

DIN EN 14364

ICS 93.030

Ersatz für
DIN EN 14364:2009-02

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle mit oder ohne Druck –
Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) –
Festlegungen für Rohre, Formstücke und Verbindungen;
Deutsche Fassung EN 14364:2013**

Plastics piping systems for drainage and sewerage with or without pressure –
Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) –
Specifications for pipes, fittings and joints;
German version EN 14364:2013

Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation et l'assainissement avec ou sans pression –
Plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine polyester non saturé (UP) –
Spécifications pour tubes, raccords et assemblages;
Version allemande EN 14364:2013

Gesamtumfang 68 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14364:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-05-28 GA (GA NAW/FNK) „Kunststoffrohre in der Abwassertechnik“ des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14364:2009-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung vieler Verweisungen auf Prüfverfahren von aktuelleren ISO-Verfahren;
- b) Erweiterung des Durchmesserbereiches auf bis 4 000 mm;
- c) Vervollständigung der Tabellen zur axialen Festigkeit für alle PN-Klassen;
- d) Neustrukturierung des Abschnittes zu Formstücken, um diesen zweckmäßiger zu gestalten;
- e) Aktualisierung der Prüfkriterien für Verbindungen.

Frühere Ausgaben

DIN 19550: 1983-08
DIN 19565-1: 1989-03
DIN EN 1115-3: 1996-11
DIN EN 1115-5: 1996-11
DIN EN 1115-1: 1998-02
DIN EN 1636-3: 1999-12
DIN EN 1636-5: 1999-12
DIN EN 14364: 2006-07, 2009-02

Deutsche Fassung

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und
-kanäle mit oder ohne Druck - Glasfaserverstärkte
duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von
ungesättigtem Polyesterharz (UP) - Festlegungen für Rohre,
Formstücke und Verbindungen**

Plastics piping systems for drainage and sewerage with or
without pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics
(GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) -
Specifications for pipes, fittings and joints

Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation
et l'assainissement avec ou sans pression - Plastiques
thermodurcissables renforcés de verre (PRV) à base de
résine de polyester non saturé (UP) - Spécifications pour
tubes, raccords et assemblages

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Dezember 2012 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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, 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

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Symbole.....	9
4 Allgemeine Anforderungen.....	16
4.1 Klassifizierung	16
4.1.1 Allgemeines	16
4.1.2 Eingruppierung	16
4.1.3 Nennweite	16
4.1.4 Nennsteifigkeit	16
4.1.5 Nenndruck	17
4.2 Werkstoffe	17
4.2.1 Allgemeines	17
4.2.2 Verstärkungsmaterial	17
4.2.3 Harz	18
4.2.4 Füll- und Zuschlagstoffe	18
4.2.5 Elastomere.....	18
4.2.6 Metalle.....	18
4.3 Wandaufbau	18
4.3.1 Innenschicht.....	18
4.3.2 Strukturschicht	18
4.3.3 Außenschicht	18
4.4 Beschaffenheit	19
4.5 Referenzbedingungen für Prüfungen	19
4.5.1 Temperatur	19
4.5.2 Eigenschaften des Prüfwassers.....	19
4.5.3 Belastungsbedingungen	19
4.5.4 Vorbehandlung.....	19
4.5.5 Ermittlung von Maßen	19
4.6 Dauer an Betriebsstunden für die Bestimmung der Langzeit-Eigenschaften (x).....	19
4.7 Verbindungen.....	19
4.7.1 Allgemeines	19
4.7.2 Verbindungsarten	19
4.7.3 Biegsamkeit des Verbindungssystems	20
4.7.4 Dichtring	20
4.7.5 Klebstoffe	20
5 Rohre.....	20
5.1 Geometrische Eigenschaften	20
5.1.1 Durchmesser	20
5.1.2 Wanddicke	25
5.1.3 Länge	25
5.2 Mechanische Eigenschaften.....	26
5.2.1 Spezifische Anfangsringsteifigkeit	26
5.2.2 Spezifische Langzeit-Ringsteifigkeit unter Feuchteinfluss	27
5.2.3 Anfangswiderstandsfähigkeit gegen Versagen im verformten Zustand	28
5.2.4 Widerstandsfähigkeit gegen Langzeit-Ringverformbarkeit	29
5.2.5 Spezifische Anfangslängszugfestigkeit	31
5.2.6 Anfangsversagens- und Betriebsdrücke bei Druckrohren	32

