

**DIN EN 14636-1**

ICS 93.030

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für drucklos betriebene  
Abwasserkanäle und -leitungen –  
Gefüllte Polyesterharzformstoffe (PRC) –  
Teil 1: Rohre und Formstücke mit flexiblen Verbindungen;  
Deutsche Fassung EN 14636-1:2009**

Plastics piping systems for non-pressure drainage and sewerage –  
Polyester resin concrete (PRC) –  
Part 1: Pipes and fittings with flexible joints;  
German version EN 14636-1:2009

Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs  
d'assainissement sans pression –  
Béton de résine polyester (PRC) –  
Partie 1: Tubes et raccords avec assemblages flexibles;  
Version allemande EN 14636-1:2009

Gesamtumfang 86 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN  
Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 14636-1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Rohre aus GFK“ (WG 14) des CEN/TC 155 durchgeführt.

Als zuständiges nationales Gremium war der Arbeitsausschuss NA 119-05-28 GA (GA NAW/FNK) „Kunststoffrohre in der Abwassertechnik“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW) an der Bearbeitung beteiligt.

Deutsche Fassung

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für drucklos betriebene  
Abwasserkanäle und -leitungen — Gefüllte  
Polyesterharzformstoffe (PRC) — Teil 1: Rohre und  
Formstücke mit flexiblen Verbindungen

Plastics piping systems for non-pressure drainage and  
sewerage — Polyester resin concrete (PRC) —  
Part 1: Pipes and fittings with flexible joints

Systèmes de canalisations en plastique pour les  
branchements et les collecteurs d'assainissement sans  
pression — Béton de résine polyester (PRC) — Partie 1:  
Tubes et raccords avec assemblages flexibles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Oktober 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

Seite

|                                                                                                                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                                                                                                                | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                                                                                                                    | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....                                                                                                                               | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen</b> .....                                                                                                                    | <b>6</b>  |
| 3.1 Begriffe .....                                                                                                                                                  | 6         |
| 3.2 Symbole und Abkürzungen .....                                                                                                                                   | 10        |
| <b>4 Allgemeine Anforderungen</b> .....                                                                                                                             | <b>13</b> |
| 4.1 Werkstoffe .....                                                                                                                                                | 13        |
| 4.2 Beschaffenheit .....                                                                                                                                            | 13        |
| 4.3 Referenzbedingungen für Prüfungen .....                                                                                                                         | 14        |
| 4.4 Verbindungen .....                                                                                                                                              | 14        |
| <b>5 Rohre</b> .....                                                                                                                                                | <b>15</b> |
| 5.1 Klassifizierung .....                                                                                                                                           | 15        |
| 5.2 Bezeichnung .....                                                                                                                                               | 15        |
| 5.3 Geometrische Eigenschaften .....                                                                                                                                | 16        |
| 5.4 Mechanische Eigenschaften .....                                                                                                                                 | 25        |
| 5.5 Kennzeichnung von Rohren .....                                                                                                                                  | 29        |
| <b>6 Formstücke</b> .....                                                                                                                                           | <b>30</b> |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                                                                               | 30        |
| 6.2 Bogen .....                                                                                                                                                     | 30        |
| 6.3 Abzweige .....                                                                                                                                                  | 33        |
| 6.4 Kennzeichnung von Formstücken .....                                                                                                                             | 35        |
| <b>7 Gebrauchstauglichkeit der Verbindungen</b> .....                                                                                                               | <b>36</b> |
| 7.1 Allgemeines .....                                                                                                                                               | 36        |
| 7.2 Anforderungen .....                                                                                                                                             | 36        |
| <b>8 Gefährliche Substanzen</b> .....                                                                                                                               | <b>39</b> |
| <b>9 Einbau-Empfehlungen des Herstellers</b> .....                                                                                                                  | <b>39</b> |
| <b>10 Beurteilung der Konformität</b> .....                                                                                                                         | <b>39</b> |
| 10.1 Allgemeines .....                                                                                                                                              | 39        |
| 10.2 Erst-Typprüfung .....                                                                                                                                          | 39        |
| 10.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) .....                                                                                                                   | 43        |
| 10.4 Werkstattfertigung, Ausfallmuster (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr kleinen Mengen hergestellt werden .....                                         | 46        |
| <b>Anhang A (normativ) Bestimmung der Scheiteldruckfestigkeit eines Rohres und der Ringbiegezugfestigkeit anhand eines Rohres als Prüfkörper</b> .....              | <b>47</b> |
| A.1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                                         | 47        |
| A.2 Kurzbeschreibung .....                                                                                                                                          | 47        |
| A.3 Prüfapparat .....                                                                                                                                               | 47        |
| A.4 Prüfkörper .....                                                                                                                                                | 51        |
| A.5 Verfahren .....                                                                                                                                                 | 51        |
| A.6 Berechnungen .....                                                                                                                                              | 51        |
| A.7 Prüfbericht .....                                                                                                                                               | 54        |
| <b>Anhang B (normativ) Bestimmung der Scheiteldruckfestigkeit eines Rohres oder der Ringbiegezugfestigkeit anhand von aus einem Rohr gesägten Prüfkörpern</b> ..... | <b>56</b> |
| B.1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                                         | 56        |
| B.2 Kurzbeschreibung .....                                                                                                                                          | 56        |
| B.3 Prüfapparat .....                                                                                                                                               | 56        |
| B.4 Prüfkörper .....                                                                                                                                                | 58        |

|                                                                                                                                                                                              |                                                               |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| B.5                                                                                                                                                                                          | Prüfverfahren .....                                           | 58        |
| B.6                                                                                                                                                                                          | Berechnungen .....                                            | 60        |
| B.7                                                                                                                                                                                          | Prüfbericht .....                                             | 61        |
| <b>Anhang C (normativ) Bestimmung der Längsbiegefestigkeit (BMR) .....</b>                                                                                                                   |                                                               | <b>63</b> |
| C.1                                                                                                                                                                                          | Anwendungsbereich .....                                       | 63        |
| C.2                                                                                                                                                                                          | Kurzbeschreibung .....                                        | 63        |
| C.3                                                                                                                                                                                          | Prüfapparat .....                                             | 63        |
| C.4                                                                                                                                                                                          | Verfahren .....                                               | 66        |
| C.5                                                                                                                                                                                          | Berechnungen .....                                            | 67        |
| C.6                                                                                                                                                                                          | Prüfbericht .....                                             | 67        |
| <b>Anhang D (normativ) Bestimmung der Druckfestigkeit von gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) anhand von Prüfkörpern, die aus einem Rohr geschnitten werden .....</b>                   |                                                               | <b>69</b> |
| D.1                                                                                                                                                                                          | Anwendungsbereich .....                                       | 69        |
| D.2                                                                                                                                                                                          | Kurzbeschreibung .....                                        | 69        |
| D.3                                                                                                                                                                                          | Prüfapparat .....                                             | 69        |
| D.4                                                                                                                                                                                          | Prüfkörper .....                                              | 71        |
| D.5                                                                                                                                                                                          | Verfahren .....                                               | 72        |
| D.6                                                                                                                                                                                          | Berechnungen .....                                            | 72        |
| D.7                                                                                                                                                                                          | Prüfbericht .....                                             | 72        |
| <b>Anhang E (normativ) Bestimmung der Schwellfestigkeit eines Rohres unter wechselnder Belastung .....</b>                                                                                   |                                                               | <b>73</b> |
| E.1                                                                                                                                                                                          | Anwendungsbereich .....                                       | 73        |
| E.2                                                                                                                                                                                          | Kurzbeschreibung .....                                        | 73        |
| E.3                                                                                                                                                                                          | Prüfapparat .....                                             | 73        |
| E.4                                                                                                                                                                                          | Prüfkörper .....                                              | 75        |
| E.5                                                                                                                                                                                          | Verfahren .....                                               | 75        |
| E.6                                                                                                                                                                                          | Berechnungen .....                                            | 75        |
| E.7                                                                                                                                                                                          | Prüfbericht .....                                             | 77        |
| <b>Anhang F (normativ) Beurteilung der Dichtheit eines Rohres und seiner Verbindungen bei kurzzeitiger Beaufschlagung mit Wasser-Innendruck .....</b>                                        |                                                               | <b>78</b> |
| F.1                                                                                                                                                                                          | Anwendungsbereich .....                                       | 78        |
| F.2                                                                                                                                                                                          | Prinzip .....                                                 | 78        |
| F.3                                                                                                                                                                                          | Prüfapparat .....                                             | 78        |
| F.4                                                                                                                                                                                          | Verfahren .....                                               | 79        |
| F.5                                                                                                                                                                                          | Prüfbericht .....                                             | 79        |
| <b>Anhang G (normativ) Bestimmung der Langzeit-Scheiteldruckfestigkeit eines Rohres einschließlich der Folgen von Medieneinwirkung unter Verwendung des Bezugspunkts von 50 Jahren .....</b> |                                                               | <b>80</b> |
| G.1                                                                                                                                                                                          | Anwendungsbereich .....                                       | 80        |
| G.2                                                                                                                                                                                          | Kurzbeschreibung .....                                        | 80        |
| G.3                                                                                                                                                                                          | Prüfapparat .....                                             | 80        |
| G.4                                                                                                                                                                                          | Prüfkörper .....                                              | 81        |
| G.5                                                                                                                                                                                          | Prüflösungen .....                                            | 82        |
| G.6                                                                                                                                                                                          | Verfahren .....                                               | 82        |
| G.7                                                                                                                                                                                          | Bewertung — Langzeit-Scheiteldruckfestigkeit (50 Jahre) ..... | 83        |
| G.8                                                                                                                                                                                          | Prüfbericht .....                                             | 83        |
| <b>Literaturhinweise .....</b>                                                                                                                                                               |                                                               | <b>84</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 14636-1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Europäische Norm mit dem Haupttitel *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für drucklos betriebene Abwasserkanäle und -leitungen — Gefüllte Polyesterharzformstoffe (PRC)* besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Rohre und Formstücke mit flexiblen Verbindungen (diese Norm)
- Teil 2: Einsteig- und Kontrollschächte

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Rohre und Formstücke aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC, siehe 3.1.23) für Abwasserleitungen und -kanäle, die als Schwerkraftentwässerungssysteme betrieben werden. Sie gilt für Produkte, die für den unterirdischen Einbau vorgesehen sind und in offener Verletechnik oder im Rohrvortrieb eingebaut werden.

