Verwendung	AW
Nenndruckstufe	PN 16
Art des Rohres, sofern zutreffend	koextrudierte Schicht
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	11/2012 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

### E 8 Werkstoff-/Wareneingangsprüfung

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle E 4 zusammengefasst.

**Tabelle E 4 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft		Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Eigenüberwachung (BRT/PVT)		Fremdüberwachung (AT)
				Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
Klassifizierung / MRS-Wert (Nachweis Langzeitfestigkeit)		PAS 1031 DIN EN 12201-1	oberhalb Referenzkennlinie; MRS (20°/50J) ISO9080/ISO12162: PE 80 ≥ 8 MPa; PE 100 ≥ 10 MPa	Die Typprüfung der Werkstoffe findet durch den Werkstoffhersteller statt.	Werksbescheinigung 2.1		Die Überwachung der Werkstoffe findet durch den Werkstoffhersteller statt.  -  Die Probenentnahme erfolgt beim Rohrerhersteller („Trichterprobe“)
Dichte		PAS 1031 DIN EN 12201-1	≥930 kg/m³ (23°C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Farbe		PAS 1031 DIN EN 12201-1	gleichmäßig, schwarz/braun		Werksbescheinigung 2.1		
Trockenverlust: flüchtige Bestandteile bzw. Feuchtegehalt		PAS 1031 DIN EN 12201-1	fl. Bestandteile ≤ 350 mg/kg Feuchtegehalt ≤ 300 mg/kg		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Schmelzindex MFR		PAS 1031 DIN EN 12201-1	0,2-1,4 g/10min ± 20 % (5 kg; 190 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Therm. Stabilität (OIT)		PAS 1031 DIN EN 12201-1	≥ 20 min (200 °C; 15 ± 2 mg; O <sub>2</sub> )		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Homo- genität	Rußdispersion	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3, B		Werkszeugnis 2.2		
	Pigmentdispersion	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3, B		Werkszeugnis 2.2		
Widerstand gegen langsames Risswachstum (SCG) <sup>d</sup>		PAS 1031 DIN EN 12201-1	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110/125; SDR11; 80 °C; Wasser/Wasser; 8/9,2 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP) <sup>d</sup>		PAS 1031 DIN EN 12201-1	kein Versagen (d <sub>n</sub> 250/500; SDR11; 0 °C; Luft; 8/10 oder 20/24 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Witterungsbeständigkeit (WB) schwarzes Mat.: Rußgehalt <sup>d</sup>		PAS 1031 DIN EN 12201-1	2 % bis 2,5 %		Werkszeugnis 2.2		
WB farbiges Material (nach Bewitterung ≥3,5GJ/m²) <sup>d</sup>	Zeitstand-Inn.	PAS 1031 DIN EN 12201-1	> 1000 h (80 °C; 4/5 MPa; Wasser/Wasser)		Werksbescheinigung 2.1		
	Bruchdehn.	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)				
	Schälfestigkeit Heizw.schw.verb.	DIN EN 12201-1	≤ 33 % Sprödbbruch (d <sub>n</sub> 110; 23 °C)				
Biege-Kriechmodul <sup>d</sup>		Abschn. 4.3.1 PAS 1031	E <sub>bc</sub> (1 min) ≥ 800; (24 h) ≥ 380; (2000 h) ≥ 250 N/mm²	Werkszeugnis 2.2			

<sup>a</sup> nur durchzuführen, wenn Anforderung an flüchtige Bestandteile nicht erfüllt wird.

<sup>d</sup> Gilt nicht für Streifenmaterial

### E 9 Rohr-/Systemprüfung

Die Rohrprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle E 5 zusammengefasst.

**Tabelle E 5 Rohrprüfung**

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E		
Beschaffenheit	12201-2, 5.1	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Farbe	12201-2, 5.2	gleichmäßig, braun/schwarz	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Geometrische Eigenschaften	12201-2, 6.1-5	(nach 4 h bei 23 °C) Ovalität/Durchmesser/Wanddicken/Grenzabmaße/etc	1x / EG	-	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	20 °C >100 h	12201-2, 7.2	(3 Proben) >100h (20 °C;10/12 MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG31-33 (EG34,35: <sup>i</sup> )	-	X <sup>g</sup>	X	-
	80 °C >165 h	12201-2, 7.2	(1 Probe) >165 h (80 °C;4,5/5,4 MPa; Wasser/Wasser)	-	-	-	-	EG31-33: 1x / Charge (EG34,35 n.Vereinb.)
	80 °C >1000 h	12201-2, 7.2	(3 Proben) >1000h (80 °C;4/5 MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG31-33 (EG34,35: <sup>i</sup> ) <sup>h</sup>	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Jahr / MRS / PS <sup>f</sup> (EG34,35 n.Vereinb.) <sup>h</sup>
Bruchdehnung	12201-2, 7.2	(Anz. Proben gem. EN ISO 6259-1) ≥350% (100/50/25/10mm/min)	1x / EG	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Charge <sup>d</sup> (mind. 1x / Jahr / FM / EG / PS)	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Thermische Stabilität (OIT)	12201-2, 8.2	für jede Schicht: ≥ 20 min (200 °C;15 ± 2 mg; Sauerstoff)	1x / EG	-	X	-	1x / Charge	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Schmelze-Massefließrate (MFR)	12201-2, 8.2	0,2-1,4 g/10 min ±20 % (5 kg;190 °C)	1x / EG	-	X	X	1x / Charge <sup>d</sup>	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Längsschrumpf (nur für e<16mm)	12201-2, 8.2	≤3% / ursprüngliche Beschaffenheit (110 °C; 200 mm; 60/120 min)	1x / EG	-	X	X	1x / EG / Jahr / FM / PS	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Kennzeichnung	12201-2, 11.2; Tab. A1- 2	siehe Tabelle E 3	1x / DN <sup>i</sup>	-	X	-	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Homogenität (Ruß-/ Pigmentdispersion)	PAS 1031 Anhang C	(3 Proben) ≤Grad 3; Kl. A1,A2,A3 od. B	1x / EG	-	X	-	1x / Woche / Extruder sowie bei jedem FM-Wechsel und bei neg. Zeitstand-Innendruckprüfung	1x / Halbjahr / EG / PS <sup>i</sup>
Biegekriechmodul <sup>k</sup>	PAS 1031 Anhang C	E <sub>bc</sub> (1min) = 800 / (24 h) = 380 / (2000 h) = 250 N/mm <sup>2</sup>	1x / FM	-	X	-	1x / Jahr / FM	1x / Halbjahr / FM / PS <sup>i</sup>



## E 10 Probenanzahl

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle E 6 dargestellt.

**Tabelle E 6 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl und Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
31 (< 75 mm)	9 + 3 Rückstellm.	$L = 5 \times \text{Außen-}\varnothing + 250\text{mm}$ (es gilt: $500\text{mm} < L < 1200\text{mm}$ )	$d_e \leq 32 \text{ mm}$ : 15 x 1m
32 (< 255 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	$32 \text{ mm} < d_e \leq 50 \text{ mm}$ : 6 x 1m
33 (< 710 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	$50 \text{ mm} < d_e \leq 110$ : 4 x 1m
34 (< 1800 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	
35 ( $\geq 1800 \text{ mm}$ )	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	$110 \text{ mm} < d_e$ : 4 x 0,5m

## E 11 Folgerung bei Abweichungen

Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen. Für einzelne Anforderungen gelten im Hinblick auf die Qualitätssicherung weiterführende Folgerungen:

### Klassifizierung (Erstprüfung):

Für jeden Ausfall bei  $t < 165$  Stunden mit Duktil-/Zähbruch muss die Prüfung an einer Probe aus dem gleichen Produktionslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit den Prüfbedingungen  $80^\circ\text{C}/>165\text{h}$  wiederholt werden. Bei der gesamten Stichprobenzahl darf höchstens ein Ausfall  $t < 165$  Stunden bzw.  $t < 1000$  Stunden mit Sprödbruch auftreten. Ist dies der Fall, so sind aus dem gleichen Produktionslos 10 weitere Proben zu prüfen. Dabei darf kein weiterer Ausfall  $t < 165$  Stunden bzw.  $t < 1000$  Stunden auftreten.

### Zeitstand-Innendruckverhalten:

Wird bei der Prüfung vor der Mindeststandzeit ein Zeitstandbruch festgestellt und handelt es sich um ein Duktil-/Zähbruch (Dehnbruch), so ist die Prüfung an drei weiteren Rohrproben aus dem gleichen Fertigungslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit einer reduzierten Prüfspannung (gemäß DIN EN 12201-2) durchzuführen. Die entsprechend Mindeststandzeit muss von allen drei Proben erfüllt werden. Bei Nichtbestehen ist eine Wiederholungsprüfung einzuleiten.

### Schmelzindex MFR:

Weicht das Messergebnis des MFR-Wertes vom Werkstoffeingang und der Messung am Rohr um mehr als 20 % ab, so ist sofort eine Kontrollprüfung am Granulat aus dem jeweiligen Vorratsbehälter der Verarbeitungsmaschine(n) vorzunehmen. Wird wiederum eine Abweichung von mehr als 20 % festgestellt, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen. Diese Rohre dürfen nicht mehr als Umlaufmaterial für Druckrohre eingesetzt werden.

Längsschrumpf (Veränderung nach Warmlagerung):

Bei Nichterfüllung der Anforderung ist sofort die Prüfung an den vorher gefertigten Rohren des gleichen Extruders zu wiederholen. Wird die Wiederholungsprüfung auch nicht bestanden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen und die Prüfhäufigkeit auf einmal pro Woche je Extruder und sowie bei jedem Anfahren zu erweitern. Werden nach einem Zeitraum von 2 Monaten keine Abweichungen festgestellt, kann wieder auf die festgelegte Häufigkeit übergegangen werden.

Homogenität:

Werden Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  wie Blasen, Lunker und Fremdkörper gefunden, so ist die Prüfung auf drei weitere Probekörper auszudehnen. Wenn bei dieser Prüfung wieder Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  gefunden werden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen.

Biege-Kriechmodul:

Bei Rohren, die den Anforderungen nicht genügen, ist die Prüfung an Rohren aus der gleichen Abmessung, Werkstofftyp und Extruder zu wiederholen. Wird die Prüfung abermals nicht bestanden, so darf der Werkstofftyp erst wieder eingesetzt werden, wenn ein erneuter Nachweis des Kriechmoduls, einschließlich 2000-h-Kriechmodul, geführt worden ist.

**Anhang F ZP 14.3.1 TW – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Trinkwasser – PE 80, PE 100, PE 100-RC**

(Stand: 17.03.2015)

**F 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Maße; DIN 8074:2011-12
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen; DIN 8075:2011-12
PAS 1031	Werkstoff Polyethylen (PE) für die Herstellung von Druckrohren und -Formstücken; PAS1031:2004-09
ZP 14.23.39	Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken
DIN EN 12201-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 12201-1:2011-11
DIN EN 12201-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre; Deutsche Fassung EN 12201-1:2011-11
DIN EN 12201-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems; Deutsche Fassung EN 12201-5:2011-11
FprCEN/TS 12201-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität; Deutsche Fassung FprCEN/TS 12201-7:2013-04
DIN EN 10204:2005-1	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204: 2004
KTW-Leitlinie	Leitlinie für die hygienische Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)

**F 2 Allgemeines**

Anhang F (ZP 14.3.1 TW) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Druckrohre aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC für Trinkwasser mit homogenem wie auch mehrschichtigem Wandaufbau und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 7 alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“ für Kunststoffrohrsysteme. Das Plus an Qualität ist in Tabelle F 1 zusammengefasst.

Für Druckrohre aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC für Trinkwasser gilt DIN EN 12201. Nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 335 –Teil A 2 (Rohre aus PE 80 und PE 100) bzw. nach DIN 8074 dürfen nur Rohre PE 80 der SDR 7,4 und SDR 11 sowie Rohre PE 100 bzw. PE 100-RC der SDR 11 und SDR 17 verwendet werden. Rohre mit einem Außendurchmesser bis einschließlich  $d = 63$  mm in SDR 17 dürfen nicht verwendet werden.

**Tabelle F 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	ZP 14.3.1 TW	DIN 8074	DIN 8075	DIN EN 12201	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
Werkstoffe müssen als Rohr- bzw. Streifenmaterial in den KRV-Werkstofflisten gelistet sein	+	-	-	-	Anhang F

**F 3 Erzeugnisgruppen**

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN EN 12201-7 Tabelle 1) sind in Tabelle F 2 dargestellt.

**Tabelle F 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
14	Rohre mit ein- und mehrschichtigem Wandaufbau mit/ohne abziehbarer Schicht (Schutzschicht)	$d < 75$ mm
15		$75 \text{ mm} \leq d < 250$ mm
16		$250 \text{ mm} \leq d < 710$ mm
17		$710 \text{ mm} \leq d < 1800$ mm
18		$1800 \text{ mm} \leq d \leq 2500$ mm

#### **F 4 Werkstoff / Materialeinsatz**

Der eingesetzte Werkstoff Polyethylen PE 80, PE 100 oder PE 100-RC muss DIN 8075 entsprechen. Der Werkstoff PE 100-RC hat darüber hinaus dem Zertifizierungsprogramm ZP 14.23.39 oder gleichwertigen Anforderungen zu entsprechen.

Der Rohrhersteller darf nur die Werkstofftypen als Rohrmaterial (Mischungen, Schichten- und Streifenmaterial) einsetzen, die in den KRV-Werkstofflisten geführt bzw. nachgewiesen sind und für die er je Produktionsstätte eine Typprüfung gemäß Abschnitt 5.2.1 bzw. eine Ergänzungsprüfung gem. 5.2.2 dieses Zertifizierungsprogramms über DIN CERTCO positiv abgeschlossen hat.

Die Zusammensetzung der Granulatmischung für das jeweils zugelassene Rohr ist bei DIN CERTCO zu hinterlegen. Alle verwendeten Zusatzstoffe müssen gleichmäßig verteilt sein. Keiner der Zusatzstoffe darf allein oder mit anderen Zusatzstoffen die Herstellung oder Schweißbarkeit der Rohrleitungsteile nachteilig beeinflussen oder die in dieser Norm festgelegten chemischen, physikalischen oder mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen.

Es dürfen nur Granulatmischungen gleicher MRS-Klasse bzw. nur RC-Materialien (d.h. gleiche Werkstoffbezeichnung) untereinander gemischt werden. Der Rohstoffhersteller hat hierzu seine Unbedenklichkeit zu bestätigen.

Für die jeweilige Produktionsstätte zugelassene Werkstofftypen mit gleicher Werkstoffbezeichnung und gleicher MRS-Klasse können im Koextrusionsverfahren untereinander kombiniert werden.

Bei Mehrschichtrohren, bei denen alle Schichten aus PE bestehen, ist die äußere Schicht eine Signalschicht, wenn sie 10% der Nennwanddicke nicht überschreitet. Rohre mit Signalschicht müssen eine Typprüfung nachweisen. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für das Grundrohr erfolgt durch eine Typprüfung. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für die Signalschicht erfolgt durch eine Überwachungsprüfung im Rahmen der Fremdüberwachung.

Für die Herstellung der Einschicht-Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus derselben PE-Formmasse ist zulässig. Die PE-Formmasse für die Rohrherstellung muss DIN EN 12201-1 entsprechen. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

Für die Herstellung von Mehrschicht-Rohren ist Neumaterial zu verwenden. Umlaufmaterial aus koextrudierten Rohren darf für koextrudierte Rohre, die für den Transport von Trinkwasser vorgesehen sind, nicht verwendet werden. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

#### **F 5 Lieferform**

Die Rohre werden in geraden Längen, Ringbundware und Trommelware ( $D_{in} > 18d_n$  gemäß DIN EN 12201-2) geliefert.

## F 6 Verarbeitungs- und Verlegerichtlinien

Bei Verlegemaßnahmen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben

## F 7 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft (Prägung/Laser) - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben von Tabelle F 3 zu kennzeichnen.

Zusatzinformationen, welche bis zur Verlegung lesbar bleiben müssen, dürfen auch mittels Ink-Jet Verfahren aufgebracht werden

**Tabelle F 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 .... P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Produktnorm	DIN EN 12201
Werkstoff und Bezeichnung	PE 100
Maße (d <sub>n</sub> × e <sub>n</sub> )	32 × 3,0
SDR Reihe	SDR 11
Vorgesehene Verwendung <sup>2</sup>	TW
Nenndruckstufe	PN 16
Art des Rohres, sofern zutreffend	koextrudierte Schicht
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	11/2012 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**F 8 Werkstoff-/Wareneingangsprüfung**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle F 4 zusammengefasst.

**Tabelle F 4 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Eigenüberwachung (BRT/PVT)		Fremdüberwachung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
Klassifizierung / MRS-Wert (Nachweis Langzeitfestigkeit)	PAS 1031 DIN EN 12201-1	oberhalb Referenzkennlinie; MRS (20°/50 J) ISO9080/ISO12162: PE 80 ≥ 8 MPa; PE 100 ≥ 10 MPa	Die Typprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.	Werksbescheinigung 2.1		Die Überwachungsprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.  -  Die Probenentnahme kann beim Rohrerhersteller erfolgen („Trichterprobe“)
Dichte	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≥ 930 kg/m <sup>3</sup> (23 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Farbe	PAS 1031	gleichmäßig, blau / schwarz		Werksbescheinigung 2.1		
Trockenverlust: flüchtige Bestandteile bzw. Feuchtegehalt	PAS 1031 DIN EN 12201-1	fl. Bestandteile ≤ 350 mg/kg Feuchtegehalt ≤ 300 mg/kg		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Schmelzindex MFR	PAS 1031 DIN EN 12201-1	0,2-1,4 g/10 min ± 20 % (5 kg; 190 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Therm. Stabilität (OIT)	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≥ 20 min (200 °C; 15 ± 2 mg; O <sub>2</sub> )		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Homogenität (Rußdispersion)	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3, B		Werkszeugnis 2.2		
Homogenität (Pigmentdispersion)	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3, B		Werkszeugnis 2.2		
Widerstand gegen langsames Risswachstum (SCG) <sup>d</sup>	PAS 1031 DIN EN 12201-1	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110/125; SDR11; 80°C; 165h; Wasser/Wasser; 8/9,2 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP) <sup>d</sup>	PAS 1031 DIN EN 12201-1	kein Versagen (d <sub>n</sub> 250/500; SDR11; 0 °C; Luft; 8/10 od. 20/24 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Witterungsbeständigkeit (WB) schwarzes Mat.: Rußgehalt <sup>d</sup>	PAS 1031 DIN EN 12201-1	2-2,5 Gew.-%		Werkszeugnis 2.2		
WB farbiges Material (nach Bewitterung ≥ 3,5 GJ/m <sup>2</sup> ) <sup>d</sup>	Zeitstand-Inn.	PAS 1031 DIN EN 12201-1		> 1000h (80 °C; 4/5 MPa; Wasser/Wasser)		
	Bruchdehn.	PAS 1031 DIN EN 12201-1		≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)	Werksbescheinigung 2.1	
	Schälfestigkeit Heizw.schw.verb.	DIN EN 12201-1	≤ 33 % Sprödbbruch (d <sub>n</sub> 110; 23 °C)			
Einfluss auf die Wasserqualität	KTW Leitlinie DVGW W 270	Positivliste/ Geruch- u. Geschmacksprüf./ mikrobiol. Prüf.	Werksbescheinigung 2.1/ Abnahmeprüfzeugnis 3.1			

<sup>a</sup> nur nachzuweisen, wenn Anforderung an flüchtige Bestandteile nicht erfüllt wird

<sup>d</sup> Gilt nicht für Streifenmaterial

### F 9 Rohr-/Systemprüfung

Die Rohrprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle F 5 zusammengefasst.

**Tabelle F 5 Rohrprüfung**

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Beschaffenheit	12201-2, 5.1	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Farbe	12201-2, 5.2	gleichm.; blau / schwarz+blaue Str.	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Einfluss auf die Wasserqualität	12201-2, 5.3 KTW-Leitl. PAS 1031	Positivliste; Geruchs- u. Geschmacksprüfung	1x / EG	-	X	-	-	1x / Jahr	
Geometrische Eigenschaften	12201-2, 6.1-5	nach Norm	1x / EG	-	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Zeitstand- Innen- druck- ver- halten	20 °C >100 h	12201-2, 7.2	(3 Proben) >100 h (20 °C;10/ 12 MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG14-16 (EG17,18: <sup>i</sup> )	-	X <sup>g</sup>	X	-	-
	80 °C >165 h	12201-2, 7.2	(1 Probe) >165 h (80 °C;4,5/ 5,4 MPa; Wasser/Wasser)					EG14-16: 1x / Charge (EG17,18 n.V.)	-
	80 °C >1000h	12201-2, 7.2	(3 Proben) >1000 h (80 °C;4/5 MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG14-16 (EG18,18: <sup>i</sup> ) <sup>h</sup>	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Jahr /MRS /PS <sup>f</sup> (EG17,18 n.V.) <sup>h</sup>	1x / Halbjahr / an1EG / PS <sup>h,i</sup>
Bruchdehnung	12201-2, 7.2	(Anz. Proben gem. EN ISO 6259-1) ≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)	1x / EG	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Charge <sup>d</sup> (mind. 1x / Jahr / FM / EG / PS)	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Thermische Stabilität (OIT)	12201-2, 8.2	für jede Schicht: ≥ 20 min (200 °C;15 ± 2 mg;Sauerstoff)	1x / EG	-	X	-	1x / Charge	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Schmelze-Massefließrate (MFR)	12201-2, 8.2	0,2-1,4 g/10min ± 20 % (5 kg;190 °C)	1x / EG	-	X	X	1x / Charge <sup>d</sup>	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Längsschrumpf (nur für e≤16mm)	12201-2, 8.2	≤ 3 % / ursprüngliche Beschaffenheit (110 °C; 200 mm; 60/120 min)	1x / EG	-	X	X	1x / EG / Jahr / FM / PS	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Kennzeichnung	12201-2, 11.2; Tab. A1- 2	siehe Tabelle F 3	1x / DN <sup>i</sup>	-	X	-	1x / Anfahren und alle 8 h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Homogenität (Ruß-/ Pigmentdispersion)	PAS 1031	(3 Proben) ≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3 od. B	1x / EG		X		1x / Woche / Extruder sowie bei jedem FM-Wechsel und bei neg. Zeitstand-Innendruckprüfung	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	



## F 10 Probenanzahl

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle F 6 dargestellt.

**Tabelle F 6 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
14 (< 75 mm)	6 + 3 Rückstellm.	L = 5 × Außen-Ø + 250 mm (es gilt: 500 mm < L < 1200 mm)	d <sub>e</sub> ≤ 32 mm: 15 x 1m
15 (< 250 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	32 mm < d <sub>e</sub> ≤ 50 mm: 6 x 1m
16 (< 710 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	50 mm < d <sub>e</sub> ≤ 110: 4 x 1m
17 (< 1800 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	
18 (≥ 1800 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	110 mm < d <sub>e</sub> : 4 x 0,5m

## F 11 Folgerungen bei Abweichungen

Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen. Für einzelne Anforderungen gelten im Hinblick auf die Qualitätssicherung weiterführende Folgerungen:

### Klassifizierung (Erstprüfung):

Für jeden Ausfall bei t < 165 Stunden mit Duktil-/Zähbruch muss die Prüfung an einer Probe aus dem gleichen Produktionslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit den Prüfbedingungen 80°C/>165h wiederholt werden. Bei der gesamten Stichprobenzahl darf höchstens ein Ausfall t < 165 Stunden bzw. t < 1000 Stunden mit Sprödbruch auftreten. Ist dies der Fall, so sind aus dem gleichen Produktionslos 10 weitere Proben zu prüfen. Dabei darf kein weiterer Ausfall t < 165 Stunden bzw. t < 1000 Stunden auftreten.

### Zeitstand-Innendruckverhalten:

Wird bei der Prüfung vor der Mindeststandzeit ein Zeitstandbruch festgestellt und handelt es sich um ein Duktil-/Zähbruch (Dehnbruch), so ist die Prüfung an drei weiteren Rohrproben aus dem gleichen Fertigungslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit einer reduzierten Prüfspannung (gemäß DIN EN 12201-2) durchzuführen. Die entsprechend Mindeststandzeit muss von allen drei Proben erfüllt werden. Bei Nichtbestehen ist eine Wiederholungsprüfung einzuleiten.

### Schmelzindex MFR:

Weicht das Messergebnis des MFR-Wertes vom Werkstoffeingang und der Messung am Rohr um mehr als 20 % ab, so ist sofort eine Kontrollprüfung am Granulat aus dem jeweiligen Vorratsbehälter der Verarbeitungsmaschine(n) vorzunehmen. Wird wiederum eine Abweichung von mehr als 20 % festgestellt, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen. Diese Rohre dürfen nicht mehr als Umlaufmaterial für Druckrohre eingesetzt werden.

Längsschrumpf (Veränderung nach Warmlagerung):

Bei Nichterfüllung der Anforderung ist sofort die Prüfung an den vorher gefertigten Rohren des gleichen Extruders zu wiederholen. Wird die Wiederholungsprüfung auch nicht bestanden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen und die Prüfhäufigkeit auf einmal pro Woche je Extruder und sowie bei jedem Anfahren zu erweitern. Werden nach einem Zeitraum von 2 Monaten keine Abweichungen festgestellt, kann wieder auf die festgelegte Häufigkeit übergegangen werden.

Homogenität:

Werden Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  wie Blasen, Lunker und Fremdkörper gefunden, so ist die Prüfung auf drei weitere Probekörper auszudehnen. Wenn bei dieser Prüfung wieder Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  gefunden werden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen.

**Anhang G ZP 14.3.1 G – Druckrohre aus Polyethylen (PE) für Gas – PE 80, PE 100, PE 100-RC**

(Stand: 17.03.2015)

**G 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Maße; DIN 8074:2011-12
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen; DIN 8075:2011-12
PAS 1031	Werkstoff Polyethylen (PE) für die Herstellung von Druckrohren und -Formstücken; PAS1031:2004-09
ZP 14.23.39	Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken
DIN EN 1555-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 1555-1:2010-12
DIN EN 1555-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre; Deutsche Fassung EN 1555-1:2010-12
DIN EN 1555-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems; Deutsche Fassung EN 1555-1:2010-12
DIN CEN/TS 1555-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität; Deutsche Fassung EN 1555-1:2013-04 (DIN SPEC 16454)
DIN EN 10204:2005-1	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004

**G 2 Allgemeines**

Anhang G (ZP 14.3.1 G) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Druckrohre aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC für Gas mit homogenem wie auch mehrschichtigem Wandaufbau und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 7 alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“ für Kunststoffrohrsysteme. Das Plus an Qualität ist in Tabelle G 1 zusammengefasst.

Für Druckrohre aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC für Gas gilt DIN EN 1555. Nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 335 - Teil A 2 (Rohre aus PE 80 und PE 100) bzw. nach DIN 8074 dürfen nur Rohre PE 80 der SDR 11 (5 bar) und SDR 17,6 (2 bar) sowie Rohre PE 100 der SDR 11 (10 bar) und SDR 17

(5 bar) verwendet werden. Rohre mit einem Außendurchmesser bis einschließlich  $d = 63$  mm in SDR 17 bzw. 17,6 dürfen nicht verwendet werden. Zum Transport von brennbaren verdichteten Gasen ist DVGW-Arbeitsblatt G 260 zu beachten.

**Tabelle G 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	ZP 14.3.1 G	DIN 8074	DIN 8075	DIN EN 1555	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
Werkstoffe müssen als Rohr- bzw. Streifenmaterial in den KRV-Werkstofflisten gelistet sein	+	-	-	-	Anhang G

### G 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN EN 1555-7 Tabelle 1) sind in Tabelle G 2 dargestellt.

**Tabelle G 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
43	Rohre mit ein- und mehrschichtigem Wandaufbau mit/ohne abziehbarer/schälbarer Schicht (Schutzschicht)	$d < 75$ mm
44		$75 \text{ mm} \leq d < 250$ mm
45		$250 \text{ mm} \leq d \leq 630$ mm

### G 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Der eingesetzte Werkstoff Polyethylen PE 80, PE 100 oder PE 100-RC muss DIN 8075 entsprechen. Der Werkstoff PE 100-RC hat darüber hinaus dem Zertifizierungsprogramm ZP 14.23.39 oder gleichwertigen Anforderungen zu entsprechen.

Der Rohrhersteller darf nur die Werkstofftypen als Rohrmaterial (Mischungen, Schichten- und Streifenmaterial) einsetzen, die in den KRV-Werkstofflisten geführt bzw. nachgewiesen sind und für die er je Produktionsstätte eine Typprüfung gemäß Abschnitt 5.2.1 bzw. eine Ergänzungsprüfung gem. 5.2.2 dieses Zertifizierungsprogramms über DIN CERTCO positiv abgeschlossen hat.

Die Zusammensetzung der Granulatmischung für das jeweils zugelassene Rohr ist bei DIN CERTCO zu hinterlegen. Alle verwendeten Zusatzstoffe müssen gleichmäßig verteilt sein. Keiner der Zusatzstoffe darf allein oder mit anderen Zusatzstoffen die Herstellung oder Schweißbarkeit der Rohrleitungsteile nachteilig beeinflussen oder die in dieser Norm festgelegten chemischen, physikalischen oder mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen.

Es dürfen nur Granulatmischungen gleicher MRS-Klasse bzw. nur RC-Materialien (d.h. gleiche Werkstoffbezeichnung) untereinander gemischt werden. Der Rohstoffhersteller hat hierzu seine Unbedenklichkeit zu bestätigen.

Für die jeweilige Produktionsstätte zugelassene Werkstofftypen mit gleicher Werkstoffbezeichnung und gleicher MRS-Klasse können im Koextrusionsverfahren untereinander kombiniert werden.

Bei Mehrschichtrohren, bei denen alle Schichten aus PE bestehen, ist die äußere Schicht eine Signalschicht, wenn sie 10% der Nennwanddicke nicht überschreitet. Rohre mit Signalschicht müssen eine Typprüfung nachweisen. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für das Grundrohr erfolgt durch eine Typprüfung. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für die Signalschicht erfolgt durch eine Überwachungsprüfung im Rahmen der Fremdüberwachung.

Für die Herstellung der Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial gleichen Werkstofftyps aus der Druckrohrfertigung des Rohrherstellers ist nicht zulässig. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

## **G 5 Lieferform**

Die Rohre werden in geraden Längen, Ringbundware und Trommelware ( $D_{in} > 18d_n$  gemäß DIN EN 12201-2) geliefert.

## **G 6 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben

## G 7 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft (Prägung/Laser) - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle G 3 zu kennzeichnen.

**Tabelle G 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Produktnorm	DIN EN 1555
Werkstoff und Bezeichnung	PE 100
Maße ( $d_n \times e_n$ ) (bei Gasrohren mit $d_n > 32\text{mm}$ : nur $d_n$ ausreichend)	32 × 3,0
SDR Reihe (für Gasrohre mit $d_n \leq 32\text{mm}$ nicht notwendig)	SDR 11
Vorgesehene Verwendung	G
Art des Rohres, sofern zutreffend	koextrudierte Schicht
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	11/2012 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

## G 8 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung:

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle G 4 zusammengefasst.

**Tabelle G 4 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)		Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
Klassifizierung / MRS-Wert (Nachweis Langzeitfestigkeit)	PAS 1031 DIN EN 12201-1	oberhalb Referenzkennlinie; MRS (20°/50 J) ISO 9080/ ISO 12162: PE 80 ≥ 8 MPa; PE 100 ≥ 10 MPa	Die Typprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.	Werksbescheinigung 2.1		Die Überwachungsprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.  -  Die Probenentnahme kann beim Rohrerhersteller erfolgen („Trichterprobe“)
Dichte	PAS 1031 DIN EN 1555-1	≥930 kg/m³ (23 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Farbe	DIN EN 1555-1	PE 80: schwarz/gelb PE 100: schwarz/orange-gelb		Werksbescheinigung 2.1		
Trockenverlust: flüchtige Bestandteile bzw. Feuchtegehalt <sup>a</sup>	PAS 1031 DIN EN 1555-1	≤350 mg/kg ≤ 300 mg/kg		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Schmelzindex MFR	PAS 1031 DIN EN 1555-1	0,2-1,4 g/10min ± 20 % (5 kg;190 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Therm. Stabilität (OIT)	PAS 1031 DIN EN 1555-1	≥ 20 min (200 °C;15 ±2 mg; O <sub>2</sub> )		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Homogenität (Rußdispersion)	PAS 1031 DIN EN 1555-1	≤Grad 3;Kl. A1,A2,A3,B		Werkszeugnis 2.2		
Homogenität (Pigmentdispersion)	PAS 1031 DIN EN 1555-1	≤Grad 3;Kl. A1,A2,A3,B		Werkszeugnis 2.2		
Widerstand gegen langsames Risswachstum (SCG) <sup>d</sup>	PAS 1031 DIN EN 1555-1	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110/125; SDR11; 80 °C; Wasser/Wasser;8/9,2 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP) <sup>d</sup>	PAS 1031 DIN EN 1555-1	kein Versagen (d <sub>n</sub> 250/500;SDR11; 0 °C; Luft;8/10 od. 20/24 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Witterungsbeständigkeit (WB) schwarzes Mat.: Rußgehalt <sup>d</sup>	PAS 1031 DIN EN 1555-1	2 % bis 2,5 %		Werkszeugnis 2.2		
WB farbiges Material (nach Bewitterung ≥3,5GJ/m <sup>2</sup> ) <sup>d</sup>	Zeitstand-Inn.	PAS 1031 DIN EN 1555-1		>1000 h (80 °C;4/5 MPa; Wasser/Wasser)		
	Bruchdehn.	PAS 1031 DIN EN 1555-1		≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)		
	Schälfestigkeit Heizwendelschweißverbdg	PAS 1031 DIN EN 1555-1	≤ 33 % Sprödbbruch (d <sub>n</sub> 110; 23 °C)	Werksbescheinigung 2.1		
Gasbeständigkeit	DIN EN 1555-1	>20 h (80 °C; 2 MPa; d <sub>n</sub> =32 / e <sub>n</sub> =3 mm; Gas/Wasser; konditioniert)				

<sup>a</sup> nur durchzuführen, wenn Anforderung an flüchtige Bestandteile nicht erfüllt wird.  
<sup>d</sup> Gilt nicht für Streifenmaterial

### G 9 Rohr-/ Systemprüfung

Die Rohrprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle G 5 zusammengefasst.