5.2.7	Langzeit-Versagensdruck.....	34
5.2.8	Beständigkeit gegen Spannungskorrosion	35
5.3	Kennzeichnung.....	37
6	Formstücke	38
6.1	Allgemeines	38
6.1.1	Durchmesserreihe	38
6.1.2	Nenndruck (PN)	38
6.1.3	Nennsteifigkeit (SN)	38
6.1.4	Art der Verbindung.....	38
6.1.5	Rohrtyp.....	38
6.1.6	Mechanische Eigenschaften von Formstücken	39
6.1.7	Dichtheit von Formstücken nach Einbau.....	39
6.1.8	Maße.....	39
6.2	Bögen.....	39
6.2.1	Klassifizierung von Bögen	39
6.2.2	Maße und Grenzabmaße von Bögen	39
6.3	Abzweige	43
6.3.1	Klassifizierung von Abzweigen.....	43
6.3.2	Maße und Grenzabmaße von Abzweigen.....	44
6.4	Reduzierstücke	46
6.4.1	Klassifizierung von Reduzierstücken.....	46
6.4.2	Maße und Grenzabmaße von Reduzierstücken	47
6.4.3	Mechanische Eigenschaften von konischen Laminatabschnitten	48
6.5	Drucklose Sättel	49
6.5.1	Klassifizierung von Sätteln	49
6.5.2	Maße und Grenzabmaße von Sätteln	50
6.6	Flansche	50
6.6.1	Klassifizierung von Flanschen.....	50
6.6.2	Maße und Grenzabmaße von Flanschadaptern	51
6.7	Kennzeichnung.....	53
7	Gebrauchstauglichkeit der Verbindungen.....	53
7.1	Allgemeines	53
7.1.1	Austauschbarkeit	53
7.1.2	Prüftemperatur.....	53
7.1.3	Druckloses Rohr.....	53
7.2	Maße.....	54
7.3	Nicht zugfeste flexible Verbindungen mit elastomeren Dichtringen	54
7.3.1	Allgemeines	54
7.3.2	Anforderungen.....	54
7.3.3	Anzahl von Probekörpern für Typprüfungen	55
7.3.4	Probekörper	55
7.4	Zugfeste flexible Verbindungen mit elastomeren Dichtringen	55
7.4.1	Allgemeines	55
7.4.2	Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit von zugfesten Muffe- und Spitzende-Verbindungen mit elastomeren Dichtringen	56
7.5	Laminierte oder geklebte Verbindungen.....	58
7.5.1	Allgemeines	58
7.5.2	Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	58
7.5.3	Anzahl der Probekörper für Typprüfungen	58
7.5.4	Probekörper	58
7.6	Geschraubte Flanschverbindungen	59
7.6.1	Allgemeines	59
7.6.2	Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	59
7.6.3	Anzahl der Probekörper für Typprüfungen	60
7.6.4	Probekörper	60
7.6.5	Einzelheiten zur Montage der Verbindungen	60
7.6.6	Widerstandsfähigkeit gegen das Anzugsmoment	60

Anhang A (normativ) Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit gegen Biegung und Innendruck	
von an Endverschlüssen belasteten Verbindungen in Rohrsystemen.....	62
A.1 Kurzbeschreibung	62
A.2 Geräte.....	62
A.3 Probekörper.....	62
A.4 Prüftemperatur	63
A.5 Berechnung der Biegelast F	63
A.5.1 Allgemeines	63
A.5.2 Berechnung von F, wenn in Längsrichtung aufgebracht.....	63
A.5.3 Berechnung von F, wenn in Querrichtung aufgebracht	64
A.6 Durchführung	65
A.7 Prüfbericht.....	65
Literaturhinweise	66

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14364:2013) 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 August 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2013 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 14364:2006+A1:2008.

Im Folgenden sind die wesentlichen technischen Änderungen zum Vorgängerdokument gelistet:

- Änderung vieler Verweisungen auf Prüfverfahren von aktuelleren ISO-Verfahren;
- Erweiterung des Durchmesserbereiches auf bis 4 000 mm;
- Vervollständigung der Tabellen zur axialen Festigkeit für alle PN-Klassen;
- Neustrukturierung des Abschnittes zu Formstücken, um diesen zweckmäßiger zu gestalten;
- Aktualisierung der Prüfkriterien für Verbindungen.

Diese Europäische Norm ist eine Systemnorm über Kunststoff-Rohrleitungssysteme aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen auf der Basis von Polyesterharz (GFK-UP) für Abwasserleitungen und –kanäle mit oder ohne Druck.

Systemnormen basieren auf den Ergebnissen der Arbeiten des Technischen Komitees ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ der Internationalen Organisation für Normung (International Organization for Standardization, ISO). Sie werden unterstützt durch gesonderte Normen über Prüfverfahren, auf die in der Systemnorm verwiesen wird.

Systemnormen stehen im Einklang mit Normen über allgemeine Anforderungen an die Funktion.

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

Einleitung

Diese Systemnorm legt die Eigenschaften eines Rohrleitungssystems und seiner Rohrleitungsteile fest, die aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) hergestellt für Abwasserleitungen und –kanäle mit oder ohne Druck vorgesehen sind.

Die für diese Europäische Norm zuständige Arbeitsgruppe arbeitet gegenwärtig an einem Prüfverfahren für und Anforderungen an die Bestimmung der Beständigkeit gegen Zerstörung durch Schlag. Wenn diese Arbeiten fertig gestellt sind, können sie zu zusätzlichen Anforderungen führen, die in diese Europäische Norm einzuarbeiten sind.

Diese Europäische Norm wurde unter Anerkennung der Leitlinien von EN 476 [1] erstellt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem und dessen Rohrleitungsteile fest, die aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) hergestellt für Abwasserleitungen und –kanäle mit oder ohne Druck vorgesehen sind. In einem Rohrleitungssystem können Rohre und Formstücke mit unterschiedlichen Nenndruckeinstufungen und Steifigkeitsklassen zusammen verwendet werden.

Der Anwender oder Auftraggeber ist unter Berücksichtigung seiner eigenen Anforderungen und der geltenden nationalen Festlegungen und Verlegepraktiken oder Codes für die entsprechende Auswahl dieser Kriterien verantwortlich.