Sie gilt für Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen mit Nennweiten von DN 150 bis DN 3000 bei Kreisquerschnitten, von WN/HN 300/450 bis WN/HN 1400/2100 bei Eiquerschnitten und von DN 800 bis DN 1800 bei Drachenquerschnitten.

Diese Produkte sind für den Transport von Abwasser, Regenwasser und Oberflächenwasser bei Temperaturen bis 50 °C ohne Druck oder gelegentlich bei einem Druck bis zu 0,5 bar<sup>1)</sup> bestimmt. Die Produkte werden in Bereichen mit Fahrzeug- und/oder Fußgängerverkehrslasten eingebaut.

ANMERKUNG 1 Hiermit wird auf zutreffende Anforderungen, die in EN 476 enthalten sind, hingewiesen.

In dieser Norm werden Definitionen, Anforderungen und die Eigenschaften von Rohren, Formstücken, Verbindungen, Werkstoffe sowie Prüfverfahren und die Kennzeichnung festgelegt.

Die Rohre werden auf der Grundlage des vorgesehenen Einbauverfahrens und ihrer Querschnittsform klassifiziert.

ANMERKUNG 2 Der Anwender bzw. Auftraggeber ist unter Berücksichtigung der eigenen Anforderungen sowie aller geltenden nationalen Festlegungen und Einbaupraktiken für die richtige Auswahl verantwortlich.

## 2 Normative Verweisungen

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

EN 637, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Teile aus glasfaserverstärkten Kunststoffen — Ermittlung der Gehalte von Bestandteilen mit Hilfe des gravimetrischen Verfahrens*

EN 681-1, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Verbindungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi*

EN 705, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre und Formstücke aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) — Verfahren zur Regressionsanalyse und deren Anwendung*

EN 1119, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Verbindungen für Rohre und Formstücke aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) — Prüfverfahren zur Dichtheit und Widerstandsfähigkeit gegen Beschädigung von nicht druckbeständigen flexiblen Verbindungen mit elastomeren Dichtungselementen*

EN 13121-1, *Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter — Teil 1: Ausgangsmaterialien, Spezifikations- und Annahmebedingungen*

EN ISO 75-2, *Kunststoffe — Ermittlung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur unter Last — Teil 2: Kunststoffe, Hartgummi und langfaserverstärkte Kunststoffe (ISO 75-2:2004)*

EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Maße (ISO 3126:2005)*

EN ISO 9001:2008, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2008)*

---

1) 1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup> = 0,1 MPa.

### 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

#### 3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

##### 3.1.1

##### **Übergangsstück**

Formstück für den Anschluss an Bauwerke, Rohre aus anderen Werkstoffen oder Schiebern

##### 3.1.2

##### **Abwinklung**

$\delta$

Winkel in Grad (°) zwischen den Achsen zweier benachbarter Rohre (siehe Bilder 1 b) und c))

##### 3.1.3

##### **Bogen**

Formstück, das innerhalb einer Rohrleitung eine Richtungsänderung bewirkt

##### 3.1.4

##### **Abzweig**

Formstück, bestehend aus einem Rohr mit einem weiteren angeschlossenen Rohr gleicher oder kleinerer Nennweite, DN oder WN/HN (siehe 3.1.13 oder 3.1.14), zur Verbindung zweier Rohrleitungen

##### 3.1.5

##### **vorgesehene Betriebstemperatur**

maximale Dauertemperatur in Grad Celsius (°C), bei der das System betrieben werden soll

##### 3.1.6

##### **Auszug**

$D$

Längsbewegung in Millimeter (mm) einer Verbindung, (siehe Bild 1 a))

##### 3.1.7

##### **Baulänge eines Bogens**

$L$

Abstand in Meter (m) zwischen einem Ende des Bogens, sofern zutreffend, abzüglich der Einstecktiefe  $L_i$  eines Spitzendes am Muffenende, entlang der verlängerten Achse von diesem Bogenende her und dem Schnittpunkt mit der Achse vom anderen Ende des Bogens her (siehe Bild 8)

##### 3.1.8

##### **Baulänge eines Rohres**

$L$

Gesamtlänge in Meter (m) eines Rohres  $L_{\text{tot}}$  (siehe 3.1.20), sofern zutreffend, abzüglich der vom Hersteller empfohlenen Einstecktiefe  $L_i$  des Spitzendes in die Muffe. Sie wird auch interne Rohrlänge genannt

##### 3.1.9

##### **Formstück**

Bauteil wie Übergangsstück, Bogen oder Abzweig

##### 3.1.10

##### **flexible Verbindung**

eine Verbindung, die relative Bewegungen zwischen den verbundenen Teilen zulässt

### 3.1.11

#### Mindest-Scheiteldrucklast

$q_{cr,min}$

Kurzzeitlast, die ein Bauteil in der Scheiteldruckprüfung aushalten muss, ohne zu versagen (siehe 5.4.1.1, Gleichungen (1) und (2)). Sie wird in Kilonewton je Meter Länge (kN/m) oder in Newton je Millimeter Länge (N/mm) ausgedrückt.

### 3.1.12

#### Versatz

$M$

Betrag, um den die Mittelachsen benachbarter Rohre sich gegenseitig verfehlen (siehe Bild 1 d))

### 3.1.13

#### Nennweite

DN

alphanumerische Größenbezeichnung für ein Bauteil mit Kreisquerschnitt oder Drachenquerschnitt

ANMERKUNG 1 Sie ist eine gerundete ganze Zahl für Referenzzwecke und bezieht sich auf den Innendurchmesser, falls in Millimeter ausgedrückt.

ANMERKUNG 2 Die Bezeichnung zu Referenz- oder Kennzeichnungszwecken besteht aus den Buchstaben DN sowie einer Zahl, z. B. DN 600.

### 3.1.14

#### Nennweite

WN/HN

alphanumerische Größenbezeichnung für ein Bauteil mit Eiquerschnitt

ANMERKUNG 1 Sie ist eine gerundete ganze Zahl für Referenzzwecke und bezieht sich auf die Innenbreite und Innenhöhe ( $w_i$  und  $h_i$ , siehe Bilder 3 und 6), falls in Millimeter ausgedrückt.

ANMERKUNG 2 Die Bezeichnung zu Referenz- oder Kennzeichnungszwecken besteht aus den Buchstaben WN/HN sowie zwei Zahlen, z. B. WH/HN 300/450.

### 3.1.15

#### druckloses Rohr oder Formstück

Rohr oder Formstück, das einem Innendruck von höchstens 0,5 bar ausgesetzt ist

### 3.1.16

#### normale Betriebsbedingungen

Transport von Oberflächenwasser, Regenwasser oder Abwasser im Temperaturbereich von 2 °C bis 50 °C ohne Druck über eine Zeitspanne von 50 Jahren

### 3.1.17

#### Abminderungsfaktor

Faktor, der das Verhältnis zwischen einer mechanischen, physikalischen oder chemischen Eigenschaft unter Betriebsbedingungen und dem entsprechenden Vergleichswert bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte (R.H.) festlegt

### 3.1.18

#### Festigkeitsklasse

Konstante, gleich der Mindest-Scheiteldrucklast (Kurzzeit) für ein Bauteil,  $q_{cr,min}$  (siehe 3.1.11), geteilt durch ein Tausendstel der Nennweite (DN) oder der Nennbreite (WN)

### **3.1.19**

#### **Gesamt-Auszug**

$D_{\text{tot}}$

Summe des Auszuges,  $D$ , ausgedrückt in Millimeter (mm), und der zusätzlichen Längsbewegung der Verbindungsteile  $J$  (siehe Bilder 1 b) und c)) infolge einer auftretenden Abwinklung  $\delta$ , (siehe 3.1.2 und Bilder 1 b) und c))