**Tabelle G 5 Rohrprüfung**

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Beschaffenheit	1555-2, 5.1	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Farbe	1555-2, 5.2	PE 80: schwarz+gelbe Streifen; gelb PE 100: schwarz+orange-gelbe Streifen; orange-gelb	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Geometrische Eigenschaften	1555-2, 6	(nach 4 h bei 23 °C) Ovalität/Durchmesser/Wanddicken/Grenzabmaße/etc	1x / EG	-	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Durchmesseränderung	1555-2, 6.4	d <sub>em</sub> innerhalb Toleranz (23 °C; 24-48 h nach Prod.; nach Kond. in Wasser bei 80 °C);	1x / EG45	-	X	X	1x / Jahr / FM / EG45 / PS	1x / Halbjahr/ EG 45 / PS <sup>i</sup>	
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	20°C >100 h	1555-2, 7.2	(3 Proben) >100 h (20 °C;10/12 MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG	-	X <sup>g</sup>	X	-	-
	80°C >165h	1555-2, 7.2	(1 Probe) > 165 h (80 °C;4,5/5,4 MPa; Wasser/Wasser)	-	-	-	-	EG43-44: 1x / Charge / Wo EG45: 1x / Charge	-
	80°C >1000h	1555-2, 7.2	(3 Proben/ EG45: 1Pr.) >1000 h (80 °C;4/5 MPa; Wasser/Wasser)	1x / EG	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Jahr / MRS / PS / EG <sup>h</sup>	1x /Halbjahr/EG / PS <sup>h i</sup>
Bruchdehnung	1555-2, 7.2	(Anz. Proben gem. EN ISO 6259-1) ≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)	1x / EG	-	X <sup>g</sup>	X	EG43-44: 1x / Charge / Wo <sup>d</sup> EG45: 1x / Charge <sup>d</sup> (mind. 1x / Jahr / FM / PS / EG) <sup>d</sup>	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Widerstand geg. langsames Risswachstum (Kerbprüfung)	1555-2, 7.2	(3 Proben) inkl. abz.Schicht: d <sub>n</sub> 110 mm SDR 11	1x / EG	-	X	X	-	1x /Halbjahr/EG / PS <sup>h i</sup>	
Widerstand geg. schnelle Rissfortpflanzung (krit. Druck) <sup>e,f</sup>	1555-2, 7.2	(Probenanz. EN ISO 134877/13478) inkl. abz.Schicht: kritischer Druck an 250/500 mm SDR 11	1x / EG	-	X	X	-	1x / 2 Jahre / PS	
Thermische Stabilität (OIT)	1555-2, 8.2	für jede Schicht: ≥20min (200°C;15±2mg;Sauerstoff)	1x / EG	-	X	-	EG43-44: 1x / Charge / Wo EG45: 1x / Charge	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Schmelze-Massefließrate (MFR)	1555-2, 8.2	0,2-1,4 g/10min ± 20 % (5 kg;190 °C)	1x / EG	-	X	x	EG43-44: 1x / Charge / Wo <sup>d</sup> EG45: 1x / Charge <sup>d</sup>	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E		
Längsschrumpf (nur für e≤16mm)	1555-2, 8.2	≤ 3 % / ursprüngliche Beschaffenheit (110 °C; 200 mm; 60/120 min)	1x / EG	-	X	X	1x / Jahr / FM / PS / EG	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Kennzeichnung	1555-2, 10.2; B-14.3.1 G- 2	siehe Tabelle G 3	1x / EG <sup>i</sup>	-	X	-	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Homogenität (Ruß-/ Pigmentdispersion)	PAS1031	(3 Proben) ≤ Grad 3; Kl. A1,A2,A3 od. B	1x / EG		X		1x / Woche / Extruder sowie bei jedem FM-Wechsel und bei neg. Zeitstand-Innendruckprüfung	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Zugfestigkeit bei Stumpfschweißen	1555-5, 4.2.2.1-2	s. Norm	1x / EG 44 <sup>i</sup>	-	X	-	-	-
Abquetschen	1555-2; Anh.C	s. Norm	1x / DN63 <sup>i</sup>	-	X	-	-	-
<b>Zusätzliche Prüfungen für koextrudierte Rohre <sup>e</sup></b>								
strukturelle Unversehrtheit nach Verformung	1555-2, A.7	>80% des anfänglichen Steifigkeitswertes (Verformung 30%des d <sub>em</sub> ; ISO 13968)	1x / EG	-	X	X	1x / Jahr / FM / PS / EG	-
Schichtentrennung	1555-2, A.6	keine Schichttrennung bei Prüfungen	X	X	X	X	X (nach Zeitstandversuch bzw. Bruchdehnungsprüfung)	X (alle Prüfungen) <sup>i</sup>
<b>Zusätzliche Prüfungen für Rohre mit abziehbarer/schälbarer Schicht <sup>e</sup></b>								
Witterungsbeständigkeit	1555-2, B.3	3xBruchdehnung; 3xZeitstand; 1xSchälfestigkeit	1x / DN / Schichtrez.	X	X	-	-	-
<sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1] M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] <sup>b</sup> E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] <sup>c</sup> erfolgreiche Prüfung validiert Rohre mit kleinerem/gleichem d <sub>n</sub> und höherem SDR (d.h. geringerer Wanddicke). Bei Produkterweiterung sind zusätzliche Typprüfungen durchzuführen. <sup>d</sup> Alle Eigenschaften mit Ausnahme der Kennzeichnung gelten für das Grundrohr von Rohren mit abziehbarer Schicht ohne diese Schicht. Beschaffenheit, Farbe, Witterungsbeständigkeit und Kennzeichnung gelten ebenfalls für Rohre mit abziehbarer Schicht einschließlich dieser Schicht. <sup>e</sup> Prüfung ist erforderlich bei Verwendung von Umlaufmaterial aus derselben Formmasse. Prüfung gilt nicht bei Verwendung von 100% Neumaterial. Gilt für alle Schichten koextrudierter Rohre bei der MFR Prüfung. Darüber hinaus (und falls nicht bereits in BRT geprüft) X / Jahr / EG / FM / PS im Rahmen der PVT <sup>f</sup> Bei einschichtigen und koextrudierten Rohren sind RCP und SCG durch die Verwendung von Formmassen (FM) aus der KRV-Liste abgedeckt. <sup>g</sup> EG45 nur eine Probe erforderlich <sup>h</sup> Probenahmeverfahren für einen Durchmesser <sup>i</sup> d <sub>n</sub> <250mm: 3 Probekörper; d <sub>n</sub> ≥250mm: 1 Probekörper <sup>j</sup> durch Überprüfung der Prüfergebnisse des Herstellers <sup>k</sup> Werden dreimal in Folge keine negativen Ergebnisse festgestellt, wird die Überwachungshäufigkeit auf 1x jährlich festgesetzt. Bei negativen Ergebnissen wird die Überwachungshäufigkeit der EG wieder zurückgesetzt.								

## G 10 Probenanzahl

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle G 6 dargestellt.

**Tabelle G 6 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen	
	Probenanzahl	Länge L je Probe
43 (<75 mm)	6 + 3 Rückstellm.	$L = 5 \times \text{Außen}\varnothing + 250 \text{ mm}$ (es gilt: $500 \text{ mm} < L < 1200 \text{ mm}$ )
44 (<250 mm)	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm
45 ( $\geq 250 \text{ mm}$ )	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm

## G 11 Folgerung bei Abweichungen

Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen. Für einzelne Anforderungen gelten im Hinblick auf die Qualitätssicherung weiterführende Folgerungen:

### Klassifizierung (Erstprüfung):

Für jeden Ausfall bei  $t < 165$  Stunden mit Duktil-/Zähbruch muss die Prüfung an einer Probe aus dem gleichen Produktionslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit den Prüfbedingungen  $80^\circ\text{C} / > 165\text{h}$  wiederholt werden. Bei der gesamten Stichprobenzahl darf höchstens ein Ausfall  $t < 165$  Stunden bzw.  $t < 1000$  Stunden mit Sprödbbruch auftreten. Ist dies der Fall, so sind aus dem gleichen Produktionslos 10 weitere Proben zu prüfen. Dabei darf kein weiterer Ausfall  $t < 165$  Stunden bzw.  $t < 1000$  Stunden auftreten.

### Zeitstand-Innendruckverhalten:

Wird bei der Prüfung vor der Mindeststandzeit ein Zeitstandbruch festgestellt und handelt es sich um ein Duktil-/Zähbruch (Dehnbruch), so ist die Prüfung an drei weiteren Rohrproben aus dem gleichen Fertigungslos (Abmessung, Extruder, Fertigungsdatum) mit einer reduzierten Prüfspannung (gemäß DIN EN 1555-2) durchzuführen. Die entsprechend Mindeststandzeit muss von allen drei Proben erfüllt werden.

### Schmelzindex MFR:

Weicht das Messergebnis des MFR-Wertes vom Werkstoffeingang und der Messung am Rohr um mehr als 20 % ab, so ist sofort eine Kontrollprüfung am Granulat aus dem jeweiligen Vorratsbehälter der Verarbeitungsmaschine(n) vorzunehmen. Wird wiederum eine Abweichung von mehr als 20 % festgestellt, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen. Diese Rohre dürfen nicht mehr als Umlaufmaterial für Druckrohre eingesetzt werden.

Längsschrumpf (Veränderung nach Warmlagerung):

Bei Nichterfüllung der Anforderung ist sofort die Prüfung an den vorher gefertigten Rohren des gleichen Extruders zu wiederholen. Wird die Wiederholungsprüfung auch nicht bestanden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen und die Prüfhäufigkeit auf einmal pro Woche je Extruder und sowie bei jedem Anfahren zu erweitern. Werden nach einem Zeitraum von 2 Monaten keine Abweichungen festgestellt, kann wieder auf die festgelegte Häufigkeit übergegangen werden.

Homogenität:

Werden Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  wie Blasen, Lunker und Fremdkörper gefunden, so ist die Prüfung auf drei weitere Probekörper auszudehnen. Wenn bei dieser Prüfung wieder Inhomogenitäten  $> 0,02 \text{ mm}^2$  gefunden werden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen.

**Anhang H ZP 9.12.1 – Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus PP-RCT mit einer PP-RCT-Glasfaserzwischenschicht**

(Stand: 17.03.2015)

**H 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8077	Rohre aus Polypropylen (PP) –PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Maße; DIN 8077:2008-09
DIN 8078	Rohre aus Polypropylen (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; DIN 8078:2008-09
DIN EN ISO 15874-2:	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Polypropylen (PP) - Teil 2: Rohre (ISO 15874-2:2013); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 15874-2:2013-06
DIN EN 10204:2005-1	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004

**H 2 Allgemeines**

Anhang H (ZP 9.12.1) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus PP-RCT, mit einer PP-RCT-Glasfaserzwischenschicht, die mit dem Qualitätszeichen „DIN*plus*“ von DIN CERTCO versehen sind. Das Plus an Qualität ist in Tabelle H 1 dargestellt.

Bei den Rohren nach diesem Zertifizierungsprogramm handelt es sich um Druckrohre für Industrie und Installation auf Grundlage der DIN 8077/8078. Abweichend zur DIN 8077/8078 wird das vorliegende Mehrschichtrohr als Vollwandrohr betrachtet und zusätzlich der Nachweis der Schlagfestigkeit geführt.

Wenn die Rohre der „Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien in Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)“ entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (d. h. für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet sind, können Sie auch im Trinkwasserbereich eingesetzt werden.

**Tabelle H 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang H ZP 9.12.1	DIN 8077	DIN 8078	DIN EN ISO 21003	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
MFR PP-RCT 230/2.16 ≤ 0,5 g/10 min	+	-	-	-	Anhang H
MFR Abweichung Granulat/Rohr ≤20 % bei 230 °C/ 2,16 kg	+	-	-	-	Anhang H
Veränderung nach Wärmebehandlung: Längsschrumpf ≤ 1 %	+	-	≤ 2 %	-	Anhang H
Längenänderungsfaktor ≤ 0,1 mm/m K	+	-	-	-	Anhang H

**H 3 Erzeugnisgruppen**

Die Erzeugnisgruppen sind in Tabelle H 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produktionsstätte ausgestellt.

**Tabelle H 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
151	Rohre	d < 75 mm
152		75 mm ≤ d < 250 mm
153		250 mm ≤ d ≤ 630 mm

#### H 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Das Mehrschicht-Kunststoffverbundrohr aus PP-RCT, mit einer PP-RCT-Glasfaserzwichenschicht, besteht aus drei konzentrisch zueinander liegenden Schichten. Die mittig angeordnete Schicht ist mit  $\geq 12\%$  (Gewichtsprozent) Glasfaser gefüllt. Die Herstellung der Rohre erfolgt im Mehrschicht-Coextrusionsverfahren. Die Zwischenschicht vermindert die thermische Längenänderung des kompletten Rohres.

Die Innenschicht (Schicht im Kontakt mit dem geleiteten Fluid) und die Außenschicht (Schicht in Kontakt mit der äußeren Umgebung) bestehen aus PP-RCT nach DIN 8077/78.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit der verwendeten PP-RCT-Werkstoffe (ohne Glasfaseranteile) (Zeitstand-Innendruckverhalten) muss nach den in DIN EN ISO 9080 oder DIN 16887 festgelegten Verfahren geführt sein. Die so ermittelten Zeitstand-Innendruckkurven dürfen in keinem Punkt die jeweiligen in DIN 8078 vorgegebenen Referenzkennlinien (Mindestkurven) unterschreiten.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit des Rohres ist zu führen:

1. für die Temperaturen 20 °C, 60 °C, 95 °C und 110 °C,
2. für Zeitstandbruchwerte zwischen 10 und 100, 100 und 1.000, 1.000 und 10.000, über 10.000 Stunden,
3. An vier Außendurchmessern mit SDR 7,4 und SDR 11.

Der Rohrhersteller muss dafür Sorge tragen, dass die Unterlagen bei DIN CERTCO seitens des jeweiligen Rohstoffherstellers für jeden Werkstofftyp hinterlegt sind. Dies gilt auch für den in der Zwischenschicht verwendeten Glasfasertyp. Hier ist die Faserart, Faserlänge und der Faserdurchmesser sowie der Faseranteil (Gewichtsprozent) anzugeben.

Für die Herstellung der Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial gleichen Werkstofftyps aus der Druckrohrfertigung des Rohrherstellers sowie von Rücklaufmaterial Typ A ist zulässig (erlaubter Anteil 100%).

Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

#### H 5 Herstellung

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werksvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

## H 6 Abmessungen

Für die Außendurchmesser und Gesamtwanddicken der Rohre gilt DIN 8077.

Für die Wanddicken der Außen-, Zwischen- und Innenschicht der Rohre gilt die jeweilige Werksnorm (in ihrer jeweils gültigen Fassung). Sie muss von DIN CERTCO freigegeben und dort hinterlegt sein. Einzelne Überschreitungen der Gesamtrohrwanddicke  $s$  dürfen bei  $s \leq 10 \text{ mm} + 0,2 s$  und bei  $s > 10 \text{ mm} + 0,15 s$  betragen.

Die Ermittlung der Dicke der Einzelschichten am Rohrquerschnitt erfolgt mittels Messmikroskop. Andere geeignete Verfahren sind zulässig. Die Ermittlung des Außendurchmessers erfolgt mittels Umfangsmessband (Circometer).

Die Ovalität wird als Differenz zwischen dem gemessenen maximalen und minimalen Außendurchmesser am selben Querschnitt auf 0,1 mm bestimmt. Die Prüfung ist unmittelbar nach Herstellung zu prüfen.

## H 7 Rohrverbindungen und Dichtungen

Die Rohre werden untereinander oder mit Formstücken nach ZP 10.25.1/8 entsprechend DVS 2207 Teil 11 miteinander verschweißt.

Für die Erstzulassung ist ein Nachweis der Schweißfestigkeit als Zeitstand-Innendruckprüfung an zwei Dimensionen pro Erzeugnisgruppe zu erbringen (95°C;  $t > 165 \text{ h}$ ; SDR 7,4: 13 bar / SDR 9: 10,2 bar / SDR 11: 8,2 bar / SDR 17: 5,1 bar).

## H 8 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung

Die Rohre werden in geraden Längen geliefert.

## H 9 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweisen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrerhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

## H 10 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft (Prägung/Laser/Druck) - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle H 3 zu kennzeichnen.

**Tabelle H 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV (freiwillig)	 <sup>1</sup>
Produktnorm	Maße nach DIN 8077 / DIN EN ISO 21003
Werkstoff und Bezeichnung (jede Schicht)	PP-RCT / PP-RCT-GF / PP-RCT
Nenndurchmesser x Gesamtwanddicke	20 x 2,8
SDR Reihe bzw. Rohrserie S	SDR 7,4
Anwendungsklasse und zul. Betriebsdruck	Klasse 5 / 6 bar
Anwendung Trinkwasser (sofern Anforderungen erfüllt sind)	TW
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Maschinennummer Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	8 21/11/2014 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**H 11 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung:**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle H 4 zusammengefasst.

**Tabelle H 4 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)		Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP-RCT	Anhang H	≤ 0,5 g/10min (2,16 kg; 230 °C; DIN EN ISO 1133)	-	-	X	-
Farbe	Anhang H	Grundfarbe grünähnlich RAL 6025 bzw. Grundfarbe grauähnlich RAL 7042 oder RAL 7032; andere zulässig	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Granulat entspricht der KTW-Leitlinie	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-
Geruchs- und Geschmacksprüfung des Granulates <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Bewertungsfaktor 1: keine geruchl. od. geschmackl. Beeinträchtigung	-	Werksbescheinigung 3.1	-	-
Mikrobiologische Prüfung <sup>a</sup>	DVGW W 270	erfüllt DVGW W 270; alle 5 Jahre nachzuweisen	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-
MFR: PP-RCT - GF	Anhang H	0,2 - 1,4 g/10min (2,16 kg; 230 °C; DIN EN ISO 1133)	-	Werksbescheinigung 3.1	X	-
PP-RCT - GF: Glasfasergehalt	Anhang H	≥ 12 %; Gleichmäßigkeit der Lieferungen	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-	-

<sup>a</sup> Nur durchzuführen, wenn die Rohre im Trinkwasserbereich eingesetzt werden sollen und entsprechend gekennzeichnet werden.

**H 12 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Die Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle H 5 zusammengefasst.

Die (Fremd-) Prüfungen sollten an Maßen/Typen/Gruppen durchgeführt werden, die bisher noch nicht für eine Überwachungsprüfung (AT) ausgewählt worden sind.

Die Prüfungen sollten am größten Produktionsvolumen je Gruppe durchgeführt werden.

**Tabelle H 5 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E		
<b>Prüfung an Rohren</b>								
Beschaffenheit	Anhang H ISO 15874	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Farbe	Anhang H ISO 15874	Grundfarbe grünähnlich RAL 6025 bzw. Grundfarbe grauähnlich RAL 7042 oder RAL 7032; andere zulässig	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Geometrische Eigenschaften	Anhang H ISO 15874	gem. Werksnorm; Abw. bis 0,2 s (s≤10 mm) bzw. 0,15 s (s>10 mm)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Wärmebehandlung/ Längsschrumpf	Anhang H ISO 15874	≤ 1 % (200/100 mm; 135 °C; s<8 mm:60 min; s>8 mm: 120 min;s>16 mm:240 min)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr / DN / Anfahren + mind. 1x wöchentlich je FM	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Zeitstand- Innen- druck- ver- halten	95°C >165h	Anhang H ISO 15874	t > 165 h (95°C; SDR 7,4/ 13 bar; 9/ 10,2 bar; 11/ 8,2 bar; 17/ 5,1 bar)	-	-	X	1x / Extr. / DN / Anfahren mind. 1x wöchentlich je FM <sup>c f</sup>	-
	95°C >1000h	Anhang H ISO 15874	t > 1000h (95°C; SDR 7,4/ 12,5 bar; 9/ 9,7 bar; 11/ 7,1 bar; 17/ 4,9 bar)	1x / EG	-	X	1x / Jahr (->AT)	1x / Halbjahr/ EG / PS (3 Proben) <sup>c f h</sup>
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>e</sup>	KTW Leitlinie	Werkstoffe entsprechen KTW Leitlinie	1x / min Wanddicke	-	X	-	-	1x / Jahr / FM
Kennzeichnung	Anhang H ISO 15874	siehe Tabelle H 3	-	-	-	-	1x / Extr. / DN / 8 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Längenänderungsfaktor	Anhang H	≤ 0,1 mm/m K (L≥1 m; Temp.-Differenz 50 K)	1x / EG	-	X	-	-	-
Widerstand geg. Schlagbeanspr.	Anhang H	TIR ≤ 10 % (10 Proben; 0 °C; Höhe/Masse/Durchm. n. Werksnorm; ISO 9854; EN 744 )	1x / EG <sup>d</sup>	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren mind. 1x wöchentlich je FM	1x /Halbjahr/EG / PS
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP-RCT	Anhang H	Abweichung Rohr/Granulat max. 20 % (bzw. max. 0,1 g/min)	1x / EG	-	X	X	1x / DN / FM mind. 1x wöchentlich je Extruder	1x / Halbjahr/ EG / PS
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP-RCT - GF	Anhang H	Abweichung Rohr/Granulat gem. Werksnorm	1x / EG	-	X	X	1x / DN / FM mind. 1x wöchentlich je Extruder	1x / Halbjahr/ EG / PS
Schweißfestigkeit	Anhang H	Zeitstandversuch an Schweißverbindung (95 °C; t > 165 h)	1x an 2 DN je EG	-	X	-	-	-



Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung erfolgt gemäß DIN EN 744 und Tabelle H 6.

**Tabelle H 6 Massen und Fallhöhen des Fallgewichtes für die Rohrreihen SDR 7,4 bis SDR 17**

Außendurchmesser d in mm	20	25	32	40	50	63	75
Masse m in kg	-	-	0,25	0,25	0,5	0,5	0,8
Fallhöhe h in mm	400	500	600	800	1000	1000	1200
Fallgewichtstyp	d25						

Außendurchmesser d in mm	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315
Masse m in kg	1,0	1,6	2,5	2,5	3,2	3,2	4,0	4,0	5,0	5,0	6,3
Fallhöhe h in mm	2000	2000	2000	1800	2000	1800	2000	1800	2000	1800	2000
Fallgewichtstyp	d90										

### H 13 Probenanzahl

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle H 7 dargestellt.

**Tabelle H 7 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
151 (<75 mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$d_e \leq 32$ mm: 15 x 1m
152 (<250 mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	32 mm < $d_e \leq 50$ mm: 6 x 1m
153 ( $\geq 250$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	50 mm < $d_e \leq 110$ mm: 4 x 1m 110 mm < $d_e$ : 4 x 0,5m

### H 14 Folgerung bei Abweichungen

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, sind zu verwerfen.

**Zeitstand-Innendruckverhalten:**

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind von jedem Extruder und Werkstofftyp mindestens einmal pro Woche sowie nach jedem Anfahren 5 Rohrproben zu entnehmen. Die Prüfung ist an einer Rohrprobe durchzuführen. Wird ein Zeitstandbruch vor Erreichen der Anforderung festgestellt, so müssen 3 weitere Rohrproben (Folgeproben aus dem gleichen Fertigungslos) der Prüfbedingung 95 °C / > 1000 h unterworfen werden. Hierbei darf kein Ausfall vor 1000 h auftreten. Tritt bei einer der Folgeproben ein Zeitstandbruch vor 1000 h auf, so ist die betroffene Produktionsmenge bis zur nächsten bestandenen Prüfung zu verwerfen.

Tritt im Rahmen der Überwachungsprüfung ein Zeitstandsversagen mit Duktil-/Zähbruch (Dehnbruch) vor 165 Stunden auf, sind bei der jeweiligen Probenentnahme die drei entsprechenden Rückstellmuster aus der dazugehörigen Probenentnahme bei der Firma anzufordern. Die Zeitstand-Innendruckprüfung ist dann an diesen Folgeprüfungen mit einer Standzeit von 1000 h durchzuführen. Dabei müssen alle 3 Rohrproben die Mindeststandzeit  $\geq 1000$  Stunden erreichen.

**Anhang I ZP 9.18.1 – Druckrohre aus PP-RCT mit Mantel aus AL/PP-R**

(Stand: 17.03.2015)

**I 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8077	Rohre aus Polypropylen (PP) –PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Maße; DIN 8077:2008-09
DIN 8078	Rohre aus Polypropylen (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; DIN 8078:2008-09
DIN EN ISO 15874-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Polypropylen (PP) - Teil 2: Rohre; Deutsche Fassung EN 15874-2:2013-06
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2005-01

**I 2 Allgemeines**

Anhang I (ZP 9.18.1) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus PP-RCT-Aluminium, die mit dem Qualitätszeichen „DINplus“ von DIN CERTCO versehen sind. Das Plus an Qualität ist in Tabelle I 1 dargestellt.

**Tabelle I 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang I ZP 9.12.1	DIN 8077	DIN 8078	DIN 16836	DIN EN ISO 15874-2	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	-	Abschnitt 1.2
MFR PP-RCT 230/2.16 $\leq$ 0,5 g/10 min	+	-	-	-	-	Anhang I
MFR PP 230/2.16 $\leq$ 0,5 g/10 min	+	-	-	-	-	Anhang I
MFR Abweichung Granulat/Rohr $\leq$ 20 % bei 230 °C/ 2,16 kg (max. 0,1 g / 10 min)	+	-	-	max 0,2 g / 10 min	$\leq$ 30 % ; max 0,16 g / 10 min	Anhang I

Die Rohre werden als Druckrohr z.B. für Industrie und Klimabau in Anlehnung an DIN 16836, als Sanitärleitung nach DIN EN 15874-2 oder als Druckrohr allgemein für weitere Anwendungsbereiche eingesetzt.

Wenn die Rohre der „Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien in Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)“ entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (d. h. für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet sind, können Sie auch im Trinkwasserbereich eingesetzt werden.

### I 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen sind in Tabelle I 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produktionsstätte ausgestellt.

**Tabelle I 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
141	Rohre	$d < 75 \text{ mm}$
142		$75 \text{ mm} \leq d < 250 \text{ mm}$
143		$250 \text{ mm} \leq d < 710 \text{ mm}$

### I 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Mehrschicht-Verbundrohre aus PP-RCT-Aluminium bestehen aus einem PP-RCT-Medium-Rohr, einem Aluminiumrohr und einem PP-Mantelrohr.

Die Zeitstand-Innendruckfestigkeit der Rohre dieses Zertifizierungsprogramms wird ausschließlich durch das PP-RCT-Mediumrohr (innenliegend mit Kontakt zum Medium/Fluid) bestimmt. Das Mediumrohr bzw. die Innenschicht besteht aus PP-RCT nach DIN 8077/78.

Das Aluminiumrohr vermindert die Längenänderung des kompletten Rohres und erhöht die Biegesteifigkeit. Dazu wird ein Aluminiumband bei der Extrusion zu einem Rohr geformt und in Längsrichtung kontinuierlich überlappend verklebt. Das Aluminiumrohr bzw. die Mittelschicht besteht aus einem Aluband aus einer nicht aushärtbaren AL-Knetlegierung nach EN 573-3, das mit einer PP-Beschichtung mit dem Mantel- und Mediumrohr verbunden ist. Die Haftfestigkeit der Aluband-Beschichtung beträgt  $> 5\text{N}/15 \text{ mm}$ .

Das Mantelrohr ist der äußere Teil des Verbundrohres. Es umschließt das Aluminiumrohr und schützt es vor Beschädigung von Außen. Das Mantelrohr bzw. die Außenschicht besteht aus PP nach DIN 8077/78.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit der verwendeten PP-Werkstoffe (Zeitstand-Innendruckverhalten) muss nach den in DIN EN ISO 9080 oder DIN 16887 festgelegten Verfahren geführt sein. Die so ermittelten Zeitstand-Innendruckkurven dürfen in keinem Punkt die jeweiligen in DIN 8078 vorgegebenen Referenzkennlinien (Mindestkurven) unterschreiten.

Der Rohrhersteller muss dafür Sorge tragen, dass die Unterlagen bei DIN CERTCO seitens des jeweiligen Rohstoffherstellers für jeden Werkstofftyp hinterlegt sind. Dies gilt auch für das in der Zwischenschicht verwendete PP-beschichtete Aluminiumband. Es ist vom Hersteller zu spezifizieren und bei DIN CERTCO zu hinterlegen.

Für die Herstellung der Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial gleichen Werkstofftyps aus der Druckrohrfertigung des Rohrherstellers sowie von Rücklaufmaterial Typ A ist zulässig (erlaubter Anteil 100%). Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

## **I 5 Herstellung**

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werkvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

## **I 6 Abmessungen**

Für die Außendurchmesser und Gesamtwanddicken sowie Einzelschichten und Ovalität der Verbundrohre gelten die entsprechenden Werksnormen, die von DIN CERTCO freigegeben werden und dort hinterlegt werden.

Die Außendurchmesser und Wanddicken, der nach dem Abschälen der Aluminiumrohre und Mantelschichten verbleibenden Mediumrohre, müssen DIN 8077 entsprechen.

Für die Wanddicken der Außen-, Zwischen- und Innenschicht der Rohre gilt die jeweilige Werksnorm (in ihrer jeweils gültigen Fassung). Sie muss von DIN CERTCO freigegeben und dort hinterlegt sein. Einzelne Überschreitungen der Gesamtrohrwanddicke  $s$  dürfen bei  $s \leq 10 \text{ mm} + 0,2 s$  und bei  $s > 10 \text{ mm} + 0,15 s$  betragen. Der Mittelwert der Gesamtwanddicke muss innerhalb des zulässigen Grenzmaßes liegen. Wanddickenunterschreitungen sind nicht zulässig.

Die Ermittlung der Dicke der Einzelschichten am Rohrquerschnitt erfolgt mittels Messmikroskop. Andere geeignete Verfahren sind zulässig.

Die Ermittlung des Außendurchmessers erfolgt mittels Umfangsmessband (Circometer).

Die Ovalität wird als Differenz zwischen dem gemessenen maximalen und minimalen Außendurchmesser am selben Querschnitt auf 0,1 mm bestimmt. Die Prüfung ist unmittelbar nach Herstellung zu prüfen.

### **I 7 Rohrverbindungen und Dichtungen**

Die Rohre werden untereinander oder mit Formstücken nach ZP 10.25.1-8 entsprechend DVS 2207 Teil 11 miteinander verschweißt.

### **I 8 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung**

Die Rohre werden in geraden Längen geliefert.

### **I 9 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweise, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

### **I 10 Mindestkennzeichnung**

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft (Prägung/Laser/Druck) - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle I 3 zu kennzeichnen.

**Tabelle I 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV (freiwillig)	 <sup>1</sup>
Norm	DIN 16836 / ISO 15874 / DIN 8077/78
Werkstoff und Bezeichnung (jede Schicht)	PP-RCT / AL / PP-RCT
Nenndurchmesser x Gesamtwanddicke	20 x 2,8
SDR Reihe (Nenndurchmesser / Gesamtwanddicken-Verhältnis)	SDR 7,4
Anwendungsklasse und zul. Betriebsdruck	Klasse 1 / 10 bar
Abmessungsklasse	A
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Maschinennummer Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	8 21/11/2012 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**I 11 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung:**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle I 4 zusammengefasst.

**Tabelle I 4 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)		Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
<b>PP-RCT Werkstoffprüfung (Innenschicht / Mediumrohr)</b>						
Langzeit-Festigkeitsnachweis PP-RCT	DIN 8078	kein Unterschreiten der Referenzkennlinien (ISO 9080 / DIN 16887)	-	Werksbescheinigung 3.1	-	-
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP-RCT	DIN EN ISO 1133	≤ 0,5 g/10min (2,16 kg; 190 °C; DIN EN ISO 1133)	-	1x / Anlieferung / Chargen-Nr. d. Werksbescheinigung 3.1	X	-
Anteil flüchtige Bestandteile oder Feuchtegehalt	DIN EN 12099	≤ 0,035 % Massenanteil (DIN EN 12099)	-	1x / Anlieferung / Chargen-Nr. d. Werksbescheinigung 3.1	X	-
	DIN EN 12118	≤ 0,03 % Massenanteil (DIN EN 12118)	-	1x / Anlieferung / Chargen-Nr. d. Werksbescheinigung 3.1	X	-
Farbe	RAL	Grundfarbe grün (~RAL 6025) bzw. Grundfarbe grau (~RAL 7042); andere zulässig	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Granulat entspricht der KTW-Leitlinie	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-
Geruchs- und Geschmacksprüfung des Granulates <sup>a</sup>		Bewertungsfaktor 1: keine geruchl. od. geschmackl. Beeinträchtigung	-	Werksbescheinigung 3.1	-	-
Mikrobiologische Prüfung <sup>a</sup>	DVGW W 270	erfüllt DVGW W 270	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-
<b>PP-RCT - Werkstoffprüfung (Außenschicht / Außenrohr)</b>						
Langzeit-Festigkeitsnachweis PP	DIN 8078	kein Unterschreiten der Referenzkennlinien (ISO 9080 / DIN 16887)	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP	DIN EN ISO 1133	≤ 0,5 g/10min; aufger. auf 0,1g/10min; (2,16 kg; 190 °C; DIN EN ISO 1133)	-	1x / Anlieferung / Chargen-Nr. d. Werksbescheinigung 3.1	X	-
Anteil flüchtige Bestandteile oder Feuchtegehalt	DIN EN 12099	≤ 0,035 % Massenanteil (DIN EN 12099)	-	1x / Anlieferung / Chargen-Nr. d. Werksbescheinigung 3.1	X	-
	DIN EN 12118	≤ 0,03 % Massenanteil (DIN EN 12118)	-	1x / Anlieferung / Chargen-Nr. d. Werksbescheinigung 3.1	X	-
Farbe	RAL	Grundfarbe grünähnlich RAL 6025 bzw. Grundfarbe grauähnlich RAL 7042; andere zulässig	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)		Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
<b>Aluminiumband - Werkstoffprüfung</b>						
Werkstofftyp	EN 573-3	AL ;n1 Mg0,5	-	1x / Anlieferung Werksbescheinigung 3.1	-	-
Aluminiumband Dicke	EN 546-3	150 µm ± 9 µm	-	1x / Anlieferung Werksbescheinigung 3.1	-	-
Aluminiumband Breite		entsprechend Werksnorm	-	1x / Anlieferung Werksbescheinigung 3.1	-	-
Flächengewicht PP-Beschichtung		40 g/cm <sup>3</sup> ± 5 g/cm <sup>3</sup>	-	1x / Anlieferung Werksbescheinigung 3.1	-	-
Haftvermittler Schmelzpunkt	DIN 16836	≥ 120 °C	-	1x / Anlieferung Werksbescheinigung 3.1	-	-
<sup>a</sup> Nur durchzuführen, wenn die Rohre im Trinkwasserbereich eingesetzt werden sollen und entsprechend gekennzeichnet werden.						

### I 12 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung

Die Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle I 5 zusammengefasst.

Die (Fremd-) Prüfungen sollten an Maßen/Typen/Gruppen durchgeführt werden, die bisher noch nicht für eine Überwachungsprüfung (AT) ausgewählt worden sind.

Die Prüfungen sollten am größten Produktionsvolumen je Gruppe durchgeführt werden.

**Tabelle I 5 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E		
<b>Prüfung an Rohren</b>								
Beschaffenheit	Anhang I ISO 15874	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Farbe	Anhang I ISO 15874	Grundfarbe grünähnlich RAL 6025 bzw. Grundfarbe grauähnlich RAL 7042 oder RAL 7032; andere zulässig	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Geometrische Eigenschaften	Anhang I ISO 15874	gem. Werksnorm; Abw. bis 0,2 s (s≤10 mm) bzw. 0,15 s (s>10 mm)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Wärmebehandlung/ Längsschrumpf	Anhang I ISO 15874	≤ 1 % (200/100 mm; 135 °C; s<8 mm:60 min; s>8 mm: 120 min;s>16 mm:240 min)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr / DN / Anfahren + mind. 1x wöchentlich je FM	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	95°C >165h	Anhang I ISO 15874	t > 165 h (95°C; SDR 7,4 / 13,1 bar; 9 / 10,2 bar)	-	-	X	1x / Extr. / DN / Woche <sup>cf</sup>	-
	95°C >1000h	Anhang I ISO 15874	t > 1000 h (95°C; SDR 7,4 / 12,4 bar; 9 / 9,6 bar)	1x / EG	-	X	-	1x / Jahr (->AT)
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>e</sup>	KTW Leitlinie	Werkstoffe entsprechen KTW Leitlinie	1x / min Wanddicke	-	X	-	-	1x / Jahr / FM
Kennzeichnung	Anhang I ISO 15874	siehe Tabelle I 3	-	-	-	-	1x / Extr. / DN / 8 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Längenänderungsfaktor	Anhang I	≤ 0,1 mm/m K (L≥1 m; Temp.-Differenz 50 K)	1x / EG	-	X	-	-	-
Widerstand geg. Schlagbeanspruchung (bis Ø 32 mm)	ISO 9584-1/-2	TIR ≤ 10 % (10 Proben; 0 °C; ISO 9584-1/-2; EN 744)	1x / EG <sup>d</sup>	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren mind. 1x wöchentlich je FM	1x /Halbjahr/EG / PS <sup>h</sup>
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP-RCT	Anhang I	Abweichung Rohr/Granulat max. 20 %	1x / EG	-	X	X	1x / DN / FM mind. 1x wöchentlich je Extruder	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Schälmaßprüfung	Anhang I DIN 8077	Nach Abschälen an Rohrenden (f. Muffenschweißen) Außendurchmesser u. Wanddicke gem. DIN 8077	1x / EG	-	X	X	1x / Extr / DN / Anfahren + alle 8h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Trennversuch unbel. Verbundrohr	Anhang I DIN 16836	Haftfestigkeit ≥ 20 N/cm (DIN 16836 Anhang D/ Auswertung üb. mittlere Abzugskraft n. DIN 503357 Abschn. 7)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr / DN / Anfahren + alle 8h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E		
Trennversuch bel. Verbundrohr	Anhang I DIN 16836	Haltfestigkeit $\geq 15$ N/cm (nach Tauch-Temp-Wechselsers.; DIN 16836 Anhang D/ Auswertung üb. mittlere Abzugskraft nach DIN 503357 Abschn. 7)	1x / EG	-	X	-	-	-
Schweißfestigkeit	Anhang I	Zeitstandversuch an Schweißverbindung (95 °C; t > 165 h)	1x an 2 DN je EG	-	X	-	-	-
<b>Prüfungen der Gebrauchstauglichkeit am Rohrsystem</b>								
Beständigkeit geg. Innendruck	Anhang I ISO 15874	> 1000 h (Temperatur und Druck n. ISO 21003-5; ISO 1167)	1x / EG	-	X	-	-	-
Dichtheit unter Innendruck u. Biegebeanspruchung	Anhang I ISO 15874	> 1 h (20°C; Druck n. ISO 21003-5; EN 713)	1x / EG	-	X	-	-	-
Beständigkeit geg. Herausziehen	Anhang I ISO 15874	> 1 h (23°C + Tmax; Zugkraft n. ISO 21003-5; EN 712)	1x / min Wanddicke	-	X	-	-	-
Beständigkeit geg. Temperaturwechselbeanspruchung	Anhang I ISO 15874	5000 Zyklen á 30 min [DN>63mm: 2500 á 60 min] (Temperatur und Druck n. ISO 21003-5; 3 Proben; EN 12293)	1x / EG	-	X	-	-	-
Beständigkeit geg. Druckwechselbeanspruchung	Anhang I ISO 15874	10000 Zyklen (~30 Zykl./min; 23°C; Druck n. ISO 21003-5; 3 Proben; EN 12295)	1x / EG/ Ausf <sup>g</sup>	-	X	-	-	-
Dichtheit bei Unterdruck	Anhang I ISO 15874	> 1 h (23°C; -0,8 bar; 3 Proben; EN 12294)	1x / EG/ Ausf <sup>g</sup>	-	X	-	-	-
Verbindungsprüfung	Anhang I	t > 165 h / 1000 h; Zeitstandversuch an Schweißverbindung (95 °C; kann zusammen mit Rohr-/FS-prüfung erfolgen)	1x / EG	X	X	X	1x / Monat <sup>c</sup>	1x / Halbjahr/EG/PS <sup>c h</sup>
<p><sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1] M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]  <sup>b</sup> E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]  <sup>c</sup> Die Zertifizierung gilt bis zur größten im Rahmen der Erstprüfung/Ergänzungsprüfung geprüften Dimension. Für die Erstprüfung ist darüber hinaus der Nachweis über Zeitstandversuche von 100 repräsentativen Rohrproben für die gesamte Fertigung zu erbringen.  <sup>d</sup> Freigabe kann nach &gt; 165 h erfolgen; bei Zeitstandsbruch &lt; 165 h werden 3 weitere Proben &gt;1000h geprüft. Bei Versagen &lt;1000h sind die Produkte zu verwerfen.  <sup>e</sup> geprüft wird an der schwächsten Dimension (größte zugelassene SDR)  <sup>f</sup> nur bei Anwendung im Trinkwasserbereich  <sup>g</sup> EG 143/ DN&gt;200: 1x jährlich eine Probe  <sup>h</sup> Die unterschiedlichen Ausführungen (Ausf) sind ISO 17456 zu entnehmen  Werden dreimal in Folge keine negativen Ergebnisse festgestellt, wird die Überwachungshäufigkeit auf 1x jährlich festgesetzt. Bei negativen Ergebnissen wird die Überwachungshäufigkeit der EG wieder zurückgesetzt.</p>								

Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung erfolgt gemäß ISO 9584-1/-2 und Tabelle I 6.