Diese Europäische Norm ist auf GFK-UP mit flexiblen oder starren Verbindungen (siehe 3.33 und 3.34) anwendbar, die in erster Linie für die Erdverlegung vorgesehen sind.

ANMERKUNG Rohrleitungssysteme nach dieser Europäischen Norm können auch für oberirdische Anwendungen eingesetzt werden, vorausgesetzt, dass der Einfluss der Umgebung, z. B. UV-Strahlung, und die Auflager bei der Dimensionierung (Auslegung) von Rohren, Formstücken und Verbindungen berücksichtigt wurden.

Sie gilt für Rohre, Formstücke und deren Verbindungen mit Nennweiten von DN 100 bis DN 4 000, die für den Transport von Oberflächenwasser oder Abwasser bei Temperaturen bis zu 50 °C, mit oder ohne Druck, vorgesehen sind.

Diese Europäische Norm enthält Festlegungen für einen Bereich von Nennweiten, Nennsteifigkeiten und Nenndrücken.

Abschnitt 6 gilt für Formstücke, die nach folgenden Verfahrensweisen hergestellt werden:

- a) Formstücke, die aus geraden Rohren hergestellt werden;
- b) Formstücke, die mit besonderen Formen hergestellt werden durch
 - 1) Faserwickeln,
 - 2) Gewebewickeln,
 - 3) Kontaktformverfahren,
 - 4) Heiß- oder Kaltpressverfahren.

Diese Europäische Norm ist für Verbindungen anzuwenden, die in sowohl erdverlegten als auch nicht erdverlegten GFK-UP-Rohrleitungssystemen für den Transport von Oberflächenwasser oder Abwasser eingesetzt werden. Sie gilt sowohl für Verbindungen, die dafür vorgesehen sind, einer axialen Belastung standzuhalten, als auch für Verbindungen, die nicht dafür ausgelegt sind. Sie enthält auch Anforderungen zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit der Verbindung. Sie legt die Anforderungen an die Typprüfung von nachstehenden Rohrverbindungen in Abhängigkeit von der vorgegebenen Nenndruckeinstufung der Rohrleitung oder des Rohrleitungssystems fest:

- c) Muffe- und Spitzende-Verbindung (entweder in das Rohr eingebaut oder mit Kupplungsmuffe) oder mechanische Verbindung;
- d) zugfeste Muffe- und Spitzende-Verbindung;
- e) geklebte oder laminierte Verbindung;
- f) geschraubte Flanschverbindung.

Empfohlene Verfahren zur Erdverlegung von Rohren nach dieser Norm werden in CEN/TS 14578 behandelt. Anleitungen für die statische Berechnung von erdverlegten GFK-UP-Rohrleitungen werden in CEN/TS 14807 behandelt.

Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität für Produkte nach dieser Norm werden in CEN/TS 14632 gegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 681-1, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi*

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 1447, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) — Bestimmung der Langzeit-Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck*

CEN/TS 14578, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung oder Ableitung von Abwasser — Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) — Empfehlungen für die Verlegung*

CEN/TS 14632, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Entwässerung und Wasserversorgung mit und ohne Druck — Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) — Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität*

CEN/TS 14807, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) — Anleitung für die statische Berechnung von erdverlegten GFK-UP-Rohrleitungen*

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

EN ISO 527-4, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4)*

EN ISO 527-5, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 5: Prüfbedingungen für unidirektional faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-5)*

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)*

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

ISO 2531, *Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications*

ISO 4200, *Plain end steel tubes, welded and seamless — General tables of dimensions and masses per unit length*

ISO 7432, *Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings — Test methods to prove the design of locked socket-and-spigot joints, including double-socket joints, with elastomeric seals*

ISO 7685, *Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of initial specific ring stiffness*

ISO 8483, *Plastics piping systems for pressure and non-pressure drainage and sewerage — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin — Test methods to prove the design of bolted flange joints*

ISO 8513, *Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of longitudinal tensile properties*

ISO 8521, *Plastic piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Test methods for the determination of the apparent initial circumferential tensile strength*

ISO 8533, *Plastics piping systems for pressure and non-pressure drainage and sewerage — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin — Test methods to prove the design of cemented or wrapped joints*

ISO/TR 10465-3, *Underground installation of flexible glass-reinforced pipes based on unsaturated polyester resin (GRP-UP) — Part 3 Installation parameters and application limits*

ISO 10466, *Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Test method to prove the resistance to initial ring deflection*

ISO 10468, *Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of the long-term specific ring creep stiffness under wet conditions and the calculation of the wet creep factor*

ISO 10471, *Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of the long-term ultimate bending strain and long-term ultimate relative ring deflection under wet conditions*

ISO 10928, *Plastics piping systems — Glass reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings — Methods for regression analysis and their use*

ISO 10952, *Plastics piping systems — Glass reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings — Determination of the resistance to chemical attack from the inside of a section in a deflected condition*

ISO 11922-1, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Dimensions and tolerances — Part 1: Metric series*

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Symbole.

3.1

Nennweite

DN

alphanumerische Bezeichnung der Größe eines Bauteiles, die ungefähr dem Herstellungsmaß, in Millimeter, entspricht, und die entweder für Innendurchmesser (DN-ID) oder für Außendurchmesser (DN-OD) verwendet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bezeichnung zu Referenz- oder Kennzeichnungszwecken besteht aus den Buchstaben DN-ID oder DN-OD und einer Zahl.