### **3.1.20**

#### **Gesamtlänge eines Rohres**

$L_{\text{tot}}$

Abstand in Millimeter (mm) zwischen zwei senkrecht zur Rohrachse liegenden Ebenen durch die äußersten Endpunkte des Rohres (siehe Bilder 2 bis 7)

### **3.1.21**

#### **Typprüfungen**

Prüfungen, die durchgeführt werden, um die Eignung eines Produkts oder einer Bauteilkombination für die Erfüllung ihrer Funktion(en) entsprechend den Produktspezifikationen zu beurteilen

### **3.1.22**

#### **Scheiteldruckkraft**

Scheiteldruckfestigkeit

$q_{\text{cr}}$

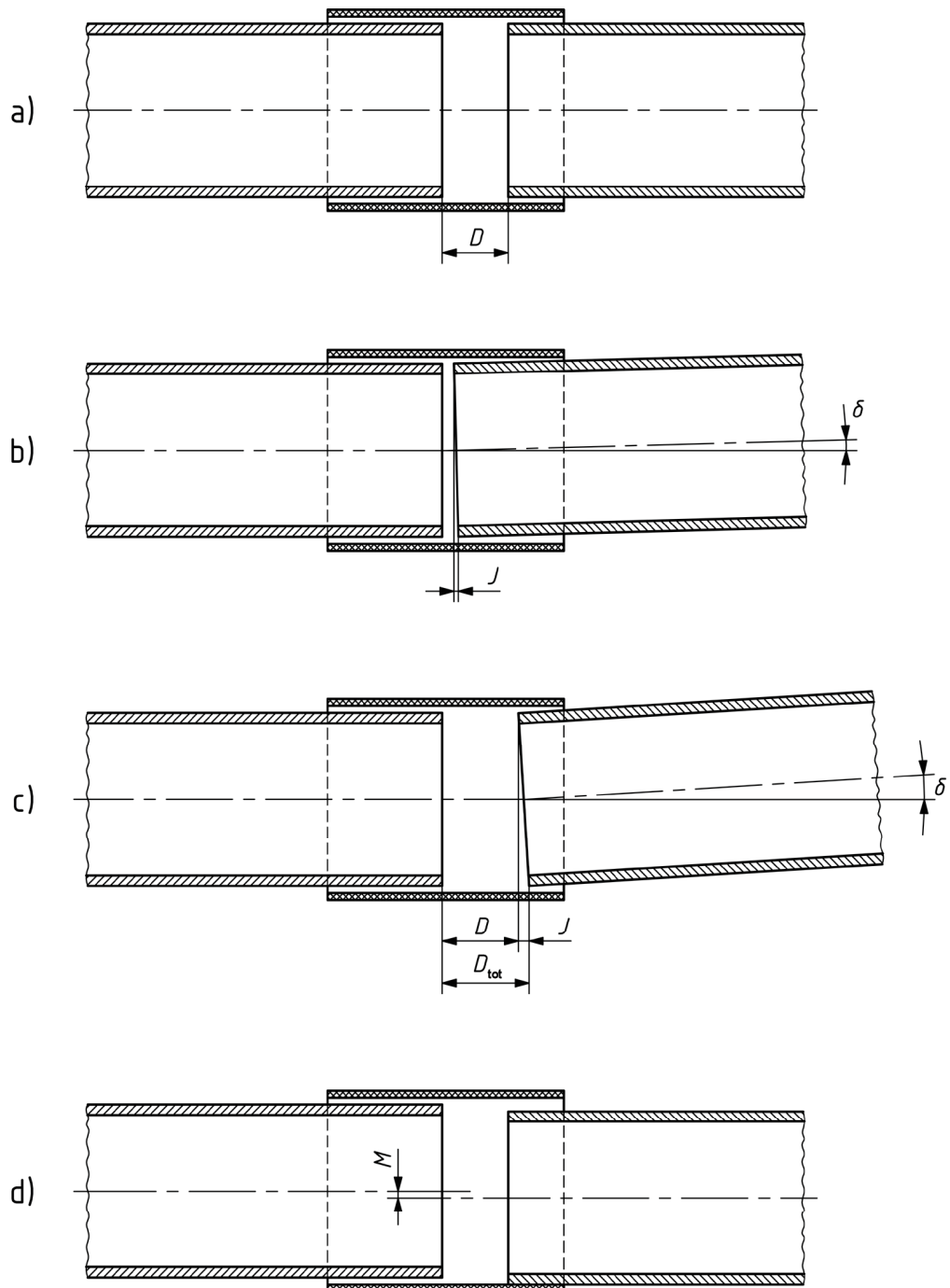
maximale Kurzzeitlast, der ein Bauteil in einer Scheiteldruckprüfung standhalten kann, ausgedrückt in Kilonewton je Meter Länge (kN/m) oder Newton je Millimeter Länge (N/mm)

### **3.1.23**

#### **gefüllter Polyesterharzformstoff**

##### **PRC**

Werkstoff, der aus mineralischen Zuschlagstoffen und Füllstoffen gebildet wird, die unter Verwendung von Polyesterharz gebunden werden



### Legende

|           |                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------|
| $D$       | Auszug                                          |
| $D_{tot}$ | Gesamt-Auszug                                   |
| $J$       | Längsbewegung der Verbindung infolge Abwinklung |
| $M$       | Versatz                                         |
| $\delta$  | Abwinklung                                      |

Bild 1 — Bewegungen in Verbindungen

## 3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1 angegebenen Symbole und die Abkürzungen aus Tabelle 2.

**Tabelle 1 — Symbole**

| Symbol            | Bedeutung                                                                                                                    | Maßeinheit | Verwendung in                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_b$             | Breite eines Auflagerstreifens                                                                                               | mm         | Anhänge A, B und E                                                                                              |
| $b$               | Breite eines gesägten Prüfkörpers                                                                                            | mm         | 5.4.1.2, Anhänge B und E                                                                                        |
| $B$               | Baulänge eines Abzweigrohres                                                                                                 | mm         | 6.3, Bild 9                                                                                                     |
| $B_B$             | Nennversatz eines Abzweigrohres                                                                                              | mm         | 6.3, Bild 9                                                                                                     |
| $B_i$             | Einstecktiefe des Spitzendes eines Abzweigrohres                                                                             | mm         | 6.3, Bild 9                                                                                                     |
| $D$               | Auszug                                                                                                                       | mm         | 3.1.6, 3.1.19, Bild 1, 7.2.2                                                                                    |
| $D_{\max}$        | maximaler Auszug                                                                                                             | mm         | 4.4.2.2, 7.2.2, 7.2.4                                                                                           |
| $D_{\text{tot}}$  | Gesamt-Auszug                                                                                                                | mm         | 3.1.19, Bild 1, 7.2.4                                                                                           |
| $d_a$             | Außendurchmesser eines Rohres                                                                                                | mm         | 5.3.1, Bild 2, 5.3.3 bis 5.3.6, Bilder 4 bis 7, 6.2.1.1, 6.3.1.1                                                |
| $d_e$             | Außendurchmesser eines Spitzendes                                                                                            | mm         | 5.3.4 bis 5.3.6, Bilder 5 bis 7                                                                                 |
| $d_i$             | Innendurchmesser eines Rohres mit Kreis- oder Drachenquerschnitt                                                             | mm         | 5.3.1, Bild 2, 5.3.3, Bild 4, 5.3.4, Bild 5, 5.3.6, Bild 7, Anhänge A, B und E                                  |
| $e$               | Wanddicke eines Rohres mit Kreis oder Drachenquerschnitt oder Wanddicke eines Prüfkörpers, der von einem Rohr genommen wurde | mm         | 4.1.3, 5.3.1, Bild 2, 5.3.3, Bild 4, 5.3.4, Bild 5, 5.3.6, Bild 7, 6.2.1.1, 6.3.1.1, Anhänge A, B und E         |
| $e_1$             | Wanddicke eines Rohres mit Eiquerschnitt an der Kämpferlinie                                                                 | mm         | 5.3.2, Bild 3, 5.3.5, Bild 6, Anhang A                                                                          |
| $e_2$             | Wanddicke eines Rohres mit Eiquerschnitt im Scheitel                                                                         | mm         | 5.3.2, Bild 3, 5.3.5, Bild 6, Anhänge A und B                                                                   |
| $e_3$             | Sockelhöhe eines Rohres mit Eiquerschnitt                                                                                    | mm         | 5.3.2, Bild 3                                                                                                   |
| $f_{\text{corr}}$ | Korrekturfaktor für Spannungsverteilung                                                                                      | —          | Anhänge B und E                                                                                                 |
| $f_{\text{low}}$  | Faktor für Unterlast                                                                                                         | —          | Anhang E                                                                                                        |
| $f_{\text{up}}$   | Faktor für Oberlast                                                                                                          | —          | Anhang E                                                                                                        |
| $h_i$             | Innenhöhe eines Rohres mit Eiquerschnitt                                                                                     | mm         | 3.1.14, 5.3.2, Bild 3, 5.3.5, Bild 6                                                                            |
| $J$               | Längsbewegung in einer Verbindung infolge Abwinklung $\delta$ (siehe 3.1.2)                                                  | mm         | 3.1.19, Bild 1, 7.2.4                                                                                           |
| $L$               | Baulänge eines Rohres oder eines Bogens oder Baulänge des Hauptrohres eines Abzweig-Formstücks                               | m          | 3.1.7, 3.1.8, 4.4.2.2, 5.3.1 bis 5.3.6, Bilder 2 bis 7, 5.3.7.1, 5.4.2.2, 5.5, Bild 8, 6.2.1.5, Bild 9, 6.3.1.4 |
| $l_a$             | Hebelarmlänge                                                                                                                | m          | Anhänge C und G                                                                                                 |