**Tabelle I 6 Prüfbedingungen für das Verhalten unter Schlagbeanspruchung (bis  $\varnothing$  32mm)**

Rohr $\varnothing$ in mm	Fallgewicht Type	Masse des Fallgewichts in kg	Prüftemperatur in °C	Fallhöhe in m
16	d25	0,25	0	0,3
20	d25	0,25	0	0,6
25	d25	0,25	0	1,0
32	d25	0,5	0	0,6

### I 13 Probenanzahl

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle I 7 dargestellt.

**Tabelle I 7 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
141 (<75 mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$d_e \leq 32$ mm: 15 x 1m
142 (<250 mm)	10 + 3 Rückstellm.		$32 \text{ mm} < d_e \leq 50$ mm: 6 x 1m
143 ( $\geq 250$ mm)	10 + 3 Rückstellm.		$50 \text{ mm} < d_e \leq 110$ mm: 4 x 1m
			$110 \text{ mm} < d_e$ : 4 x 0,5m

## I 14 Folgerung bei Abweichungen

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen.

Zeitstand-Innendruckverhalten:

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind von jedem Extruder und Werkstofftyp mindestens einmal pro Woche sowie nach jedem Anfahren 5 Rohrproben zu entnehmen. Die Prüfung ist an einer Rohrprobe durchzuführen. Wird ein Zeitstandbruch vor Erreichen der Anforderung festgestellt, so müssen 3 weitere Rohrproben (Folgeproben aus dem gleichen Fertigungslos) der Prüfbedingung 95 °C / > 1000 h unterworfen werden. Hierbei darf kein Ausfall vor 1000 h auftreten. Tritt bei einer der Folgeproben ein Zeitstandbruch vor 1000 h auf, so ist die betroffene Produktionsmenge bis zur nächsten bestandenen Prüfung zu verwerfen.

Tritt im Rahmen der Überwachungsprüfung ein Zeitstandsversagen mit Duktil-/Zähbruch (Dehnbruch) vor 165 Stunden auf, sind bei der jeweiligen Probenentnahme die drei entsprechenden Rückstellmuster aus der dazugehörigen Probenentnahme bei der Firma anzufordern. Die Zeitstand-Innendruckprüfung ist dann an diesen Folgeprüfungen mit einer Standzeit von 1000 h durchzuführen. Dabei müssen alle 3 Rohrproben die Mindeststandzeit  $\geq 1000$  Stunden erreichen.

**Anhang J ZP 10.25.1-8 – Druckrohre und Formstücke aus PP-RCT (Polypropylen Random-Copolymerisat) für die Installation**

(Stand: 30.03.2015)

**J 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8077	Rohre aus Polypropylen (PP) –PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Maße; DIN 8077:2008-09
DIN 8078	Rohre aus Polypropylen (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; DIN 8078:2008-09
DIN EN ISO 15874-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation – Polypropylen (PP) – Teil 1: Allgemeines (ISO 15874-1:2013); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 15874-1:2013-06
DIN EN ISO 15874-2:	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Polypropylen (PP) - Teil 2: Rohre (ISO 15874-2:2013); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 15874-2:2013-06
DIN EN ISO 15874-3:	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Polypropylen (PP) - Teil 3: Formstücke (ISO 15874-3:2013); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 15874-3:2013-06
DIN EN ISO 15874-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation – Polypropylen (PP) – Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems (ISO 15874-5:2013); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 15874-5:2013
DIN EN 10204:	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2005-01

**J 2 Allgemeines**

Anhang J (ZP 10.25.1-8) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für gerade, runde und nahtlose Druckrohre und im Spritzgießverfahren hergestellte Formstücke aus PP-RCT, die auch für die Verbindung mit Mehrschicht-Verbundrohren nach ZP 9.18.1 und mit Mehrschicht-Verbundrohren nach ZP 9.12 1 geeignet sind, und die mit dem Qualitätszeichen „DIN*plus*“ von DIN CERTCO versehen sind. Das Plus an Qualität ist in Tabelle J 1 dargestellt.

Wenn die Rohre der „Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien in Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)“ entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (d. h. für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet sind, können Sie auch im Trinkwasserbereich eingesetzt werden.

Die Rohrleitungssysteme werden für Druckrohre allgemein z.B. für Industrie und Klimabau sowie für Sanitätleitungen (Rohre nach DIN EN ISO 15874-2 und Formstücke nach DIN EN ISO 15874-3) verwendet.

**Tabelle J 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang J ZP 10.25.1-8	DIN 8078	DIN EN ISO 15874-2	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	Abschnitt 1.2
Wareneingangsprüfung: MFR PP-RCT	+	-	-	Anhang J
Wareneingangsprüfung: Trockenverlust	+	-	-	Anhang J
Wareneingangsprüfung: Hygienische Unbedenklichkeit	+	-	-	Anhang J
Wareneingangsprüfung: Geruchs- und Geschmacksprüfung	+	-	-	Anhang J
Veränderung nach Wärmebehandlung: Längsschrumpf $\leq 1,5$ %	+	-	$\leq 2$ %	Anhang J
Nachweis der Langzeitfestigkeit nach DIN 8078	+	+	-	Anhang J

**J 3 Erzeugnisgruppen**

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN EN ISO 15874-7) sind in Tabelle J 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produktionsstätte ausgestellt.

Darüber hinaus werden die Formstücke den Formstückgruppen:(1) Bogen, (2) Winkel/T-Stück, (3) Reduzierstück/Kupplung/Kappe, (4) Verschraubung/Bundbuchse/Übergangsstück/andere zugeordnet.

**Tabelle J 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
131	Rohre	$d \leq 63 \text{ mm}$
132		$63 \text{ mm} < d \leq 160 \text{ mm}$
133		$d > 160 \text{ mm}$
131.1	Formstücke	$d \leq 63 \text{ mm}$
132.1		$63 \text{ mm} < d \leq 160 \text{ mm}$
133.1		$d > 160 \text{ mm}$

**J 4 Werkstoff / Materialeinsatz**

Die Rohre und Formstücke bestehen aus PP-RCT.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) muss nach den in der ISO/DIS 9080 oder DIN 16887 festgelegten Verfahren geführt sein. Die so ermittelten Zeit-stand-Innendruckkurven dürfen in keinem Punkt die jeweiligen in DIN 8078 vorgegebenen Referenzkennlinien (Mindestkurven) unterschreiten. Der Druckrohr-/Formstückhersteller muss dafür Sorge tragen, dass der Nachweis der Langzeitfestigkeit des verwendeten Werkstoffes bei DIN CERTCO hinterlegt ist.

Kunststoffe und Dichtungswerkstoffe, die bestimmungsgemäß mit Trinkwasser in Berührung kommen, müssen den aktuellen Leitlinien des Umwelt Bundesamtes entsprechen.

Für die hygienische Unbedenklichkeit der organischen Materialien hinsichtlich der mikrobiologischen Anforderungen ist zusätzlich und unabhängig von diesen Leitlinien eine bestandene Prüfung nach DVGW-Arbeitsblatt W 270 erforderlich.

Für die Herstellung von Druckrohren und Formstücken ist Neumaterial zu verwenden.

Die Verwendung von Umlaufmaterial für die jeweilige Verarbeitung aus dem gleichen Werkstoff der Druckrohrfertigung des Rohrerstellers bzw. Formstückfertigung des Formstückherstellers ist zulässig.

Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

## **J 5 Herstellung**

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werkvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

## **J 6 Abmessungen**

Für die Außendurchmesser, Wanddicken, Ovalität und Länge der Druckrohre gelten die Maße und Grenzmaße nach DIN 8077. Einzelne Überschreitungen der Rohrwanddicke dürfen bei  $s \leq 10 \text{ mm} + 0,2 \cdot s$  und bei  $s > 10 \text{ mm} + 0,15 \cdot s$  betragen. Der Mittelwert der Wanddicke muss innerhalb des zulässigen Grenzabmaßes liegen. Wanddickenunterschreitungen sind nicht zulässig.

Für die Funktionsmaße der Formstücke gilt DIN EN ISO 15874-3 bzw. DIN 16962 Teil 2 2 (1983-02) und Teil 4 (1988-11). Darüber hinausgehende Maße sind in den jeweiligen Werksnormen festzulegen und bei DIN CERTCO zu hinterlegen.

## **J 7 Rohrverbindungen und Dichtungen**

Rohre und Formstücke nach diesem Zertifizierungsprogramm werden untereinander entsprechend DVS 2207 Teil 11 miteinander verschweißt.

Die Formstücke sind auch für die Verbindung mit Mehrschicht-Verbundrohren nach ZP 9.18.1 und mit Mehrschicht-Verbundrohren nach ZP 9.12.1 geeignet.

## **J 8 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung**

Die Rohre werden in geraden Längen geliefert.

## **J 9 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweisen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

## J 10 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft (Prägung/Laser/Druck) - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle J 3 zu kennzeichnen.

Alle Formstücke sind dauerhaft mit den Mindestangaben gemäß Tabelle J 4 zu kennzeichnen.

**Tabelle J 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Norm	DIN 8077/8078 / DIN EN ISO 15874
Werkstoff und Bezeichnung (jede Schicht)	PP-RCT
Nenn Durchmesser x Gesamtwanddicke	50 x 8,4
SDR Reihe (Nenn Durchmesser / Gesamtwanddicken-Verhältnis)	SDR 7,4
Anwendung Trinkwasser (sofern Anforderungen erfüllt sind)	TW
Abmessungsklasse	A
Anwendungsklasse und zul. Betriebsdruck	1 / 10 bar
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Maschinennummer Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	8 21/11/2014 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**Tabelle J 4 Mindestkennzeichnung der Formstücke**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers <sup>2</sup>	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Norm	DIN EN ISO 15874
Werkstoff und Bezeichnung <sup>2</sup>	PP-RCT
Nenn Durchmesser <sup>2</sup>	d 32
Anwendungsklasse und zul. Betriebsdruck	1 / 10 bar
Herstellungsdatum Monat/Jahr <sup>2</sup>	11/2014
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte <sup>2</sup> Diese Angabe muss direkt auf dem Formstück aufgebracht sein. Alle übrigen Angaben dürfen entweder direkt auf dem Formstück oder auf einem Aufkleber, der mit den Formstücken geliefert wird, angegeben werden	

**J 11 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung:**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle J 5 zusammengefasst.

**Tabelle J 5 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)		Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP-RCT	DIN EN ISO 1133	≤ 0,5 g/10min (2,16 kg;190 °C; DIN EN ISO 1133)	-	1x / Anlieferung / Chargen-Nr. d. Werksbescheinigung 3.1	X	-
Farbe	RAL	Grundfarbe grünähnlich RAL 6025 bzw. Grundfarbe grauähnlich RAL 7042 oder RAL 7032; andere zulässig	-	Werksbescheinigung 2.1	X	-
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Granulat entspricht der KTW-Leitlinie (Migrationstest; DIN EN 12873)	-	Werksbescheinigung 2.2	-	-
Geruchs- und Geschmacksprüfung des Granulates <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Bewertungsfaktor 1: keine geruchl. od. geschmackl. Beeinträchtigung (vgl. DIN EN 1420; DIN EN 1622)	-	Werksbescheinigung 3.1	-	-
Mikrobiologische Prüfung <sup>a</sup>	DVGW W 270	erfüllt DVGW W 270	-	Werksbescheinigung 2.1	-	-

<sup>a</sup> Nur durchzuführen, wenn die Rohre im Trinkwasserbereich eingesetzt werden sollen und entsprechend gekennzeichnet werden.

**J 12 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Die Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle J 6 zusammengefasst.

Die (Fremd-) Prüfungen sollten an Maßen/Typen/Gruppen durchgeführt werden, die bisher noch nicht für eine Überwachungsprüfung (AT) ausgewählt worden sind.

Die Prüfungen sollten am größten Produktionsvolumen je Gruppe durchgeführt werden.

**Tabelle J 6 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse	Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)
-------------	------------------	-------------------------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------

			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>				Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			<b>N (ITT)</b>	<b>D</b>	<b>M</b>	<b>E</b>		
<b>Prüfungen an Rohren:</b>								
Beschaffenheit	Anhang J ISO 15874	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Farbe	Anhang J ISO 15874	Grundfarbe grünähnlich RAL 6025 bzw. Grundfarbe grauähnlich RAL 7042 oder RAL 7032; andere zulässig	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Geometrische Eigenschaften	Anhang J ISO 15874	gem. Werksnorm; Abw. bis 0,2 s (s≤10 mm) bzw. 0,15 s (s>10 mm)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Wärmebehandlung/ Längsschrumpf	Anhang J ISO 15874	≤ 1,5 % (200/100 mm; 135 °C; s<8 mm:60 min; s>8 mm: 120 min;s>16 mm:240 min)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr / DN / Anfahren + mind. 1x wöchentlich je FM	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Zeitstand- Innen- druck- ver- halten	95°C >165h	Anhang J ISO 15874	t > 165 h (4,0 MPa)	-	-	X	1x / Extr. / DN / Woche <sup>ci</sup>	-
	95°C >1000h	Anhang J ISO 15874	t > 1000h (3,8 MPa)	1x / EG	-	X	1x / Jahr	1x / Halbjahr/ EG / PS (3 Proben) <sup>chi</sup>
Widerstand geg. Schlagbeanspru- chung (e<20mm)	Anhang J	H50 > 1 m (0 °C; DIN EN 1411)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren mind. 1x wöchentlich je FM (Fallbolzen- od. Schlagbiegeversuch)	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
	Anhang J ISO 15874	TIR ≤ 10 % (10 Proben; 0 °C; Schlag- biegeversuch ISO 179/ ISO 9854)	1x / EG	-	X	X		
Schmelze-Masse- fließrate (MFR) PP- RCT	Anhang J ISO 15874	≤ 0,5 g/10 min; Abweichung Rohr/Gra- nulat max. 30 % bzw. 0,2 g/10 min (230 °C; 2,16 kg; DIN ISO 1133)	1x / EG	-	X	X	1x / DN / FM mind. 1x wöchentlich je Extruder	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Hygienische Unbe- denklichkeit <sup>e</sup>	KTW Leitli- nie	Werkstoffe entsprechen KTW Leitlinie	1x / min Wanddicke	-	X	-	-	1x / Jahr / FM
Kennzeichnung	Anhang J ISO 15874	siehe Tabelle J 3	-	-	-	-	1x / Extr. / DN / 8 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
<b>Eigenschaft</b>	<b>Anforde- rung nach</b>	<b>Anforderung (Parameter)</b>	<b>Typprüfung (TT)</b> je Formmasse				<b>Eigenüberwachung (BRT/PVT)</b>	<b>Fremdüberwachung (AT)</b>
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>				Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			<b>N (ITT)</b>	<b>D</b>	<b>M</b>	<b>E</b>		

Prüfungen an Formstücken:								
Beschaffenheit	Anhang J ISO 15874	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / FSG / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Farbe	Anhang J ISO 15874	Grundfarbe grünähnlich RAL 6025 bzw. Grundfarbe grauähnlich RAL 7042 oder RAL 7032; andere zulässig	1x / FSG / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Geometrische Eigenschaften	Anhang J ISO 15874	gem. Werksnorm; Abw. bis 0,2 s (s≤10 mm) bzw. 0,15 s (s>10 mm)	1x / FSG / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / alle 3 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Schmelze-Massefließrate (MFR) PP-RCT	Anhang J ISO 15874	≤ 0,5 g/10 min; Abweichung Rohr/Granulat max. 30 % bzw. 0,2 g/10 min (230 °C; 2,16 kg; DIN ISO 1133)	1x / FSG / EG	-	X	X	1x / DN / FM mind. 1x wöchentlich je Maschine	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	Anhang J ISO 15874	t>1000 h (95 °C; 12,9 bar)	1x / FSG / EG	-	X	X	1x / FM / DN / Monat <sup>i</sup>	1x / Halbjahr/ EG/ PS (3 Proben) <sup>ih</sup>
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>e</sup>	KTW Leitlinie	Werkstoffe entsprechen KTW Leitlinie	1x / FM	-	X	-		1x / Jahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Kennzeichnung	Anhang J ISO 15874	siehe Tabelle J 4	-	-	-	X	1x / Maschine / DN / 8 h	1x / Halbjahr/ EG/ PS <sup>h</sup>
Prüfungen der Gebrauchstauglichkeit am Rohrsystem:								
Beständigkeit geg. Innendruck	Anhang J ISO 15874	> 1000 h (Temperatur und Druck n. ISO 21003-5; ISO 1167)	1x / EG	-	X	-	-	-
Dichtheit unter Innendruck u. Biegebeanspruchung	Anhang J ISO 15874	> 1 h (20°C; Druck n. ISO 21003-5; EN 713)	1x / EG	-	X	-	-	-
Beständigkeit geg. Herausziehen	Anhang J ISO 15874	> 1 h (23°C + Tmax; Zugkraft n. ISO 21003-5; EN 712)	1x / min Wanddicke	-	X	-	-	-
Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			<b>N (ITT)</b>	<b>D</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]

Beständigkeit geg. Temperaturwechselbeanspruchung	Anhang J ISO 15874	5000 Zyklen á 30 min [DN>63mm: 2500 á 60 min] (Temperatur und Druck n. ISO 21003-5; 3 Proben; EN 12293)	1x / EG	-	X	-	-	-
Beständigkeit geg. Druckwechselbeanspruchung	Anhang J ISO 15874	10000 Zyklen (~30 Zykl./min; 23°C; Druck n. ISO 21003-5; 3 Proben; EN 12295)	1x / EG/ Ausf <sup>g</sup>	-	X	-	-	-
Dichtheit bei Unterdruck	Anhang J ISO 15874	> 1 h (23°C; -0,8 bar; 3 Proben; EN 12294)	1x / EG/ Ausf <sup>g</sup>	-	X	-	-	-
Verbindungsprüfung	Anhang J	t > 165 h / 1000 h; Zeitstandversuch an Schweißverbindung (95 °C; kann zusammen mit Rohr-bzw. Formstückprüfung erfolgen)	1x / EG	X	X	X	1x / Monat <sup>c</sup>	1x /Halbjahr/EG/PS <sup>ch</sup>
<p><sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1] M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]  <sup>e</sup> E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]  <sup>b</sup> Die Zertifizierung gilt bis zur größten im Rahmen der Erstprüfung geprüften Dimension. Für die Erstprüfung ist darüber hinaus der Nachweis über Zeitstandversuche von 100 repräsentativen Rohrproben für die gesamte Fertigung zu erbringen.  <sup>c</sup> Freigabe kann nach &gt; 165 h erfolgen; bei Zeitstandsbruch &lt; 165 h werden 3 weitere Proben &gt;1000h geprüft. Bei Versagen &lt;1000h sind die Produkte zu verwerfen.  <sup>d</sup> geprüft wird an der schwächsten Dimension (größte zugelassene SDR)  <sup>e</sup> nur bei Anwendung im Trinkwasserbereich  <sup>g</sup> Die unterschiedlichen Ausführungen (Ausf) sind ISO 17456 zu entnehmen  <sup>h</sup> Werden dreimal in Folge keine negativen Ergebnisse festgestellt, wird die Überwachungshäufigkeit auf 1x jährlich festgesetzt. Bei negativen Ergebnissen wird die Überwachungshäufigkeit der EG wieder zurückgesetzt.  <sup>i</sup> EG 133 / DN &gt;200: 1x jährlich eine Probe.</p>								

Für die Prüfung des Widerstandes gegen Schlagbeanspruchung (Schlagbiegeversuch n. ISO 179 / ISO 9854) werden entsprechend den Angaben in Tabelle J 7 entweder Rohrabschnitte oder in axialer Richtung stabförmige Probekörper entnommen; maßgebend ist die vorhandene Ist-Wanddicke. Die stabförmigen Probekörper sind, möglichst gleichmäßig über den Rohrumfang verteilt, aus Rohrabschnitten der Länge von (50 ± 1) mm bzw. (120 ± 2) mm zu entnehmen. Die in der Tabelle J 7 angegebene Breite des Probekörpers entspricht der Sehnenlänge b des Kreisabschnittes sowohl der äußeren als auch der inneren Rohrwand.

Die Probekörper werden an den Rohroberflächen nicht bearbeitet, wenn die Wanddicke  $s \leq 10,5$  mm ist. Bei Probekörpern aus Rohren mit Wanddicken über 10,5 mm werden die Probekörper von der äußeren Rohroberfläche her auf eine Probenhöhe von (10 ± 0,5) mm spanend bearbeitet. Die bearbeiteten Flächen werden mit feinem Schleifpapier (Körnung Nr. 220 oder feiner) in Längsrichtung geglättet.

An 10 Probekörpern wird der Schlagbiegeversuch sinngemäß nach ISO 179 / ISO 9854 mit einem Pendelschlagwerk DIN 51222-15 durchgeführt, wobei der Schlag auf die äußere Rohroberfläche bzw. auf die bearbeitete Seite ausgeübt wird. Die Prüfung wird bei (0 ± 2) °C durchgeführt. Es wird festgestellt, ob die Probekörper brechen. Sind bei dieser Prüfung mehr als 10 % der Probekörper gebrochen, so wird der Schlagbiegeversuch an 20 neuen Probekörpern, die aus dem gleichen Rohr entnommen wurden, wiederholt. In diesem Fall wird die Bruchquote der ersten und der zweiten Prüfung zusammen gewertet.

**Tabelle J 7 Prüfparameter für den Schlagbiegeversuch**

Rohr		Probekörper			Abstand der Widerlager
Außendurchmesser d in mm	Wanddicke s in mm	Länge in mm	Breite in mm	Höhe in mm	in mm
< 25	$\hat{=} s$	(100 $\pm$ 2) mm langer Rohrabschnitt			70 <sup>+0,5</sup> <sub>0</sub>
$\geq 25$	$\leq 4,2$	50 $\pm$ 1	6 $\pm$ 0,2	$\hat{=} s$	70 <sup>+0,5</sup> <sub>0</sub>
> 25	> 4,2	120 $\pm$ 2	15 $\pm$ 0,5	max. 10,5	70 <sup>+0,5</sup> <sub>0</sub>

Für die Prüfung des Widerstandes gegen Schlagbeanspruchung (Stufenverfahren n. DIN EN 1411) werden Proben entsprechend den Angaben in Tabelle J 8 geprüft.

**Tabelle J 8 Prüfparameter für das Verhalten unter Schlagbeanspruchung im Stufenverfahren**

Rohr Durchmesser in mm	20	25	32	40	50	63	75	90	$\geq 110$
Temperatur in °C	0 °C								
Masse Fallgewicht in kg	0,25	0,25	0,5	0,8	1	2,5	3,2	6,3	10
Fallhöhe H50 in m	$\geq 1$ m								

**J 13 Probenanzahl**

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle J 9 dargestellt.

**Tabelle J 9 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
131 (Rohre $\leq 63$ mm)	5 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$d_e \leq 32$ mm: 15 x 1m
132 (Rohre $\leq 160$ mm)	5 + 3 Rückstellm.	1000 mm	32 mm < $d_e \leq 50$ mm: 6 x 1m
133 (Rohre > 160 mm)	5 + 3 Rückstellm.	1000 mm	50 mm < $d_e \leq 110$ mm: 4 x 1m
131.1 (Formstücke $\leq 63$ mm)	5 + 3 Rückstellm.	-	110 mm < $d_e$ : 4 x 0,5m
132.1 (Formstücke $\leq 160$ mm)	5 + 3 Rückstellm.	-	$d_e \leq 32$ mm: 40 Stück
133.1 (Formstücke > 160 mm)	5 + 3 Rückstellm.	-	32 mm < $d_e \leq 63$ mm: 20 Stück
			50 mm < $d_e \leq 110$ mm: 10 Stück
			110 mm < $d_e$ : 4 Stück

**J 14 Folgerung bei Abweichungen**

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen.

**Anhang K ZP 9.4.1 – Druckrohre aus PP (Polypropylen)**

(Stand: 17.03.2015)

**K 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8077	Rohre aus Polypropylen (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Maße; DIN 8077:2008-09
DIN 8078	Rohre aus Polypropylen (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; DIN 8078:2008-09
E DIN EN ISO 15494	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen – Polybuten (PB), Polyethylen (PE), und Polypropylen (PP) – Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem (Entwurf); Deutsche Fassung prEN ISO 15494:2013-04
DIN EN 10204:2005-1	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004

**Tabelle K 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang K ZP 9.12.1	DIN 8077	DIN 8077	DIN EN ISO 15495	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
Wareneingangsprüfung	+	-	-	-	Anhang K
halbjährliche Fremdüberwachung	+	-	-	-	Anhang K
strenge Anforderungen an den Werkstoffeinsatz	+	-	-	-	Anhang K

**K 2 Allgemeines**

Anhang K (ZP 9.4.1) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Druckrohre aus Polypropylen (PP), PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT, die mit dem Qualitätszeichen „DINplus“ für Kunststoffrohre von DIN CERTCO versehen sind und für den Bau insbesondere von Industrierohrleitungen zum Transport von Flüssigkeiten und Gasen Verwendung finden. Das Plus an Qualität ist in Tabelle K 1 dargestellt.

Rohre, die der KTW-Leitlinie entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (d. h. Trinkwasserqualität) gekennzeichnet sind, können im Sinne von Trinkwasserleitungen eingesetzt werden.

Druckrohre aus PP, die zusätzlich durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Anwendung in oberirdisch verlegten druck- oder drucklos betriebener Rohrleitungen von Anlagen zum Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten zugelassen sind, müssen neben den Anforderungen nach Anhang K (ZP 9.4.1) dieses Zertifizierungsprogramms die ergänzenden Angaben sowie die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfüllen. Nach Vorliegen des durch die Zertifizierungsstelle DIN CERTCO ausgestellten Übereinstimmungszertifikates ist die Kennzeichnung entsprechend vorzunehmen.

### K 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen sind in Tabelle K 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produktionsstätte ausgestellt.

**Tabelle K 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
91	Rohr	$d \leq 160 \text{ mm}$
92		$d \geq 180 \text{ mm}$

### K 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Als Werkstoff wird Polypropylen (PP) nach DIN 8078 bzw. DIN EN ISO 15494 verwendet.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) muss nach den in ISO/TR 9080 oder DIN 16887 festgelegten Verfahren geführt sein. Der Rohrhersteller muss dafür Sorge tragen, dass die Unterlagen bei DIN CERTCO seitens des jeweiligen Rohstoffherstellers für jeden Werkstofftyp hinterlegt werden.

Als Material für Druckrohre dürfen nur Werkstofftypen eingesetzt werden, die in den KRV-Werkstofflisten geführt sind. Der Rohrhersteller darf nur für das jeweilige Werk zugelassene Werkstofftypen einsetzen. Die Materialien, die für Trinkwasserrohre eingesetzt werden, müssen auch in der KRV-Werkstoffliste für Trinkwasserrohre enthalten sein.

Für die Herstellung von Druckrohren ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus der Druckrohrfertigung des Rohrherstellers aus dem gleichen Werkstofftyp ist zulässig. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

## **K 5 Herstellung**

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werksvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

## **K 6 Abmessungen**

Für die Abmessungen der Rohre gelten DIN 8077 bzw. DIN EN ISO 15494 sowie die Werksvorschriften. Einzelne Überschreitungen der Rohrwanddicke dürfen bei  $s \leq 10 \text{ mm}$   $0,2 s$  bzw. bei  $s > 10 \text{ mm}$   $+0,15 s$  betragen. Der Mittelwert der Wanddicke muss innerhalb des zulässigen Grenzabmaßes liegen. Wanddickenunterschreitungen sind nicht zulässig.

## **K 7 Rohrverbindungen und Dichtungen**

Die Verbindung der Kunststoffrohre miteinander oder mit entsprechenden Rohrleitungsteilen erfolgt durch Heizelementstumpfschweißen oder Heizelementmuffenschweißen.

## **K 8 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung**

Die Rohre werden in geraden Längen geliefert.

## **K 9 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweise, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

### K 10 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind dauerhaft und lesbar - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle K 3 zu kennzeichnen.

**Tabelle K 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV (sofern erwünscht)	 <sup>1</sup>
Norm	DIN 8077/78 / DIN EN ISO 15494
Werkstoff und Bezeichnung	PP-H
Nenndurchmesser x Gesamtwanddicke	110 x 8,1
Nenndruck	PN 10
Anwendungsbezeichnung (sofern zutreffend)	TW
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt)	
Maschinennummer	8
Produktionszeitspanne/Datum	21/11/2014
Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

### K 11 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung:

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle K 4 zusammengefasst.

**Tabelle K 4 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)	Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)		
Schmelzindex	Anhang K	0,28 - 1,1 g/10 min; Gleichmäßigkeit der Lieferung (MFR 190°C/5 kg; DIN ISO 1133)		1x / Anlieferung / Charge	
Dichte	Anhang K	n. Liefervereinbarung bzw. Zulassung der Formmasse (~0,91 g/cm <sup>3</sup> ; DIN EN ISO 1183-1)		Werkszeugnis 2.2 (od. 1x / Anlieferung / Charge)	
Trockenverlust	Anhang K	Wärmeschrank/Infrarot Meth.: <0,1 % Karl-Fischer-Methode: <0,03 %		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	
Homogenität	Anhang K	Agglomerate/Blasen/etc < 0,02 mm <sup>2</sup>		Werkszeugnis 2.2	
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Granulat entspricht der KTW-Leitlinie (Migrationstest; DIN EN 12873)		Werkszeugnis 2.2	
Geruchs- und Geschmacksprüfung <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Bewertungsfaktor 1: keine geruchl. od. geschmackl. Beeinträchtigung (vgl. DIN EN 1420; DIN EN 1622)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	
Mikrobiologische Prüfung <sup>a</sup>	DVGW W 270	erfüllt DVGW W 270		Werkszeugnis 2.2	
<sup>a</sup> Nur durchzuführen, wenn die Rohre im Trinkwasserbereich eingesetzt werden sollen und entsprechend gekennzeichnet werden.					

**K 12 Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Die Formstück- und Rohrsystemprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle K 5 zusammengefasst.

Die (Fremd-) Prüfungen sollten an Maßen/Typen/Gruppen durchgeführt werden, die bisher noch nicht für eine Überwachungsprüfung (AT) ausgewählt worden sind.

Die Prüfungen sollten am größten Produktionsvolumen je Gruppe durchgeführt werden.

**Tabelle K 5 Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
<b>Prüfungen an Rohren:</b>									
Beschaffenheit	Anhang K DIN 8078 ISO 15494	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2 h	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Farbe	Anhang K ISO 15494	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2 h	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Geometrische Eigenschaften	Anhang K DIN 8077 ISO 15494	gem. (Werks-)Norm; Abw. bis 0,2 s (s≤10 mm) bzw. 0,15 s (s>10 mm)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2 h	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Wärmebehandlung	Anhang K DIN 8078 ISO 15494	keine Blasen, Risse oder Ablätterungen (150/135 °C; e≤8 mm:60 min; e≤16 mm:120 min; ISO 2505)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / FM / Woche	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Längsschrumpf	Anhang K DIN 8078 ISO 15494	≤ 2 %; (200/100 mm; 150/135 °C;60/120 min; ISO 2505)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / FM / Woche sowie nach jedem Anfahren	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Schmelzindex MFR	Anhang K ISO 15494	Abw. Granulat ≤ 30 % (MFR 190°C/5kg od. 230°C/2,16kg; DIN ISO 1133)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / FM / Woche	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Widerstand geg. Schlagbeanspruchung	Anhang K DIN 8078 ISO 15494	TIR ≤ 10 % (10 Proben; 23°C/0°C; Schlagbiegeversuch / altern. gekerbt ≥ 7 kJ/m²; ISO 179/ ISO 9854)	1x / EG	-	X	X	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / FM/ Woche	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Homogenität	Anhang K	Agglomerate/Blasen/etc < 0,02 mm² u. ≤ Grad 3 (ISO 13949)	1x / EG	-	X	X	mind. 2x / Produktionslos	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Zeitstand-Innen- druck- verhalten	20°C >1 h	Anhang K ISO 15494 DIN 8078	>1 h (21/16/15 MPa; ISO 1167)	1x / FM / EG	-	X	-	1x / Extr. / DN / FM / Woche sowie nach jedem Anfahren (mind. 1 Probe; >1h od. >165h)	1x / Halbjahr/ EG / PS (3 Proben; >1h od. >165h)
	95°C >165 h	Anhang K DIN 8078	>165 h (4,2/4/3,8/3,0 MPa; ISO 1167)	-	-	-	-		
	95°C >1000h	Anhang K ISO 15494; DIN 8078	>1000 h (3,8/3,5/2,6 MPa; ISO 1167)	1x / FM / EG	-	X	-	1x / Halbjahr/ EG / PS (3 Proben)	
	95°C >3000h	Anhang K	>3000 h (gemäß LCL Kurve; ISO 1167)	1x / FM	-	X	-	-	



**K 13 Probenanzahl**

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle K 6 dargestellt.

**Tabelle K 6 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
91 ( $\leq 160$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$d_e \leq 32$ mm: 15 x 1m
92 ( $\geq 180$ mm)	10 + 3 Rückstellm.		$32 \text{ mm} < d_e \leq 50$ mm: 6 x 1m
			$50 \text{ mm} < d_e \leq 110$ mm: 4 x 1m
			$110 \text{ mm} < d_e$ : 4 x 0,5m

**K 14 Folgerung bei Abweichungen**

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen.

**Anhang L ZP 10.2.1-8 - Druckrohre und Formstücke aus PVC-C (Chloriertes Polyvinylchlorid)**

(Stand: 17.03.2015)

**L 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8079	Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) - Maße; DIN 8079:2009-10
DIN 8080	Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; DIN 8080:2009-10
DIN 8080 Beiblatt 1	Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C), PVC-C 250 - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Chemische Widerstandsfähigkeit: DIN 8080 Beiblatt 1:2000-08
DIN EN ISO 15493	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen - Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) und chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C) - Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem; Metrische Reihen (ISO 15493:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15493:2003-10
DVGW W 544	Kunststoffrohre in der Trinkwasser-Installation; Arbeitsblatt W 544:2004-05
DVGW W 534	Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation; Arbeitsblatt W 544:2007-05
DIN EN 10204:2005-1	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004

**L 2 Allgemeines**

Anhang L (ZP 10.2.1-8) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für Druckrohre und im Spritzgießverfahren sowie aus Rohren hergestellte Formstücke aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C), die mit dem Qualitätszeichen „DINplus“ für Kunststoffrohre von DIN CERTCO versehen sind. Das Plus an Qualität ist in Tabelle L 1 dargestellt

Verwendungsart:

- Trinkwasser-Installationssysteme: Die Systeme werden in der Trinkwasser-Installation nach DIN 1988 eingesetzt. Es dürfen nur Rohre und Formstücke SDR 9 für 70 °C/10 bar, entsprechend den DVGW-Arbeitsblättern W 544 und W 534, verwendet werden.