3.2

Nennsteifigkeit

SN

(en: Nominal stiffnesses)

alphanumerische Bezeichnung der Steifigkeit zu Klassifizierungszwecken, deren numerischer Wert der minimal erforderlichen spezifischen Anfangsringsteifigkeit, angegeben in Newton je Quadratmeter (N/m^2), entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bezeichnung zu Referenz- oder Kennzeichnungszwecken besteht aus den Buchstaben SN und einer Zahl (siehe 4.1.4).

3.3

spezifische Ringsteifigkeit

S

physikalische Eigenschaft des Rohres, angegeben in Newton je Quadratmeter (N/m^2). Sie ist ein Maß für den Widerstand gegen Ringverformung unter äußerer Belastung je Meter Baulänge und ist durch Gleichung (1) definiert:

$$S = \frac{E \times I}{d_m^3} \quad (1)$$

Dabei ist

E der scheinbare Elastizitätsmodul, der aus dem Ergebnis des Ringsteifigkeitsversuches nach ISO 7685 abgeleitet werden kann, in Newton je Quadratmeter (N/m²);

d_m der mittlere Rohrdurchmesser, in Meter (m) (siehe 3.4);

I das Flächenträgheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades) des Rohrwandquerschnittes in Längsrichtung je Meter Baulänge (m⁴/m), (siehe Gleichung (2)):

$$I = \frac{e^3}{12} \quad (2)$$

Dabei ist

e die Wanddicke, in Meter (m).

3.4 mittlerer Durchmesser

d_m
Durchmesser des Kreises, der der Mitte des Rohrwandquerschnittes entspricht und nach den Gleichungen (3) oder (4) ermittelt und in Meter (m) angegeben wird:

$$d_m = d_i + e \quad (3)$$

$$d_m = d_e - e \quad (4)$$

Dabei ist

d_i der Innendurchmesser, in Meter (m);

d_e der Außendurchmesser, in Meter (m);

e die Wanddicke des Rohres, in Meter (m).

3.5 spezifische Anfangsringsteifigkeit

S_0
der bei der Prüfung nach ISO 7685 ermittelte Wert von S , in Newton je Quadratmeter (N/m²)

3.6 Kriechfaktor unter Feuchteinfluss

$\alpha_{x,\text{creep,wet}}$
Verhältnis der spezifischen Langzeit-Ringsteifigkeit, $S_{x,\text{wet}}$, nach x Jahren, bestimmt nach ISO 10468 durch konstante Belastung unter Feuchteinfluss, zur spezifischen Anfangsringsteifigkeit, S_0 wird durch die folgende Gleichung (5) gegeben:

$$\alpha_{x,\text{creep,wet}} = \frac{S_{x,\text{wet}}}{S_0} \quad (5)$$

3.7

berechnete spezifische Langzeit-Ringsteifigkeit

$S_{x,wet}$

berechneter Wert von S zu einem Zeitpunkt nach x Jahren, ermittelt nach folgender Gleichung (6):

$$S_{x,wet} = S_0 \times \alpha_{x,wet} \quad (6)$$

Dabei ist

x die in der vorliegenden Europäischen Norm festgelegte Zeitspanne, in Jahren;

$\alpha_{x,wet}$ der Kriechfaktor unter Feuchteinfluss (siehe 3.6);

S_0 die spezifische Anfangsringsteifigkeit, in Newton je Quadratmeter (N/m²).

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.5 und 4.6.

3.8

Abminderungsfaktor

R_{RF}

Multiplikationsfaktor, der das Verhältnis zwischen einer mechanischen, physikalischen oder chemischen Eigenschaft unter Betriebsbedingungen, verglichen mit dem betreffenden Wert bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte, festlegt

3.9

Nenndruck

PN

(en: Nominal pressures)

alphanumerische Bezeichnung zur Druckklassifizierung, deren numerischer Wert der Widerstandsfähigkeit eines Bauteiles in Rohrleitungssystemen gegen Innendruck, in bar¹⁾ angegeben, entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bezeichnung zu Referenz- oder Kennzeichnungszwecken besteht aus den Buchstaben PN und einer Zahl.

3.10

Typprüfung

Prüfung, die zum Erbringen des Nachweises durchgeführt wird, dass ein Werkstoff, ein Rohrleitungsteil, eine Verbindung oder Bauteilkombination die entsprechende Anforderung erfüllt

3.11

Prüfungen zur Qualitätskontrolle

Prüfungen, die zur Prozessüberwachung und/oder zur Freigabe des Produktes durchgeführt werden

3.12

Nennlänge

numerische Bezeichnung einer Rohrlänge, die mit der Baulänge des Rohres identisch ist, angegeben in Meter (m), und die auf die nächstliegende ganze Zahl gerundet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.14.

3.13

Gesamtlänge

Abstand zwischen den beiden zur Rohrachse senkrechten und durch die äußeren Enden des Rohres hindurchgehenden Ebenen, gegebenenfalls einschließlich der zugehörigen Muffen, angegeben in Meter (m)

1) 1 bar = 10⁵ N/m² = 0,1 MPa.