**Tabelle 1 (fortgesetzt)**

| <b>Symbol</b>  | <b>Bedeutung</b>                                                                                                                            | <b>Maßeinheit</b> | <b>Verwendung in</b>                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| $l_b$          | Mittenabstand der Auflagerblöcke                                                                                                            | mm                | Anhänge B, C und E                                                      |
| $L_B$          | Nenn-Basislänge des Hauptrohres eines Formstücks                                                                                            | mm                | 6.2, Bild 8, 6.3, Bild 9                                                |
| $L_i$          | Einstecktiefe des Spitzendes eines Rohres oder des Hauptrohres eines Formstücks                                                             | mm                | 3.1.7, 3.1.8, 5.3.1 bis 5.3.6, Bilder 2 bis 7, 6.2, Bild 8, 6.3, Bild 9 |
| $l_f$          | Mittenabstand der Hebeldrehpunkte                                                                                                           | m                 | Anhang G                                                                |
| $l_p$          | Länge eines Prüfkörpers                                                                                                                     | mm                | 5.4.1.2, 7.2.4.6, Anhänge A, B und E                                    |
| $l_s$          | Stützweite                                                                                                                                  | m                 | Anhang C                                                                |
| $L_{tot}$      | Gesamtlänge eines Rohres                                                                                                                    | mm                | 3.1.8, 3.1.20, Bilder 2 bis 7, 5.3.1 bis 5.3.6                          |
| $M$            | Versatz                                                                                                                                     | mm                | 3.1.12, Bild 1                                                          |
| $M_{BMR}$      | Mindest-Längsbiegefestigkeit                                                                                                                | kNm               | 5.4.2, Anhang C                                                         |
| $M_3$          | errechnete Längsbiegemoment, dem das Rohr standgehalten hat, wenn mit dem 3-Punkt-Belastungsverfahren geprüft wurde                         | kNm               | 5.4.2.1, Anhang C                                                       |
| $M_4$          | errechnete Längsbiegemoment, dem das Rohr standgehalten hat, wenn mit dem 4-Punkt-Belastungsverfahren geprüft wurde                         | kNm               | 5.4.2.1, Anhang C                                                       |
| $N_d$          | festgelegte Scherlast für Scherlastprüfung                                                                                                  | N/mm DN           | 7.2.4.2                                                                 |
| $P$            | durch Prüfrahen aufgebrachte Prüflast                                                                                                       | N                 | Anhänge A, B und E                                                      |
| $P_b$          | gesamte aufgebrachte Biegelast                                                                                                              | kN                | Anhang C                                                                |
| $P_{calc}$     | errechnete Mindest-Prüflast                                                                                                                 | N                 | Anhänge A und B                                                         |
| $P_{calc,low}$ | errechnete Untergrenze der zyklischen Last                                                                                                  | N                 | 5.4.4, Anhang E                                                         |
| $P_{calc,up}$  | errechnete Obergrenze der zyklischen Last                                                                                                   | N                 | 5.4.4, Anhang E                                                         |
| $P_{cr}$       | durch Prüfrahen bei Bruch aufgebrachte Prüflast                                                                                             | N                 | Anhang A                                                                |
| $P_{eff,CK}$   | effektiv aufgebrachte Prüflast bei Prüfkörpern mit Kreisquerschnitt oder Drachenquerschnitt                                                 | N                 | Anhang A                                                                |
| $P_{eff,E}$    | effektiv aufgebrachte Prüflast bei Prüfkörpern mit Eiquerschnitt                                                                            | N                 | Anhang A                                                                |
| $P_{min}$      | durch Prüfrahen aufzubringende Mindestlast                                                                                                  | N                 | Anhänge A und B                                                         |
| $q_{cr}$       | Scheiteldrucklast (oder Scheiteldruckfestigkeit) eines Rohres, errechnet aus der auf den Prüfkörper aufgebrachten Last im Moment des Bruchs | kN/m oder N/mm    | 3.1.22, Anhänge A und B                                                 |
| $q_{cr,min}$   | Mindest-Scheiteldrucklast                                                                                                                   | kN/m oder N/mm    | 3.1.11, 3.1.18, 5.4.1, Anhänge A und B                                  |
| $r$            | Krümmungsradius                                                                                                                             | mm                | 6.2, Bild 8                                                             |
| $t_{sq}$       | Abweichung von der Rechtwinkligkeit                                                                                                         | mm/m              | 5.3.1 bis 5.3.6, Bilder 2 bis 7                                         |
| $T_{cube}$     | Höhe, Länge und Breite eines Würfels, der aus einer Rohrwand gesägt wurde                                                                   | mm                | 5.4.3, Anhang D                                                         |
| $W^*$          | Last aufgrund des Eigengewichts des Druckbalkens                                                                                            | N                 | Anhänge A und B                                                         |

Tabelle 1 (fortgesetzt)

| Symbol            | Bedeutung                                         | Maßeinheit        | Verwendung in                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|
| $W_p$             | Last aufgrund des Eigengewichts eines Prüfkörpers | N                 | Anhang A                                              |
| $W_{pipe}$        | Last aufgrund des Eigengewichts eines Rohres      | N/mm der Länge    | Anhang B                                              |
| $w_i$             | Innenbreite eines Rohres mit Eiquerschnitt        | mm                | 3.1.14, 5.3.2, Bild 3, 5.3.5, Bild 6, Anhänge A und B |
| $w_p$             | Sockelbreite eines Rohres mit Eiquerschnitt       | mm                | 5.3.2, Bild 3                                         |
| $\alpha_n$        | Formstückwinkel                                   | °                 | 6.2, Bild 8, 6.3, Bild 9                              |
| $\delta$          | Abwinklung einer Verbindung                       | °                 | 3.1.2, 3.1.19, Bild 1, 4.4.2.1, 7.2.3                 |
| $\Delta_{str}$    | Abweichung von der Geradheit                      | mm/m              | 5.3.1 bis 5.3.6, Bilder 2 bis 7                       |
| $\sigma_c$        | errechnete Druckfestigkeit                        | N/mm <sup>2</sup> | 5.4.3                                                 |
| $\sigma_{fat}$    | errechnete Schwellfestigkeit                      | N/mm <sup>2</sup> | Anhang E                                              |
| $\sigma_{low}$    | Untergrenze der Biegezugspannung                  | N/mm <sup>2</sup> | Anhang E                                              |
| $\sigma_{rb}$     | errechnete Biegezugspannung oder -festigkeit      | N/mm <sup>2</sup> | Anhänge A und B                                       |
| $\sigma_{rb,min}$ | Mindest-Biegezugspannung                          | N/mm <sup>2</sup> | Anhänge B und E                                       |
| $\sigma_{up}$     | Obergrenze der Biegezugspannung                   | N/mm <sup>2</sup> | Anhang E                                              |

Tabelle 2 — Abkürzungen

| Abkürzung | Bedeutung                                                       | Verwendung in                                                                                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BMR       | Längsbiegefestigkeit                                            | 5.4.2, 10.2.2, Anhang C                                                                          |
| DN        | Nennweite                                                       | Abschnitt 1, 3.1.4, 3.1.13, 3.1.18, 5.2 bis 5.5, Abschnitt 6, 7.2.4, Anhänge A bis C             |
| HN        | Nennhöhe eines Rohres mit Eiquerschnitt                         | Abschnitt 1, 3.1.4, 3.1.14, 5.2 bis 5.5, 6.1, 6.4, Anhang A                                      |
| OC        | Klassifikation für offene Bauweise bei Kreisquerschnitt         | 5.2 bis 5.5 und 6.4, Anhänge A und B                                                             |
| OE        | Klassifikation für offene Bauweise bei Eiquerschnitt            | 5.2 bis 5.5 und 6.4, Anhänge A und B                                                             |
| OK        | Klassifikation für offene Bauweise bei Drachenquerschnitt       | 5.2 bis 5.5 und 6.4, Anhänge A und B                                                             |
| PRC       | gefüllter Polyesterharzformstoff                                | Abschnitt 1, 3.1.23, 4.1.6, 4.3.4, 5.2 bis 5.5, 6.2.2, 6.3.2, 6.4, Abschnitt 10, Anhänge A bis E |
| TC        | Klassifikation für geschlossene Bauweise bei Kreisquerschnitt   | 5.2 bis 5.5, Anhänge A und B                                                                     |
| TE        | Klassifikation für geschlossene Bauweise bei Eiquerschnitt      | 5.2 bis 5.5, Anhänge A und B                                                                     |
| TK        | Klassifikation für geschlossene Bauweise bei Drachenquerschnitt | 5.2 bis 5.5, Anhänge A und B                                                                     |
| WN        | Nennbreite eines Rohres mit Eiquerschnitt                       | Abschnitt 1, 3.1.4, 3.1.14, 3.1.18, 5.2 bis 5.5, 6.1, 6.2, 6.4, 7.2.4, Anhänge A und B           |

## 4 Allgemeine Anforderungen

### 4.1 Werkstoffe

#### 4.1.1 Allgemeines

Rohre und Formstücke sind aus Zuschlagstoffen, Polyesterharz mit oder ohne Füllstoff und gegebenenfalls mit Zusätzen herzustellen, die für die Erzeugung spezifischer Harzeigenschaften notwendig sind.