Sie sind Bestandteil von Trinkwasser-Installationssystemen, die sich aus folgenden Bauelementen zusammensetzen:

- Rohre mit glatten Enden nach DIN 8079
- Im Spritzgießverfahren hergestellte Formstücke

- Aus Rohren hergestellte Formstücke
- Dichtungen nach EN 681
- Klebstoffe nach DVS-Richtlinie 2204-5

Alle mit dem Trinkwasser bestimmungsgemäß in Berührung kommenden Teile der Rohre, Rohrverbinder und -verbindungen sind Bedarfsgegenstände im Sinne des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB). Kunststoffe und Dichtungswerkstoffe, die bestimmungsgemäß mit Trinkwasser in Berührung kommen, müssen den einschlägigen KTW-Leitlinien des Umweltbundesamtes entsprechen.

- Rohrleitungen für weitere Anwendungen:

Darüber hinaus können Rohre nach DIN 8079 / DIN EN ISO 15493 und Formstücke nach DIN EN ISO 15493 anderer SDR-Reihen, die die Qualitätsanforderungen dieses Zertifizierungsprogramms erfüllen, ebenfalls mit dem Qualitätszeichen für Kunststoffrohre von DIN CERTCO versehen werden.

Wenn die Rohre und Formstücke den KTW-Empfehlungen entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (Trinkwasserqualität) gekennzeichnet sind, können sie im Sinne von Trinkwasserleitungen eingesetzt werden.

- allgemeine bauaufsichtliche Zulassung:

Druckrohre und Formstücke aus PVC-C nach Anhang L (ZP 10.2.1-8) dieses Zertifizierungsprogramms, die zusätzlich durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Anwendung in oberirdisch verlegten druck- oder drucklos betriebener Rohrleitungen von Anlagen zum Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten zugelassen sind, müssen neben den Anforderungen nach Anhang L (ZP 10.2.1-8) dieses Zertifizierungsprogramms die ergänzenden Angaben sowie die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfüllen. Nach Vorliegen des durch die Zertifizierungsstelle DIN CERTCO ausgestellten Übereinstimmungszertifikates ist die Kennzeichnung entsprechend vorzunehmen.

**Tabelle L 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang L ZP 10.2.1-8	DIN 8079	DIN 8080	DIN EN ISO 15493	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
Wareneingangsprüfung	+	-	-	-	Anhang L
halbjährliche Fremdüberwachung	+	-	-	-	Anhang L
strenge Anforderungen an den Werkstoffeinsatz	+	-	-	-	Anhang L

### L 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen sind in Tabelle L 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produktionsstätte ausgestellt.

**Tabelle L 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
101	Rohr	$d \leq 63 \text{ mm}$
102		$63 \text{ mm} < d \leq 225 \text{ mm}$
103		$225 \text{ mm} < d$
101.1	Formstück	$d \leq 63 \text{ mm}$
102.1		$63 \text{ mm} < d \leq 225 \text{ mm}$
103.1		$225 \text{ mm} < d$

### L 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Als Werkstoff wird PVC-C nach DIN 8079 bzw. DIN EN ISO 15493 verwendet.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) muss nach den in ISO/DIS 9080 oder DIN 16887 festgelegten Verfahren geführt sein. Die so ermittelten Zeitstand-Innendruckkurven dürfen in keinem Punkt die jeweiligen in DIN 8080 bzw. 16832-2 vorgegebenen Referenzkennlinien (Mindestkurven) unterschreiten. Bei 20 °C und 50 Jahren muss für den Rohrwerkstoff der LCL-Wert  $\geq 25 \text{ N/mm}^2$  (MRS 250) und für den Formstückwerkstoff der LCL-Wert  $\geq 20 \text{ N/mm}^2$  (MRS 200) betragen.

Der Rohr-/Formstückhersteller muss dafür Sorge tragen, dass der Nachweis der Langzeitfestigkeit des verwendeten Werkstoffes bei DIN CERTCO hinterlegt ist.

Der Rohr-/Formstückhersteller darf nur die Werkstoffe einsetzen, für die er eine Zulassungsprüfung gemäß dieses Zertifizierungsprogramms über DIN CERTCO positiv abgeschlossen hat.

Der Werkstoff muss in seiner Zusammensetzung den jeweils gültigen Positivlisten entsprechen.

Für die Herstellung von Rohren und Formstücken ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial für die jeweilige Verarbeitung aus dem gleichen Werkstoff der Rohrfertigung des Rohrherstellers bzw. Formstückfertigung des Formstückherstellers ist zulässig.

Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

## **L 5 Herstellung**

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werksvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

## **L 6 Abmessungen**

Für die Abmessungen der Rohre gilt DIN 8079 bzw. DIN EN ISO 15493. Für die Funktionsmaße der Formstücke gilt DIN EN ISO 15493 bzw. die entsprechende Werksnorm.

## **L 7 Rohrverbindungen und Dichtungen**

Die Verbindung der Kunststoffrohre miteinander oder mit entsprechenden Rohrleitungsteilen erfolgt durch Kleben (DVS 2204 Teil 1), Warmgas-Zieh-schweißen (nach gesonderter Schulung) oder Stumpfschweißen (Rohre und Platten).

## **L 8 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung**

Die Rohre werden mit glatten Enden und die Formstücke mit konischen oder zylindrischen Muffen geliefert.

## L 9 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweisen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrerhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

## L 10 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle L 3 zu kennzeichnen.

Alle Formstücke sind lesbar und dauerhaft mit den Mindestangaben gemäß Tabelle L 4 zu kennzeichnen.

**Tabelle L 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV (sofern erwünscht)	 <sup>1</sup>
Norm	DIN 8079/80 / DIN EN ISO 15493
Werkstoff und Bezeichnung	PVC-C
Nenn Durchmesser x Gesamtwanddicke	20 x 2,3
Nenn Druck	PN 10
Anwendungsbezeichnung (sofern zutreffend)	TW
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt)	
Maschinennummer	8
Produktionszeitspanne/Datum	21/11/2014
Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**Tabelle L 4 Mindestkennzeichnung der Formstücke**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers <sup>2</sup>	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV (sofern erwünscht)	 <sup>1</sup>
Norm <sup>2</sup>	DIN 8079/80 / DIN EN ISO 15493
Werkstoff und Bezeichnung	PVC-C
Nenndurchmesser x Gesamtwanddicke	63 - 32 - 63
Nenn-Wanddicke oder Nenndruck oder Rohrserie/SDR	5,8 / PN 10 / S10 / SDR 21
Anwendungsbezeichnung (sofern zutreffend)	TW
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Maschinennummer Produktionszeitspanne/Datum Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	8 11/2014 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	
<sup>2</sup> Diese Angaben sind entweder auf dem Formstück oder auf einem Schild (am Formstück oder Verpackung) zu kennzeichnen.	

**L 11 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung:**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle L 5 zusammengefasst.

Tabelle L 5 Werkstoffprüfung (je Formmasse)

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)	Überwachungsprüfung (AT)	
			Erstprüfung (ITT)			
K-Wert	Anhang L	≥ 60 (DIN EN ISO 1628-2)	-	X	-	
Hygienische Unbedenklichkeit <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Granulat entspricht der KTW-Leitlinie (Migrationstest; DIN EN 12873)	-	Werkszeugnis 2.2	-	
Geruchs- und Geschmacksprüfung <sup>a</sup>	KTW-Leitlinie	Bewertungsfaktor 1: keine geruchl. od. geschmackl. Beeinträchtigung (vgl. DIN EN 1420; DIN EN 1622)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-	
Mikrobiologische Prüfung <sup>a</sup>	DVGW W 270	erfüllt DVGW W 270	-	Werkszeugnis 2.2	-	
E-Modul (Zug)	Anhang L	≥ 1900 N/mm <sup>2</sup>	-	Werkszeugnis 2.2	-	
Harz Pulver (PVC-C)	Chlorgehalt	Anhang L	≥ 60 % (DIN 53474)	-	Werkszeugnis 2.2	-
	Siebrückstand	Anhang L	>250µm: max. 12 %; >63µm: max. 5 % (DIN EN ISO 4610 / DIN 53477 / Werkvorschrift)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	Schüttdichte	Anhang L	740 - 840 g/l (DIN EN ISO 60)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	flüchtige Bestandteile	Anhang L	< 0,2 % (ISO 1269)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	Thermische Stabilität	Anhang L	n. Werkvorschrift (DIN 53381-1)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
Zuschlagstoffe	Anhang L	n. Werkvorschrift	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-	
Dryblend	Siebrückstand	Anhang L	>250µm: max. 12 %; >63µm: max. 5 % (DIN EN ISO 4610 / DIN 53477 / Werkvorschrift)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	Schüttdichte	Anhang L	740 - 840 g/l (DIN EN ISO 60)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	flüchtige Bestandteile	Anhang L	< 0,2 %	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	Thermische Stabilität	Anhang L	n. Werkvorschrift (DIN 53381-1)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	Vicat-Erweichungs-temperatur	Anhang L	VST ≥ 110°C (DIN 8080 / (DIN EN ISO 306)	-	Werkszeugnis 2.2 bzw. nach Werkvorschrift	-
Granulat	flüchtige Bestandteile	Anhang L	< 0,2 %	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	Thermische Stabilität	Anhang L	n. Werkvorschrift (DIN 53381-1)	-	1x / Anlieferung / Charge bzw. Werkszeugnis 2.2	-
	Vicat-Erweichungs-temperatur	Anhang L	VST ≥ 110°C (DIN 8080 / (DIN EN ISO 306)	-	Werkszeugnis 2.2 bzw. nach Werkvorschrift	-

<sup>a</sup> Nur durchzuführen, wenn die Rohre im Trinkwasserbereich eingesetzt werden sollen und entsprechend gekennzeichnet werden.

### L 12 Formstück- und Rohrsystemprüfung

Die Rohr-/Formstück- und Rohrsystemprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle L 6 zusammengefasst.

Die (Fremd-) Prüfungen sollten an Maßen/Typen/Gruppen durchgeführt werden, die bisher noch nicht für eine Überwachungsprüfung (AT) ausgewählt worden sind.

Die Prüfungen sollten am größten Produktionsvolumen je Gruppe durchgeführt werden.

**Tabelle L 6 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E	Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>		
<b>Prüfungen an Rohren:</b>									
Beschaffenheit	Anhang L	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 8 h (2h)	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Farbe	Anhang L	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 8 h (2h)	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Geometrische Eigenschaften	Anhang L	gem. (Werks-)Norm (DIN EN ISO 15493)	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 8 h (2h)	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Kennzeichnung	Anhang L	siehe Tabelle L 3	-	-	-	-	1x / Extr. / DN / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Tag	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Veränderung n. Wärmebehandlung	Anhang L	keine Blasen, Risse oder Abblätterungen (150 °C; 120min [e≤4 mm:30 min; e≤16 mm:60 min]; ISO 2505)	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Tag	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Längsschrumpf	Anhang L	≤ 5 %; (200/100 mm; 150 °C; s.o.; ISO 2505)	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Tag	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Vicat-Erweichungstemperatur	Anhang L	VST/B/50 ≥ 110 °C (DIN EN ISO 306)	1x / EG	-	X	-	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Woche od. n. Werksvorschrift	1x / Halbjahr/ EG / PS	
Zeitstand- Innen- druck- verhalten	20°C >1 h	Anhang L	>1 h (43 MPa; ISO 15493, ISO 1167)	-	-	-	(X)	-	
	95°C >165 h	Anhang L	>165 h (5,7 MPa; ISO 15493, ISO 1167)	1x / FM / DN	-	X	-	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Woche	1x / Halbjahr/ EG / PS (3 Proben)
	95°C >1000h	Anhang L	>1000 h (4,6 MPa; ISO 15493, ISO 1167)	1x / FM / DN	-	X	-	-	1x / Halbjahr/ EG / PS (3 Proben)
	95°C >8760h	Anhang L	>8760 h (3,6 MPa; ISO 15493, ISO 1167)	1x / FM	-	-	-	-	-

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E		
Schlagbeanspruchung (Fallbolzen) <sup>e</sup>	Anhang L	TIR ≤ 10 % (Umfangsverfahren; 0 °C; ISO 3127 / DIN EN 744)	1x / FM / EG	-	X	-	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Woche	1x / Halbjahr/ EG / PS
Schlagbiegeversuch <sup>e</sup>	Anhang L	TIR ≤ 10 % (10 Proben; 23 °C; Schlagbiegeversuch ISO 179/ ISO 9854)	1x / FM / EG	-	X	-	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Tag	
Nachw. Baustoffklasse (sof. erforderl.)	Anhang L	nach Kennzeichnung (B1 od. 2; DIN 4102-1)	1x / DN	-	X	-	-	1x / Jahr / PS
Hygiene	Anhang L	KTW Leitlinie	1x / EG	-	X	-	-	1x / Jahr / PS
<b>Prüfungen an Formstücken:</b>								
Beschaffenheit	Anhang L	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 8 h	1x / Halbjahr/ EG / PS
Farbe	Anhang L	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 8 h	1x / Halbjahr/ EG / PS
Geometrische Eigenschaften	Anhang L	gem. (Werks-)Norm (DIN EN ISO 15493)	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 8 h	1x / Halbjahr/ EG / PS
Kennzeichnung	Anhang L	siehe Tabelle L 4	-	-	-	-	1x / Extr. / DN / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Tag	1x / Halbjahr/ EG / PS
Veränderung n. Wärmebehandlung	Anhang L	keine Blasen, Risse oder Ablätterungen (150 °C; e≤3 mm:15 min; e≤10 mm:30 min; e>10 mm:60 min ISO 580)	1x / EG	X	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Tag	1x / Halbjahr/ EG / PS
Vicat-Erweichungstemperatur	Anhang L	VST/B/50 ≥ 103 °C (DIN EN ISO 306 / ISO 2507-1)	1x / EG	-	X	-	1x / Extr. / DN / FM / Anfahren mind. 1x / Extr. / DN / Woche od. n. Werksvorschrift	1x / Halbjahr/ EG / PS
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	20°C >1000h	Anhang L	>1 h (25,8 MPa; ISO 15493, ISO 1167)	-	-	-	-	-
	60°C >1h	Anhang L	>165 h (21,1 MPa; ISO 15493, ISO 1167)	-	-	-	-	-
	80°C >1000h	Anhang L	>1000 h (6,9 MPa; ISO 15493, ISO 1167)	1x / FM / EG	-	X	-	1x / EG / Monat 1x / Halbjahr/ EG / PS (3 Proben)
Hygiene	Anhang L	KTW Leitlinie	1x / EG	-	X	-	-	1x / Jahr / PS

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
				N (ITT)	D	M	E		
<b>Prüfungen der Gebrauchstauglichkeit am Rohrsystem:</b>									
Verbindungsprüfung	Anhang L	t > 1000 h; Zeitstandversuch an Schweißverbindung (20 °C; 17 MPa; ISO 1167)	1x / EG	-	X	-	1x / an 3 DN / Jahr (3 Proben)	1x / Jahr / EG / PS (3 Proben)	
	Anhang L	t > 1000 h; Zeitstandversuch an Schweißverbindung (80 °C; 4,8 MPa; ISO 1167)	1x / EG	-	X	-			
	Anhang L	t > 1000 h; Zeitstandversuch an Schweißverbindung (95 °C; 4,6 MPa; ISO 1167)	1x / EG	-	X	-			
Temperaturwechselbeanspruchung	Anhang L	s.u.	1x / FM	-	X	-	-	-	
Scherfestigkeit	Anhang L	s.u.	1x / FM	-	X	-	-	1x / Jahr / PS	
Verbindungsprüfung (mech. Vbdg.)	Unterdruck	Anhang L	s.u.	1x / FM	-	X	-	-	-
	Druckstoß	Anhang L	s.u.	1x / FM	-	X	-	-	-
	Temp.wechselvers.	Anhang L	s.u.	1x / FM	-	X	-	-	-
	Zeitstand	Anhang L	s.u.	1x / FM	-	X	-	-	-
	Zugfestigkeit	Anhang L	s.u.	1x / FM	-	X	-	-	-
<sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1]      M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]      D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]									
<sup>b</sup> Die Zertifizierung gilt bis zur größten im Rahmen der Erstprüfung geprüften Dimension. Für die Erstprüfung ist darüber hinaus der Nachweis über Zeitstandversuche von 100 repräsentativen Rohrproben für die gesamte Fertigung zu erbringen.									
<sup>c</sup> Die im Rahmen der Fremdüberwachungsprüfung durchzuführenden Prüfungen sind für die Eigenüberwachung anzuerkennen.									
<sup>d</sup> nur bei Anwendung im Trinkwasserbereich									
<sup>e</sup> Es ist entweder die Fallbolzenprüfung (Schlagzähigkeit) oder der Schlagbiegeprüfung nachzuweisen.									

**L 13 Probenanzahl**

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle L 7 dargestellt.

**Tabelle L 7 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
101 ( $d \leq 63$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$d_e \leq 32$ mm: 15 x 1m
102 ( $63$ mm < $d \leq 225$ mm)	10 + 3 Rückstellm.		32 mm < $d_e \leq 50$ mm: 6 x 1m
103 ( $225$ mm < $d$ )	10 + 3 Rückstellm.		50 mm < $d_e \leq 110$ mm: 4 x 1m
101.1 ( $d \leq 63$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	110 mm < $d_e$ : 4 x 0,5m
102.1 ( $63$ mm < $d \leq 225$ mm)	10 + 3 Rückstellm.		$d_e \leq 32$ mm: 40 Stück
103.1 ( $225$ mm < $d$ )	10 + 3 Rückstellm.		32 mm < $d_e \leq 63$ mm: 20 Stück
			50 mm < $d_e \leq 110$ mm: 10 Stück
			110 mm < $d_e$ : 4 Stück

**L 14 Prüfungsdurchführung und Folgerung bei Abweichungen**

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen.

Festigkeitseigenschaften beim Zeitstand-Innendruckversuch:

Rohre: Die Rohre müssen eine Mindeststandzeit von  $t = 1000$  h;  $\sigma_0 = 4,6$  N/mm<sup>2</sup>;  $\vartheta = 95$  °C erreichen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle wird unter der Bedingung  $\sigma_0 = 5,6$  N/mm<sup>2</sup>;  $\vartheta = 95$  °C geprüft. Die Rohre können nach einer Standzeit  $t \geq 165$  h freigegeben werden. Wird ein Zeitstandbruch  $t < 165$  h festgestellt, so müssen zwei weitere Rohrproben (Folgeproben aus dem gleichen Fertigungslos) der Prüfbedingung  $\sigma = 4,6$  N/mm<sup>2</sup>;  $\vartheta = 95$  °C, unterworfen werden. Hierbei darf kein Ausfall vor 1000 h auftreten. Tritt bei einer der Folgeproben ein Zeitstandbruch vor  $t = 1000$  h auf, so ist die betroffene Produktionsmenge bis zur nächsten bestandenen Prüfung zu verwerfen.

Formstücke: Die Formstücke werden mit eingeklebten Rohren bzw. unter Berücksichtigung der Verbindungsart geprüft und müssen eine Mindeststandzeit von  $t = 1000$  h;  $\sigma_0 = 6,8$  N/mm<sup>2</sup>;  $\vartheta = 80$  °C erreichen. Der Prüfdruck errechnet sich z. B. für SDR 9 nach der Gleichung:

$$p_{e,p} = \frac{20 \cdot \sigma_o}{\text{SDR} - 1} = \frac{20 \cdot 6,8}{9 - 1} = 17,0 \text{ bar}$$

$p_{e,p}$  Prüfdruck [bar]

$\sigma_o$  Prüfspannung [N/mm<sup>2</sup>]

SDR Durchmesser/Wanddickenverhältnis [ - ]

Die Formstücke dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen. Bei Brüchen der Rohre oder Undichtwerden der Verbindung muss die Prüfung wiederholt werden. Bei Formstücken mit Richtungsänderung (z. B. T-Stücke, Bögen) darf die Länge des eingeklebten Rohres nach der Richtungsänderung nicht größer als  $L + d + L_5$  sein. Die geklebten Rohrverbindungen müssen zum Abbinden der Klebung mindestens 20 Tage bei Raumtemperatur und anschließend mindestens 4 Tage bei 80 °C lagern. Wird die Standzeit  $t \geq 1000$  h nicht erreicht, so ist die Prüfung an Formstücken gleicher Art und Dimensionen mit der doppelten Anzahl von Prüfkörpern zu wiederholen. Dabei darf kein Ausfall festgestellt werden. Tritt bei einer der Folgeproben ein Zeitstandbruch vor 1000 h auf, so ist die Ursache für das vorzeitige Versagen zu beseitigen und die Prüfhäufigkeit bei den betroffenen Formstücken mindestens für ein halbes Jahr auf 3 Prüfungen pro Monat zu erhöhen.

Schlagbiegeversuch:

Rohre werden in Längsrichtung Probekörper entnommen. Die Probekörper sind, möglichst gleichmäßig über den Umfang verteilt, aus dem gleichen Rohrabschnitt durch spanende Bearbeitung zu entnehmen. Sie werden an den Oberflächen nicht bearbeitet. An 10 Probekörpern wird der Schlagbiegeversuch sinngemäß nach DIN EN ISO 179 / ISO 9854 jedoch mit den Prüfparametern nach Tabelle L 8 durchgeführt, wobei der Schlag auf die äußere Probekörperoberfläche durchgeführt wird. Die Prüfung wird bei 23°C durchgeführt.

**Tabelle L 8 Prüfparameter für den Schlagbiegeversuch**

Rohr		Probekörper			Energie Pendelschlagwerk [ J ]	Abstand der Widerlager [ mm ]
Außendurchmesser d [ mm ]	Wanddicke s [ mm ]	Länge [ mm ]	Breite [ mm ]	Höhe [ mm ]		
< 25	≥ s	(100 ± 2) mm langer Rohrabschnitt			15	70 <sub>0</sub> <sup>+0,5</sup>
≥ 25	≤ 9,5	50 ± 1	6 ± 0,2	entspr. der unbearb. Wanddicke	15	40 <sub>0</sub> <sup>+0,5</sup>
> 25	> 9,5	120 ± 2	15 ± 0,5	s	50	70 <sub>0</sub> <sup>+0,5</sup>

**Anhang M ZP 1.1.1 TW - Druckrohre und Formstücke aus PVC-U (Polyvinylchlorid weichmacherfrei) für Trinkwasser**

(Stand: 17.03.2015)

**M 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8061	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; DIN 8061:2009-10
DIN 8062	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Maße; DIN 8062:2009-10
DIN EN ISO 1452-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) - Teil 1: Allgemeines (ISO 1452-1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1452-1:2009-04
DIN EN ISO 1452-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) - Teil 2: Rohre (ISO 1452-2:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1452-2:2009-04
DIN EN ISO 1452-3	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) - Teil 3: Formstücke (ISO 1452-3:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1452-3:2009-04
DIN EN ISO 1452-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) - Teil 4: Armaturen (ISO 1452-4:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1452-4:2009-04
DIN EN ISO 1452-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) - Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems (ISO 1452-5:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1452-5:2009-04
DIN CEN/TS 1452-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) - Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität; Deutsche Fassung CEN/TS 1452-7:2014-05 (DIN SPEC 19675:2014-05)
DVGW GW 335-A1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung - Anforderungen und Prüfungen - Teil A 1: Rohre und daraus gefertigte Formstücke aus PVC-U für die Wasserverteilung; DVGW GW 335-A1:2003-06
DIN EN 10204:2005-1	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004

## M 2 Allgemeines

Anhang M (ZP 1.1.1 TW) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für Druckrohre und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), die mit dem Qualitätszeichen „DINplus“ für Kunststoffrohre von DIN CERTCO versehen sind. Das Plus an Qualität ist in Tabelle M 1 dargestellt.

**Tabelle M 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang M ZP 1.1.1 TW	DIN 8061	DIN 8062	DIN EN ISO 1452-1	DIN EN ISO 1452-2	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	-	Abschnitt 1.2
Wareneingangsprüfung	+	-	-	-	-	Anhang M
halbjährliche Fremdüberwachung	+	-	-	-	-	Anhang M
strenge Anforderungen an den Werkstoffeinsatz	+	-	-	-	-	Anhang M

Die Rohrleitungssysteme werden für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen eingesetzt.

Wenn die Rohrleitungssysteme der KTW-Leitlinie entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (Trinkwasserqualität) gekennzeichnet sind, können sie im Sinne von Trinkwasserleitungen eingesetzt werden.

### Verwendungsart:

Trinkwasserdruckrohrleitungen: Entsprechend DIN 8061/8062, DIN EN 1452-2/-3/-4 und DVGW-Arbeitsblatt GW 335-Teil A1

Abwasserdruckrohrleitungen: Zur Anwendung kommen Rohre nach DIN 8061/8062, SDR 34,4, SDR 21 und SDR 13,6 sowie DIN EN 1452-1.

Druckrohre aus PVC-U nach Anhang M (ZP 1.1.1 TW) dieses Zertifizierungsprogramms, die zusätzlich durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Anwendung in oberirdisch verlegten druck- oder drucklos betriebener Rohrleitungen von Anlagen zum Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten zugelassen sind, müssen neben den Anforderungen nach Anhang M (ZP 1.1.1 TW) dieses Zertifizierungsprogramms die ergänzenden Angaben sowie die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfüllen. Nach Vorliegen des durch die Zertifizierungsstelle DIN CERTCO ausgestellten

Übereinstimmungszertifikates ist die Kennzeichnung entsprechend vorzunehmen.

Anhang M (ZP 1.1.1 TW) gilt auch für im Spritzgießverfahren hergestellte Formstücke für die Verbindung von Druckrohrleitungen durch Klebung. Darunter sind Formstücke zu verstehen, deren Verbindung ausschließlich durch Klebung bzw. einseitig durch Klebung hergestellt wird. Als weitere Verbindungsformen gibt es Gewinde- oder Flanschverbindungen.

### M 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN CEN/TS 1452-7) sind in Tabelle M 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produktionsstätte ausgestellt.

Darüber hinaus werden Formstücke den folgenden Formstückgruppen (FSG) zugeordnet: (1) Bögen; (2) Winkel, T-Stücke; (3) andere Formstücke (Muffen, Verschlussstücke, etc); (4) Armaturen.

**Tabelle M 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
111	Rohre	$d \leq 63 \text{ mm}$
112		$75 \leq d \leq 225 \text{ mm}$
113		$250 \leq d \leq 630 \text{ mm}$
114		$710 \leq d \leq 1000 \text{ mm}$
111.1	Formstücke	$d \leq 63 \text{ mm}$
112.1		$75 \leq d \leq 225 \text{ mm}$
113.1		$250 \leq d \leq 630 \text{ mm}$
114.1		$710 \leq d \leq 1000 \text{ mm}$

**M 4 Werkstoff / Materialeinsatz**

Als Werkstoff für die Rohre und Formstücke wird PVC-U nach DIN 8061 bzw. DIN EN ISO 1452-1 verwendet. Der K-Wert gemäß DIN EN ISO 13229 darf für Rohre nicht kleiner als 65 sein und soll den Wert 70 nicht überschreiten. Der K-Wert für Formstücke beträgt mindestens 58.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) für 20 °C muss nach den in DIN EN ISO 9080 oder DIN 16887 festgelegten Verfahren für  $\geq 100$  Jahre für jeden angewendeten Stabilisortyp des Stabilisatorsystems geführt sein (s. Tabelle M 3). Die so ermittelten Zeitstand-Innendruckkurven dürfen in keinem Punkt die jeweiligen in DIN 8061 vorgegebenen Referenzkennlinien (Mindestkurven) unterschreiten. Bei 20°C und 50 Jahren muss der LCL-Wert  $\geq 25 \text{ N/mm}^2$  (MRS 250) erreichen.

Der Rohrhersteller muss dafür Sorge tragen, dass der Nachweis der Langzeitfestigkeit für alle von ihm verwendeten Stabilisortypen geführt ist und bei DIN CERTCO hinterlegt ist. Für Rohrrezepturen, für die langjährige Erfahrungen zwischen Zertifizierungsstelle (DIN CERTCO) und Rohrherstellern bestehen, muss der Nachweis der Langzeitfestigkeit nicht mehr neu geführt werden.

Für die im Rahmen des GKR-Prüfprogramms 2000 geprüften und positiv bewerteten Stabilisortypen ist der Nachweis der Langzeitfestigkeit nach DIN EN ISO 9080 erbracht.

Die Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) wird entsprechend Tabelle M 4 an je 5 Rohrproben bzw. Formstücken einer beliebigen Abmessung des gleichen Produktionsloses pro Prüfspannung vom Rohrhersteller nachgewiesen.

**Tabelle M 3 Zeitstand-Innendruckprüfung für Zulassung von Stabilisortypen**

Prüftemperatur $\vartheta$ [°C]	Prüfspannung $\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Prüfzeit t [h]	
20	42	$\geq 1$	bis Bruch max. 100
	35	$\geq 100$	bis Bruch max. 2000
	32	$\geq 1000$	bis Bruch max. 3000
60	17	$\geq 1$	bis Bruch max. 100
	15	$\geq 100$	bis Bruch max. 2000
	10	$\geq 1000$	bis Bruch max. 3000

Beim Einsatz in der Trinkwasserversorgung müssen die Stabilisatorrezeptur und die Rohrrezeptur den jeweils gültigen Positivlisten entsprechen. Es sind die Richtwerte der Grund- und Zusatzanforderungen für die hygienische Unbedenklichkeit nach der KTW-Leitlinie (Leitlinien des Umweltbundesamtes (UBA) zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser) einzuhalten.

Für die Herstellung von Druckrohren ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus der Druckrohrfertigung des Rohrherstellers aus dem gleichen Werkstofftyp ist zulässig.

Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

Für jede Änderung der Rohrrezeptur, die über die Grenzabweichungen nach Tabelle M 4 hinausgehen, muss der Rohrhersteller je Produktionsstätte an einer Abmessung eine Zulassungsprüfung - Umfang entsprechend Überwachungsprüfung - durchzuführen.

**Tabelle M 4 Rohrrezeptur Grenzabweichungen**

Bestandteile	Art	Bereich X bzw. Grenzabweichungen
PVC-Harz 100 Teile	K-Wert	$X_1 : \pm 2$
Stabilisationssystem auf der Basis von:	1) Pb oder 2) CaZn oder 3) Sn oder 4) OB oder 5) andere	$X_2: \pm 40 \%$
Gesamtmenge der übrigen Zusatzstoffe	CaCO <sub>3</sub> , Pigmente, Gleitmittel, usw.	$\sum_3^n X_i: \pm 50 \%$

Ferner ist bei Trinkwasserrohren an einer Abmessung der kleinsten gefertigten Erzeugnisgruppe die hygienische Untersuchung durchzuführen. Nach Vorliegen der positiven Prüfzeugnisse der geforderten Eigenschaften wird von DIN CERTCO die Freigabe der Kennzeichnung der Rohre mit dem Qualitätszeichen für die geprüfte Rohrrezeptur erteilt.

## M 5 Herstellung

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werkvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

## **M 6 Abmessungen**

Für die Abmessungen der Rohre gelten DIN 8062 bzw. DIN EN 1452-2 / DIN EN ISO 15493 sowie die Werksvorschriften. Einzelne Überschreitungen der Rohrwanddicke dürfen bei  $s \leq 10 \text{ mm}$   $0,2 s$  bzw. bei  $s > 10 \text{ mm}$   $+0,15 s$  betragen. Der Mittelwert der Wanddicke muss innerhalb des zulässigen Grenzmaßes liegen. Wanddickenunterschreitungen sind nicht zulässig.

Für die Muffenabmessungen und für Formstücke, die aus Druckrohren hergestellt werden, gelten DIN EN 1452-3 / DIN EN ISO 15493 sowie die Werksvorschriften.

Für sonstige Formteile gilt DIN EN ISO 1452-3, DIN EN ISO 1452-4, DIN EN ISO 15493 bzw. die Werksvorschriften.

## **M 7 Rohrverbindungen und Dichtungen**

Die Verbindungen der Rohre werden durch Steckmuffen bzw. Verkleben hergestellt. Die Formstücke können darüber hinaus mit Klebung, einseitiger Klebung und Flanschverbindungen ( mit loseem Flansch und Bundbuchse für Klebung), Verschraubungen bzw. mit einseitig armiertem Gewindeanschluss verbunden werden. Die Verbindungen müssen ISO 1452-5 entsprechen.

Der Werkstoff des elastomeren Dichtringes, der in Steckmuffenverbindungen für Rohre verwendet wird, ist nach EN 681-1 auszuwählen und muss die Anforderungen der entsprechenden Klasse erfüllen. Der Dichtring darf keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften des Rohres haben und darf nicht Ursache dafür sein, dass die funktionellen Anforderungen von ISO 1452-5 nicht erfüllt werden.

Der/die Klebstoff(e) darf/dürfen keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften des Rohres haben und darf/dürfen nicht Ursache dafür sein, dass die Anforderungen nach ISO 1452-5 nicht erfüllt werden. Die Klebstoffe müssen nach ISO 7387-1 eingeteilt sein, und ihre Eigenschaften müssen ISO 9311-1 entsprechen.

## **M 8 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung**

Die Rohre werden in geraden Längen geliefert. Die Rohre werden mit glatten Enden (G), mit angeformten Klebmuffen (K) oder mit angeformten Steckmuffen (S) geliefert. Für die Trinkwasserversorgung gilt vorzugsweise der Farbton Eisengrau RAL 7011.

Die Formstücke werden als Flanschverbindungen mit losem Flansch und Bundbuchse für Klebung, Klebungen, Verschraubungen-Klebungen und Verklebungen mit einseitig armierten Gewindeanschluss geliefert.

**M 9 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweisen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

Bei Betriebstemperaturen > 20 °C sind die zulässigen Betriebsüberdrücke zu beachten.

**Tabelle M 5 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Norm	DIN EN ISO 1452 / DIN 8061/62 / DIN EN ISO 15493
Werkstoff und Bezeichnung	PVC-U
Außendurchmesser x Gesamtwanddicke	90 x 4,3
Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis	SDR 21
Gesamtbetriebskoeffizient/Sicherheitsfaktor	C = 2,5
Nenndruck	PN 10
Gesamtbetriebskoeffizient/Sicherheitsfaktor (nur DN ≥ 110 mm)	C = 2,0
Nenndruck (nur DN ≥ 110 mm)	PN 10
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt)	
Maschinennummer	8
Produktionszeitspanne/Datum	21/11/2014
Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**Tabelle M 6 Mindestkennzeichnung der Formstücke**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers <sup>2</sup>	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Norm <sup>2</sup>	ISO 1452
Werkstoff und Bezeichnung	PVC-U
Außendurchmesser des anzuschließenden Rohres	63 - 32 - 63
Nenndruck	PN 16
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt)	
Produktionszeitspanne/Datum	2014
Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	
<sup>2</sup> Diese Angaben sind entweder auf dem Formstück oder auf einem Schild (am Formstück oder Verpackung) zu kennzeichnen.	

**M 10 Mindestkennzeichnung**

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle M 5 zu kennzeichnen. Rohre für die Trinkwasserversorgung können zusätzlich mit dem DVGW-Zeichen und der erteilten Registriernummer gekennzeichnet werden. Druckrohre für weitere Anwendungen, die der KTW-Empfehlung entsprechen, können mit der Anwendungsbezeichnung "TW" (d. h. für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet werden.

Die Formstücke sind dauerhaft und lesbar mit den Mindestangaben in Tabelle M 6 zu kennzeichnen. Die Formstücke können wahlweise mit dem DVGW-Zeichen und der erteilten Registriernummer gekennzeichnet werden. Angaben zu den aus Rohren hergestellten Formstücken können mittels Klebetikett, mit dem Tintenstrahl-Druckverfahren oder gleichwertigen Verfahren vorgenommen werden. Bei Formstücken, die aufgrund ihrer Form und Abmessungen nicht mit allen Angaben versehen werden können, muss die Verpackungseinheit entsprechend vollständig mit allen Angaben versehen werden.

Formstücke für die Trinkwasserversorgung brauchen nicht zusätzlich gekennzeichnet zu werden, da alle Formstücke der KTW-Empfehlung entsprechen müssen.

**M 11 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung:**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle M 7 zusammengefasst.

**Tabelle M 7 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)	Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)		
PVC: Siebrückstand	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 4610 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
PVC: Schüttdichte <sup>b</sup>	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 60 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
PVC: Flüchtige Bestandteile	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 1269 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
PVC: K-Wert <sup>b</sup>	Anhang M	nach Lieferspezifikation (Rohr: 65 ≤ K ≤ 70; FS: ≥58) (DIN EN ISO 1628-2 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
VCM Gehalt d. Harzes (im Rahmen der Untersuchungen zur Hygiene) <sup>b</sup>	Anhang M DIN EN ISO 1452-1	< 1ppm (0,0001 %) Volumenanteil (Gaschromatographie ISO 6401)	X / FM (überpr. d. Dokumentation)	-	1x / FM / Jahr (überpr. d. Dokumentation)
Gleitmittel: Schmelzbereich	Anhang M	nach Lieferspezifikation (Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
Stabilisatoren: Therm. Stabilität <sup>b</sup>	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
vorgemischte Zuschlagstoffe: Zusammensetzung	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
vorgemischte Zuschlagstoffe: Thermische Stabilität <sup>b</sup>	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
Mischgut: Thermische Stabilität <sup>b</sup>	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	stichprobenweise	-
Mischgut: Flüchtige Bestandteile	Anhang M	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 1269 od. Werksvorschrift)	-	stichprobenweise	-
Mikrobiologische Prüfung <sup>a</sup>	Anhang M	erfüllt DVGW W 270	X / FM	-	-

<sup>a</sup> Nur durchzuführen, wenn die Rohrsysteme im Trinkwasserbereich eingesetzt werden sollen und entsprechend gekennzeichnet werden.  
<sup>b</sup> Gilt für Rohrwerkstoffe und Formstückwerkstoffe

**M 12 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Die Rohr-/ Formstück- und Rohrsystemprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle M 8 zusammengefasst.