3.14

Baulänge

effektive Verlegelänge

Gesamtlänge eines Rohres, falls zutreffend, abzüglich der vom Hersteller empfohlenen Einstecktiefe des (der) Spitzendes(n) in die Muffe, angegeben in Meter (m)

3.15

normale Betriebsbedingungen

Transport von Oberflächenwasser oder Abwasser im Temperaturbereich von 2 °C bis 50 °C, mit oder ohne Druck, für einen Zeitspanne von 50 Jahren

3.16

kleinster Anfangsauslegungsdruck

$P_{0,d}$

kleinster Wert für den mittleren Kurzzeit-Versagensdruck, der nach den in ISO 10928 beschriebenen Verfahren ermittelt und zur Dimensionierung des Rohres verwendet wird, angegeben in bar

3.17

kleinster Anfangsversagensdruck

$P_{0,min}$

kleinster Wert für den Kurzzeit-Versagensdruck, der nach den in ISO 10928 beschriebenen Verfahren ermittelt wird, angegeben in bar

3.18

kleinster Langzeit-Auslegungsdruck

$P_{x,d}$

kleinster Wert für den mittleren Langzeit-Versagensdruck, angegeben in bar, der nach den in ISO 10928 beschriebenen Verfahren ermittelt wird und einen Sicherheitsfaktor, FS_d , für die Dimensionierung enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Er ist einer der Parameter, die für die Bestimmung des kleinsten Anfangsauslegungsdruckes verwendet wird

3.19

kleinster Langzeit-Versagensdruck

$P_{x,min}$

kleinster Wert für den Langzeit-Versagensdruck, angegeben in bar, der nach den in ISO 10928 beschriebenen Verfahren ermittelt wird und einen Sicherheitsfaktor, FS_{min} , enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Er ist einer der Parameter, die für die Bestimmung des kleinsten Anfangsauslegungsdruckes verwendet wird

3.20

Druck-Regressions-Verhältnis

$R_{R,P}$

Verhältnis zwischen dem extrapolierten mittleren Versagensdruck nach 50 Jahren und dem extrapolierten mittleren Versagensdruck nach 6 min, der von der Gleichung (7) abgeleitet wird:

$$R_{R,P} = \frac{P_{x,mean}}{P_{6min,mean}} \quad (7)$$

Dabei ist

$P_{x,mean}$ der extrapolierte mittlere Langzeit-Versagensdruck (50 Jahre);

$P_{6min,mean}$ der extrapolierte mittlere Kurzzeit-Versagensdruck (6 min).

3.21

Bruch

Zustand, bei dem ein Probekörper keine Last mehr tragen kann

3.22

druckloses Rohr oder Formstück

Rohr oder Formstück, das am Scheitelpunkt einem Innendruck von höchstens 1 bar ausgesetzt ist

3.23

Druckrohr oder -formstück

Druckrohr oder -formstück mit einer Nenndruckklassifizierung von mehr als 1 bar, das für einen Einsatz unter einem Innendruck vorgesehen ist, der gleich oder kleiner als dessen Nenndruck ist, angegeben in bar

3.24

erdverlegte Rohrleitung

Rohrleitung, die äußeren Belastungen ausgesetzt ist, die durch Erdlast, einschließlich Verkehrs- und sich überlagernder Lasten, und möglicherweise den Grundwasserdruck übertragen werden

3.25

nicht erdverlegte Rohrleitung

Rohrleitung, die nur von Lasten beansprucht wird, die sich aus deren Auflager- und Umgebungsbedingungen ergeben, einschließlich, falls zutreffend, Belastungen durch Unter- und Überdruck, Schnee und Wind

3.26

Unterwasserrohrleitung

Rohrleitung, die einem äußeren Druck ausgesetzt ist, der sich aus der Höhe des Wasserspiegels und gegebenenfalls aus Gegebenheiten, wie Schlepp- und Auftriebskräften, hervorgerufen durch Strömung oder Wellenbewegung, ergibt

3.27

vorgesehene Betriebstemperatur

höchste dauerhaft wirkende Temperatur, die während des Betriebes der Rohrleitung erwartet wird, angegeben in Grad Celsius (°C)

3.28

relative Ringverformung

y/d_m

Verhältnis der Änderung des Rohr-Durchmessers, y , in Meter, zu seinem mittleren Durchmesser, d_m , als Prozentwert (%) aus Gleichung (8) abgeleitet:

$$\text{relative Ringverformung} = \frac{y}{d_m} \times 100 \quad (8)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.4.

3.29

kleinste relative spezifische Anfangs-Ringverformung ohne Risse an der Rohrrinnenfläche

$(v_{2,bore}/d_m)_{\min}$

relative Anfangsverformung innerhalb von 2 min, der ein Probekörper bei der Prüfung nach ISO 10466 ohne Risse (sichtbare Schäden) an der inneren Oberfläche standhalten muss, angegeben in Prozent (%)

3.30

kleinste relative spezifische Anfangs-Ringverformung ohne Strukturversagen

$(v_{2,struct}/d_m)_{\min}$

relative Anfangsverformung innerhalb von 2 min, der ein Probekörper bei der Prüfung nach ISO 10466 ohne Strukturversagen (Delaminierung oder Faserbruch) standhalten muss, angegeben in Prozent (%)

3.31

extrapolierte relative Langzeit-Ringverformung

$y_{u,wet,x}/d_m$

Wert nach x Jahren, abgeleitet aus der Regressionslinie der Bruchverformung, die aus der nach ISO 10471 unter Feuchteinfluss durchgeführten Langzeit-Verformungsprüfung bestimmt wird, angegeben in Prozent (%)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 4.6.