#### 4.1.2 Harz

Das im Rohr oder Formstück verwendete Harz muss eine Wärmeformbeständigkeitstemperatur von mindestens 70 °C haben, wenn nach Verfahren A von EN ISO 75-2 mit einem hochkant ausgerichteten Prüfkörper geprüft wird. Es muss auch den Anforderungen, die in EN 13121-1 festgelegt sind und sofern zutreffend, entsprechen.

#### 4.1.3 Zuschlagstoffe und Füllstoffe

Zuschlagstoffe und Füllstoffe dürfen keine Bestandteile in solchen Mengen enthalten, die sich nachteilig auf das Aushärten, die Festigkeit, Dichtheit oder Haltbarkeit des gefüllten Polyesterharzformstoffs (PRC) (siehe 3.1.23) auswirken können. Die Partikelgröße von Zuschlagstoffen und Füllstoffen darf 1/3 der kleinsten Wanddicke  $e$  des Rohres oder Formstücks nicht überschreiten.

#### 4.1.4 Elastomere

Alle elastomeren Werkstoffe, die als Dichtelemente eingesetzt werden, müssen EN 681-1 entsprechen. Die Dichtelemente müssen vom Hersteller des Rohres oder Formstücks entweder am Rohr oder Formstück angebracht oder separat geliefert werden.

#### 4.1.5 Metalle

Wenn freiliegende metallische Bauteile eingesetzt werden, dürfen diese keine Anzeichen von Korrosion zeigen, nachdem das Bauteil für sieben Tage bei  $(23 \pm 2)$  °C in einer wässrigen Kochsalz-Lösung, 30 g/l, eingelagert und dann aus der Lösung entnommen und auf Korrosionsanzeichen untersucht wurde.

#### 4.1.6 Mindestharzgehalt

Bei der Prüfung nach EN 637 darf der Harzgehalt im gefüllten Polyesterharzformstoff (PRC) (siehe 3.1.23) 7 % der Masse des Prüfkörpers nicht unterschreiten.

### 4.2 Beschaffenheit

Sowohl Innen- als auch Außenoberflächen der Bauteile müssen frei von Unregelmäßigkeiten sein, die dazu führen, dass die Bauteile die Anforderungen dieser Europäischen Norm nicht erfüllen können. Die Kanten der Rohrstirnflächen müssen frei von Rissen und Graten sein, und die Verbindungsflächen müssen frei von Unregelmäßigkeiten sein, die die Ausbildung einer funktionierenden Dichtung ausschließen würden. Die Enden eines Bauteils müssen rechtwinklig zu seiner Längsachse sein, wobei die in Abschnitt 5 und Tabelle 4 bis Tabelle 9 festgelegte Rechtwinkligkeitstoleranz gilt, sofern anwendbar.

### 4.3 Referenzbedingungen für Prüfungen

#### 4.3.1 Temperatur

Die in dieser Europäischen Norm festgelegten mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften müssen bei  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  ermittelt werden. Für Betriebstemperaturen von über  $35^\circ\text{C}$  bis einschließlich  $50^\circ\text{C}$  müssen Typprüfungen mindestens bei der vom Auftraggeber vorgegebenen Betriebstemperatur durchgeführt werden (siehe 3.1.5), um die Abminderungsfaktoren festzulegen (siehe 3.1.17) die bei der Dimensionierung für alle Langzeiteigenschaften zu verwenden sind.

#### 4.3.2 Eigenschaften des Prüfwassers

Das für die Prüfungen nach dieser Europäischen Norm verwendete Leitungswasser muss einen pH-Wert von  $(7 \pm 2)$  haben.

#### 4.3.3 Belastungsbedingungen

Die in dieser Europäischen Norm festgelegten mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften, sofern anwendbar, müssen unter Umfangs- und/oder Belastungsbedingungen in Längsrichtung ermittelt werden.

#### 4.3.4 Ermittlung von Maßen

Die Maße von Bauteilen aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) und Verbindungen müssen bei  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  ermittelt werden. Um die Übereinstimmung mit den entsprechenden Grenzabmaßen nachzuweisen, sind Messungen nach EN ISO 3126 oder anderen ausreichend genauen Verfahren durchzuführen. Routinemessungen müssen bei Umgebungstemperatur oder, falls vom Hersteller bevorzugt, bei  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  erfolgen.

### 4.4 Verbindungen

#### 4.4.1 Allgemeines

Der Hersteller muss die Länge und den maximalen Außendurchmesser oder bei Komponenten mit Eiquer-schnitt die maximalen Abmessungen der zusammengesetzten Verbindung und die verwendeten Werkstoffe zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angeben.

#### 4.4.2 Beweglichkeit des Verbindungssystems

##### 4.4.2.1 Maximale Abwinklung

Der Hersteller muss die maximale Abwinklung,  $\delta$ , (siehe 3.1.2) zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angeben, für die jede Verbindung ausgelegt ist.

##### 4.4.2.2 Maximaler Auszug

Der Hersteller muss den maximalen Auszug,  $D_{\text{max}}$ , (siehe 3.1.6 und Bild 1) zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angeben, für den jede Verbindung ausgelegt ist. Für flexible Verbindungen darf der maximale Auszug einschließlich der Temperatureinflüsse 0,2 % der Baulänge  $L$  (siehe 3.1.8) des längsten zu verwendenden Rohres nicht unterschreiten.

#### 4.4.3 Verbindungsdichtungen

Elastomer-Verbindungsdichtungen müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die EN 681-1 entsprechen. Sie müssen vom Hersteller des Rohres entweder am Bauteil angebracht oder separat geliefert werden. Ein Dichtring darf keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften der Bauteile haben, mit denen er verwendet wird, und darf nicht dazu führen, dass der Prüfaufbau die in Abschnitt 7 dieser Norm festgelegten Funktionsanforderungen nicht erfüllt.

#### 4.4.4 Klebstoffe

Wenn die Bauteile einer Verbindung durch Klebstoffe zu verbinden sind, müssen die verwendeten Klebstoffe durch den Hersteller der Verbindung zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angegeben werden. Der Hersteller der Verbindung muss sicherstellen, dass die Klebstoffe keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bauteile haben, mit denen sie verwendet werden. Sie dürfen nicht dazu führen, dass der Prüfaufbau die in Abschnitt 7 dieser Norm festgelegten Funktionsanforderungen nicht erfüllt.

### 5 Rohre

#### 5.1 Klassifizierung

##### 5.1.1 Allgemeines

Rohre sind nach folgenden Kriterien zu klassifizieren (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3):

- a) vorgesehene Einbauverfahren, d. h. offene Bauweise oder geschlossene Bauweise;
- b) Form des Querschnitts, d. h. Kreis-, Ei- oder Drachenquerschnitt.

##### 5.1.2 Einbauverfahren

Für den Einbau in offener Bauweise vorgesehene Rohre sind als solche durch den Buchstaben „O“ in ihrer Bezeichnung zu klassifizieren.

Für den Einbau in geschlossener Bauweise vorgesehene Rohre sind als solche durch den Buchstaben „T“ in ihrer Bezeichnung zu klassifizieren.

##### 5.1.3 Querschnittsform

Rohre mit Kreisquerschnitt sind durch den Buchstaben „C“ in ihrer Bezeichnung zu klassifizieren.

Rohre mit Eiquerschnitt sind durch den Buchstaben „E“ in ihrer Bezeichnung zu klassifizieren.

Rohre mit Drachenquerschnitt sind durch den Buchstaben „K“ in ihrer Bezeichnung zu klassifizieren.

#### 5.2 Bezeichnung

Ein nach dieser Europäischen Norm gefertigtes Rohr ist durch Hinzufügen des entsprechenden Buchstabens aus 5.1.2 und 5.1.3 zu den Buchstaben PRC zu bezeichnen, die für die Herstellung aus gefüllten Polyesterharzformstoffen stehen. Durch dieses Verfahren ergeben sich die in Tabelle 3 angegebenen Bezeichnungen.

Zusätzlich sind Nennweite (siehe 3.1.13 oder 3.1.14) und Festigkeitsklasse (siehe 3.1.18) zu bezeichnen. Die Festigkeitsklasse ist aus Tabelle 10, Tabelle 11 oder Tabelle 12 wie zutreffend für die Nennweite DN oder WN/HN des Rohres und seine Bezeichnung zu entnehmen (siehe Tabelle 3).