Die (Fremd-) Prüfungen sollten an Maßen/Typen/Gruppen durchgeführt werden, die bisher noch nicht für eine Überwachungsprüfung (AT) ausgewählt worden sind.

Die Prüfungen sollten am größten Produktionsvolumen je Gruppe durchgeführt werden.

**Tabelle M 8 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
Prüfungen an Rohren:								
Klassifizierung MRS Wert	Anhang M ISO 1452-1	s. Abschnitt M 4 (MRS ≥ 25 MPa; 20°C/60°C je 5 Proben; ISO 12162 / ISO 1167)	1x / FM	-	X	-	-	-
Dichte	Anhang M ISO 1452-2	1350 kg/m <sup>3</sup> - 1 460 kg/m <sup>3</sup> (ISO 1183-1)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr
Beschaffenheit	Anhang M ISO 1452-2	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Farbe	Anhang M ISO 1452-2	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Geometrische Eigenschaften	Anhang M ISO 1452-2	gem. (Werks-)Norm; Abw. bis 0,2 s (s≤10 mm) bzw. 0,15 s (s>10 mm) [ggf. Kennzeichnung anassen]	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Kennzeichnung	Anhang M ISO 1452-2	s. Tab. Anhang M	-	-	-	-	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Opazität (sofern erforderlich)	Anhang M ISO 1452-2	≤ 0,2 % sichtbares Licht (ISO 7686)	1x / FM / min e	-	X	-	-	-
Schlagzähigkeit (Fallbolzen) <sup>d</sup>	Anhang M ISO 1452-2	TIR ≤ 10 % (0°C; EN 744; s. Abschnitt M14)	1x / EG / FM	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Halbjahr
Schlagbiegefestigkeit <sup>d</sup>	Anhang M	TIR ≤ 10 % (s. Abschnitt M 14)	1x / EG / FM	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Halbjahr

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Zeitstand-Innen-druckfestigkeit	60°C; 12,5 MPa	Anhang M ISO 1452-2	>1000h (3 Proben bzw. n. Werksvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / EG / FM	X	X	X	1x / EG / akt.FM / Jahr	1x / EG / Jahr
	20°C; 42 MPa	Anhang M ISO 1452-2	> 1 h (3 Proben bzw. n. Werksvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	-
	20°C;m. Muffe	Anhang M ISO 1452-2	> 1 h (DN < 90 mm: 4,2xPN; DN > 90 mm: 3,36xPN; (3 Proben bzw. n. Werksvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Jahr
	60°C; 15 MPa	Anhang M DVGW 335	alt. Prüfdurchführung, s. Abschnitt M 14	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / Halbjahr
Vicat Erweichungstemperatur	Anhang M ISO 1452-2	VST/B/50 >=80 (ISO 2507-1 / DIN EN 727)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Warmlagerung Längsschrumpf	Anhang M ISO 1452-2	keine Veränderung, Längenänderung <5% (150 °C; s≤8mm:60min; s≤16:120;s>16:240; L=200 mm)	1x / EG	-	-	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Halbjahr	
Gelierungsgrad (DiChlorMethan-Test)	Anhang M ISO 1452-2	kein Angriff >2mm <sup>2</sup> ; (15°C; 30min; ISO9582 / DIN EN 580 / od. n. Werksvorschrift)	1x / EG / FM	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / 24h	1x / EG / Halbjahr	
Hygienische Unbedenklichkeit	Anhang M	KTW Leitlinie	X	-	X	X	-	1x / an 1 EG / Jahr	
<b>Prüfungen an Formstücken:</b>									
Klassifizierung MRS Wert	Anhang M ISO 1452-1	Nachweis vorhanden (ISO 12162 / ISO 1167)	1x / FM	-	X	-	Nachweis vorh.	-	
Dichte	Anhang M ISO 1452-3	1350 kg/m <sup>3</sup> - 1 460 kg/m <sup>3</sup> (ISO 1183-1)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Beschaffenheit	Anhang M ISO 1452-3	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Enden: senkrecht, gratfrei	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 4h	1x / EG / Halbjahr	
Farbe	Anhang M ISO 1452-3	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Halbjahr	
Geometrische Eigenschaften	Anhang M ISO 1452-3	gem. (Werks-)Norm	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / EG / Halbjahr	

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Kennzeichnung	Anhang M ISO 1452-3	s. Tab. Anhang M	-	-	-	-	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Halbjahr	
Opazität (sofern erforderlich)	Anhang M ISO 1452-3	≤ 0,2 % sichtbares Licht (ISO 7686)	1x / FM / min e	-	X	-	-	-	
Verformung d. Quetschen <sup>e</sup>	Anhang M ISO 1452-3	kein Bruch bei Verformung von 20 % (50 ±5 mm/min; EN 802)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Kavität / 24h	1x / EG / Halbjahr	
Zeitstand-Innen-druckfestigkeit	20°C; 4,2 x PN	Anhang M ISO 1452-3	> 1 h (für DN≥160: 3,36xPN; mind. 1 Probe bzw. n. Werkvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Kavität / Charge (1 Probe) bzw. 1x / EG / Wo (3Proben)	1x / EG / Jahr (3Proben)
	20°C; 3,5 x PN	Anhang M ISO 1452-3	> 100h (mind. 3 Proben bzw. n. Werkvorschrift; ISO 1167-1/-2)	-	X	X	X	-	1x / FSG/ EG/ Halbjahr (alt. Prüfdurchführung, s. Abschnitt M 14)
	20°C; 3,2 x PN	Anhang M ISO 1452-3	> 1000 h (für DN≥160: 2,56xPN; mind. 1 Probe bzw. n. Werkvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Typ / DN / 5 Jahre	1x / EG / Jahr (3Proben)
Vicat Erweichungstemperatur	Anhang M ISO 1452-3	VST/B/50 ≥74 °C bzw. n. Werknorm (ISO 2507-1 / DIN EN 727)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Warmlagerung	Anhang M ISO 1452-3	keine Blasen/Beschädigungen; Angussbereich 0,3*DN max. 50% von e (150 °C; ≤3mm:15min / ≤10:30 / ≤20:60 / ≤ 30:140 / ≤40:220 / >40:240; 3 Proben;)	1x / FSG / EG / FM	-	-	X	spritzgeg.: 1x / Kavität / 24h	1x / EG / Halbjahr	
Verbindungsprüfung	Anhang M	> 1000 h im Zeitstandversuch (f. Kleb- u. Schraubverbindungen; 20°C - 1,7 PN / 40°C - 1,3 PN)	1x / EG	-	X	-	-	-	
Hygienische Unbedenklichkeit	Anhang M	KTW Leitlinie	1x / an 1 EG	-	X	X	-	1x / an 1 EG / Jahr	
<b>Prüfungen an Armaturen:</b>									
Klassifizierung MRS Wert	Anhang M ISO 1452-1	Nachweis vorhanden (ISO 12162 / ISO 1167)	1x / FM	-	X	-	Nachweis vorh.	-	
Dichte	Anhang M ISO 1452-4	1350 kg/m <sup>3</sup> - 1 460 kg/m <sup>3</sup> (ISO 1183-1)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Beschaffenheit	Anhang M ISO 1452-4	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Enden: senkrecht, gratfrei	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 4h	1x / EG / Jahr	

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E	Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]
Farbe	Anhang M ISO 1452-4	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Jahr
Geometrische Eigenschaften	Anhang M ISO 1452-4	gem. (Werks-)Norm	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / EG / Jahr
Kennzeichnung	Anhang M ISO 1452-4	s. Tab. Anhang M	-	-	-	-	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Jahr
Opazität (sofern erforderlich)	Anhang M ISO 1452-4	≤ 0,2 % sichtbares Licht (ISO 7686)	1x / FM / min e	-	X	-	-	-
Verformung d. Quetschen <sup>e</sup>	Anhang M ISO 1452-4	kein Bruch bei Verformung von 20 % (50 ±5 mm/min; EN 802)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Kavität / 24h	1x / EG / Jahr
Innendruckfestigkeit	Anhang M ISO 1452-4	gem ISO 16135 - ISO 16139 u. ISO 21787 (n. ISO 1167-1/-2)	1x / Typ / EG / FM	X	X	X	1x / Charge	1x / EG / Jahr
Dauerfestigkeit	Anhang M ISO 1452-4	gem ISO 16135 - ISO 16139 u. ISO 21787 (n. ISO 1167-1/-2)	1x / Typ / EG / FM	X	X	X	1x / Charge	1x / EG / Jahr
Dichtheit Gehäuse + Abschluss	Anhang M ISO 1452-4	gem ISO 16135 - ISO 16139 u. ISO 21787 (n. ISO 1167-1/-2)	1x / Typ / EG / FM	X	X	X	1x / Charge	1x / EG / Jahr
Vicat Erweichungstemperatur	Anhang M ISO 1452-4	VST/B/50 ≥74 °C bzw. n. Werksnorm (ISO 2507-1 / DIN EN 727)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr
Warmlagerung	Anhang M ISO 1452-4	keine Blasen/Beschädigungen; An- gussbereich 0,3*DN max. 50% von e (150 °C; ≤3mm:15min / ≤10:30 / ≤20:60 / ≤ 30:140 / ≤40:220 / >40:240; 3 Proben;)	1x / FSG / EG / FM	-	-	X	spritzgeg.: 1x / Kavität / 24h	1x / EG / Jahr
Verbindungsprüfung	Anhang M	> 1000 h im Zeitstandversuch (f. Kleb- u. Schraubverbindungen; 20°C - 1,7 PN / 40°C - 1,3 PN)	1x / EG	-	X	-	-	-
Hygienische Unbedenklichkeit	Anhang M	KTW Leitlinie	1x / an 1 EG	-	X	X	-	1x / an 1 EG / Jahr

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>	N (ITT)	D	M		
<b>Prüfungen zur Gebrauchstauglichkeit am Rohrsystem:</b>								
nicht zugfeste Verb.: Dichtheit Innendruck	Anhang M ISO 1452-5	keine Undichtheit (20 °C ±5K; Abw. 2%; 100 min; Prüfdruck n. ISO 1452-5; Norm; ISO 13845)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
nicht zugfeste Verb.: Dichtheit Unterdruck	Anhang M ISO 1452-5	keine Undichtheit (20 °C ±5K; Abw. 2%; Verf. 5%; Prüfdruck + Dauer n. ISO 1452-5; ISO 13844)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
nicht zugfeste Verb.: Dichtheit Zeitstandversuch	Anhang M ISO 1452-5	keine Undichtheit < 1000h (20 °C; 1,7xPN [DN>90mm:1,65xPN]; 40 °C; 1,3xPN; ISO 13846)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
zugfeste Verb.: Dichtheit Innendruck	Anhang M ISO 1452-5	keine Undichtheit < 1000h (20 °C; 1,7xPN [DN>90mm:1,65xPN]; 40 °C; 1,3xPN; ISO 13846)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
zugfeste Verb.: Dichtheit Innendruck+Unterdruck	Anhang M ISO 1452-5	keine Undichtheit (n. ISO 13783)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
<sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1] M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] <sup>b</sup> Die Zertifizierung gilt bis zur größten im Rahmen der Erstprüfung geprüften Dimension je EG. Für die Erstprüfung ist darüber hinaus der Nachweis über Zeitstandversuche von 100 repräsentativen Rohrproben für die gesamte Fertigung zu erbringen. <sup>c</sup> Die im Rahmen der Fremdüberwachungsprüfung durchzuführenden Prüfungen sind für die Eigenüberwachung anzuerkennen. <sup>d</sup> Es ist entweder die Fallbolzenprüfung (Schlagzähigkeit) oder der Schlagbiegeprüfung nachzuweisen. <sup>e</sup> Nur für Bauteile, die nicht mit hydrostatischem Druck beaufschlagt werden können								

**M 13 Probenanzahl**

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle M 9 dargestellt.

**Tabelle M 9 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
111 ( $d \leq 63$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$d_e \leq 32$ mm: 15 x 1m
112 ( $75 \leq d \leq 225$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$32 \text{ mm} < d_e \leq 50$ mm: 6 x 1m
113 ( $250 \leq d \leq 630$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$50 \text{ mm} < d_e \leq 110$ mm: 4 x 1m
114 ( $710 \leq d \leq 1000$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$110 \text{ mm} < d_e$ : 4 x 0,5m
111.1 ( $d \leq 63$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$d_e \leq 32$ mm: 40 Stück
112.1 ( $75 \leq d \leq 225$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$32 \text{ mm} < d_e \leq 63$ mm: 20 Stück
113.1 ( $250 \leq d \leq 630$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$50 \text{ mm} < d_e \leq 110$ mm: 10 Stück
114.1 ( $710 \leq d \leq 1000$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$110 \text{ mm} < d_e$ : 4 Stück

**M 14 Prüfungen und Folgerung bei Abweichungen**

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen.

**Zeitstand-Innendruckversuch:** Bei Einhaltung der nachfolgenden Anforderungen gilt der im Rahmen des Zertifizierungsprogramms sowie der in DIN 8061, DIN EN ISO 1452-2, DIN EN ISO 1452-3 und DIN EN ISO 1452-7 geforderte Nachweis der Prüfung als erfüllt.

Die Qualität der Rohre muss eine Unterschreitungswahrscheinlichkeit von  $\leq 0,0015$  für die Ergebnisse der Zeitstand-Innendruckprüfung unter der Bedingung  $\sigma = 15 \text{ N/mm}^2$ ,  $\vartheta = 60 \text{ °C}$ ,  $t \geq 41,4 \text{ h}$  gewährleisten. Die Unterschreitungswahrscheinlichkeit wird gegen eine untere Toleranzgrenze von 5 h errechnet.

Prüfbedingungen WPK:  $\vartheta = 60 \text{ °C}$ ,  $\sigma = 15 \text{ N/mm}^2$  bis zum Bruch bzw. max. 1000 h. Die Ergebnisse sind in einem Binomialnetz einzutragen. Auf diesem Binomialnetz (20 % Bruch der Proben) sind die Kontrollgrenzen mit dem Vertrauensbereich von 99,73 % um den im Summenhäufigkeitsnetz unter den vorhergenannten Bedingungen ermittelten Ausfallprozentanteil zu legen.

Häufigkeit WPK: Nach jedem Anfahren eines Extruders, mindestens einmal pro Woche, sind zwei Rohrproben zu entnehmen. An einer Rohrprobe ist eine Zeitstand-Innendruckprüfung mit den Prüfbedingungen  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ,  $\sigma = 15\text{ N/mm}^2$  bis zum Bruch bzw. max. 1000 h durchzuführen. Als werkseigene Produktionskontrolle ist alle 3 Jahre der Nachweis  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ,  $\sigma = 12,5\text{ N/mm}^2$ ,  $t \geq 1000\text{ h}$  für jede gefertigte Rohrabmessung zu führen.

Folgerung WPK: Die Freigabe kann bereits nach einer Standzeit von 41,4 h erfolgen. Tritt bei einer Standzeit  $< 5\text{ h}$  ein Zeitstandsbruch auf, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen. Wird ein Zeitstandsbruch zwischen 5 und 41,4 h festgestellt, so muss die zweite entnommene Rohrprobe unter den Prüfbedingungen:  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ,  $\sigma = 12,5\text{ N/mm}^2$  (Prüfdruck nach DIN 8061/ DIN EN ISO 1452), eine Mindestprüfdauer von  $t = 55\text{ h}$  erreichen. Wird die obere Kontrollgrenze im Binominalnetz überschritten, liegt eine negative, statistisch gesicherte Abweichung vor, deren Ursachen zu erfassen sind und die gegebenenfalls fertigungstechnische Maßnahmen erfordern.

Prüfbedingungen AT:  $\sigma = 15\text{ N/mm}^2$ ,  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ;

Häufigkeit AT: gleichzeitig an 5 Rohrproben;

Folgerung AT: Die Auswertung wird nach dem Folge-Stichprobenplan vorgenommen. Dabei werden als Kenndaten zugrunde gelegt:

Stichprobenanzahl	$n = 5$
untere Toleranzgrenze	$T_u = 5\text{ h}$
Annahmegrenze	$P_o = 0,2\%$
Rückweispiegel	$P_1 = 5\%$
Annahme-Wahrscheinlichkeit bei $P_o$	$W_o = 0,90$
Annahme-Wahrscheinlichkeit bei $P_1$	$W_1 = 0,10$
Standardabweichung in Log.-Dekade	$\sigma^* = 0,35$

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn innerhalb einer gemeinsamen Laufzeit der 5 Rohrproben von 41,4 h kein Zeitstandsbruch aufgetreten ist. Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn innerhalb einer gemeinsamen Laufzeit der 5 Rohrproben von 7,3 h ein Zeitstandsbruch aufgetreten ist. Falls zwischen diesen beiden Zeitgrenzen ein Zeitstandsbruch auftritt, dann muss so lange weiter geprüft werden, bis die Bedingung

$$\lg t_{A1} = \frac{X_A - \sum \lg t_1}{n - b}$$

erfüllt ist.

Es bedeuten:

$t_{A1}$  Annahmeprüfdauer in h nach Ausfall des 1. Prüflings.

$X_A$  Summe der Logarithmen der Annahmeprüfdauer = 8,085.

$t_1$  Prüfdauer der ausgefallenen Proben (b) in h.

Wenn die Annahmeprüfdauer nicht erfüllt wird, sind die 3 Rückstellmuster aus der dazugehörigen Probenentnahme bei der Firma anzufordern und unter der Bedingung  $\sigma = 12,5\text{ N/mm}^2$ ,  $\vartheta = 60\text{ °C}$ , Mindeststandzeit 55 h zu prüfen. Hierbei dürfen keine Ausfälle auftreten.

Wenn die Fertigung auch Steckmuffenrohre beinhaltet, ist die Zeitstand-Innendruckfestigkeit entsprechend der vorstehenden statistischen Methode einmal an glatten Rohren und einmal an Rohren mit Steckmuffenverbindungen (5 Prüflinge) durchzuführen.

Für die Formstücke kann die Anforderung an die Fremdüberwachung zur Zeitstand-Innendruckfestigkeit durch Prüfung an einem Formstück je Erzeugnisgruppe bei einem Prüfdruck von  $3,5 \times PN$  nachgewiesen werden. Wird von der Probe eine Standzeit von  $\geq 100$  h erreicht, so gilt die Prüfung als erfüllt. Tritt ein Zeitstandbruch von 100 h auf, ist die Zeitstand-Innendruckprüfung an einer Folgeprobe unter einem Prüfdruck von  $3,2 \times PN$  bei 1000 h zu wiederholen. Dabei muss die Mindeststandzeit von  $\geq 1000$  h erreicht werden. Für die Eigenüberwachung (Verleihungsprüfung) ist bei einem Prüfdruck von  $4,2 \times PN$  ( $3,2 \times PN$ ) eine Mindeststandzeit von 1 h (1000 h) nachzuweisen.

**Tabelle M 10 Massen und Fallhöhen des Fallgewichtes.**

Außendurchmesser $d_n$ [mm]	SDR 11 bis SDR 21 (Prüfniveau M)		SDR 26 bis SDR 41 (Prüfniveau H)	
	Masse [kg]	Fallhöhe [mm]	Masse [kg]	Fallhöhe [mm]
20	0,5	400	0,5	400
25		500		500
32		600		600
40		800		800
50		1000		1000
63	0,8	1000	0,8	1000
75		1000		1200
90		1200	1,0	2000
110	1,0	1600	1,6	2000
125	1,25	2000	2,5	2000
140	1,6	1800	3,2	1800
160		2000		2000
180	2,0	1800	4,0	1800
200		2000		2000
225	2,5	1800	5,0	1800
250		2000		2000
280	3,2	1800	6,3	1800
$\geq 315$		2000		2000

**Schlagzähigkeit (Fallbolzen):** Bei der Prüfung nach DIN EN 744 darf die Schlagzähigkeitsrate TIR (True Impact Rate) nicht größer als 10 % sein. Fallgewicht und Fallhöhe sind Tabelle M10 zu entnehmen. Für Fallgewichte bis 0,8 kg ist ein Fallgewicht vom d25 zu verwenden, für Fallgewichte von 1 kg und mehr Typ d90.

**Schlagbiegeprüfung:** Die Bruchrate nicht größer als 10 % der geprüften Probekörper sein. Den Rohren werden in Längsrichtung Probekörper entnommen. Die Probekörper sind, möglichst gleichmäßig über den Umfang verteilt, aus dem gleichen Rohrabschnitt durch spanende Bearbeitung zu entnehmen. Sie werden an den Rohroberflächen nicht bearbeitet. An 10 Probekörpern wird der Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO 179 / ISO 9854 jedoch mit den Prüfparametern nach Tabelle M 11 durchgeführt, wobei der Schlag auf die äußere Probekörperoberfläche ausgeübt wird. Die Prüfung wird bei  $(23 \pm 2)$  °C durchgeführt.

Es wird festgestellt, ob die Probekörper brechen. Sind bei diesem Versuch mehr als 10 % der Probekörper gebrochen, so wird der Schlagbiegeversuch an 20 neuen Probekörpern aus der gleichen Charge wiederholt. Die Bruchrate des ersten und des zweiten Versuches zusammen ist maßgebend.

**Tabelle M 11 Prüfparameter für den Schlagbiegeversuch**

Rohr		Probekörper			Energie Pendel- schlagwerk	Abstand der Widerlager
Außendurchmes- ser $d_1$ [mm]	Wanddicke $s_1$ [mm]	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]	[ J ]	[mm]
< 25	$\underline{\underline{\Delta}}$	(100 $\pm$ 2) mm langer Rohrabschnitt			15	70 $\begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$\geq$ 25	$\leq$ 9,5	50 $\pm$ 1	6 $\pm$ 0,2	entspr. der unbe- arb. Wanddicke $s_1$	15	40 $\begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$
> 25	> 9,5	120 $\pm$ 2	15 $\pm$ 0,5		50	70 $\begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$

**Anhang N ZP 1.1.1 DA - Druckrohre und Formstücke aus PVC-U (Polyvinylchlorid weichmacherfrei) für Industrie/allgemein**

(Stand: 17.03.2015)

**N 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

- DIN 8061                    Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; DIN 8061:2009-10
- DIN 8062                    Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Maße; DIN 8062:2009-10
- DIN EN ISO 15493        Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen - Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) und chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C) - Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem; Metrische Reihen (ISO 15493:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15493:2003-10
- DIN EN 10204:2005-1    Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004

**N 2 Allgemeines**

Anhang N (ZP 1.1.1 DA) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für Druckrohre und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), die die mit dem Qualitätszeichen „DINplus“ für Kunststoffrohre von DIN CERTCO versehen sind. Das Plus an Qualität ist in Tabelle N 1 dargestellt.

**Tabelle N 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang N ZP 1.1.1 DA	DIN 8061	DIN 8062	DIN EN ISO 15493	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
Wareneingangsprüfung	+	-	-	-	Anhang N
halbjährliche Fremdüberwachung	+	-	-	-	Anhang N
strenge Anforderungen an den Werkstoffeinsatz	+	-	-	-	Anhang N

Die Rohrleitungssysteme werden für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen eingesetzt. Wenn die Rohrleitungssysteme der KTW-Leitlinie entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (Trinkwasserqualität) gekennzeichnet sind, können sie im Sinne von Trinkwasserleitungen eingesetzt werden.

**Verwendungsart:** Druckrohrleitungen für weitere Anwendungen: z. B. für Industrieleitungen nach DIN 8061/8062 und DIN EN ISO 15493.

Druckrohre aus PVC-U nach Anhang N (ZP 1.1.1 DA) dieses Zertifizierungsprogramms, die zusätzlich durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung zugelassen sind, müssen die Angaben sowie die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfüllen. Nach Vorliegen des durch die Zertifizierungsstelle DIN CERTCO ausgestellten Übereinstimmungszertifikates ist die Kennzeichnung entsprechend vorzunehmen.

### N 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN CEN/TS 1452-7) sind in Tabelle N 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe und Produktionsstätte ausgestellt.

Darüber hinaus werden Formstücke den folgenden Formstückgruppen (FSG) zugeordnet: (1) Bögen; (2) Winkel, T-Stücke; (3) andere Formstücke (Muffen, Verschlussstücke, etc); (4) Armaturen.

**Tabelle N 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
121	Rohre	$d \leq 63 \text{ mm}$
122		$75 \leq d \leq 225 \text{ mm}$
123		$250 \leq d \leq 630 \text{ mm}$
124		$710 \leq d \leq 1000 \text{ mm}$
121.1	Formstücke	$d \leq 63 \text{ mm}$
122.2		$75 \leq d \leq 225 \text{ mm}$
123.3		$250 \leq d \leq 630 \text{ mm}$
124.4		$710 \leq d \leq 1000 \text{ mm}$

**N 4 Werkstoff / Materialeinsatz**

Als Werkstoff für die Rohre und Formstücke wird PVC-U nach DIN 8061 bzw. DIN EN ISO 15493 verwendet. Der K-Wert gemäß DIN EN ISO 13229 darf für Rohre nicht kleiner als 65 sein und soll den Wert 70 nicht überschreiten. Der K-Wert für Formstücke ist beträgt mindestens 58.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) für 20 °C muss nach den in DIN EN ISO 9080 oder DIN 16887 festgelegten Verfahren für  $\geq 100$  Jahre für jeden angewendeten Stabilisortyp des Stabilisatorsystems geführt sein (s. Tabelle N 3). Die so ermittelten Zeitstand-Innendruckkurven dürfen in keinem Punkt die jeweiligen in DIN 8061 vorgegebenen Referenzkennlinien (Mindestkurven) unterschreiten. Bei 20°C und 50 Jahren muss der LCL-Wert  $\geq 25 \text{ N/mm}^2$  (MRS 250) erreichen.

Der Rohrhersteller muss dafür Sorge tragen, dass der Nachweis der Langzeitfestigkeit für alle von ihm verwendeten Stabilisortypen geführt ist und bei DIN CERTCO hinterlegt ist. Für Rohrrezepturen, für die langjährige Erfahrungen zwischen Zertifizierungsstelle (DIN CERTCO) und Rohrherstellern bestehen, muss der Nachweis der Langzeitfestigkeit nicht mehr neu geführt werden.

Für die im Rahmen des GKR-Prüfprogramms 2000 geprüften und positiv bewerteten Stabilisortypen ist der Nachweis der Langzeitfestigkeit nach DIN EN ISO 9080 erbracht.

Die Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) wird entsprechend Tabelle N 3 an je 5 Rohrproben bzw. Formstücken einer beliebigen Abmessung des gleichen Produktionsloses pro Prüfspannung vom Rohrhersteller nachgewiesen.

**Tabelle N 3 Zeitstand-Innendruckprüfung für Zulassung von Stabilisortypen**

Prüftemperatur $\vartheta$ [°C]	Prüfspannung $\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Prüfzeit t [h]	
20	42	$\geq 1$	bis Bruch max. 100
	35	$\geq 100$	bis Bruch max. 2000
	32	$\geq 1000$	bis Bruch max. 3000
60	17	$\geq 1$	bis Bruch max. 100
	15	$\geq 100$	bis Bruch max. 2000
	10	$\geq 1000$	bis Bruch max. 3000

Beim Einsatz in der Trinkwasserversorgung müssen die Stabilisatorrezeptur und die Rohrrezeptur den jeweils gültigen Positivlisten entsprechen. Es sind die Richtwerte der Grund- und Zusatzanforderungen für die hygienische Unbedenklichkeit nach der KTW-Leitlinie (Leitlinien des Umweltbundesamtes (UBA) zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser) einzuhalten.

Für die Herstellung von Druckrohren ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus der Druckrohrfertigung des Rohrherstellers aus dem gleichen Werkstofftyp ist zulässig.

Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

Für jede Änderung der Rohrrezeptur, die über die Grenzabweichungen nach Tabelle N 4 hinausgehen, muss der Rohrhersteller je Produktionsstätte an einer Abmessung eine Zulassungsprüfung - Umfang entsprechend Überwachungsprüfung - durchzuführen.

**Tabelle N 4 Rohrrezeptur Grenzabweichungen**

Bestandteile	Art	Bereich X bzw. Grenzabweichungen
PVC-Harz 100 Teile	K-Wert	$X_1 : \pm 2$
Stabilisationssystem auf der Basis von:	1) Pb oder 3) Sn oder 5) andere 2) CaZn oder 4) OB oder	$X_2: \pm 40 \%$
Gesamtmenge der übrigen Zusatzstoffe	CaCO <sub>3</sub> , Pigmente, Gleitmittel, usw.	$\sum_3^n X_i: \pm 50 \%$

Ferner ist bei Trinkwasserrohren an einer Abmessung der kleinsten gefertigten Erzeugnisgruppe die hygienische Untersuchung durchzuführen. Nach Vorliegen der positiven Prüfzeugnisse der geforderten Eigenschaften wird von DIN CERTCO die Freigabe der Kennzeichnung der Rohre mit dem Qualitätszeichen für die geprüfte Rohrrezeptur erteilt.

**N 5 Herstellung**

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werkvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

## **N 6 Abmessungen**

Für die Abmessungen der Rohre gelten DIN 8062 bzw. DIN EN ISO 15493 sowie die Werksvorschriften. Einzelne Überschreitungen der Rohrwanddicke dürfen bei  $s \leq 10 \text{ mm}$   $0,2 s$  bzw. bei  $s > 10 \text{ mm}$   $+0,15 s$  betragen. Der Mittelwert der Wanddicke muss innerhalb des zulässigen Grenzabmaßes liegen. Wanddickenunterschreitungen sind nicht zulässig.

Für die Muffenabmessungen und für Formstücke, die aus Druckrohren hergestellt werden, gelten DIN EN ISO 15493 sowie die Werksvorschriften.

Für sonstige Formteile gilt DIN EN ISO 15493 bzw. die Werksvorschriften.

## **N 7 Rohrverbindungen und Dichtungen**

Die Verbindungen der Rohre werden durch Steckmuffen bzw. Verkleben hergestellt. Die Formstücke können darüber hinaus mit Klebung, einseitiger Klebung und Flanschverbindungen ( mit losem Flansch und Bundbuchse für Klebung), Verschraubungen bzw. mit einseitig armiertem Gewindeanschluss verbunden werden. Die Verbindungen müssen ISO 15493 entsprechen.

Der Werkstoff des elastomeren Dichtringes, der in Steckmuffenverbindungen für Rohre verwendet wird, ist nach EN 681-1 auszuwählen und muss die Anforderungen der entsprechenden Klasse erfüllen. Der Dichtring darf keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften des Rohres haben und darf nicht Ursache dafür sein, dass die funktionellen Anforderungen von ISO 15493 nicht erfüllt werden.

Der/die Klebstoff(e) darf/dürfen keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften des Rohres haben und darf/dürfen nicht Ursache dafür sein, dass die Anforderungen nach ISO 15493 nicht erfüllt werden. Die Klebstoffe müssen nach ISO 7387-1 eingeteilt sein, und ihre Eigenschaften müssen ISO 9311-1 entsprechen.

## **N 8 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung**

Die Rohre werden in geraden Längen geliefert. Die Rohre werden mit glatten Enden (G), mit angeformten Klebmuffen (K) oder mit angeformten Steckmuffen (S) geliefert.

Die Formstücke werden als Flanschverbindungen mit losem Flansch und Bundbuchse für Klebung, Klebungen, Verschraubungen-Klebungen und Verklebungen mit einseitig armiertem Gewindeanschluss geliefert.

## N 9 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweisen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

Bei Betriebstemperaturen > 20 °C sind die zulässigen Betriebsüberdrücke zu beachten.

**Tabelle N 5 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Norm	DIN 8061/62 / DIN EN ISO 15493
Werkstoff und Bezeichnung	PVC-U
Außendurchmesser x Gesamtwanddicke	90 x 4,3
Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis	SDR 21
Gesamtbetriebskoeffizient/Sicherheitsfaktor Nenndruck	C = 2,5 PN 10
Gesamtbetriebskoeffizient/Sicherheitsfaktor (nur DN ≥ 110 mm) Nenndruck (nur DN ≥ 110 mm)	C = 2,0 PN 10
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Maschinennummer Produktionszeitspanne/Datum Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	8 21/11/2014 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

## N 10 Mindestkennzeichnung

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle N 5 zu kennzeichnen. Rohre für die Trinkwasserversorgung können zusätzlich mit dem DVGW-Zeichen und der erteilten Registriernummer gekennzeichnet werden. Druckrohre für weitere Anwendungen, die der KTW-Empfehlung entsprechen, können mit der Anwendungsbezeichnung "TW" (d. h. für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet werden.

Die Formstücke sind dauerhaft und lesbar mit den Mindestangaben in Tabelle N 6 zu kennzeichnen. Die Formstücke können wahlweise mit dem DVGW-Zeichen und der erteilten Registriernummer gekennzeichnet werden. Angaben zu den aus Rohren hergestellten Formstücken können mittels Klebetikett, mit dem Tintenstrahl-Druckverfahren oder gleichwertigen Verfahren vorgenommen werden. Bei Formstücken, die aufgrund ihrer Form und Abmessungen nicht mit allen Angaben versehen werden können, muss die Verpackungseinheit entsprechend vollständig mit allen Angaben versehen werden.

Formstücke für die Trinkwasserversorgung brauchen nicht zusätzlich gekennzeichnet zu werden, da alle Formstücke der KTW-Empfehlung entsprechen müssen.

**Tabelle N 6 Mindestkennzeichnung der Formstücke**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers <sup>2</sup>	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Norm <sup>2</sup>	DIN EN ISO 15493
Werkstoff und Bezeichnung	PVC-U
Außendurchmesser des anzuschließenden Rohres	63 - 32 - 63
Nenndruck	PN 16
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt)	
Produktionszeitspanne/Datum	2014
Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte <sup>2</sup> Diese Angaben sind entweder auf dem Formstück oder auf einem Schild (am Formstück oder Verpackung) zu kennzeichnen.	

### N 11 Werkstoff-/ Wareneingangsprüfung

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle N 7 zusammengefasst.

**Tabelle N 7 Werkstoffprüfung Rohstoffhersteller (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (PVT)	Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)		
PVC: Siebrückstand	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 4610 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
PVC: Schüttdichte <sup>b</sup>	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 60 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
PVC: Flüchtige Bestandteile	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 1269 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
PVC: K-Wert <sup>b</sup>	Anhang N	nach Lieferspezifikation (Rohr: 65 ≤ K ≤ 70; FS: ≥58) (DIN EN ISO 1628-2 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
VCM Gehalt d. Harzes (im Rahmen der Untersuchungen zur Hygiene) <sup>b</sup>	Anhang N DIN EN ISO 1452-1	< 1ppm (0,0001 %) Volumenanteil (Gaschromatographie ISO 6401)	X / FM (überpr. d. Dokumentation)	-	1x / FM / Jahr (überpr. d. Dokumentation)
Gleitmittel: Schmelzbereich	Anhang N	nach Lieferspezifikation (Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
Stabilisatoren: Therm. Stabilität <sup>b</sup>	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
vorgemischte Zuschlagstoffe: Zusammensetzung	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
vorgemischte Zuschlagstoffe: Thermische Stabilität <sup>b</sup>	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-
Mischgut: Thermische Stabilität <sup>b</sup>	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN 53381 od. Werksvorschrift)	-	stichprobenweise	-
Mischgut: Flüchtige Bestandteile	Anhang N	nach Lieferspezifikation (DIN EN ISO 1269 od. Werksvorschrift)	-	stichprobenweise	-
Mikrobiologische Prüfung <sup>a</sup>	Anhang N	erfüllt DVGW W 270	X / FM	-	-

<sup>a</sup> Nur durchzuführen, wenn die Rohrsysteme im Trinkwasserbereich eingesetzt werden sollen und entsprechend gekennzeichnet werden.  
<sup>b</sup> Gilt für Rohrwerkstoffe und Formstückwerkstoffe

### N 12 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung

Die Rohr-/ Formstück- und Rohrsystemprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle N 8 zusammengefasst.

Die (Fremd-) Prüfungen sollten an Maßen/Typen/Gruppen durchgeführt werden, die bisher noch nicht für eine Überwachungsprüfung (AT) ausgewählt worden sind.

Die Prüfungen sollten am größten Produktionsvolumen je Gruppe durchgeführt werden.