3.32

kleinste relative Langzeit-Ringverformung

$(v_{u,wet,x}/d_m)_{\min}$

erforderlicher kleinster extrapolierter Wert nach x Jahren (siehe 4.6), abgeleitet aus der Regressionslinie der Bruchverformung, die aus der nach ISO 10471 unter Feuchteinfluss durchgeführten Langzeit-Verformungsprüfung bestimmt wird, angegeben in Prozent (%)

3.33

flexible Verbindung

Verbindung, die Relativbewegungen zwischen den verbundenen Rohrleitungsteilen zulässt

BEISPIELE

- a) Verbindung von Muffe/Spitzende mit einem elastomeren Dichtelement (einschließlich Doppelmuffenkonstruktionen);
- b) zugfeste Verbindung von Muffe/Spitzende mit einem elastomeren Dichtelement (einschließlich Doppelmuffenkonstruktionen);
- c) mechanische Klemmverbindung, z. B. geschraubte Kupplung, einschließlich Verbindungen aus anderen Werkstoffen als GFK.

Zugfeste flexible Verbindungen können Längskräfte aufnehmen.

3.34

starre Verbindung

Verbindung, die keine Relativbewegung zwischen den verbundenen Rohrleitungsteilen zulässt

BEISPIELE

- a) Flanschverbindung einschließlich eingebauter und loser Flansche;
- b) laminierte oder Klebverbindung.

Nicht zugfeste starre Verbindungen können keine Längskräfte aufnehmen.

3.35

Abwinkelung

Abwinkelbarkeit

δ

Winkel zwischen den Achsen zweier benachbarter Rohre, angegeben in Grad (°)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.36

Auszug

D

axiale Verschiebung (Längsbewegung) einer Verbindung; angegeben in Millimeter (mm)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.37

Gesamtauszug

T

Summe von Auszug, D , und der zusätzlichen axialen Verschiebung (Längsbewegung), J , von Verbindungsteilen infolge einer auftretenden Abwinkelung, angegeben in Millimeter (mm)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