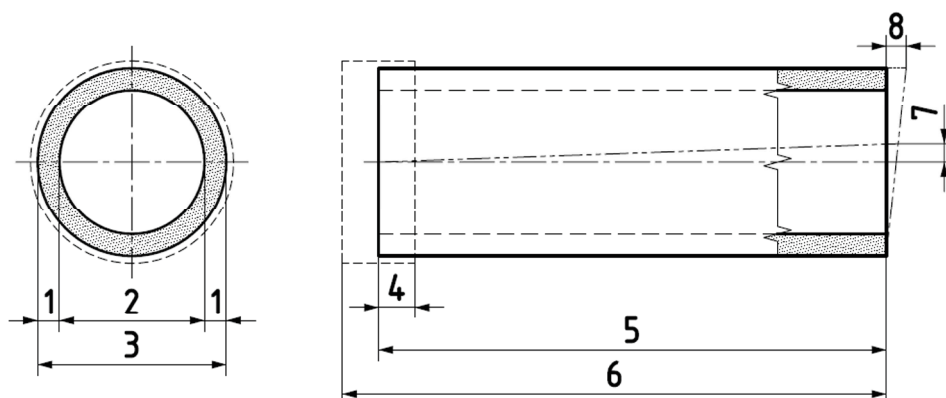
Tabelle 3 — Bezeichnung von Rohren aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC)

| Querschnittsform   |   | Bezeichnung der Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) |                                                |
|--------------------|---|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                    |   | offene Bauweise (O)                                                | geschlossene Bauweise (T),<br>wie Rohrvortrieb |
| Kreisquerschnitt   | C | PRC-OC                                                             | PRC-TC                                         |
| Eiquerschnitt      | E | PRC-OE                                                             | PRC-TE                                         |
| Drachenquerschnitt | K | PRC-OK                                                             | PRC-TK                                         |

### 5.3 Geometrische Eigenschaften

#### 5.3.1 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) mit Kreisquerschnitt zum Einbau in offener Bauweise — PRC-OC

Bei Messung nach 4.3.4 müssen die Maße  $d_i$ ,  $L$ ,  $\Delta_{str}$  und  $t_{sq}$  (siehe Bild 2) den entsprechenden Werten und Toleranzen aus Tabelle 4 und 5.3.7 entsprechen. Die Maße  $e$ ,  $d_a$ ,  $L_i$ ,  $L_{tot}$  sowie ihre Grenzabmaße müssen durch den Hersteller zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angegeben werden.



#### Legende

- 1 Wanddicke des Rohres,  $e$
- 2 Innendurchmesser,  $d_i$
- 3 Außendurchmesser,  $d_a$
- 4 Einstecktiefe des Spitzendes,  $L_i$
- 5 Baulänge,  $L$
- 6 Gesamtlänge,  $L_{tot}$
- 7 Abweichung von der Geradheit,  $\Delta_{str}$
- 8 Abweichung von der Rechtwinkligkeit,  $t_{sq}$

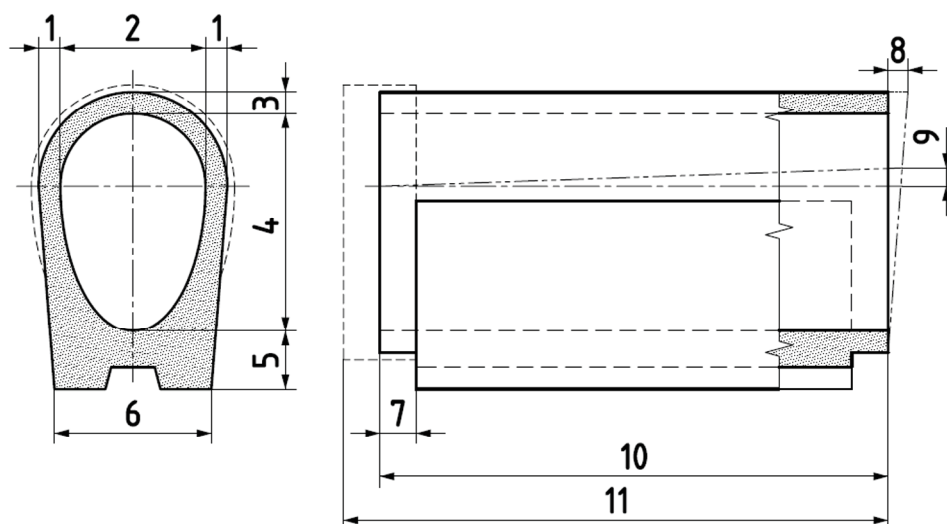
Bild 2 — Festgelegte Maße für Rohre mit der Bezeichnung PRC-OC

**Tabelle 4 — Maßanforderungen für Rohre mit der Bezeichnung PRC-OC**

| Nennweite<br>DN <sup>a</sup>                                                                                                                   | Innendurchmesser                                            |                   | Maximale Abweichung<br>von der Geradheit<br><br>Δ <sub>str,max</sub><br>mm/m | Maximale Abweichung von der<br>Rechtwinkligkeit<br><br>t <sub>sq,max</sub><br>mm/m |     |   |   |      |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|------|---|
|                                                                                                                                                | d <sub>i</sub><br>mm                                        | Grenzabmaße<br>mm |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
| 150<br>200<br>250<br>300                                                                                                                       | 150<br>200<br>250<br>300                                    | ± 3               | 5                                                                            | 3                                                                                  |     |   |   |      |   |
| 400                                                                                                                                            | 400                                                         |                   |                                                                              |                                                                                    | ± 4 |   |   |      |   |
| 500                                                                                                                                            | 500                                                         |                   |                                                                              |                                                                                    | ± 5 |   |   |      |   |
| 600<br>700<br>800<br>900<br>1 000                                                                                                              | 600<br>700<br>800<br>900<br>1 000                           |                   |                                                                              |                                                                                    | ± 6 | 7 | 5 |      |   |
| 1 200<br>1 400<br>1 500<br>1 600                                                                                                               | 1 200<br>1 400<br>1 500<br>1 600                            | ± 10              | 8                                                                            | 6                                                                                  |     |   |   |      |   |
| 1 800<br>2 000<br>2 200<br>2 400<br>2 600<br>2 800<br>3 000                                                                                    | 1 800<br>2 000<br>2 200<br>2 400<br>2 600<br>2 800<br>3 000 |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   | ± 12 | 7 |
|                                                                                                                                                |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
|                                                                                                                                                |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
|                                                                                                                                                |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
|                                                                                                                                                |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
|                                                                                                                                                |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
|                                                                                                                                                |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
|                                                                                                                                                |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |
| <sup>a</sup> Für weitere Nennweiten sind die zugehörigen Maße durch Interpolieren von den nächstliegenden Werten in dieser Tabelle abzuleiten. |                                                             |                   |                                                                              |                                                                                    |     |   |   |      |   |

### 5.3.2 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) mit Eiquerschnitt zum Einbau in offener Bauweise — PRC-OE

Bei Messung nach 4.3.4 müssen die Maße  $w_i$ ,  $h_i$ ,  $L$ ,  $w_p$ ,  $\Delta_{\text{str}}$  und  $t_{\text{sq}}$  (siehe Bild 3) den entsprechenden Werten und Grenzabmaßen nach Tabelle 5 und 5.3.7 entsprechen. Die Maße  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$ ,  $L_i$ ,  $L_{\text{tot}}$  sowie ihre Grenzabmaße müssen durch den Hersteller zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angegeben werden.



### Legende

- 1 Wanddicke an der Kämpferlinie,  $e_1$
- 2 Innenbreite,  $w_i$
- 3 Wanddicke im Scheitel,  $e_2$
- 4 Innenhöhe,  $h_i$
- 5 Sockelhöhe,  $e_3$
- 6 Sockelbreite,  $w_p$
- 7 Einstecktiefe des Spitzendes,  $L_i$
- 8 Abweichung von der Rechtwinkligkeit,  $t_{sq}$
- 9 Abweichung von der Geradheit,  $\Delta_{str}$
- 10 Baulänge,  $L$
- 11 Gesamtlänge,  $L_{tot}$