**Tabelle N 8 Rohr-, Formstück- und Rohrsystemprüfung**

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E	Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]
<b>Prüfungen an Rohren:</b>								
Klassifizierung MRS Wert	Anhang N	s. Abschnitt M 4 (MRS ≥ 25 MPa; 20°C/60°C je 5 Proben; ISO 12162 / ISO 1167)	1x / FM	-	X	-	-	-
Dichte	Anhang N	1350 kg/m <sup>3</sup> - 1 460 kg/m <sup>3</sup> (ISO 1183-1)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr
Beschaffenheit	Anhang N	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Farbe	Anhang N	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Geometrische Eigenschaften	Anhang N	gem. (Werks-)Norm; Abw. bis 0,2 s (s≤10 mm) bzw. 0,15 s (s>10 mm) [ggf. Kennzeichnung anassen]	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Kennzeichnung	Anhang N	s. Tab. Anhang M	-	-	-	-	1x / Extr. / DN / alle 2h	1x / EG / Halbjahr
Opazität (sofern erforderlich)	Anhang N	≤ 0,2 % sichtbares Licht (ISO 7686)	1x / FM / min e	-	X	-	-	-
Schlagzähigkeit (Fallbolzen) <sup>d</sup>	Anhang N	TIR ≤ 10 % (0°C; EN 744; s. Abschnitt N14)	1x / EG / FM	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Halbjahr
Schlagbiegefestigkeit <sup>d</sup>	Anhang N	TIR ≤ 10 % (s. Abschnitt N 14)	1x / EG / FM	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Halbjahr

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Zeitstand-Innen-druckfestigkeit	60°C; 12,5 MPa	Anhang N	>1000h (3 Proben bzw. n. Werksvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / EG / FM	X	X	X	1x / EG / akt.FM / Jahr	1x / EG / Jahr
	20°C; 42 MPa	Anhang N	> 1 h (3 Proben bzw. n. Werksvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	-
	20°C;m. Muffe	Anhang N	> 1 h (DN < 90 mm: 4,2xPN; DN > 90 mm: 3,36xPN; (3 Proben bzw. n. Werksvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Jahr
	60°C; 15 MPa	Anhang N	alt. Prüfdurchführung, s. Abschnitt M 14	1x / EG / FM	X	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / Halbjahr
Vicat Erweichungstemperatur	Anhang N	VST/B/50 >=80 (ISO 2507-1 / DIN EN 727)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Warmlagerung Längsschrumpf	Anhang N	keine Veränderung, Längenänderung <5% (150 °C; s≤8mm:60min; s≤16:120;s>16:240; L=200 mm)	1x / EG	-	-	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / Woche	1x / EG / Halbjahr	
Gelierungsgrad (DiChlorMethan-Test)	Anhang N	kein Angriff >2mm <sup>2</sup> ; (15°C; 30min; ISO9582 / DIN EN 580 / od. n. Werksvorschrift)	1x / EG / FM	-	X	X	1x / Extr. / DN / Anfahren und 1x / 24h	1x / EG / Halbjahr	
Hygienische Unbedenklichkeit	Anhang N	KTW Leitlinie	1x / EG	-	X	X	-	1x / EG / Jahr	
<b>Prüfungen an Formstücken:</b>									
Klassifizierung MRS Wert	Anhang N	Nachweis vorhanden (ISO 12162 / ISO 1167)	1x / FM	-	X	-	Nachweis vorh.	-	
Dichte	Anhang N	1350 kg/m <sup>3</sup> - 1 460 kg/m <sup>3</sup> (ISO 1183-1)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Beschaffenheit	Anhang N	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Enden: senkrecht, gratfrei	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 4h	1x / EG / Halbjahr	
Farbe	Anhang N	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Halbjahr	
Geometrische Eigenschaften	Anhang N	gem. (Werks-)Norm	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / EG / Halbjahr	

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Kennzeichnung	Anhang N	s. Tab. Anhang M	-	-	-	-	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Halbjahr	
Opazität (sofern erforderlich)	Anhang N	≤ 0,2 % sichtbares Licht (ISO 7686)	1x / FM / min e	-	X	-	-	-	
Verformung d. Quetschen <sup>e</sup>	Anhang N	kein Bruch bei Verformung von 20 % (50 ±5 mm/min; EN 802)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Kavität / 24h	1x / EG / Halbjahr	
Zeitstand-Innen-druckfestigkeit	20°C; 4,2 x PN	Anhang N	> 1 h (DN≥160: 3,36xPN; mind. 1 Probe bzw. n. Werkvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Kavität / Charge (1 Probe) bzw. 1x / EG / Wo (3Proben)	1x / EG / Jahr (3Proben)
	20°C; 3,5 x PN	Anhang N	> 100h (mind. 3 Proben bzw. n. Werkvorschrift; ISO 1167-1/-2)	-	X	X	X	-	1x / FSG/ EG/ Halbjahr (alt. Prüfdurchführung, s. Abschnitt M 14)
	20°C; 3,2 x PN	Anhang N	> 1000 h (DN≥160: 2,56xPN; mind. 1 Probe bzw. n. Werkvorschrift; ISO 1167-1/-2)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Typ / DN / 5 Jahre	1x / EG / Jahr (3Proben)
Vicat Erweichungstemperatur	Anhang N	VST/B/50 ≥74 °C bzw. n. Werknorm (ISO 2507-1 / DIN EN 727)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Warmlagerung	Anhang N	keine Blasen/Beschädigungen; Angussbereich 0,3*DN max. 50% von e (150 °C; ≤3mm:15min / ≤10:30 / ≤20:60 / ≤ 30:140 / ≤40:220 / >40:240; 3 Proben;)	1x / FSG / EG / FM	-	-	X	spritzgeg.: 1x / Kavität / 24h	1x / EG / Halbjahr	
Verbindungsprüfung	Anhang N	> 1000 h im Zeitstandversuch (f. Kleb- u. Schraubverbindungen; 20°C - 1,7 PN / 40°C - 1,3 PN)	1x / EG	-	X	-	-	-	
Hygienische Unbedenklichkeit	Anhang N	KTW Leitlinie	1x / EG	-	X	X	-	1x / EG / Jahr	
<b>Prüfungen an Armaturen:</b>									
Klassifizierung MRS Wert	Anhang N	Nachweis vorhanden (ISO 12162 / ISO 1167)	1x / FM	-	X	-	Nachweis vorh.	-	
Dichte	Anhang N	1350 kg/m <sup>3</sup> - 1 460 kg/m <sup>3</sup> (ISO 1183-1)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr	
Beschaffenheit	Anhang N	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Enden: senkrecht, gratfrei	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 4h	1x / EG / Jahr	

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E	Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]
Farbe	Anhang N	Grundfarbe Grau, ähnlich RAL 7032; andere zulässig	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Jahr
Geometrische Eigenschaften	Anhang N	gem. (Werks-)Norm	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / EG / Jahr
Kennzeichnung	Anhang N	s. Tab. Anhang M	-	-	-	-	1x / Anfahren und alle 2h	1x / EG / Jahr
Opazität (sofern erforderlich)	Anhang N	≤ 0,2 % sichtbares Licht (ISO 7686)	1x / FM / min e	-	X	-	-	-
Verformung d. Quetschen <sup>e</sup>	Anhang N	kein Bruch bei Verformung von 20 % (50 ±5 mm/min; EN 802)	1x / FSG / EG / FM	X	X	X	1x / Kavität / 24h	1x / EG / Jahr
Innendruckfestigkeit	Anhang N	gem ISO 16135 - ISO 16139 u. ISO 21787 (n. ISO 1167-1/-2)	1x / Typ / EG / FM	X	X	X	1x / Charge	1x / EG / Jahr
Dauerfestigkeit	Anhang N	gem ISO 16135 - ISO 16139 u. ISO 21787 (n. ISO 1167-1/-2)	1x / Typ / EG / FM	X	X	X	1x / Charge	1x / EG / Jahr
Dichtheit Gehäuse + Abschluss	Anhang N	gem ISO 16135 - ISO 16139 u. ISO 21787 (n. ISO 1167-1/-2)	1x / Typ / EG / FM	X	X	X	1x / Charge	1x / EG / Jahr
Vicat Erweichungstemperatur	Anhang N	VST/B/50 ≥74 °C bzw. n. Werksnorm (ISO 2507-1 / DIN EN 727)	1x / FM	-	X	-	-	1x / akt.FM / Jahr
Warmlagerung	Anhang N	keine Blasen/Beschädigungen; An- gussbereich 0,3*DN max. 50% von e (150 °C; ≤3mm:15min / ≤10:30 / ≤20:60 / ≤ 30:140 / ≤40:220 / >40:240; 3 Proben;)	1x / FSG / EG / FM	-	-	X	spritzgeg.: 1x / Kavität / 24h	1x / EG / Jahr
Verbindungsprüfung	Anhang N	> 1000 h im Zeitstandversuch (f. Kleb- u. Schraubverbindungen; 20°C - 1,7 PN / 40°C - 1,3 PN)	1x / EG	-	X	-	-	-
Hygienische Unbedenklichkeit	Anhang N	KTW Leitlinie	1x / EG	-	X	X	-	1x / EG / Jahr

Eigenschaft	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1] <sup>c</sup>	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung <sup>c</sup> [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>	N (ITT)	D	M		
<b>Prüfungen zur Gebrauchstauglichkeit am Rohrsystem:</b>								
nicht zugfeste Verb.: Dichtheit Innendruck	Anhang N	keine Undichtheit (20 °C ±5K; Abw. 2%; 100 min; Prüfdruck n. ISO 1452-5; Norm; ISO 13845)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
nicht zugfeste Verb.: Dichtheit Unterdruck	Anhang N	keine Undichtheit (20 °C ±5K; Abw. 2%; Verf. 5%; Prüfdruck + Dauer n. ISO 1452-5; ISO 13844)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
nicht zugfeste Verb.: Dichtheit Zeitstandversuch	Anhang N	keine Undichtheit < 1000h (20 °C; 1,7xPN [DN>90mm:1,65xPN]; 40 °C; 1,3xPN; ISO 13846)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
zugfeste Verb.: Dichtheit Innendruck	Anhang N	keine Undichtheit < 1000h (20 °C; 1,7xPN [DN>90mm:1,65xPN]; 40 °C; 1,3xPN; ISO 13846)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
zugfeste Verb.: Dichtheit Innendruck+Unterdruck	Anhang N	keine Undichtheit (n. ISO 13783)	1x / EG / VA	X	-	X	1x / EG / VA / Jahr	1x / EG / VA / Jahr
<sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1] M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] <sup>b</sup> Die Zertifizierung gilt bis zur größten im Rahmen der Erstprüfung geprüften Dimension je EG. Für die Erstprüfung ist darüber hinaus der Nachweis über Zeitstandversuche von 100 repräsentativen Rohrproben für die gesamte Fertigung zu erbringen. <sup>c</sup> Die im Rahmen der Fremdüberwachungsprüfung durchzuführenden Prüfungen sind für die Eigenüberwachung anzuerkennen. <sup>d</sup> Es ist entweder die Fallbolzenprüfung (Schlagzähigkeit) oder der Schlagbiegeprüfung nachzuweisen. <sup>e</sup> Nur für Bauteile, die nicht mit hydrostatischem Druck beaufschlagt werden können								

### N 13 Probenanzahl

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle N 9 dargestellt.

**Tabelle N 9 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
121 ( $d \leq 63$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$d_e \leq 32$ mm: 15 x 1m
122 ( $75 \leq d \leq 225$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$32 \text{ mm} < d_e \leq 50$ mm: 6 x 1m
123 ( $250 \leq d \leq 630$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$50 \text{ mm} < d_e \leq 110$ mm: 4 x 1m
124 ( $710 \leq d \leq 1000$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	1000 mm	$110 \text{ mm} < d_e$ : 4 x 0,5m
121.1 ( $d \leq 63$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$d_e \leq 32$ mm: 40 Stück
122.1 ( $75 \leq d \leq 225$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$32 \text{ mm} < d_e \leq 63$ mm: 20 Stück
123.1 ( $250 \leq d \leq 630$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$50 \text{ mm} < d_e \leq 110$ mm: 10 Stück
124.1 ( $710 \leq d \leq 1000$ mm)	10 + 3 Rückstellm.	-	$110 \text{ mm} < d_e$ : 4 Stück

**N 14 Prüfungen und Folgerung bei Abweichungen**

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen.

**Zeitstand-Innendruckversuch:** Bei Einhaltung der nachfolgenden Anforderungen gilt der im Rahmen des Zertifizierungsprogramms sowie der in DIN 8061, DIN EN ISO 15493 geforderte Nachweis der Prüfung als erfüllt.

Die Qualität der Rohre muss eine Unterschreitungswahrscheinlichkeit von  $\leq 0,0015$  für die Ergebnisse der Zeitstand-Innendruckprüfung unter der Bedingung  $\sigma = 15 \text{ N/mm}^2$ ,  $\vartheta = 60 \text{ °C}$ ,  $t \geq 41,4 \text{ h}$  gewährleisten. Die Unterschreitungswahrscheinlichkeit wird gegen eine untere Toleranzgrenze von 5 h errechnet.

Prüfbedingungen WPK:  $\vartheta = 60 \text{ °C}$ ,  $\sigma = 15 \text{ N/mm}^2$  bis zum Bruch bzw. max. 1000 h. Die Ergebnisse sind in einem Binomialnetz einzutragen. Auf diesem Binomialnetz (20 % Bruch der Proben) sind die Kontrollgrenzen mit dem Vertrauensbereich von 99,73 % um den im Summenhäufigkeitsnetz unter den vorhergenannten Bedingungen ermittelten Ausfallprozentanteil zu legen.

Häufigkeit WPK: Nach jedem Anfahren eines Extruders, mindestens einmal pro Woche, sind zwei Rohrproben zu entnehmen. An einer Rohrprobe ist eine Zeitstand-Innendruckprüfung mit den Prüfbedingungen  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ,  $\sigma = 15\text{ N/mm}^2$  bis zum Bruch bzw. max. 1000 h durchzuführen. Als werkseigene Produktionskontrolle ist alle 3 Jahre der Nachweis  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ,  $\sigma = 12,5\text{ N/mm}^2$ ,  $t \geq 1000\text{ h}$  für jede gefertigte Rohrabmessung zu führen.

Folgerung WPK: Die Freigabe kann bereits nach einer Standzeit von 41,4 h erfolgen. Tritt bei einer Standzeit  $< 5\text{ h}$  ein Zeitstandsbruch auf, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen. Wird ein Zeitstandsbruch zwischen 5 und 41,4 h festgestellt, so muss die zweite entnommene Rohrprobe unter den Prüfbedingungen:  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ,  $\sigma = 12,5\text{ N/mm}^2$  (Prüfdruck nach DIN 8061/ DIN EN ISO 1452), eine Mindestprüfdauer von  $t = 55\text{ h}$  erreichen. Wird die obere Kontrollgrenze im Binominalnetz überschritten, liegt eine negative, statistisch gesicherte Abweichung vor, deren Ursachen zu erfassen sind und die gegebenenfalls fertigungstechnische Maßnahmen erfordern.

Prüfbedingungen AT:  $\sigma = 15\text{ N/mm}^2$ ,  $\vartheta = 60\text{ °C}$ ;

Häufigkeit AT: gleichzeitig an 5 Rohrproben;

Folgerung AT: Die Auswertung wird nach dem Folge-Stichprobenplan vorgenommen. Dabei werden als Kenndaten zugrunde gelegt:

Stichprobenanzahl	$n = 5$
untere Toleranzgrenze	$T_u = 5\text{ h}$
Annahmegrenze	$P_o = 0,2\%$
Rückweispiegel	$P_1 = 5\%$
Annahme-Wahrscheinlichkeit bei $P_o$	$W_o = 0,90$
Annahme-Wahrscheinlichkeit bei $P_1$	$W_1 = 0,10$
Standardabweichung in Log.-Dekade	$\sigma^* = 0,35$

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn innerhalb einer gemeinsamen Laufzeit der 5 Rohrproben von 41,4 h kein Zeitstandsbruch aufgetreten ist. Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn innerhalb einer gemeinsamen Laufzeit der 5 Rohrproben von 7,3 h ein Zeitstandsbruch aufgetreten ist. Falls zwischen diesen beiden Zeitgrenzen ein Zeitstandsbruch auftritt, dann muss so lange weiter geprüft werden, bis die Bedingung

$$\lg t_{A1} = \frac{X_A - \sum \lg t_1}{n - b}$$

erfüllt ist.

Es bedeuten:

$t_{A1}$	Annahmeprüfdauer in h nach Ausfall des 1. Prüflings.
$X_A$	Summe der Logarithmen der Annahmeprüfdauer = 8,085.
$t_1$	Prüfdauer der ausgefallenen Proben (b) in h.

Wenn die Annahmeprüfdauer nicht erfüllt wird, sind die 3 Rückstellmuster aus der dazugehörigen Probenentnahme bei der Firma anzufordern und unter der Bedingung  $\sigma = 12,5\text{ N/mm}^2$ ,  $\vartheta = 60\text{ °C}$ , Mindeststandzeit 55 h zu prüfen. Hierbei dürfen keine Ausfälle auftreten.

Wenn die Fertigung auch Steckmuffenrohre beinhaltet, ist die Zeitstand-Innendruckfestigkeit entsprechend der vorstehenden statistischen Methode einmal an glatten Rohren und einmal an Rohren mit Steckmuffenverbindungen (5 Prüflinge) durchzuführen.

Für die Formstücke kann die Anforderung an die Fremdüberwachung zur Zeitstand-Innendruckfestigkeit durch Prüfung an einem Formstück je Erzeugnisgruppe bei einem Prüfdruck von 3,5 x PN nachgewiesen werden. Wird von der Probe eine Standzeit von  $\geq 100$  h erreicht, so gilt die Prüfung als erfüllt. Tritt ein Zeitstandbruch von 100 h auf, ist die Zeitstand-Innendruckprüfung an einer Folgeprobe unter einem Prüfdruck von 3,2 x PN bei 1000 h zu wiederholen. Dabei muss die Mindeststandzeit von  $\geq 1000$  h erreicht werden.

**Tabelle N 10 Massen und Fallhöhen des Fallgewichtes.**

Außendurchmesser $d_n$ [mm]	SDR 11 bis SDR 21 (Prüfniveau M)		SDR 26 bis SDR 41 (Prüfniveau H)	
	Masse [kg]	Fallhöhe [mm]	Masse [kg]	Fallhöhe [mm]
20	0,5	400	0,5	400
25		500		500
32		600		600
40		800		800
50		1000		1000
63	0,8	1000	0,8	1000
75		1000		1200
90		1200		2000
110	1,0	1600	1,6	2000
125	1,25	2000	2,5	2000
140	1,6	1800	3,2	1800
160		2000		2000
180	2,0	1800	4,0	1800
200		2000		2000
225	2,5	1800	5,0	1800
250		2000		2000
280	3,2	1800	6,3	1800
$\geq 315$		2000		2000

**Schlagzähigkeit (Fallbolzen):** Bei der Prüfung nach DIN EN 744 darf die Schlagzähigkeitsrate TIR (True Impact Rate) nicht größer als 10 % sein. Fallgewicht und Fallhöhe sind Tabelle N 10 zu entnehmen. Für Fallgewichte bis 0,8 kg ist ein Fallgewicht vom d25 zu verwenden, für Fallgewichte von 1 kg und mehr Typ d90.

**Schlagbiegeprüfung:** Die Bruchrate nicht größer als 10 % der geprüften Probekörper sein. Den Rohren werden in Längsrichtung Probekörper entnommen. Die Probekörper sind, möglichst gleichmäßig über den Umfang verteilt, aus dem gleichen Rohrabschnitt durch spanende Bearbeitung zu entnehmen. Sie werden an den Rohroberflächen nicht bearbeitet. An 10 Probekörpern wird der Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO 179 / ISO 9854 jedoch mit den Prüfparametern nach Tabelle N 11 durchgeführt, wobei der Schlag auf die äußere Probekörperoberfläche ausgeübt wird. Die Prüfung wird bei  $(23 \pm 2)$  °C durchgeführt.

Es wird festgestellt, ob die Probekörper brechen. Sind bei diesem Versuch mehr als 10 % der Probekörper gebrochen, so wird der Schlagbiegeversuch an 20 neuen Probekörpern aus der gleichen Charge wiederholt. Die Bruchrate des ersten und des zweiten Versuches zusammen ist maßgebend.

**Tabelle N 11 Prüfparameter für den Schlagbiegeversuch**

Rohr		Probekörper			Energie Pendel- schlagwerk	Abstand der Widerlager
Außendurchmes- ser $d_1$ [mm]	Wanddicke $s_1$ [mm]	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]	[ J ]	[mm]
< 25	$\triangleq$	(100 ± 2) mm langer Rohrabschnitt			15	70 $^{+0,5}_0$
≥ 25	≤ 9,5	50 ± 1	6 ± 0,2	entspr. der unbe- arb. Wanddicke $s_1$	15	40 $^{+0,5}_0$
> 25	> 9,5	120 ± 2	15 ± 0,5		50	70 $^{+0,5}_0$

**Anhang O ZP 14.23.39 - Druckrohre aus Polyethylen (PE) für alternative Verlegetechniken - PE 100-RC**

(Stand: 27.04.2017)

**O 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)****O 1.1 grundsätzlich geltende Grundlagen**

DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Maße
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen
PAS 1031	Werkstoff Polyethylen (PE) für die Herstellung von Druckrohren und -Formstücken - Anforderung und Prüfungen
PAS 1075	Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken - Abmessungen, technische Anforderungen und Prüfungen

**O 1.2 alternativ geltende Grundlagen**

DIN EN 1555-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre
DIN CEN/TS 1555-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität
DIN EN 12201-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre
DIN CEN/TS 12201-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität
DIN EN ISO 15494	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen - Polybuten (PB), Polyethylen (PE), Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT), vernetztes Polyethylen (PE-X), Polypropylen (PP) - Metrische Reihen für Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem
ISO 4427-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Polyethylen-(PE)-Rohre und -Formstücke für die Wasserversorgung - Teil 2: Rohre
ISO 4437-2	Rohrleitungssysteme aus Kunststoffen für den Transport gasförmiger Brennstoffe - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre
KTW-Leitlinie	Leitlinie für die hygienische Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)
DVGW GW 335-A2	Kunststoffrohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung - Anforderungen und Prüfungen - Teil A2: Rohre aus PE 80 und PE 100

Weitere alternativ geltende Grundlagen sind mit DIN CERTCO abzustimmen.

**Tabelle O 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang O ZP 14.23.39	DIN 8074	DIN 8075	DIN EN 1555	DIN EN 12201	DVGW GW 335-A2	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	-	-	Abschnitt 1.2
Werkstoffe müssen als Rohr- bzw. Streifenmaterial in den KRV-Werkstofflisten gelistet sein	+	-	-	-	-	-	Anhang N
Spannungsrisssprüfung des Rohstoffes: > 8.760 h, bei 80° C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 (Beschleunigte Verfahren zulässig)	+	-	-	-	-	-	PAS 1075, Tabelle 1a und 2
Spannungsrisssprüfung des Rohres: > 3.300 h, bei 80° C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 (Beschleunigte Verfahren zulässig)	+	-	-	-	-	-	PAS 1075, Tabelle 3 und 4
Punktlastversuch am Vollwandrohr: 8.760 h, bei 80° C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 (Beschleunigte Verfahren zulässig)	+	-	-	-	-	-	PAS 1075, Tabelle 3 und 4
Wärmealterungsversuch: > 100 a bei 20° C	+	-	-	-	-	-	PAS 1075, Tabelle 1a
Kerbprüfung am Vollwandrohr: > 8.760 h bei 80° C (Beschleunigte Verfahren zulässig)	+	-	-	-	-	-	PAS 1075, Tabelle 1a und 2
Penetrationsversuch: Nach 9.000 h Restwanddicke ≥ 50 %	+	-	-	-	-	-	PAS 1075, Tabelle 3
Schutzmantel-Ritzprüfung: Eindringtiefe ≤ 75 % der Schutzmanteldicke	+	-	-	-	-	-	PAS 1075, Anhang A6

**O 2 Allgemeines**

Anhang O (ZP 14.23.39) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Druckrohre aus PE 100-RC mit homogenem wie auch mehrschichtigem Wandaufbau für alternative Verlegetechniken in den Anwendungsbereichen TW, G, DA und AW und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 8 (Hauptteil) alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“ für Kunststoffrohrsysteme. Das Plus an Qualität ist in Tabelle O 1 zusammengefasst.

Die Zertifizierung nach ZP 14.23.39 versteht sich als „Add-on“-Zertifizierung nach PAS 1075 und setzt ein bereits nach einer Basisnorm zertifiziertes Druckrohr voraus.

Im Rahmen des Zertifizierungsprogramms sind korrelierende Prüfverfahren zulässig (siehe auch PAS 1075). Voraussetzung dafür ist:

- Absicherung der Korrelation des Prüfverfahrens, wobei die Zielgröße (z. B. 8760 h) eingeschlossen sein muss. Der Korrelationskoeffizient muss > 0,9 sein. Die Mindestanforderung ist mit einem „lower confidence limit“ von 2,5 % nachzuweisen.

**- Akkreditierung des Prüflabors und Anerkennung durch DIN CERTCO**

- Anerkennung des Prüfverfahrens durch DIN CERTCO

Die Mindestanforderung in korrelierenden Prüfverfahren ist regelmäßig an den aktuellen Kenntnisstand aus den vorhandenen Prüfserien anzupassen. Die aktuellen Korrelationen liegen DIN CERTCO vor. Für von DIN CERTCO anerkannte Prüfverfahren mit werkstofftypunabhängig nachgewiesener Korrelation werden die Mindestanforderungen im Zertifizierungsprogramm festgehalten.

**O 3 Erzeugnisgruppen**

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN CEN/TS 1555-7, DIN CEN/TS 12201-7, DVGW GW 335-A2) sind in Tabelle O 2 dargestellt. Bei Erfüllung aller Anforderungen werden Zertifikate je Erzeugnisgruppe, Rohrkonstruktion (Typ 1 / 2 / 3), Anwendungsbereich (DA / AW / TW / G) und Produktionsstätte ausgestellt.

**Tabelle O 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Rohrkonstruktion nach PAS 1075	Anwendungsbereich	Nennweite (DN/OD)
926.1	Typ 1 / 2 / 3	DA / AW / TW / G	d < 75 mm
926.2			75 mm ≤ d < 250 mm
926.3			250 mm ≤ d < 710 mm
926.4			710 mm ≤ d < 1800 mm
926.5			1800 mm ≤ d ≤ 2500 mm

**O 4 Werkstoff / Materialeinsatz**

Der eingesetzte Werkstoff Polyethylen PE 100-RC muss DIN 8075, PAS 1031, PAS 1075 und den jeweiligen Anwendungsnormen (siehe O 1.2) entsprechen. Der Rohrerhersteller darf nur die Werkstofftypen als Rohrmaterial (Mischungen, Schichten- und Streifenmaterial) einsetzen, die in den KRV-Werkstofflisten geführt bzw. nachgewiesen sind und für die er je Produktionsstätte eine Typprüfung gemäß Abschnitt 5.2.1 bzw. eine Ergänzungsprüfung gem. 5.2.2 dieses Zertifizierungsprogramms über DIN CERTCO positiv abgeschlossen hat.

Die Zusammensetzung der Granulatmischung für das jeweils zugelassene Rohr ist bei DIN CERTCO zu hinterlegen. Alle verwendeten Zusatzstoffe müssen gleichmäßig verteilt sein. Keiner der Zusatzstoffe darf allein oder mit anderen Zusatzstoffen die Herstellung oder Schweißbarkeit der Rohrleitungsteile nachteilig beeinflussen oder die in dieser Norm festgelegten chemischen, physikalischen oder mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen.

Es dürfen nur Granulatmischungen gleicher MRS-Klasse bzw. nur RC-Materialien (d.h. gleiche Werkstoffbezeichnung) untereinander gemischt werden. Die Unbedenklichkeit ist zu bestätigen.

Für die jeweilige Produktionsstätte zugelassene Werkstofftypen mit gleicher Werkstoffbezeichnung und gleicher MRS-Klasse können im Koextrusionsverfahren untereinander kombiniert werden.

Bei Mehrschichtrohren, bei denen alle Schichten aus PE bestehen, ist die äußere Schicht eine Signalschicht, wenn sie 10% der Nennwanddicke plus der zu dieser Wanddicke zugehörigen Toleranz nach Norm nicht überschreitet. Rohre mit Signalschicht müssen eine Typprüfung nachweisen. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für das Grundrohr erfolgt durch eine Typprüfung. Die Qualifikation bisher nicht verwendeter Werkstofftypen für die Signalschicht erfolgt durch eine Überwachungsprüfung im Rahmen der Fremdüberwachung.

Für die Herstellung der Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial gleicher PE-Formmasse aus der Druckrohrfertigung des Rohrherstellers ist zulässig. Material, das von Rohren mit anhaftender abziehbarer Schicht gewonnen wurde, darf nicht verwendet werden. Umlaufmaterial vom Grundrohr mit abziehbarer Schicht kann verwendet werden. Umlaufmaterial aus koextrudierten Rohren darf nur für koextrudierte Rohre verwendet werden, die nicht für den Transport von Trinkwasser oder Gas vorgesehen sind. Ferner müssen alle Anforderungen an den Werkstoff erfüllt sein.

PE 100-RC Schichten dürfen nur mit PE 100-RC bedient werden. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

Die Einhaltung der in diesem Zertifizierungsprogramm genannten Werkstoff-Anforderungen sind bei Bestellung dem Rohstofflieferanten vorzuschreiben und durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 für jede Lieferung sicherstellen zu lassen.

## **O 5 Herstellung**

Das Verfahren zur Herstellung von Rohren und Formstücken muss gleichmäßige und reproduzierbare Fertigungsbedingungen sicherstellen sowie gemäß den Werksvorschriften des Rohrleitungsteilherstellers dokumentiert werden.

Durch Werksaufzeichnungen ist der Zusammenhang zwischen dem Prüflos und dem Herstellungsdatum herzustellen. In diesen Aufzeichnungen müssen die eingesetzten Werkstofftypen eingetragen werden.

Die Extrudereinstellungen sind zu überwachen; wesentliche Parameter sind zu registrieren.

**O 6 Abmessungen**

Für die Abmessungen der Rohre gelten die jeweiligen Grundnormen.

**O 7 Lieferform, Verpackung, Transport, Lagerung**

Die Rohre werden in geraden Längen, Ringbundware und Trommelware geliefert.

**O 8 Verarbeitung- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen und -hinweisen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung zur Verfügung zu stellen.

**O 9 Mindestkennzeichnung**

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben gemäß Tabelle O 3 zu kennzeichnen.

**Tabelle O 3 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre für alternative Verlegetechniken zusammen mit der Bezeichnung PE 100-RC und der zugehörigen Registernummer	 PE 100 RC P1Rxxxx
Warenzeichen KRV (sofern erwünscht)	 <sup>1)</sup>
Typ nach PAS 1075	Typ 1
Übrige Kennzeichnung entsprechend der Basisnorm	
<sup>1)</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**O 10 Werkstoffprüfung Rohstoffhersteller**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) durch den Rohstoffhersteller sind in Tabelle O 4 zusammengefasst.

**Tabelle O 4 Prüfungen Rohstoffhersteller (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)		Werkseigene Produktionskontrolle WPK		Überwachungsprüfung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Proben	(BRT/PVT)	Proben	
Dichte	PAS 1075	≥945 kg/m <sup>3</sup> (23 °C)	X		X		mind. 1x / Halbjahr <sup>1)</sup>
Schmelzindex MFR	PAS 1075	0,2-0,4 g/10min ± 20 % (5 kg; 190 °C)	X		X		mind. 1x / Halbjahr <sup>1)</sup>
Spannungsrisssprüfung	PAS 1075	FNCT an 6 Proben > 8 760 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 (Rohstoff); oder in einem korrelierenden Prüfverfahren	X	Proben aus orientierungsfreiem Verarbeitungsverfahren (z.B. Pressplatte)	1x / Charge	Proben aus orientierungsfreiem Verarbeitungsverfahren (z.B. Pressplatte)	-
Wärmealterungsversuch	PAS 1075	Nachweis > 100 Jahre bei 20 °C Prüfung bei erhöhter Temperatur und Bestimmung der Aktivierungsenergie	X	Ringbund 10m Da 32 SDR 11	-		-
Punktlastversuch am Vollwandrohr	PAS 1075	3 Proben > 8 760 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100; oder in einem korrelierenden Prüfverfahren	X	4 Rohre Da 110 SDR 11 à 1200 mm	-		Alle 3 Jahre, wenn keine Auffälligkeit <sup>2)</sup>
Kerbprüfung (DIN EN ISO 13479)	PAS 1075	NPT > 8 760 h oder in einem korrelierenden Prüfverfahren	X	3 Rohre Da 110 SDR 11 à 1200 mm	-		mind. 1x / 3 Jahre, wenn keine Auffälligkeit <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Die Probenentnahme erfolgt 2 mal jährlich beim Rohrerhersteller („Trichterprobe“).

<sup>2)</sup> Der Versuch wird an 1 Rohrprobe (Da 110 SDR 11 à 1200 mm) durchgeführt. Die Proben werden durch den Rohstoffhersteller bereitgestellt.

Mindestanforderungen an korrelierende Prüfverfahren (Prüfungen Rohstoffhersteller):

- Spannungsrisssprüfung (FNCT > 8760 h; 80 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % Arkopal N-100; orientierungsfreies Verarbeitungsverfahren):
  - 400 h im ACT Prüfverfahren (90 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) [D-PL-11080-01-00; PA FNCT 2.1-3 i.V.m. PA ACT 2.1-9]
  - 400 h im 2NCT+ Prüfverfahren (90 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) [D-PL-11080-01-00; PA 2NCT 2.1-2 i.V.m. PA ACT 2.1-9]
  - Alternativ:
  - 150 h im ACT+ Prüfverfahren (90 °C; 5 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) an 2 Proben, zusätzlich
  - 400 h im ACT Prüfverfahren (90 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) an 2 Proben [D-PL-11080-01-00; PA FNCT 2.1-3 i.V.m. PA ACT 2.1-9],
  - Chargenfreigabe nachdem die ACT+ Anforderung erfüllt wurde
- Punktlastversuch (PLT > 8760 h; 80 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % Arkopal N-100; Vollwandrohr Da 110 SDR 11):
  - 450 h im PLT+ Prüfverfahren (90 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) [D-PL-11080-01-00; PA PLP+ 2.2-4]

**O 11 Werkstoffprüfung Rohrhersteller**

Die Prüfungen des Rohrherstellers für die Erstprüfung (ITT) sind in Tabelle O 5 zusammengefasst.

Die Prüfungen des Rohrherstellers für die Ergänzungsprüfung (TT, Wechsel der Formmasse) sind in Tabelle O 6 zusammengefasst.

Die Prüfungen des Rohrherstellers für die Fremdüberwachung (AT) sind in Tabelle O 7a bis O 7c zusammengefasst.

**Tabelle O 5 Prüfungen Rohrhersteller (je Formmasse) - Erstprüfung (ITT)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Erstprüfung (je Formmasse)			Probenahme	
			Typ				
			1	2	3		
Spannungsrisssprüfung	PAS 1075	FNCT > 3300 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder in einem korrelierenden Spannungsrisss-Prüfverfahren <sup>1)</sup>	FNCT bzw. 2NCT an 3 Proben aus einem Rohr Da 110, SDR 11 und FNCT bzw. 2NCT an 3 Proben aus einem Rohr der kleinsten (beantragten) Wanddicke und FNCT bzw. 2NCT an 3 Proben aus einem Rohr der größten (beantragten) Wanddicke	X	X	X	1 Rohr Da 110 SDR11 á 200 mm und 1 Rohr der kleinsten (beantragten) Wanddicke á 200 mm und 1 Rohrsegment der größten (beantragten) Wanddicke á 250x250mm
Punktlastprüfung	PAS 1075	PLT > 8760 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder zusätzlich in einem korrelierenden Punktlast-Prüfverfahren <sup>1)</sup>	PLT an Röhren Da 110, SDR 11 an je 3 Einzelproben in der Standardprüfung bzw. an je 2 Proben in der beschleunigten Prüfung <sup>1)</sup> und je 2 Proben in der Standardprüfung	X	X	X	4 Rohre Da 110 SDR 11 á 1200 mm
Penetrationsprüfung	PAS 1075	Restwanddicke nach 9000 h bei 20 °C > 50 % der Ursprungswanddicke <sup>1)</sup> (gilt nur für Anwendung Berstlining)	Prüfbedingungen nach MAC-Konzept unter Berücksichtigung von Spannungsrisss-beständigkeit und Wärmealterung (DVS 2203-4 Beiblatt 3)	X	X	X	3 Rohre Da 110 SDR 11 á 1200 mm
Polyolefin - Schutzmantel-Ritzprüfung	PAS 1075	Eindringtiefe < 75 % der Schutzmanteldicke <sup>1)</sup>	an 1 Einzelprobe je EG	-	-	X	1 Rohr je EG (Da beliebig) á 1200 mm

<sup>1)</sup> Freigabekriterium

Umfasst die Zulassung auch die Erzeugnisgruppe 926.1 (d < 75 mm), so ist die oben genannte Spannungsrisssprüfung (FNCT bzw. 2NCT oder ACT bzw. 2NCT+) an 3 Proben aus einem Rohr der kleinsten (beantragten) Wanddicke nicht durchzuführen. Stattdessen ist in diesem Fall ersatzweise zusätzlich zu den oben genannten Prüfungen eine Punktlastprüfung (PLT bzw. PLT+) an Röhren der kleinsten (beantragten) Wanddicke (je 3 Einzelproben in der Standardprüfung bzw. je 2 Proben in der beschleunigten Prüfung <sup>1)</sup> und je 2 Proben in der Standardprüfung) durchzuführen. Dazu sind zusätzlich 4 Rohre der kleinsten (beantragten) Wanddicke á 1200 mm zu entnehmen.