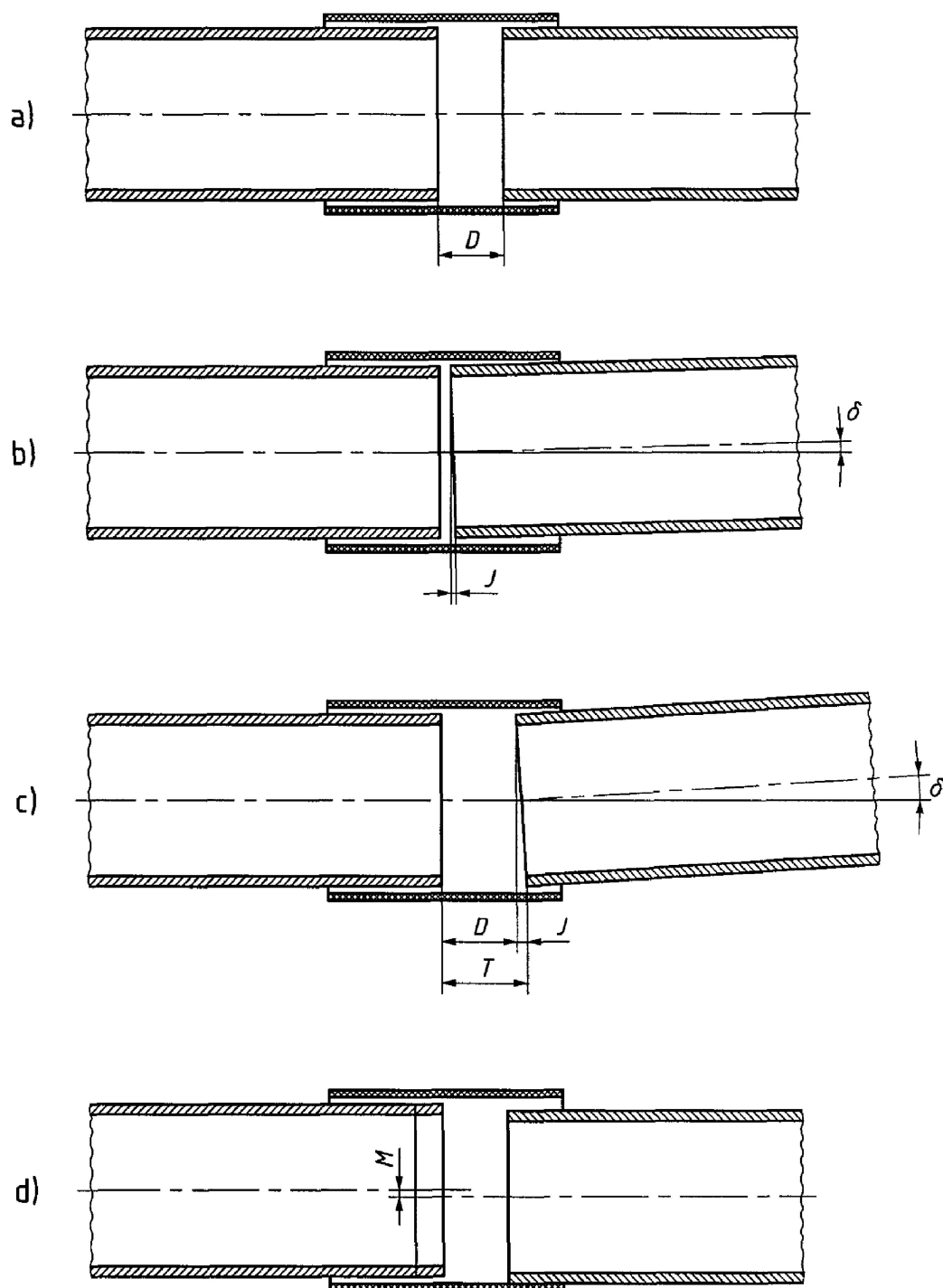
3.38

Versatz

M

der Betrag, um den die Mittelachsen benachbarter Rohrleitungsteile nicht zusammentreffen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

- D Auszug
- J axiale Verschiebung (Längsbewegung) infolge einer Abwinkelung der Verbindung
- δ Abwinkelung
- T Gesamtauszug
- M Versatz

Bild 1 — Bewegungen von Verbindungen

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Klassifizierung

4.1.1 Allgemeines

Bezüglich der Empfehlungen für die Verlegung von erdverlegten Rohren nach dieser Norm siehe CEN/TS 14578.

Eine Anleitung für die statische Berechnung von erdverlegten GFK-UP-Rohrleitungen enthält CEN/TS 14807.

Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität von Produkten nach dieser Norm werden in CEN/TS 14632 behandelt.

4.1.2 Eingruppierung

Rohre und Formstücke müssen nach Nennweite (DN) (siehe 3.1), Nenndruck (PN) (siehe 3.9) und Ausführungsart der Verbindung klassifiziert werden.

Die Klassifizierung von Rohren muss zusätzlich die Nennsteifigkeit (SN) (siehe 3.2) enthalten.

4.1.3 Nennweite

Die Nennweite (DN) von Rohren und Formstücken muss mit den Werten in den jeweiligen Tabellen in Abschnitt 5 übereinstimmen. Sofern ein thermoplastischer Liner vorhanden ist, muss dessen Innendurchmesser vom Hersteller angegeben werden. Das Grenzabmaß für den Durchmesser muss wie in Abschnitt 5 festgelegt sein.

4.1.4 Nennsteifigkeit

Die Nennsteifigkeit (en: nominal stiffesses, SN) muss einer der in Tabelle 1 angegebenen Nennsteifigkeiten entsprechen. Diese Nennsteifigkeit entspricht den in Abschnitt 5 festgelegten Werten für die kleinste spezifische Anfangsringsteifigkeit, in Newton je Quadratmeter (N/m²).

Rohre mit einer Nennsteifigkeit unter SN 1 250 sind nicht zum Verlegen direkt in den Boden vorgesehen.

Erfordern besondere Anwendungen den Einsatz von Rohren mit einer höheren Nennsteifigkeit als die, die in Tabelle 1 angegeben sind, muss das Rohr mit SN ν gekennzeichnet sein, wobei für ν die entsprechende Zahl der Nennsteifigkeit steht.

Tabelle 1 — Nennsteifigkeiten (SN)

Nennsteifigkeiten (SN)
630
1 250
2 500
5 000
10 000

4.1.5 Nenndruck

Der Nenndruck (en: nominal pressures, PN) muss einem der in Tabelle 2 angegebenen Werte entsprechen.

Sind nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender Druckklassen zu liefern, die von den in Tabelle 2 angegebenen Nenndrücken abweichen, muss die Kennzeichnung PN auf dem Bauteil durch PN ν ersetzt sein, wobei ν für die entsprechende Zahl des Nenndruckes steht.

Tabelle 2 — Nenndrücke (PN)

Nenndruck (PN)	
1	12,5
2,5	16
4	20
6	25
10	32
ANMERKUNG Mit PN 1 gekennzeichnete Rohre sind drucklose Rohre (natürliches Gefälle).	

4.2 Werkstoffe

4.2.1 Allgemeines

Rohre und Formstücke müssen aus geschnittenen oder ungeschnittenen Einzelglasfasern, gebündelten Glasfasern oder Glasseiden-Rovings, Glasfasermatten oder -geweben und Polyesterharz mit oder ohne Füllstoffe und, falls zutreffend, notwendigen, dem Harz besondere Eigenschaften verleihenden Zusatzstoffen hergestellt sein. Die Rohre oder Formstücke dürfen auch Zuschlagstoffe und, falls erforderlich, einen thermoplastischen Liner enthalten.

4.2.2 Verstärkungsmaterial

Glas, das für die Herstellung der Verstärkung verwendet wird, muss eines der folgenden Arten entsprechen:

- Glasart „E“, vorwiegend bestehend aus Oxiden von Silikon, Aluminium und Calcium (Aluminium-Kalksilikatgläser) oder Silikon, Aluminium und Bor (Aluminium-Borsilicatgläser);
- Glasart „C“, vorwiegend bestehend aus Oxiden von Silikon, Natrium, Kalium, Calcium und Bor (Alkali-Kalk-Gläser mit erhöhtem Bor-Trioxid-Anteil), für Anwendungen vorgesehen, die besondere chemische Beständigkeit erfordern;
- Glasart „R“, vorwiegend bestehend aus Oxiden von Silikon, Aluminium, Calcium und Magnesium ohne Zugabe von Bor.