**Bild 3 — Festgelegte Maße für Rohre mit der Bezeichnung PRC-OE**

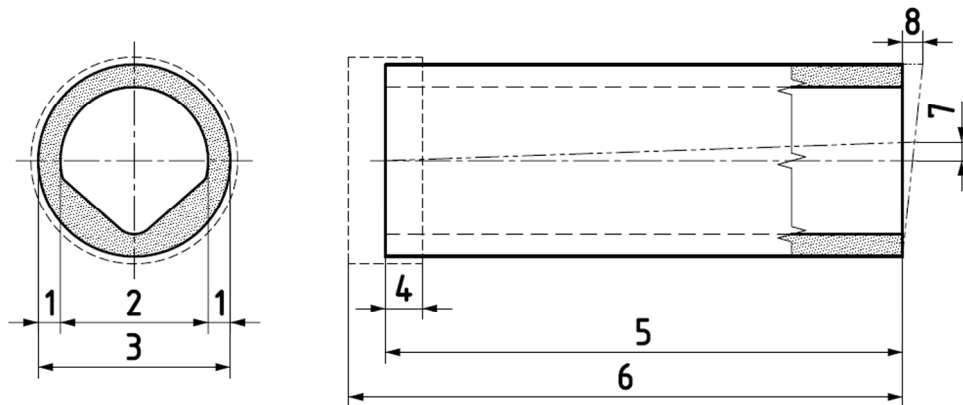
Tabelle 5 — Maßanforderungen für Rohre mit der Bezeichnung PRC-OE

| Nennweite<br>WN/HN <sup>a</sup> | Innenmaße |       |             | Mindest-<br>Sockelbreite<br><br>$w_{p,min}$<br>mm | Max.<br>Abweichung<br>von der<br>Geradheit<br><br>$\Delta_{str,max}$<br>mm/m | Max.<br>Abweichung<br>von der Recht-<br>winkligkeit<br><br>$t_{sq,max}$<br>mm/m |
|---------------------------------|-----------|-------|-------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | $w_i$     | $h_i$ | Grenzabmaße |                                                   |                                                                              |                                                                                 |
|                                 | mm        | mm    | mm          |                                                   |                                                                              |                                                                                 |
| 300/450                         | 300       | 450   | ± 3         | 180                                               | 5                                                                            | 3                                                                               |
| 400/600                         | 400       | 600   | ± 4         | 240                                               | 6                                                                            | 4                                                                               |
| 500/750                         | 500       | 750   | ± 5         | 300                                               |                                                                              |                                                                                 |
| 550/1000                        | 550       | 1 000 |             | 330                                               | 7                                                                            | 5                                                                               |
| 600/900                         | 600       | 900   |             | 360                                               |                                                                              |                                                                                 |
| 700/1 050                       | 700       | 1 050 | 420         | 6                                                 |                                                                              |                                                                                 |
| 700/1 200                       | 700       | 1 200 | 420         |                                                   |                                                                              |                                                                                 |
| 800/1 200                       | 800       | 1 200 | 480         |                                                   |                                                                              |                                                                                 |
| 850/1 400                       | 850       | 1 400 | 510         |                                                   |                                                                              |                                                                                 |
| 900/1 350                       | 900       | 1 350 | 540         |                                                   |                                                                              |                                                                                 |
| 1 000/1 500                     | 1 000     | 1 500 | 600         |                                                   | 8                                                                            |                                                                                 |
| 1 200/1 800                     | 1 200     | 1 800 | 720         |                                                   |                                                                              |                                                                                 |
| 1 400/2 100                     | 1 400     | 2 100 | 840         |                                                   |                                                                              |                                                                                 |

<sup>a</sup> Für weitere Nennweiten sind die zugehörigen Maße durch Interpolieren von den nächstliegenden Werten in dieser Tabelle abzuleiten.

### 5.3.3 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) mit Drachenquerschnitt zum Einbau in offener Bauweise — PRC-OK

Bei Messung nach 4.3.4 müssen die Maße  $d_i$ ,  $L$ ,  $\Delta_{str}$  und  $t_{sq}$  (siehe Bild 4) den entsprechenden Werten und Grenzabmaßen aus Tabelle 6 und 5.3.7 entsprechen. Die Maße  $e$ ,  $d_a$ ,  $L_i$ ,  $L_{tot}$  sowie ihre Grenzabmaße müssen durch den Hersteller zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angegeben werden.



#### Legende

- 1 Wanddicke an der Kämpferlinie,  $e$
- 2 Innendurchmesser an der Kämpferlinie,  $d_i$
- 3 Außendurchmesser,  $d_a$
- 4 Einstecktiefe des Spitzendes,  $L_i$
- 5 Baulänge,  $L$
- 6 Gesamtlänge,  $L_{\text{tot}}$
- 7 Abweichung von der Geradheit,  $\Delta_{\text{str}}$
- 8 Abweichung von der Rechtwinkligkeit,  $t_{\text{sq}}$

**Bild 4 — Festgelegte Maße für Rohre mit der Bezeichnung PRC-OK**

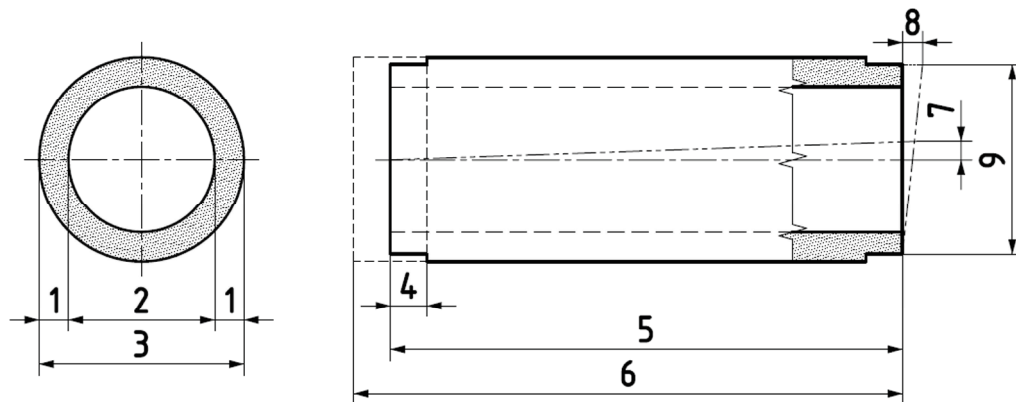
**Tabelle 6 — Maßanforderungen für Rohre mit der Bezeichnung PRC-OK**

| Nennweite<br>DN <sup>a</sup>     | Innendurchmesser                 |                   | Max. Abweichung von<br>der Geradheit | Max. Abweichung von der<br>Rechtwinkligkeit |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                  | $d_i$<br>mm                      | Grenzabmaße<br>mm | $\Delta_{\text{str,max}}$<br>mm/m    | $t_{\text{sq,max}}$<br>mm/m                 |
| 800<br>900<br>1 000              | 800<br>900<br>1 000              | $\pm 6$           | 7                                    | 5                                           |
| 1 200<br>1 400<br>1 600<br>1 800 | 1 200<br>1 400<br>1 600<br>1 800 | $\pm 10$          | 8                                    | 6                                           |

<sup>a</sup> Für weitere Nennweiten sind die zugehörigen Maße durch Interpolieren von den nächstliegenden Werten in dieser Tabelle abzuleiten.

#### 5.3.4 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) mit Kreisquerschnitt zum Einbau in geschlossener Bauweise — PRC-TC

Bei Messung nach 4.3.4 müssen die Maße  $d_a$ ,  $L$ ,  $\Delta_{\text{str}}$  und  $t_{\text{sq}}$  (siehe Bild 5) den entsprechenden Werten und Grenzabmaßen aus Tabelle 7 und 5.3.7 entsprechen. Die Maße  $e$ ,  $d_i$ ,  $d_e$ ,  $L_i$ ,  $L_{\text{tot}}$  sowie ihre Grenzabmaße müssen durch den Hersteller zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angegeben werden.



### Legende

- |   |                                             |   |                                               |
|---|---------------------------------------------|---|-----------------------------------------------|
| 1 | Wanddicke an der Kämpferlinie, $e$          | 6 | Gesamtlänge, $L_{tot}$                        |
| 2 | Innendurchmesser an der Kämpferlinie, $d_i$ | 7 | Abweichung von der Geradheit, $\Delta_{str}$  |
| 3 | Außendurchmesser, $d_a$                     | 8 | Abweichung von der Rechtwinkligkeit, $t_{sq}$ |
| 4 | Einstecktiefe des Spitzendes, $L_i$         | 9 | Außendurchmesser des Spitzendes, $d_e$        |
| 5 | Baulänge, $L$                               |   |                                               |

**Bild 5 — Festgelegte Maße für Rohre mit der Bezeichnung PRC-TC**

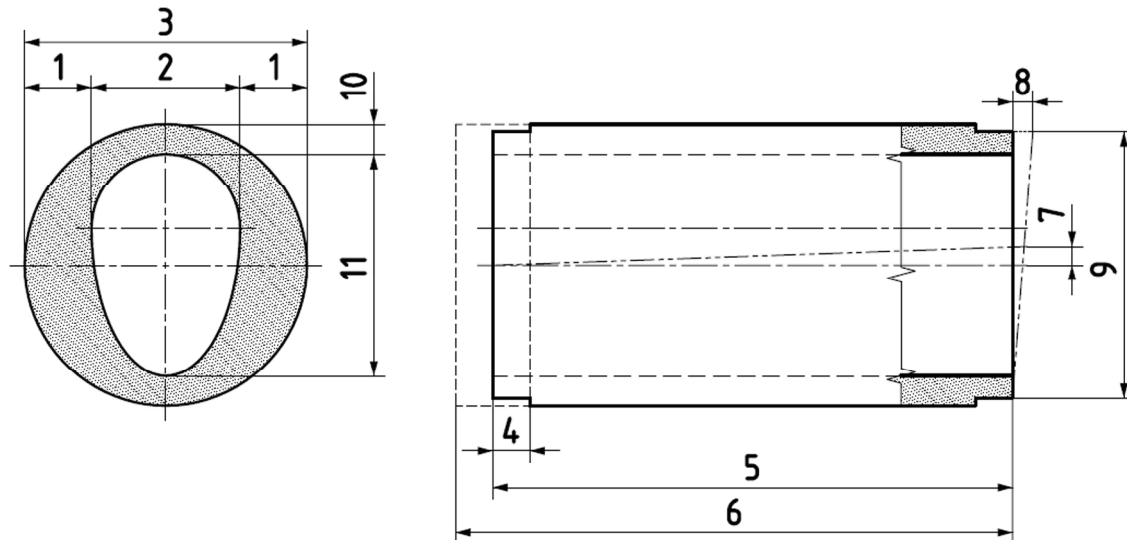
**Tabelle 7 — Maßanforderungen für Rohre mit der Bezeichnung PRC-TC**