Umfasst die Zulassung nicht Rohre der Nennweite 110 mm, so sind für die oben genannten Spannungsrisss-, Punktlast- und Penetrationsprüfungen an Röhren Da 110 SDR 11 ersatzweise an der nächstkleineren oder nächstgrößeren, in der Zulassung enthaltenen Nennweite durchzuführen.

Werden in der Spannungsrisssprüfung (FNCT bzw. 2NCT oder ACT bzw. 2NCT+) auf der einen und in der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) auf der anderen Seite widersprüchliche Ergebnisse erhalten, so sind die Ergebnisse der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) für die Bewertung der alternativen Verlegbarkeit maßgebend.

**Tabelle O 6 Prüfungen Rohrhersteller (je Formmasse) - Ergänzungsprüfung (TT, Wechsel der Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Ergänzungsprüfung (je Formmasse)			Probenahme	
			Typ				
			1	2	3		
Spannungsrisssprüfung	PAS 1075	FNCT > 3300 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder in einem korrelierenden Spannungsrisss-Prüfverfahren <sup>1)</sup>	FNCT bzw. 2NCT an 3 Proben aus einem Rohr Da 110, SDR 11 und FNCT bzw. 2NCT an 3 Proben aus einem Rohr der kleinsten (beantragten) Wanddicke und FNCT bzw. 2NCT an 3 Proben aus einem Rohr der größten (beantragten) Wanddicke	X	X	X	1 Rohr Da 110 SDR11 á 200 mm und 1 Rohr der kleinsten (beantragten) Wanddicke á 200 mm und 1 Rohrsegment der größten (beantragten) Wanddicke á 250x250mm
Punktlastprüfung	PAS 1075	PLT > 8760 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder zusätzlich in einem korrelierenden Punktlast-Prüfverfahren <sup>1)</sup>	PLT an Rohren Da 110, SDR 11 an je 3 Einzelproben in der Standardprüfung bzw. an je 2 Proben in der beschleunigten Prüfung <sup>1)</sup> und je 2 Proben in der Standardprüfung	X	X	X	4 Rohre Da 110 SDR 11 á 1200 mm
Polyolefin - Schutzmantel-Ritzprüfung	PAS 1075	Eindringtiefe < 75 % der Schutzmanteldicke <sup>1)</sup>	an 1 Einzelprobe je EG	-	-	X	1 Rohr je EG (Da beliebig) á 1200 mm

<sup>1)</sup> Freigabekriterium

Umfasst die Zulassung auch die Erzeugnisgruppe 926.1 (d < 75 mm), so ist die oben genannte Spannungsrisssprüfung (FNCT bzw. 2NCT oder ACT bzw. 2NCT+) an 3 Proben aus einem Rohr der kleinsten (beantragten) Wanddicke nicht durchzuführen. Stattdessen ist in diesem Fall ersatzweise zusätzlich zu den oben genannten Prüfungen eine Punktlastprüfung (PLT bzw. PLT+) an Rohren der kleinsten (beantragten) Wanddicke (je 3 Einzelproben in der Standardprüfung bzw. je 2 Proben in der beschleunigten Prüfung<sup>1)</sup> und je 2 Proben in der Standardprüfung) durchzuführen. Dazu sind zusätzlich 4 Rohre der kleinsten (beantragten) Wanddicke á 1200 mm zu entnehmen.

Umfasst die Zulassung nicht Rohre der Nennweite 110 mm, so sind für die oben genannten Spannungsrisss- und Punktlastprüfungen an Rohren Da 110 SDR 11 ersatzweise an der nächstkleineren oder nächstgrößeren, in der Zulassung enthaltenen Nennweite durchzuführen.

Werden in der Spannungsrisssprüfung (FNCT bzw. 2NCT oder ACT bzw. 2NCT+) auf der einen und in der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) auf der anderen Seite widersprüchliche Ergebnisse erhalten, so sind die Ergebnisse der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) für die Bewertung der alternativen Verlegbarkeit maßgebend.

**Tabelle O 7a Prüfungen Rohrhersteller (je Formmasse) - Fremdüberwachung (AT) - Erzeugnisgruppe 926.1 (d < 75 mm)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Fremdüberwachung (je Formmasse) EG 926.1				Probenahme	
			Häufigkeit <sup>1)</sup>	Proben	Typ			
					1	2		3
Punktlastprüfung	PAS 1075	PLT > 8760 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2% Arkopal N-100 oder in einem korrelierenden Punktlast-Prüfverfahren	1x / PS / Halbjahr (nach 2 aufeinanderfolgenden positiven Ergebnissen 1x / PS / Jahr)	PLT an 1 Einzelprobe wahlweise in der Standardprüfung oder in der beschleunigten Prüfung	X	X	X	1 Rohrprobe á 1200 mm
Polyolefin - Schutzmantel-Ritzprüfung	PAS 1075	Eindringtiefe < 75 % der Schutzmanteldicke	1x / PS / 3 Jahre	an 1 Einzelprobe	-	-	X	1 Rohrprobe á 1200 mm

<sup>1)</sup> Abkürzungen siehe Abschnitt 3; PS - Produktionsstätte

Werden in der Spannungsrisssprüfung (FNCT bzw. 2NCT oder ACT bzw. 2NCT+) auf der einen und in der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) auf der anderen Seite widersprüchliche Ergebnisse erhalten, so sind die Ergebnisse der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) für die Bewertung der alternativen Verlegbarkeit maßgebend.

**Tabelle O 7b Prüfungen Rohrhersteller (je Formmasse) - Fremdüberwachung (AT) - Erzeugnisgruppe 926.2 (75 ≤ d < 250 mm)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Fremdüberwachung (je Formmasse) EG 926.2				Probenahme	
			Häufigkeit <sup>1)</sup>	Proben	Typ			
					1	2		3
Spannungsrisssprüfung	PAS 1075	FNCT > 3300 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder in einem korrelierenden Spannungsrisss-Prüfverfahren	1x / PS / Halbjahr (jedoch mindestens pro Erzeugnisgruppe 1 x pro Jahr)	FNCT bzw. 2NCT an 3 Einzelproben entnommen aus einem Rohr	X	X	X	1 Rohrprobe á 200 mm
Punktlastprüfung	PAS 1075	PLT > 8760 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder in einem korrelierenden Punktlast-Prüfverfahren	1x / PS / Jahr	PLT an 1 Einzelprobe wahlweise in der Standardprüfung oder in der beschleunigten Prüfung	X	X	X	1 Rohrprobe á 1200 mm
Polyolefin - Schutzmantel-Ritzprüfung	PAS 1075	Eindringtiefe < 75 % der Schutzmanteldicke	1x / PS / 3 Jahre	an 1 Einzelprobe	-	-	X	1 Rohrprobe á 1200 mm

<sup>1)</sup> Abkürzungen siehe Abschnitt 3; PS - Produktionsstätte

Werden in der Spannungsrisssprüfung (FNCT bzw. 2NCT oder ACT bzw. 2NCT+) auf der einen und in der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) auf der anderen Seite widersprüchliche Ergebnisse erhalten, so sind die Ergebnisse der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) für die Bewertung der alternativen Verlegbarkeit maßgebend.

**Tabelle O 7c Prüfungen Rohrhersteller (je Formmasse)- Fremdüberwachung (AT) - Erzeugnisgruppe 926.3 / 926.4 / 926.5**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Fremdüberwachung (je Formmasse) EG 926.3/4/5				Probenahme	
			Häufigkeit <sup>1)</sup>	Proben	Typ			
					1	2		3
Spannungsrisssprüfung	PAS 1075	FNCT > 3300 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder in einem korrelierenden Spannungsrisss-Prüfverfahren	1x / PS / Halbjahr (jedoch mindestens pro Erzeugnisgruppe 1 x pro Jahr)	FNCT bzw. 2NCT an 3 Einzelproben entnommen aus einem Rohr	X	X	X	1 Rohrprobe á 200 mm
Punktlastprüfung	PAS 1075	PLT > 8760 h bei 80 °C, 4 N/mm <sup>2</sup> , 2 % Arkopal N-100 oder in einem korrelierenden Punktlast-Prüfverfahren	1x / PS / 3 Jahre	PLT an 1 Einzelprobe wahlweise in der Standardprüfung oder in der beschleunigten Prüfung	X	X	X	1 Rohrprobe á 1200 mm
Polyolefin - Schutzmantel-Ritzprüfung	PAS 1075	Eindringtiefe < 75 % der Schutzmanteldicke	1x / PS / 3 Jahre	an 1 Einzelprobe	-	-	X	1 Rohrprobe á 1200 mm

<sup>1)</sup> Abkürzungen siehe Abschnitt 3; PS - Produktionsstätte

Werden in der Spannungsrisssprüfung (FNCT bzw. 2NCT oder ACT bzw. 2NCT+) auf der einen und in der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) auf der anderen Seite widersprüchliche Ergebnisse erhalten, so sind die Ergebnisse der Punktlastprüfung (PLT oder PLT+) für die Bewertung der alternativen Verlegbarkeit maßgebend.

Mindestanforderungen korrelierende Prüfverfahren (Prüfungen Rohrhersteller):

- Spannungsrisssprüfung (FNCT > 3300 h; 80 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % Arkopal; Rohrprobe):  
 195 h im ACT Prüfverfahren (90 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) [D-PL-11080-01-00; PA FNCT 2.1-3 i.V.m. PA ACT 2.1-9]  
 195 h im 2NCT+ Prüfverfahren (90 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) [D-PL-11080-01-00; PA 2NCT 2.1-2 i.V.m. PA ACT 2.1-9]
- Punktlastversuch (PLT > 8760 h; 80 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % Arkopal; Rohrprobe):  
 450 h im PLT+ Prüfverfahren (90 °C; 4 N/mm<sup>2</sup>; 2 % NM5) [D-PL-11080-01-00; PA PLP+ 2.2-4]

**O 12 Probenanzahl**

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Erstprüfung je Formmasse (ITT; Rohstoffhersteller) ist in Tabelle O 4 dargestellt.  
 Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die WPK je Formmasse (BRT/PVT; Rohstoffhersteller) ist in Tabelle O 4 dargestellt.  
 Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Fremdüberwachung je Formmasse (AT; Rohstoffhersteller) ist in Tabelle O 4 dargestellt.  
 Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Erstprüfung je Formmasse (ITT; Rohrhersteller) ist in Tabelle O 5 dargestellt.  
 Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Ergänzungsprüfung je Formmasse (TT; Rohrhersteller) ist in Tabelle O 6 dargestellt.  
 Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Fremdüberwachung je Formmasse und Erzeugnisgruppe (AT; Rohrhersteller) ist in Tabelle O 7a bis Tabelle O 7c dargestellt.

### **O 13 Prüfungsdurchführung und Folgerung bei Abweichungen**

Bei Nichtbestehen der Anforderungen sind die Ursachen zu prüfen und zu beseitigen und die Prüfung ist zu wiederholen. Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen.

Der Mangel ist innerhalb einer Frist von 6 Wochen abzustellen. Die Maßnahmen, die zum Beseitigen des Mangels ergriffen wurden, sind DIN CERTCO schriftlich darzulegen. Nach Beseitigung des Mangels wird von DIN CERTCO eine weitere Probenahme durchgeführt. Zeigt die daran durchgeführte Wiederholungsprüfung eine erneute Abweichung, wird das Zertifikat zunächst ausgesetzt und dem Hersteller Gelegenheit gegeben seine Produktion zu optimieren. Eine erneute Abweichung führt zum endgültigen Entzug des Zertifikates.

### **O 14 Betriebsüberdruck beim Berstlining**

Bei Rohren vom Typ 1 [aus Polyethylen mit erhöhter Spannungsrissbeständigkeit (PE 100 RC)] und vom Typ 2 [mit maßlich integrierten Schutzschichten aus Polyethylen mit erhöhter Spannungsrissbeständigkeit (PE 100 RC)] ist der Betriebsüberdruck beim Berstlining auf max. 5 bar bei SDR 11 bzw. max. 3,2 bar bei SDR 17 zu begrenzen.

**Anhang P ZP 24.26.45 - Werkstoff weichmacherfreies Polyamid (PA-U) für die Herstellung von Hochdruckrohren und -formstücken in der Gasversorgung**

(Stand: 27.04.2017)

**P 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)****P 1.1 grundsätzlich geltende Grundlagen**

- DIN ISO 16486-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen - Teil 1: Allgemeines
- DIN ISO 16486-2 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen - Teil 2: Rohre
- DIN ISO 16486-3 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen - Teil 3: Formstücke
- DVGW GW 335-A6 Kunststoffrohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung: Anforderungen und Prüfungen; Teil A6: Rohre aus PA-U 160 und PA-U 180 sowie zugehörige Verbinder und Verbindungen

Tabelle P 1 Plus an Qualität

Anforderungen	Anhang P ZP 24.26.45	DIN ISO 16486-1	DVGW GW 335-A6	siehe:
Tagesaktuelle Veröffentlichung der zertifizierter Werkstoffe	X	-	-	P3
Bescheinigung nach DIN EN 10204 für jede Lieferung	X	-	X	P2
Fremdprüfung der Dichte	X	-	X	Tabelle P3
Fremdprüfung der Viskositätszahl	X	-	X	Tabelle P3
Fremdprüfung DSC	X	-	X	Tabelle P3
Fremdprüfung Wassergehalt	X	-	-	Tabelle P3
Fremdprüfung Rußgehalt	X	-	-	Tabelle P3
Fremdprüfung Dispersion von Pigment oder Ruß	X	-	-	Tabelle P3
Fremdprüfung schnelle Rissfortpflanzung	X	-	X	Tabelle P3
Fremdprüfung langsames Risswachstum	X	-	X	Tabelle P3

## P 2 Allgemeines

Anhang P (ZP 24.26.45) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für alle Formmassen (Rohr- und Streifenwerkstoffe) der Werkstoffgruppe weichmacherfreies Polyamid (PA-U) für die Herstellung von Hochdruckrohren und -formstücken in der Gasversorgung gemäß DIN EN ISO 1874-1 bzw. DIN ISO 16486-1 und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 8 (Hauptteil) alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“. Das Plus an Qualität ist in Tabelle P 1 zusammengefasst.

Der Nachweis der Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten) muss nach dem in DIN EN ISO 9080 festgelegten Verfahren geführt sein. Die so ermittelten Zeitstand-Innendruckkurven dürfen in keinem Punkt die jeweiligen in DIN ISO 16486-1 vorgegebenen Referenzkennlinien (Mindestkurven) unterschreiten. Für 20 °C und 50 Jahren muss der jeweilige LCL-Wert dem entsprechenden Referenzwert der DIN ISO 16486-1, Tabelle 3 entsprechen. Der Rohstoffhersteller muss diese entsprechenden Nachweise bei DIN CERTCO hinterlegen.

Die Einhaltung der in diesem Zertifizierungsprogramm genannten Werkstoff-Anforderungen sind bei Lieferung dem Kunden durch eine Bescheinigung nach DIN EN 10204 entsprechend den Anforderungen von DVGW GW 335-A6, Tabelle 2 für jede Lieferung zu bestätigen.

### P 3 Erzeugnisgruppen

Jede Formmasse (Rohr- und Streifenwerkstoffe) bedarf einer separaten Zulassung.

Voraussetzung für die Zulassung ist neben der Zulassungsprüfung der Abschluss eines Überwachungsvertrages zwischen dem Rohstoffhersteller, DIN CERTCO, einem von DIN CERTCO anerkannten Prüflabor und dem Kunststoffrohrverband. Damit verpflichtet sich der Rohstoffhersteller zu einer regelmäßigen werkseigenen Produktionskontrolle (BRT/PVT) und zur Durchführung regelmäßiger Überwachungsprüfungen (AT) entsprechen den Tabellen P 3 und P 4.

Alle von DIN CERTCO zugelassenen Formmassen (Rohr- und Streifenwerkstoffe) werden tagesaktuell in der Zertifizierungsdatenbank von DIN CERTCO unter <http://www.dincertco.de> veröffentlicht. Damit erfüllen sie die Voraussetzung, auch in die Werkstoffliste des Kunststoffrohrverbandes unter <http://www.krv.de> aufgenommen zu werden.

**Tabelle P 2 Erzeugnisgruppen / Werkstoffliste (Beispiel)**

Hersteller	Werkstoffbezeichnung	Farbe	Bewitterungsnachweis mit 7 GJ/m <sup>2</sup>	Nachgewiesene schnelle Rissfortpflanzung (RCP) S4- oder FS-Test <sup>2)</sup>				Anwendung			
				Anwendung auch für Rohre ≥ 32 mm Wanddicke		Anwendung der Rohre bis ... mm Wanddicke					
				DA	TW	AW	G	DA	G	TW	AW

Name des Rohstoffherstellers											
Vom Rohstoffhersteller gewählte Bezeichnung der Formmasse	PA-U 12 180	...	-	-	-	-	.....	-	X	-	-

### P 4 Werkstoffprüfung Rohstoffhersteller

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) durch den Rohstoffhersteller sind in Tabelle P 3 zusammengefasst.

**Tabelle P 3 Prüfungen Rohstoffhersteller (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) Erstprüfung (ITT)	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (BRT/ PVT)	Überwachungsprüfung (AT)
Nachweis der Langzeitfestigkeit (Zeitstand-Innendruckverhalten)	ISO 9080	DIN ISO 16486-1 Abschnitt 5.4	X	-	-
Farbe	DVGW GW 335-A6	DVGW GW 335-A6 Abschnitt 3.2	X	je Charge	mind. 1x / Halbjahr
Dichte	ISO 1183-1, ISO 1183-2	PA-U 11: 1020 bis 1050 kg/m <sup>3</sup> bei 23 °C PA-U 12: 1000 bis 1040 kg/m <sup>3</sup> bei 23 °C	X	je Charge	mind. 1x / Halbjahr
Wassergehalt	ISO 15512, Verfahren B	≤ 0,10 %	X	je Charge	-
Lösungviskosität / Viskositätszahl	ISO 307	≥ 180 ml/g / Lösungsmittel m-Cresol	X	je Charge	mind. 1x / Halbjahr
DSC	DVGW GW 335-A6	DVGW GW 335-A6 Abschnitt 3.6	X	je Charge	mind. 1x / Halbjahr
Witterungsbeständigkeit (für schwarze und gelbe Formmassen)	ISO 16871	≥ 3,5 GJ/m <sup>2</sup>	X	-	-
Rußgehalt (nur für schwarze Formmassen)	ISO 6964	0,5 bis 1,0 % (Masseanteil)	X	je Charge	mind. 1x / Halbjahr
Dispersion von Pigment oder Ruß (für schwarze und gelbe Formmassen)	DIN ISO 16486-1	DIN ISO 16486-1 Anhang A.3	X	je Charge	mind. 1x / Halbjahr
Schnelle Rissfortpflanzung (Praxistest, Full-Scale-Prüfung)	ISO 13478	bei e ≥ 5 mm p <sub>c</sub> ≥ 1,5 MOP bei 0° C	X	-	-
Schnelle Rissfortpflanzung (Labortest, S4-Prüfung)	ISO 13477	g bei 0 °C	-	-	mind. 1x / Halbjahr
Langsames Risswachstum	ISO 13479	≥ 500 h bei 80 °C, d <sub>n</sub> 110 oder 125 mm, SDR 11 PA-U 11/12 160: 18 bar PA-U 11/12 180: 20 bar	X	-	mind. 1x / Jahr
Schweißeignung	DVS 2207-16	f <sub>s</sub> ≥ 0,8	X	-	-
Chemikalienbeständigkeit / Chemische Beständigkeit	DIN ISO 16486-1	DIN ISO 16486-1 Anhang B Kerosin Typ Jet A1	X	-	-
Längsschwindung	ISO 2505	≤ 3 % bei 150 °C	X	-	mind. 1x / Halbjahr
Charpy-Kerbschlagfestigkeit	ISO 179-1/1eA	a <sub>cN</sub> ≥ 10 kJ/m <sup>2</sup> bei 0 °C	X	-	mind. 1x / Halbjahr

**Anhang Q ZP 9.27.47 Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus Polyethylen (PE) mit einer glasfaserverstärkten Zwischenschicht für Hochdruck-Anwendungen.**

(Ausgabe 09.07.2020)

**Q 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2):**

DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Maße
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen
PAS 1031	Werkstoff Polyethylen (PE) für die Herstellung von Druckrohren und -Formstücken
ZP 14.23.39	Anhang O: Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken
DIN EN ISO 15494	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen – Polybuten (PB), Polyethylen (PE), Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT), vernetztes Polyethylen (PE-X), Polypropylen (PP) – Metrische Reihen für Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem
DIN EN 1555-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 1: Allgemeines
DIN EN 1555-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre
DIN EN 1555-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems
DIN CEN/TS 1555-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung - Polyethylen (PE) - Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität
DIN EN 12201-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 1: Allgemeines
DIN EN 12201-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre
DIN EN 12201-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems

FprCEN/TS 12201-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität
ISO/TS 18226	Rohre und Formstücke aus Kunststoffen - Rohrleitungssysteme aus verstärkten Thermoplasten für die Gasversorgung mit Drücken bis zu 4 MPa (40 bar)
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
KTW-BWGL	Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser

**Q 2 Allgemeines**

Der Anhang Q (ZP 9.12.47) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für Druckrohre und Formstücke aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC mit einer PE-Glasfaserzwischenlage für die Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen für Drücke bis 16 bar und für Trinkwasser für Drücke bis 30 bar und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 7 alle Anforderungen für die Vergabe des Qualitätszeichens "DINplus" für Kunststoffrohrleitungssysteme. Die Qualitätsverbesserung ist in Tabelle Q 1 zusammengefasst.

**Table Q 7** Plus an Qualität

Anforderungen	ZP 9.27.47	DIN 8074	DIN 8075	DIN EN 1555/ DIN EN 12201	ISO/TS 18226	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	-	Abschnitt 1.2
Materialien müssen als Rohr- oder Streifenmaterial in den KRV-Materiallisten aufgeführt sein	+	-	-	-	-	Anhang Q
Verbesserte hydrostatische Langzeit-Festigkeit MRS	+	-	-	MRS = 8 resp. 10 MPa	-	Anhang Q

### Q 3 (Produktgruppen) - Produktfamilien (PF)

Anstelle von Produktgruppen werden Produktfamilien (PF) und Produktvarianten wie folgt definiert (basierend auf ISO TS-18226 Anhang E 1.2). Zertifikate werden pro Produktfamilie/Anwendung/Produkttyp ausgestellt, wenn alle Anforderungen erfüllt sind.

RTP-Produkte (ReinforcedThermoplasticPipes) werden in Produktfamilien unterteilt. Jede Produktfamilie muss einen Vertreter/Repräsentanten haben, der „Repräsentant der Produktfamilie“ bezeichnet wird. Der Repräsentant der Produktfamilie muss einen Innendurchmesser von mindestens 75 mm aufweisen.

Andere Produkte innerhalb der Familie werden als "Produktvarianten" bezeichnet.

Eine Produktfamilie sind RTP-Produktvarianten gleicher Regressionsgeradensteigung. Die Mitglieder einer Produktfamilie sollten die folgenden Merkmale gemeinsam haben:

- Allgemein/Konstruktion: Unterschiede in den diametralen Abmessungen des RTP-Rohrkörpers sind zulässig – allerdings müssen die Unterschiede des Innendurchmessers im Bereich von - 40 mm bis + 60 mm des qualifizierten Produktes liegen.
- Wickelwinkel: innerhalb  $\pm 1^\circ$ .
- Die gleiche Anzahl von Verstärkungslagen.
- Qualität der von Thermoplasten im Liner und in der Verstärkungsschicht (falls vorhanden).
- Verstärkung: Für Faserverstärkungen bedeutet dies, die gleiche Faserqualität, Garn- und Schnur- oder Webstruktur (falls verwoben). Bei Schnüren kann sich Schnurabstand und Flächendichte der Verstärkung um  $\pm 15\%$  unterscheiden. Wenn die Verstärkung in Form eines Bandes vorliegt, kann die Bandbreite unterschiedlich sein, vorausgesetzt die anderen Merkmale bleiben gleich.

### Q 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Die Kunststoff-Verbundrohre aus PE mit einer PE-Glasfaser-Zwischenschicht bestehen aus drei konzentrischen Schichten:

- einem thermoplastischen Mediumrohr/Liner, dessen Hauptaufgabe die Aufnahme/Führung des zu transportierenden Fluids ist
- einer Zwischenschicht mit einer geraden Anzahl gleichmäßig schraubenförmiger Wicklungen durchgehend verstärkt, um dem eingesetzten Druck und anderen Belastungen standzuhalten
- einer äußeren Schutzhülle/Mantelrohr aus thermoplastischem Kunststoff

Die Mittelschicht besteht aus Glasfasern in einer PE-Matrix, wobei der Mindestgehalt an Glasfasern 60% Gewichtsprozent beträgt.

Das PE-Matrixmaterial der Zwischenschicht muss der DIN 8075 entsprechen (mindestens MFR-Bereich/OIT).

Die Innenschicht (fluid-führende Schicht) und die Außenschicht (umgebungsberührende Schicht) bestehen aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC und müssen DIN 8075 entsprechen. Darüber hinaus muss das Material PE 100-RC dem Anhang O dieses Zertifizierungsprogrammes entsprechen.

Der Rohrhersteller darf Rohre nur aus Materialarten (Mischungen, Schichtmaterial, Streifenmaterial) herstellen, die in den KRV-Materiallisten aufgeführt sind und für die eine Typprüfung nach Abschnitt 5.2.1 oder eine Zusatzprüfung nach 5.2.2 dieses Zertifizierungsprogramms für jeden Produktionsstandort über DIN CERTCO durchgeführt und bestanden wurde.

Die Zusammensetzung der Granulatmischung für das zugelassene Rohr ist bei DIN CERTCO zu hinterlegen. Alle verwendeten Additive müssen gleichmäßig verteilt sein. Keiner der Zusatzstoffe (Additive) darf allein oder zusammen mit anderen Zusatzstoffen die Herstellung oder Schweißbarkeit der Rohrleitungsteile nachteilig beeinflussen oder die in diesem Zertifizierungsprogramm festgelegten chemischen, physikalischen oder mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen.

Es dürfen nur Granulatmischungen der gleichen MRS-Klasse oder nur RC-Materialien (d.h. gleiche Materialbezeichnung) gemischt werden. Der Rohrerhersteller muss dies bestätigen/belegen. Für die Herstellung der Rohre ist Neumaterial zu verwenden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus der gleichen PE-Formmasse ist zulässig.

Regeneriertes (Regranulat) oder Recycling- Material darf nicht verwendet werden.

### **Q 5 Abmessungen**

Für die Außendurchmesser und Gesamtwanddicken der Rohre gilt DIN 8074. Für die Wanddicken der Außen-, Zwischen- und Innenschicht der Rohre gilt die jeweilige Werksnorm (in ihrer gültigen Fassung). Sie muss von DIN CERTCO freigegeben und dort hinterlegt sein.

Die Wanddicke der äußeren Schicht muss  $\geq 25\%$  der Gesamtwanddicke betragen.

Die Ermittlung der Dicke der Einzelschichten am Rohrquerschnitt erfolgt mittels Messmikroskop. Die Ermittlung des Außendurchmessers erfolgt mittels Umfangsmaßband (Circometer).

Die Ovalität wird als Differenz zwischen dem gemessenen maximalen und minimalen Außendurchmesser am selben Querschnitt auf 0,1 mm genau bestimmt. Die Prüfung muss unmittelbar im Anschluss an die Produktion erfolgen.

### **Q 6 Lieferform**

Die Rohre werden in geraden Längen, als (frei) gewickelte Gebinde oder auf Trommeln gewickelt geliefert. Die Baulänge ist vom Hersteller anzugeben.

## Q 7 Verarbeitungs- und Verlegerichtlinien

Für Verlegemaßnahmen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW-Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung zu machen.

Innere und äußere Abnutzung/Verschleiß: RTP sind in Bezug auf Verschleiß und Erosion genauso zu behandeln wie unverstärkte Rohre aus thermoplastischen Kunststoffen, die aus derselben Art von Polymeren hergestellt werden. Für evtl. durchzuführende Molcharbeiten (sollten diese erforderlich sein), sind weiche Molche zu verwenden.

Gasdiffusion: Der Hersteller muss Angaben zur Gasdiffusionsrate durch die Wand des Innenrohres bei Systemdruck- und Systemtemperatur (nach Designauslegung) machen, einschließlich des Permeationskoeffizienten (als Funktion der Temperatur) des Werkstoffs des Innenrohres (und der äußeren Umhüllung - falls unterschiedlich) sowie des Volumendurchsatzes des Gases durch das Innenrohr und die äußere Umhüllung pro Längeneinheit des Rohres. Der Hersteller muss nachweisen, dass die Konstruktion des RTP-Rohrkörpers und der Formstücke so beschaffen ist, dass sich diffundierende flüchtige Stoffe in der Verstärkungsschicht nicht in einem (kritischen) Ausmaß ansammeln/anreichern können, dass es zu einer Beschädigung/einem Schaden kommen kann.

Minimaler Biegeradius: Der Hersteller muss den empfohlenen Lagerbiegeradius des Rohres angeben. Biegeradien von mehr als dem 25-fachen des Rohrkörper-Innendurchmessers sind zulässig und erfordern keine besondere Qualifikation. Kleinere Biegeradien sind ein Sonderfall und erfordern Prüfungen zur Ermittlung eines Herabstufungsfaktors.

**Q 8 Mindestkennzeichnung**

Alle Rohre sind kontinuierlich und dauerhaft (Prägung/Laser) - in Abständen von ca. 1 m - mit den in Tabelle Q 2 angegebenen Mindestangaben zu kennzeichnen.

Rohre, die der KTW-BWGL (Bewertungsgrundlage) entsprechen, können mit der Anwendungsbezeichnung "TW" (als Hinweis auf die Eignung für Trinkwasser) gekennzeichnet werden

**Table Q 2 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 ... P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Produktnorm	EN ISO 15494, ISO/TS 18226
Produktbezeichnung	
Werkstoff und Bezeichnung (jede Schicht)	PE / GF / PE
Außendurchmesser $d_n$	110
Gesamtwanddicke $e_n$ oder SDR Serie oder Rohrserie S oder Nenndruck PN	10 SDR 11 PN 10
Vorgesehene Anwendung	G/TW/AW/DA
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	11/2012 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	

**Q 9 Werkstoff-/Wareneingangsprüfung**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle Q 3 zusammengefasst.

**Table Q 3 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Eigenüberwachung (BRT/PVT)		Fremdüberwachung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
<b>Innen – und Außenschicht</b>						
Klassifizierung / MRS-Wert (Nachweis Langzeitfestigkeit)	PAS 1031 ISO 15494	oberhalb Referenzkennlinie; MRS (20°/50 J) ISO9080/ISO12162: PE 80 ≥ 8 MPa; PE 100 ≥ 10 MPa	Die Typprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt	Werksbescheinigung 2.1		Die Überwachungsprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.  Die Probenentnahme kann beim Rohrerhersteller erfolgen („Trichterprobe“)
Dichte	PAS 1031 ISO 15494	≥ 930 kg/m³ (23 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Farbe	PAS 1031 ISO 15494	gleichmäßig; vorzugsweise schwarz		Werksbescheinigung 2.1		
Trockenverlust: flüchtige Bestandteile bzw. Feuchtegehalt <sup>a</sup>	PAS 1031 ISO 15494	fl. Bestandteile ≤ 350 mg/kg Feuchtegehalt ≤ 300 mg/kg		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Schmelzindex MFR	PAS 1031 ISO 15494	0,2-1,4 g/10 min ± 20 % (5 kg; 190 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Therm. Stabilität (OIT)	PAS 1031 ISO 15494	≥ 20 min (200 °C; 15 ± 2 mg; O2)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Homogenität (Ruß-Dispersion)	PAS 1031 ISO 15494	≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3, B		Werkszeugnis 2.2		
Homogenität (Pigment-Dispersion)	PAS 1031 ISO 15494	≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3, B		Werkszeugnis 2.2		
Widerstand gegen langsames Risswachstum (SCG) <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110; SDR11; 80 °C; 500 h; Wasser/Wasser; 8,0 / 9,2 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP) <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110; SDR11; T <sub>min,op.</sub> °C; Luft; p <sub>c</sub> > 1.5 PN)		Werksbescheinigung 2.1		
Witterungsbeständigkeit (WB) schwarzes Mat.: Rußgehalt <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494	2-2,5 Gew.-%		Werkszeugnis 2.2		
	Zeitstand-Inn.	PAS 1031		> 1000h (80 °C; 4/5 MPa; Wasser/Wasser)	Werksbescheinigung 2.1	

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Eigenüberwachung (BRT/PVT)		Fremdüberwachung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
Wetterbeständigkeit farbiges Material (nach Bewitterung $\geq 3,5$ GJ/m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	Bruchdehnung	PAS 1031	$\geq 350$ % (100/50/25/10 mm/min)			
	Schälfestigkeit Heizwendelschweißverbdg.	DIN EN 12201-1	$\leq 33$ % Spröbruch (d <sub>n</sub> 110; 23 °C)			
Einfluss auf die Wasserqualität <sup>c</sup> (sofern erforderlich)	PAS 1031 DVGW W 270 KTW BWGL	Positivliste/ Geruchs- und Geschmackstest / mikrobiol. Test		Abnahmeprüfzeugnis 3.1/ Werksbescheinigung 2.1		
Chemische Widerstandsfähigkeit (Innenrohr)	ISO 4433-1/-2	Class S		Abnahmeprüfzeugnis 3.1/ Werksbescheinigung 2.1		
Gas-Widerstandsfähigkeit (für Anwendung Gas)	DIN EN 1555-1	>20 h (80 °C; 2 MPa; d <sub>n</sub> =32 / e <sub>n</sub> =3 mm; Gas/Wasser; conditioned)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1/ Werksbescheinigung 2.1		
<b>Verstärkungstape / PE-GF-Zwischenschicht</b>						
Schmelzindex MFR PE-GF	Anhang Q	0,2 - 1,4 g/10min (5 kg; 190 °C; DIN EN ISO 1133)	je Material	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	Die Überwachungsprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt. - Die Probenentnahme kann beim Rohrerhersteller erfolgen („Trichterprobe“)
Glasfasergehalt	Anhang Q	$\geq 60$ %; Gleichmäßigkeit der Lieferungen		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	-	
Zugfestigkeit GF-Tape	Anhang Q	Herstellerspezifikation		Abnahmeprüfzeugnis 3.1/ Werksbescheinigung 2.1	X	
Flächengewicht GF-Tape	Anhang Q	Herstellerspezifikation		Abnahmeprüfzeugnis 3.1/ Werksbescheinigung 2.1		
Dicke GF-Tape		Herstellerspezifikation		Werksbescheinigung 2.1	X	
Bruchdehnung GF-Tape	Anhang Q	Herstellerspezifikation		Abnahmeprüfzeugnis 3.1/ Werksbescheinigung 2.1		
<sup>a</sup> nur durchzuführen, wenn Anforderung an flüchtige Bestandteile nicht erfüllt wird. <sup>b</sup> gilt nicht für Streifenmaterial <sup>c</sup> nur für Anwendung Trinkwasser						

**Q 10 Rohr-/Systemprüfung**

Die Rohrprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle Q 4 zusammengefasst.