| Nennweite<br>DN <sup>a</sup>                       | Mindest-Außendurchmesser                           |                   | Max. Abweichung von der<br>Geradheit | Max. Abweichung von der<br>Rechtwinkligkeit |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                    | $d_{a,min}$<br>mm                                  | Grenzabmaße<br>mm | $\Delta_{str,max}$<br>(mm/m)         | $t_{sq,max}$<br>(mm/m)                      |
| 150<br>200<br>250<br>300<br>400<br>500             | 210<br>275<br>360<br>400<br>550<br>660             | $\pm 5$           | 5                                    | 1,0                                         |
| 600<br>700<br>800<br>900<br>1 000                  | 760<br>860<br>960<br>1 100<br>1 185                | $\pm 6$           |                                      |                                             |
| 1 200<br>1 400<br>1 500<br>1 600<br>1 800<br>2 000 | 1 485<br>1 720<br>1 820<br>1 940<br>2 160<br>2 400 | $\pm 7$           | 10                                   | 1,5                                         |
| 2 200<br>2 400<br>2 500<br>2 600                   | 2 630<br>2 870<br>2 985<br>3 100                   | $\pm 8$           | 15                                   |                                             |

<sup>a</sup> Für weitere Nennweiten sind die zugehörigen Maße durch Interpolieren von den nächstliegenden Werten in dieser Tabelle abzuleiten.

### 5.3.5 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) mit Eiquerschnitt innen und Kreisquerschnitt außen zum Einbau in geschlossener Bauweise — PRC-TE

Bei Messung nach 4.3.4 müssen die Maße  $d_a$ ,  $L$ ,  $\Delta_{\text{str}}$  und  $t_{\text{sq}}$  (siehe Bild 6) den entsprechenden Werten und Grenzabmaßen aus Tabelle 8 und 5.3.7 entsprechen. Die Maße  $d_e$ ,  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $h_i$ ,  $L_i$ ,  $L_{\text{tot}}$  und  $w_i$  sowie ihre Grenzabmaße müssen durch den Hersteller zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angegeben werden.



#### Legende

- 1 Wanddicke an der Kämpferlinie,  $e_1$
- 2 Innenweite an der Kämpferlinie,  $w_i$
- 3 Außendurchmesser,  $d_a$
- 4 Einstecktiefe des Spitzendes,  $L_i$
- 5 Baulänge,  $L$
- 6 Gesamtlänge,  $L_{\text{tot}}$
- 7 Abweichung von der Geradheit,  $\Delta_{\text{str}}$
- 8 Abweichung von der Rechtwinkligkeit,  $t_{\text{sq}}$
- 9 Außendurchmesser des Spitzendes,  $d_e$
- 10 Wanddicke im Scheitel,  $e_2$
- 11 Innenhöhe,  $h_i$

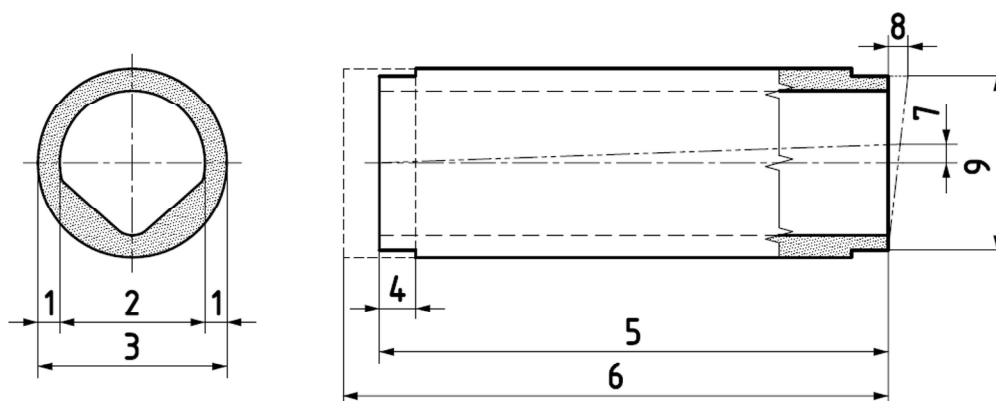
**Bild 6 — Festgelegte Maße für Rohre mit der Bezeichnung PRC-TE**

**Tabelle 8 — Maßanforderungen für Rohre mit der Bezeichnung PRC-TE**

| Nennbreite/-höhe<br>WN/HN <sup>a</sup>                                                                                                         | Außendurchmesser |                        | Max. Abweichung<br>von der<br>Geradheit | Max. Abweichung<br>von der<br>Rechtwinkligkeit |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                | $d_a$<br>mm      | Grenzab-<br>maße<br>mm | $\Delta_{str,max}$<br>(mm/m)            | $t_{sq,max}$<br>(mm/m)                         |
| 300/450                                                                                                                                        | 660              | $\pm 5$                | 5                                       | 1,0                                            |
| 400/600                                                                                                                                        | 760              | $\pm 6$                |                                         |                                                |
| 500/750                                                                                                                                        | 960              |                        |                                         |                                                |
| 600/900                                                                                                                                        | 1 100            |                        |                                         |                                                |
| 550/1 000                                                                                                                                      | 1 185            |                        |                                         |                                                |
| 700/1 050                                                                                                                                      | 1 310            | $\pm 7$                | 10                                      | 1,5                                            |
| 700/1 200                                                                                                                                      | 1 485            |                        |                                         |                                                |
| 800/1 200                                                                                                                                      | 1 485            |                        |                                         |                                                |
| 850/1 400                                                                                                                                      | 1 720            |                        |                                         |                                                |
| 900/1 350                                                                                                                                      | 1 720            |                        |                                         |                                                |
| 1 000/1 500                                                                                                                                    | 1 820            |                        |                                         |                                                |
| 1 200/1 800                                                                                                                                    | 2 160            |                        |                                         |                                                |
| 1 400/2 100                                                                                                                                    | 2 520            | $\pm 8$                |                                         |                                                |
| <sup>a</sup> Für weitere Nennweiten sind die zugehörigen Maße durch Interpolieren von den nächstliegenden Werten in dieser Tabelle abzuleiten. |                  |                        |                                         |                                                |

### 5.3.6 Rohre aus gefüllten Polyesterharzformstoffen (PRC) mit Drachenquerschnitt innen und Kreisquerschnitt außen zum Einbau in geschlossener Bauweise — PRC-TK

Bei Messung nach 4.3.4 müssen die Maße  $d_a$ ,  $L$ ,  $\Delta_{str}$  und  $t_{sq}$  (siehe Bild 7) den entsprechenden Werten und Grenzabmaßen nach Tabelle 9 und 5.3.7 entsprechen. Die Maße  $e$ ,  $d_i$ ,  $d_e$ ,  $L_i$ ,  $L_{tot}$  sowie ihre Grenzabmaße müssen durch den Hersteller zum Zeitpunkt der Anfrage oder der Lieferung in Dokumenten angegeben werden.



### Legende

- 1 Wanddicke an der Kämpferlinie,  $e$
- 2 Innendurchmesser an der Kämpferlinie,  $d_i$
- 3 Außendurchmesser,  $d_a$
- 4 Einstecktiefe des Spitzendes,  $L_i$
- 5 Baulänge,  $L$
- 6 Gesamtlänge,  $L_{tot}$
- 7 Abweichung von der Geradheit,  $\Delta_{str}$
- 8 Abweichung von der Rechtwinkligkeit,  $t_{sq}$
- 9 Außendurchmesser des Spitzendes,  $d_e$

**Bild 7 — Festgelegte Maße für Rohre mit der Bezeichnung PRC-TK**

**Tabelle 9 — Maßanforderungen für Rohre mit der Bezeichnung PRC-TK**

| Nennweite<br>DN <sup>a</sup>              | Außendurchmesser                          |                       | Max. Abweichung<br>von der Geradheit | Max. Abweichung<br>von der<br>Rechtwinkligkeit |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                           | $d_{a,min}$<br>mm                         | Grenzab-<br>maß<br>mm | $\Delta_{str,max}$<br>mm/m           | $t_{sq,max}$<br>mm/m                           |
| 800<br>900<br>1 000                       | 960<br>1 100<br>1 185                     | $\pm 6$               | 5                                    | 1,0                                            |
| 1 200<br>1 400<br>1 500<br>1 600<br>1 800 | 1 485<br>1 720<br>1 820<br>1 940<br>2 160 | $\pm 7$               | 10                                   | 1,5                                            |

<sup>a</sup> Für weitere Nennweiten sind die zugehörigen Maße sind durch Interpolieren von den nächstliegenden Werten in dieser Tabelle abzuleiten.