**Table Q 4 Rohrprüfung, Systemprüfung**

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Beschaffenheit	1555-2 5.1, 12201-2 5.1	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / PF	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Farbe	1555-2, 5.2, 12201-2 5.2	gleichmäßig; vorzugsweise schwarz	1x / PF	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Einfluss auf die Wasserqualität	KTW BWGL dir. PAS 1031	Positivliste; Geruchs- u. Geschmacksprüfung	1x / PF	-	X	-	X	1x / Jahr	
Geometrische Eigenschaften	8074	(nach 4 h at 23 °C) Ovalität/ Durchmesser/ Wanddicken/ Grenzabmaße/ etc.	1x / DN und Produktvariante	-	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr / PF / PS <sup>i</sup>	
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	20°C >165h	ISO TS-18226	(1 Probe) >165 h (20°C; p <sub>regr.</sub> ; Wasser/Wasser)	1x / DN und Produktvariante	-	-	-	1x / Charge <sup>k</sup>	--
	20°C >1000h	ISO TS-18226	(3 Proben <sup>h</sup> ) >1000 h (20 °C; p <sub>regr.</sub> ; Wasser/Wasser)	1x / DN und Produktvariante	-	-	-	--	1x / Halbjahr / für jede PF / PS <sup>h,j,k</sup>
Regressionsanalyse an Produktfamilienrepräsentanten bei T <sub>max,op.</sub> - siehe " Q 11 weitere Bemerkungen"	T <sub>max,op.</sub> °C <100h	ISO TS-18226	(2 Proben) <100h (T <sub>max,op.</sub> °C)	1x / Produktfamilienrepräsentanten	-	-	-	--	--
	T <sub>max,op.</sub> °C <300h	ISO TS-18226	(2 Proben) <300h (T <sub>max,op.</sub> °C)	1x / Produktfamilienrepräsentanten	-	-	-	--	--
	T <sub>max,op.</sub> °C <3000h	ISO TS-18226	(4 Proben) <3000h (T <sub>max,op.</sub> °C) / für die Qualifikation von Produktvarianten: 1000 h; P acc. to ISO TS- 18226 E.1.6	1x / Produktfamilienrepräsentanten und jede Produktvariante	-	X	X	--	--
	T <sub>max,op.</sub> °C <10000h	ISO TS-18226	(4 Proben) <10000h (T <sub>max,op.</sub> °C)	1x / Produktfamilienrepräsentanten	-	-	-	--	--
	T <sub>max,op.</sub> °C >10000h	ISO TS-18226	(1 Proben) >10000h (T <sub>max,op.</sub> °C)	1x / Produktfamilienrepräsentanten	-	-	-	--	--

Eigenschaft <sup>c</sup>		Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
				Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
				N (ITT)	D	M	E		
Kurzzeit Berstprüfung	20°C	ISO TS-18226	5 Proben von jedem Durchmesser der Produktfamilie aus der gleichen Charge wie der Produktfamilienrepräsentant	1x / Produktfamilienrepräsentanten und jede Produktvariante	-	X	X	1x / Charge <sup>k</sup>	1x / Halbjahr / PF / PS <sup>i,k</sup>
Thermische Stabilität (OIT)		1555-2, 8.2, 12201-2, 8.2	für jede Schicht: ≥ 20 min (200 °C; 15 ± 2 mg; Sauerstoff)	1x / PF	-	X	-	1x / Charge	1x / Halbjahr / PF / PS <sup>i</sup>
Schmelze-Massefließrate (MFR) Innenschicht/Außenschicht		1555-2, 8.2, 12201-2, 8.2	0.2-1.4 g/10min / ± 20 % (5 kg; 190 °C)	1x / PF	-	X	X	1x / Charge <sup>d</sup>	1x / Halbjahr / PF / PS <sup>i</sup>
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP)		1555-5, B	(Anzahl Proben entspr. EN ISO 13477/13478) inkl. abziehbarer Schicht bei T <sub>min,op.</sub> /kritischer Druck p <sub>c</sub> > 1.5 PN vorzugsweise bei 250/500 mm SDR 11	1x / PF	-	X	X		1x / 2 Jahre / PS
Längsschrumpf (nur für e ≤ 16mm)		1555-2, 8.2, 12201-2, 8.2	≤ 3 % / ursprüngliche Beschaffenheit (110 °C; 200 mm; 60/120 min)	1x / PF	-	X	X	1x / Jahr / PF / FM / PS	1x / Halbjahr / PF / PS <sup>i</sup>
Kennzeichnung		Anhang Q	siehe Tabelle Q 3	1x / DN <sup>i</sup>	-	X	-	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr / PF / PS <sup>i</sup>
Homogenität (Ruß-/Pigmentdispersion)		PAS 1031	(3 Proben) ≤ Grad 3; Cl. <b>dominant</b> : A1, A2, A3 oder B	1x / PF		X		1x / Woche / Extruder sowie bei jedem FM-Wechsel und bei neg. Zeitstand-Innendruckprüfung (siehe Q 11 weitere Anmerkungen)	1x / Halbjahr / PF / PS <sup>i</sup>
<b>Zusätzliche Prüfungen für Verbundrohre mit einem festen Schichtenverbund und für mehrschichtige Innenrohre</b>									
strukturelle Unversehrtheit nach Verformung		1555-2, A.7, 12201-2, B.7	>80% des anfänglichen Steifigkeitswertes	1x / PF	-	X	X	1x / Jahr / PF / FM / PS	
Schichtentrennung		1555-2, A.6, 12201-2, B.6	keine Schichttrennung bei Prüfungen					1x / Charge / PF	1 x (nach Zeitstandversuch bzw. Bruchdehnungsprüfung) <sup>i</sup>
<b>Test - Einsetzbarkeit für Rohrleitungssysteme – (Rohre + System-Fitting/Formstück) siehe Q 11 Weitere Anmerkungen</b>									
Erhöhte-Temperatur-Prüfung		ISO TS-18226	2 Rohr-Fitting-Verbindungen: t <sub>test</sub> ; T <sub>test</sub> ≥ 25°C + T <sub>max,op.</sub> ; P ≥ LPL (von Regressionsanalyse) nach ISO TS-18226 E.1.7.1	1 x / Formstück – RohrKombination		X	X		

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E		
Axiallast Beanspruchbarkeit/Axiallast-Ver-such	ISO TS-18226	2 Proben mit Fittings, Ergebnis equivalent zu Kurzzeit-Berstprüfung (oben) nach ISO TS 18226 E 1.7.2	1 x / Formstück – RohrKombination		X	X		
Beständigkeit geg. Druckwechselbeanspruchung <sup>l</sup>	ISO TS-18226	6 Proben (RTP System mit Systemfitting als Endkappen/Prüfverschluss); T <sub>max,op.</sub> ; p <sub>MSP</sub> <sup>m</sup> ; 50000 Zyklen; f ≤ 0,1 Hz	1x / Produktfamilienrepräsentanten		X	X		
Gasdichtheit der-Formstücke (nur Gas)	ISO TS-18226	2 RTB System Verbindungen für jeden Fittingtyp. Bei T <sub>max,op.</sub> und T <sub>min,op.</sub> ; P <sub>gas</sub> 1/10 of MSP;	1x / Produktfamilienrepräsentanten					

<sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1] M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]

<sup>b</sup> Erfolgreiche Prüfung validiert Rohre mit kleinerem d<sub>n</sub> innerhalb der Produktfamilie. Bei Produkterweiterung sind zusätzliche Typprüfungen durchzuführen.

<sup>c</sup> Alle Eigenschaften mit Ausnahme der Kennzeichnung gelten für das Grundrohr von Rohren mit abziehbarer Schicht ohne diese Schicht. Beschaffenheit, Farbe, Witterungsbeständigkeit und Kennzeichnung gelten ebenfalls für Rohre mit abziehbarer Schicht einschließlich dieser Schicht.

<sup>d</sup> Prüfung ist erforderlich bei Verwendung von Umlaufmaterial aus derselben Formmasse, - nicht erforderlich bei Verwendung von 100% Neumaterial. Gilt für alle Schichten co-extrudierter Rohre für den MFR-Test. Darüber hinaus (und falls nicht bereits in BRT geprüft) X / Jahr / PF / FM / PS im Rahmen der PVT.

<sup>h</sup> d<sub>n</sub><250 mm: 3 Proben; d<sub>n</sub> ≥ 250 mm: 1 Probe; bzw. nach Vereinbarung mit der Überwachungsstelle /indirekte Prüfung entsprechend Studie.

<sup>i</sup> durch Überprüfung der Prüfergebnisse des Herstellers

<sup>j</sup> Werden dreimal in Folge keine negativen Ergebnisse festgestellt, wird die Überwachungshäufigkeit auf 1x jährlich festgesetzt. Bei negativen Ergebnissen wird die Überwachungshäufigkeit der EG wieder zurückgesetzt.

<sup>k</sup> für die interne/externe Überwachung ist entweder ein Zeitstand-Innendruckversuch mit konstantem Druck oder eine Kurzzeit-Berstprüfung durchzuführen

<sup>l</sup> Prüfung nur erforderlich für RTB-Systeme für die Anwendung unter Druckwechselbeanspruchung

<sup>m</sup> p<sub>MSP</sub> wird durch den Hersteller auf Basis von p<sub>regr.</sub> nach ISO TS- 18226 Anhang E Figure E.1 angegeben.

Qualifikation des Produkt Familien (PF) Repräsentanten: Bestimmung der unteren Vertrauensgrenze (LPL)

Die Beziehung zwischen dem Innendruck und der Zeit bis zum Versagen muss durch eine Reihe von Bruchversuche unter konstantem Druck bei der Temperatur der Eignungsprüfung, wie in ISO TS- 18226 Anhang E.1.4 beschrieben, bestimmt werden. Die Ergebnisse der Bruchversuche sind zur Erstellung/Durchführung einer Regressionsanalyse zu verwenden, aus der die untere Vertrauensgrenze (LPL) zu ermitteln ist.

**Q 11 Weitere Anmerkungen**

Abquetschen:

Abquetschen ist nicht gestattet.

Formstücke:

Mindestens ein Formstück-Set ist für jedes RTB Produkt zu spezifizieren und zu qualifizieren. Die für die Tests eingesetzten Formstücke können entweder System-Fittings oder wiederverwendbare Prüfendverschlüsse sein. In jedem Fall ist ein Regressionspunkt bei über 10000 h mit auf beiden Seiten des Rohrkörpers angebrachten System-Fittings zu ermitteln.

Homogenität:

Aus mindestens drei Prüfkörpern (Rohrabschnitte) einer Produktionscharge ist mindestens je ein Mikrotomschnitt quer zur Rohrachse mit einer Dicke von 10 µm zu entnehmen. Bei 75- bis 100 -facher Vergrößerung werden die Mikrotomschnitte auf Größe und Charakter möglicher Defekte untersucht. Die untersuchte Gesamtfläche sollte nicht kleiner als 100 mm² sein.

Werden Inhomogenitäten > 0,02 mm², wie z.B. Blasen, Hohlräume und Fremdkörper, gefunden, so ist die Prüfung auf weitere drei Proben auszudehnen. Werden bei dieser Prüfung erneut Inhomogenitäten > 0,02 mm² festgestellt, ist das betreffende Produktionsvolumen zurückzuweisen. Dieses Verfahren darf nur im Rahmen der Eigenüberwachung angewendet werden.

Rating-Faktoren:

zur Erhöhung der maximalen Betriebsdrücke bei reduzierten maximalen Betriebstemperaturen sind die Bemessungsfaktoren durch Bruchversuche nach ISO/TS-18226 E.2.1. und E.2.4 zu bestimmen (t<100h, t<300h, t<3000h).

**Q 12 Probenanzahl**

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle Q5 dargestellt.

**Table Q 5 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Produkt Familie (see section Q3)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
je P <sub>rodukt</sub> F <sub>amilie</sub>	12 + 3 Rückstell- muster	1200 mm	ein Durchmesser 4 x 1000 mm

**Anhang R ZP 9.27.01 – Druckrohre aus Polyethylen (PE) mit einer kurzfaserverstärkten PE-Zwischenschicht**  
(Stand: 19.03.2021)**R 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt 2)**

DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 - Maße; DIN 8074:2011-12
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen
PAS 1031	Werkstoff Polyethylen (PE) für die Herstellung von Druckrohren und -Formstücken; PAS1031:2004-09
ZP 14.23.39	Anhang O: Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken
DIN EN 12201-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 1: Allgemeines
DIN EN 12201-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 2: Rohre
DIN EN 12201-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE) - Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems
FprCEN/TS 12201-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität
DIN EN ISO 15494	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen – Polybuten (PB), Polyethylen (PE), und Polypropylen (PP) – Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem (Entwurf)
DIN EN 1555-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung – Polyethylen Teil 2: Rohre
DIN EN 1555-5	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung – Polyethylen Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems
FprCEN/TS 12201-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204
KTW-BWGL	Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser

## R 2 Allgemeines

Anhang R (ZP 9.27.01) dieses Zertifizierungsprogramms gilt für nahtlose Mehrschicht-Kunststoffverbundrohre aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC mit einer kurzfaserverstärkten PE-Zwischenschicht und enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 8 alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens „DINplus“ für Kunststoffrohrsysteme. Das Plus an Qualität ist in Tabelle R 1 zusammengefasst.

Wenn die Rohre der Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-BWGL) entsprechen und mit der Anwendungsbezeichnung TW (das heißt für Trinkwasser geeignet) gekennzeichnet sind, können sie auch im Trinkwasserbereich eingesetzt werden.

**Tabelle R 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	ZP 9.27.01	DIN 8074	DIN 8075	DIN EN 12201	siehe:
Teilnahme am KRV-Recyclingsystem	+	-	-	-	Abschnitt 1.2
MFR PE-GF 190/5 $\leq$ 0,5 g/10 min	+	-	-	-	Anhang R
MFR Abweichung Granulat/Rohr $\leq$ 20 % bei 190 °C/ 5 kg	+	-	-	-	Anhang R
Veränderung nach Wärmebehandlung: Längsschrumpf $\leq$ 1 %	+	-	$\leq$ 3 %	-	Anhang R
Thermischer Längenausdehnungskoeffizient $\leq$ 0,1 mm/m K	+	-	um 0,2	-	Anhang R
Werkstoffe der Innen- und Außenschicht müssen als Rohrmaterial in den KRV-Werkstofflisten gelistet sein	+	-	-	-	Anhang R

### R 3 Erzeugnisgruppen

Die Erzeugnisgruppen (in Anlehnung an DIN EN 12201-7 Tabelle 1) sind in Tabelle R 2 dargestellt.

**Tabelle R 2 Erzeugnisgruppen**

Erzeugnisgruppe	Produkttyp	Nennweite (DN/OD)
161	Rohre	$d \leq 63 \text{ mm}$
162		$75 \text{ mm} \leq d \leq 225 \text{ mm}$
163		$250 \text{ mm} \leq d \leq 630 \text{ mm}$
164		$710 \text{ mm} \leq d \leq 1600 \text{ mm}$
165		$1800 \text{ mm} \leq d \leq 2500 \text{ mm}$

### R 4 Werkstoff / Materialeinsatz

Das Mehrschicht-Kunststoffverbundrohr aus PE 80, PE 100 oder PE 100-RC, mit einer PE-Glasfaserzwischen-schicht, besteht aus drei konzentrisch zueinander liegenden Schichten. Die mittig angeordnete kurzfaserverstärkte PE-Zwischenschicht ist mit  $\geq 15 \%$  (Gewichtsprozent) Glasfaser gefüllt. Die Herstellung der Rohre erfolgt im Mehrschicht-Coextrusionsverfahren. Die Zwischenschicht vermindert die thermische Längenänderung des kompletten Rohres.

Der eingesetzte Werkstoff Polyethylen PE 80, PE 100 oder PE 100-RC muss DIN 8075 entsprechen. Der Werkstoff PE 100-RC hat darüber hinaus dem Zertifizierungsprogramm ZP 14.23.39 oder gleichwertigen Anforderungen zu entsprechen. Rücklaufmaterial, Regenerat und Rezyklat dürfen nicht verwendet werden.

Der Rohrhersteller darf für Innen- und Außenschicht nur die Werkstofftypen einsetzen, die in den KRV-Werkstofflisten geführt bzw. nachgewiesen sind und für die er je Produktionsstätte eine Typprüfung gemäß Abschnitt 5.2.1 bzw. eine Ergänzungsprüfung gem. 5.2.2 dieses Zertifizierungsprogramms über DIN CERTCO positiv abgeschlossen hat.

Für die Innen- und Außenschicht dürfen nur Granulatmischungen gleicher MRS-Klasse bzw. nur RC-Materialien (d.h. gleiche Werkstoffbezeichnung) untereinander gemischt werden. Der Rohstoffhersteller hat hierzu seine Unbedenklichkeit zu bestätigen.

Für den PE-Anteil der Zwischenschicht sind ausschließlich KRV-gelistete PE-Werkstoffe und deren Mischungen zu verwenden. Die Verwendung von eigenem Umlaufmaterial ist zulässig. Der GF-Anteil (Anteil an Glasfaser) in der Mittelschicht muss mindestens 15 % (Gewichtsprozent) betragen. Alle für die glasfaserverstärkte Zwischenschicht verwendeten Zusatzstoffe müssen gleichmäßig verteilt sein.

Der Rohrhersteller muss dafür Sorge tragen, dass die Unterlagen bei DIN CERTCO seitens des jeweiligen Rohstoffherstellers für jeden Werkstofftyp hinterlegt sind. Dies gilt auch für den in der Zwischenschicht verwendeten Glasfasertyp. Hier ist die Farbe, Faserart, Faserlänge und der Faserdurchmesser sowie der Faseranteil (Gewichtsprozent) anzugeben.

## **R 5 Abmessungen**

Für die Außendurchmesser und Gesamtwanddicken der Rohre gilt DIN 8074.

Für die Wanddicken der Außen-, Zwischen- und Innenschicht der Rohre gilt die jeweilige Werksnorm (in ihrer jeweils gültigen Fassung). Sie muss von DIN CERTCO freigegeben und dort hinterlegt sein. Einzelne Überschreitungen der Gesamtrohrwanddicke  $s$  dürfen bei  $s \leq 10 \text{ mm} + 0,2 s$  und bei  $s > 10 \text{ mm} + 0,15 s$  betragen.

Die Ermittlung der Dicke der Einzelschichten am Rohrquerschnitt erfolgt mittels Messmikroskop. Die Ermittlung des Außendurchmessers erfolgt mittels Umfangsmassband (Circometer). Andere geeignete Verfahren sind zulässig.

Die Ovalität wird als Differenz zwischen dem gemessenen maximalen und minimalen Außendurchmesser am selben Querschnitt auf 0,1 mm bestimmt.

## **R 6 Lieferform**

Die Rohre werden als Stangenware in geraden Längen geliefert. Die Baulänge ist vom Hersteller anzugeben.

## **R 7 Verarbeitungs- und Verlegerichtlinien**

Bei Verlegemaßnahmen, die über die Festlegungen der DIN-Normen, DVGW-Arbeitsblätter und KRV-Verlegeanleitung hinausgehen, hat der Rohrhersteller ergänzende Angaben zur Verlegung herauszugeben.

Der Rohrhersteller weist in seinen Verlegeanweisungen darauf hin, dass grabenlose Verlegetechniken mit stumpf verschweißten Rohren auszuschließen sind.

**R 8 Mindestkennzeichnung**

Alle Rohre sind fortlaufend und dauerhaft - in Abständen von etwa 1 m - mit den Mindestangaben von Tabelle R 3 zu kennzeichnen.

**Tabelle R 7 Mindestkennzeichnung der Rohre**

Bezeichnung	Kennzeichnungsbeispiel
Name und/oder Warenzeichen des Herstellers	xyz
Qualitätszeichen für Kunststoffrohre mit Registernummer	 .... P1R0000
Warenzeichen KRV	 <sup>1</sup>
Produktnorm	Maße nach DIN 8074
Werkstoff und Bezeichnung (jede Schicht)	PE 100 / PE 100 - GF / PE 100
Maße ( $d_n \times e_n$ )	32 x 3,0
SDR Reihe	SDR 11
Vorgesehene Verwendung <sup>2</sup>	DA
Nenndruckstufe	PN 16
Herstellerangaben (namentlich oder verschlüsselt) Produktionszeitspanne Produktionsstätte (sofern mehrere vorhanden)	11/2012 Berlin
<sup>1</sup> unter Wahrung der Lizenzrechte	
<sup>2</sup> Anwendung DA, TW, optional G und AW	

**R 9 Werkstoff-/Wareneingangsprüfung**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle R 4 zusammengefasst.

**Tabelle R 8 Werkstoffprüfung (je Formmasse)**

Eigenschaft	Anforderungen nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT)	Eigenüberwachung (BRT/PVT)		Fremdüberwachung (AT)
			Erstprüfung (ITT)	Prüfbescheinigung (nach DIN EN 10204)	Stichproben	
<b>Innen – und Außenschicht</b>						
Klassifizierung / MRS-Wert (Nachweis Langzeitfestigkeit)	PAS 1031 ISO 15494 EN 12201-1	oberhalb Referenzkennlinie; MRS (20°/50 J) ISO9080/ISO12162: PE 80 ≥ 8 MPa; PE 100 ≥ 10 MPa	Die Typprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.	Werksbescheinigung 2.1		Die Überwachungsprüfung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt.  Die Probenentnahme kann beim Rohrerhersteller erfolgen („Trichterprobe“)
Dichte	PAS 1031 ISO 15494 EN 12201-1	≥ 930 kg/m³ (23 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Farbe	EN 12201-1; EN 1555-1	nach Anwendungsgebiet		Werksbescheinigung 2.1		
Trockenverlust: flüchtige Bestandteile bzw. Feuchtegehalt	PAS 1031 ISO 15494 EN 12201-1	fl. Bestandteile ≤ 350 mg/kg Feuchtegehalt ≤ 300 mg/kg		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Schmelzindex MFR	PAS 1031 DIN EN 12201-1	0,2-1,4 g/10 min ± 20 % (5 kg; 190 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Therm. Stabilität (OIT)	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≥ 20 min (200 °C; 15 ± 2 mg; O2)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
Homogenität (Ruß-/Pigmentdispersion und Erscheinungsbild)	PAS 1031 ISO 15494 EN 12201-1	≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3, B		Werkszeugnis 2.2		
Widerstand gegen langsames Risswachstum (SCG) <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494	kein Versagen (d <sub>n</sub> 110; SDR11; 80 °C; 500 h; Wasser/Wasser; 8/9, 2 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Widerstand gegen schnelle Rissfortpflanzung (RCP) <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494 EN 12201-1	kein Versagen (d <sub>n</sub> 250/500; SDR11; 0 °C; Luft; 8/10 od. 20/24 bar)		Werksbescheinigung 2.1		
Witterungsbeständigkeit (WB) schwarzes Mat.: Rußgehalt <sup>b</sup>	PAS 1031 ISO 15494 EN 12201-1	2-2,5 Gew.-%		Werkszeugnis 2.2		
WB farbiges Material (nach Bewitterung ≥ 3,5 GJ/m²) <sup>b</sup>	Zeitstand-Inn.	PAS 1031 EN 12201-1		> 1000h (80 °C; 4/5 MPa; Wasser/Wasser)		
	Bruchdehn.	PAS 1031 EN 12201-1		≥ 350 % (100/50/25/10 mm/min)		
	Schälfestigkeit Heizw.schw.verb.	EN 12201-1		≤ 33 % Sprödbbruch (d <sub>n</sub> 110; 23 °C)	Werksbescheinigung 2.1	

Einfluss auf die Wasserqualität <sup>a</sup>	KTW-BWGL DVGW W 270	Positivliste/ Geruch- u. Geschmacks- prüf./ mikrobiol. Prüf.		Werksbescheinigung 2.1/ Abnahmeprüfzeugnis 3.1		
<b>PE-GF Zwischenschicht</b>						
PE-GF Glasfasergehalt	Anhang R	15 - 20 (-0/+1) Gew. %; Gleichmäßig- keit der Lieferungen	Die Typprü- fung der Werkstoffe findet beim Werkstoffher- steller statt.	Abnahmeprüfzeugnis 3.1		Die Überwachungsprü- fung der Werkstoffe findet beim Werkstoffhersteller statt. - Die Probenentnahme kann beim Rohrhersteller erfolgen („Trichterprobe“)
PE-GF Glasfasergeometrie	nach Spezifika- tion	Typ/Bezeichnung, nach Spezifikation		Werkszeugnis 2.2		
Trockenverlust: flüchtige Be- standteile bzw. Feuchtegehalt PE-GF	PAS 1031 ISO 15494 EN 12201-1	fl. Bestandteile ≤ 350 mg/kg Feuchtegehalt ≤ 300 mg/kg		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
Therm. Stabilität (OIT) PE-GF	PAS 1031 DIN EN 12201-1	≥ 20 min (200 °C; 15 ± 2 mg; O <sub>2</sub> )		Abnahmeprüfzeugnis 3.1 <sup>c</sup>		
Schmelzindex MFR PE-GF (M)	PAS 1031 DIN EN 12201-1	0,2-1,4 g/10 min ± 20 % (5 kg; 190 °C)		Abnahmeprüfzeugnis 3.1	X	
<sup>a</sup> nur für Anwendung Trinkwasser <sup>b</sup> Gilt nicht für Streifenmaterial <sup>c</sup> Abnahmeprüfzeugnis 3.1 v. Lieferanten oder Messung/Nachweis durch den Rohrhersteller						

**R 10 Rohr-/Systemprüfung**

Die Rohrprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle R 5 zusammengefasst.

**Tabelle R 9 Rohrprüfung (Schicht I: Innen; M: Mitte, A: Außen)**

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT) Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Fremdüberwachung (AT) Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]	
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>						
			N (ITT)	D	M	E			
Beschaffenheit	ISO 15494 EN 12201-2, 5.1	glatt, sauber, frei von Blasen/Riefen Rohrenden: senkrecht, gratfrei	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Farbe	ISO 15494 EN 12201-2, 5.2	TW: gleichm.; blau / schwarz+blaue Str.; oder DA: gleichmäßig; vorzugsweise Schwarz	1x / EG	X	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Einfluss auf die Wasserqualität <sup>i</sup>	EN 12201-2, 5.3 KTW-BWGL PAS 1031	Positivliste; Geruchs- u. Geschmacksprüfung	1x / EG	-	X	-	nach KTW-BWGL	1x / Jahr	
Geometrische Eigenschaften inklusive Einzelschichten	ISO 15494	nach Norm/Werksnorm	1x / EG	-	X	X	1x / Anfahren und alle 8h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Zeitstand-Innen-druck-verhalten	20 °C <165 h	DIN 8075	3 Bruchpunkte	je Werkstofftyp <sup>f</sup> (PE80, PE100, PE100-RC) Zwischenschicht, Glasfasertyp und Glasfasergehalt (maximaler Anteil und maximaler Schichtdicke)	x	-	-	-	-
	80 °C >165 h bis 1.000 h	DIN 8075	3 Bruchpunkte		x	-	-	80 °C/165h (je Werkstofftyp <sup>f</sup> ) 1 PK / Charge	80 °C/1.000h 1x/Halbjahr /EG /PS (je Werkstofftyp <sup>f</sup> ) <sup>h i</sup>
	80 °C >1000h bis 4.000 h	DIN 8075	3 Bruchpunkte		x	-	-	-	-
	> 4.000 h	DIN 8075	3 Bruchpunkte (Abbruch nach Erreichen der zu erwartenden Mindeststandzeit zulässig)		x	-	-	-	-
Bruchdehnung	Anhang R	(Anz. Proben gem. EN ISO 6259-1) ≥ 50 % (100/50/25/10 mm/min)	1x / EG	-	X <sup>g</sup>	X	1x / Charge <sup>d</sup> (mind. 1x / Jahr / FM <sup>l</sup> / EG / PS)	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Thermische Stabilität (OIT) (I, M, A)	ISO 15494 12201-2, 8.2	für jede Schicht: ≥ 20 min (200 °C; 15 ± 2 mg; Sauerstoff) nach DIN EN ISO 11357-6	1x / EG	-	X	-	1x / Charge	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	
Schmelze-Masseflussrate (MFR) PE (I, A)	ISO 15494 12201-2, 8.2	für jede Schicht 0,2-1,4 g/10min ± 20 % (5 kg; 190 °C)	1x / EG	-	X	X	1x / Charge	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>	

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E	Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
Schmelze-Massefließrate (MFR) PE Faser Schicht (M)	ISO 15494 12201-2, 8.2	Abweichung Rohr/Granulat gem. Werksnorm 0,2-1,4 g/10min (5 kg; 190 °C)	1x / EG	-	X	X	1x / Charge	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Längsschrumpf (nur für e≤16mm)	ISO 15494 12201-2, 8.2	≤ 1 % / ursprüngliche Beschaffenheit (110 °C; 200 mm; 60/120 min)	1x / EG	-	X	X	1x / EG / Jahr / FM / PS	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Thermischer Längenausdehnungskoeffizient	Anhang R	≤ 0,1 mm/m K (Temp.-Differenz 30 - 60K), Verfahren nach ISO 2505 an den Proben aus Längsschrumpfmessung	1x / EG	-	X	-	-	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Kennzeichnung	ISO 15494 EN 12201-2,11.2; Tab. A1- 2	siehe Tabelle R 3	1x / DN <sup>i</sup>	-	X	-	1x / Anfahren und alle 8 h	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Homogenität (Ruß-/ Pigmentdispersion, Erscheinungsbild) (I, A)	PAS 1031	(3 Proben) ≤ Grad 3; Kl. A1, A2, A3 od. B (ISO 18553)	1x / EG		X		1x / Woche / Extruder sowie bei jedem FM-Wechsel und bei neg. Zeitstand-Innendruckprüfung (siehe R 11 „Anmerkungen - Homogenität“) <sup>k</sup>	1x / Halbjahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Zugfestigkeit bei Stumpfschweißen (PE-GF zu PE-GF)	ISO 15494 EN 12201-5, 4.2 Anhang R	nach ISO 13953 mit fz ≥ 0,8 und Dehnung bei Zugfestigkeit ≥ 5% <sup>m</sup>	1x / EG	X	X	X	1x / Halbjahr / EG / PS	1x / Jahr/ EG / PS <sup>i</sup>
Technologischer Biegewinkelversuch (PE-GF zu PE-GF)	DVS 2203-5	Biegewinkel ≥ 110°	1x / EG	X	X	X	1x / Halbjahr / EG / PS	1x / Jahr/ EG / PS <sup>i</sup>
strukturelle Unversehrtheit nach Verformung	EN 12201-2, B.7	>80% des anfänglichen Steifigkeitswertes (Verformung 30%des d <sub>em</sub> ; ISO 13968)	1x / EG	-	X	X	-	1x /Jahr /FM /PS /EG
Schichtentrennung	EN 12201-2, B.6	keine Schichttrennung bei Prüfungen	X	X	X	X	-	1 x (nach Zeitstandversuch bzw. Bruchdehnungsprüfung) <sup>j</sup>
Widerstand gegen langsames Risswachstum bei e≤5mm (Cone-Test)(nur bei Anwendung G)	DIN EN 1555-2	≤ 10mm/Tag; Probekörper nach DIN EN ISO 13840	X <sup>e</sup>	-	X	X	-	1x / Jahr/EG / PS <sup>ehj</sup>

Eigenschaft <sup>c</sup>	Anforderung nach	Anforderung (Parameter)	Typprüfung (TT) je Formmasse				Eigenüberwachung (BRT/PVT)	Fremdüberwachung (AT)
			Prüfung durchzuführen bei <sup>a, b</sup>					
			N (ITT)	D	M	E	Werkseigene Produktionskontrolle [siehe 7.1]	Überwachungsprüfung [siehe 5.2.3]
Widerstand gegen langsames Risswachstum bei e>5mm (Kerbprüfung)(nur bei Anwendung G)	DIN EN 1555-2	kein Versagen 500 h (80°C; PE 80 SDR 11: 8 bar, PE 100 SDR 11: 9,2 bar; Probekörper nach DIN EN ISO 13479	X <sup>e</sup>	-	X	X	-	1x / Jahr/EG / PS <sup>ehj</sup>
<p><sup>a</sup> N: Neues System [Erstprüfung, siehe Abschnitt 5.2.1] M: Wechsel der Formmasse [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]  <sup>b</sup> E: Erweiterung der Produktpalette [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2] D: Wechsel der Ausführung [Ergänzungsprüfung, siehe Abschnitt 5.2.2]  <sup>c</sup> Erfolgreiche Prüfung validiert Rohre mit kleinerem d<sub>n</sub> innerhalb der Erzeugnisgruppe. Bei Produkterweiterung sind zusätzliche Typprüfungen durchzuführen.  <sup>d</sup> Die Eigenschaften gelten für das Gesamtrohr, sofern nicht durch die Zusätze I: Innen, M: Mitte und A: Außen auf die jeweiligen Schichten beschränkt.  <sup>e</sup> Prüfung ist erforderlich bei Verwendung von Umlaufmaterial aus derselben Formmasse. Prüfung gilt nicht bei Verwendung von 100% Neumaterial. Gilt für alle Schichten koextrudierter Rohre bei der MFR Prüfung. Darüber hinaus (und falls nicht bereits in BRT geprüft) X / Jahr / EG / FM / PS im Rahmen der PVT  <sup>f</sup> nur erforderlich, wenn Außenschichtdicke &lt; 25 % der Gesamtrohrwanddicke  <sup>g</sup> je Werkstofftyp (PE80, PE100, PE100-RC) Zwischenschicht, Glasfasertyp und Glasfasergehalt (maximaler Anteil und maximale Schichtdicke)  <sup>h</sup> Probenahmeverfahren für einen Durchmesser  <sup>i</sup> d<sub>n</sub>&lt;250 mm: 3 Probekörper; d<sub>n</sub>≥250 mm: 1 Probekörper; bzw. nach Vereinbarung mit der Überwachungsstelle /indirekte Prüfung entspr. Studie.  <sup>j</sup> Nur für Anwendung TW (Trinkwasser)  <sup>k</sup> Werden dreimal in Folge keine negativen Ergebnisse festgestellt, wird die Überwachungshäufigkeit auf 1x jährlich festgesetzt. Bei negativen Ergebnissen wird die Überwachungshäufigkeit der EG wieder zurückgesetzt.  <sup>l</sup> Messung Homogenität in WPK nur an Außenschicht (A)  <sup>m</sup> nur bei Formmassenwechsel Glasfaserschicht (M)  <sup>n</sup> Sprödbruch aufgrund von Faseranteil zulässig, wenn dieser innerhalb der faserverstärkten Schicht auftritt, die Dehnung bei Zugfestigkeit erfüllt und der Biege-  winkerversuch bestanden wird</p>								

### R 11 Anmerkungen

Grundsätzlich sind Produkte, die den festgelegten Anforderungen nicht genügen, zu verwerfen. Für einzelne Anforderungen gelten im Hinblick auf die Qualitätssicherung weiterführende Folgerungen:

#### Schmelzindex MFR (nur PE Außen/Innenschicht):

Weicht das Messergebnis des MFR-Wertes vom Werkstoffeingang und der Messung am Rohr um mehr als 20 % ab, so ist sofort eine Kontrollprüfung am Granulat aus dem jeweiligen Vorratsbehälter der Verarbeitungsmaschine(n) vorzunehmen. Wird wiederum eine Abweichung von mehr als 20 % festgestellt, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen. Diese Rohre dürfen nicht mehr als Umlaufmaterial für Druckrohre eingesetzt werden.

**Längsschrumpf (Veränderung nach Warmlagerung):**

Bei Nichterfüllung der Anforderung ist sofort die Prüfung an den vorher gefertigten Rohren des gleichen Extruders zu wiederholen. Wird die Wiederholungsprüfung auch nicht bestanden, so ist die betroffene Produktionsmenge zu verwerfen und die Prüfhäufigkeit auf einmal pro Woche je Extruder und sowie bei jedem Anfahren zu erweitern. Werden nach einem Zeitraum von 2 Monaten keine Abweichungen festgestellt, kann wieder auf die festgelegte Häufigkeit übergegangen werden.

**Homogenität (Eigenüberwachung):**

Aus mindestens drei Probekörpern (Rohrabschnitte) einer Produktionscharge wird mindestens je ein Mikrotomschnitt quer zur Rohrachse von 10 µm Dicke entnommen. Bei 75- bis 100- facher Vergrößerung werden die Mikrotomschnitte auf Größe und Charakter möglicher Fehlstellen untersucht, wobei die erfasste Gesamtfläche 100mm<sup>2</sup> nicht unterschreiten sollte. Werden Inhomogenitäten > 0,02mm<sup>2</sup> wie Blasen, Lunker und Fremdkörper gefunden, so ist die Prüfung auf drei weitere Probekörper auszudehnen. Wenn bei dieser Prüfung wieder Inhomogenitäten > 0,02 mm<sup>2</sup> gefunden werden, so ist die betroffenen Produktionscharge zu verwerfen. Dieses Verfahren darf nur im Rahmen der Eigenüberwachung angewendet werden.

**R 12 Probenanzahl**

Die Anzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung ist in Tabelle R 6 dargestellt.

**Tabelle R 10 Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben für die Überwachungsprüfung (Typprüfung erfordert ggf. mehr Proben)**

Erzeugnisgruppe (s. Abschnitt 4.1)	Mechan./Physikal. Untersuchungen		Hygienische Untersuchungen Probenanzahl u. Länge
	Probenanzahl	Länge L je Probe	
161 ≤ 63 mm	6 + 3 Rückstellm.	L = 5 × Außen-Ø + 250 mm (es gilt: 500 mm < L < 1200 mm)	d <sub>e</sub> ≤ 32 mm: 10 x 1000 mm
162 75 – 225 mm	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	32 mm < d <sub>e</sub> ≤ 50 mm: 4 x 1000 mm  50 mm < d <sub>e</sub> ≤ 110: 4 x 500 mm  110 mm < d <sub>e</sub> : 3 x 500 mm
163 250 – 630 mm	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	
164 710 – 1600 mm	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	
165 1800 – 2500 mm	6 + 3 Rückstellm.	1200 mm	