In jeder dieser Glasarten sind geringe Mengen an Oxiden oder Metallen vorhanden.

ANMERKUNG Diese Beschreibungen für Glasart „C“ und Glasart „E“ stimmen mit den Angaben in EN ISO 2078 [2] überein, sind jedoch spezifischer als diese.

Das Verstärkungsmaterial muss aus endlos gezogenen Fäden eines Glases der Art „E“, der Art „C“ oder der Art „R“ hergestellt sein und eine Oberflächenbehandlung aufweisen, die mit dem zu verwendenden Harz verträglich ist. Es darf in jeder Form eingesetzt werden, z. B. als geschnittene oder ungeschnittene Elementarfäden, Faserbündel oder Glasseiden-Rovings, Matten oder Gewebe.

4.2.3 Harz

Das Harz, das in der Strukturschicht (siehe 4.3.2) verwendet wird, muss eine Wärmeformbeständigkeitstemperatur von mindestens 70 °C haben, wenn der Probekörper nach Verfahren A von EN ISO 75-2:2004 geprüft wird.

4.2.4 Füll- und Zuschlagstoffe

Die Partikelgröße von Füll- und Zuschlagstoffen darf 1/5 der Gesamtwanddicke des Rohres oder Formstückes oder 2,5 mm nicht überschreiten, wobei der kleinere der beiden Werte maßgebend ist.

4.2.5 Elastomere

Alle elastomeren Werkstoffe, die als Dichtelement verwendet werden, müssen die entsprechenden Anforderungen von EN 681-1 erfüllen.

ANMERKUNG Dichtungen nach EN 681-1 werden bezüglich der Lebensdauer der Rohrsysteme nach dieser Norm als zufriedenstellend erachtet.

4.2.6 Metalle

Werden freiliegende metallische Bauteile verwendet, dürfen diese keine Anzeichen von Korrosion zeigen, nachdem die betreffenden Bauteile für 7 Tage bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ in einer wässrigen Kochsalzlösung, 30 g/l, gelagert wurden.

4.3 Wandaufbau

4.3.1 Innenschicht

Die Innenschicht muss aus einer der folgenden Schichten bestehen:

- a) einer Schicht aus duroplastischem Harz mit oder ohne Zuschlag- oder Füllstoff und mit oder ohne Verstärkung aus Glas- oder Synthefasern;
- b) einer Schicht aus einem thermoplastischen Liner.

Der thermoplastische Liner kann einen Haftvermittler erfordern, der mit allen anderen für den Rohraufbau verwendeten Werkstoffen verträglich ist.

Das in dieser Innenschicht verwendete Harz braucht die Anforderungen an die Wärmeformbeständigkeit nach 4.2.3 nicht zu erfüllen.

4.3.2 Strukturschicht

Die Strukturschicht muss aus einer Glasverstärkung und einem duroplastischen Harz mit oder ohne Füll- oder Zuschlagstoffe bestehen.

4.3.3 Außenschicht

Der Aufbau der Außenschicht des Rohres muss die Umgebungsbedingungen berücksichtigen, unter denen das Rohr eingesetzt wird. Diese Schicht muss aus duroplastischem Harz mit oder ohne Füll- oder Zusatzstoffe und mit oder ohne Verstärkung aus Glas- oder Synthefasern aufgebaut sein.

Wenn das Rohr extremen Klima-, Umgebungsbedingungen oder Bodenverhältnissen ausgesetzt ist, können besondere Ausführungen notwendig sein, beispielsweise können durch das Einbringen von Pigmenten oder Inhibitoren Vorkehrungen gegen extreme klimatische Bedingungen oder zur Flammenhemmung getroffen werden.

Das in dieser Außenschicht verwendete Harz braucht die Anforderungen an die Wärmeformbeständigkeit nach 4.2.3 nicht zu erfüllen.

4.4 Beschaffenheit

Die Innen- und Außenflächen der Bauteile müssen frei von Unregelmäßigkeiten sein, die dazu beitragen könnten, dass die Bauteile die Anforderungen dieser Europäischen Norm nicht erfüllen.

4.5 Referenzbedingungen für Prüfungen

4.5.1 Temperatur

Die in allen Abschnitten dieser Europäischen Norm festgelegten mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften müssen, falls nichts anderes festgelegt ist, bei $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ermittelt werden. Zusätzlich müssen für Betriebstemperaturen über 35°C bis einschließlich 50°C Typprüfungen, falls nichts anderes festgelegt ist, mindestens bei der vorgesehenen Betriebstemperatur (siehe 3.27), mit Grenzabweichungen von $^{+5}_0^\circ\text{C}$ durchgeführt werden, um Abminderungsfaktoren festzulegen, die bei der Dimensionierung für alle Langzeit-Eigenschaften zu verwenden sind.

4.5.2 Eigenschaften des Prüfwassers

Für die Prüfungen nach dieser Europäischen Norm muss Wasser mit $\text{pH} = (7 \pm 2)$ verwendet werden.

4.5.3 Belastungsbedingungen

Falls nicht anders festgelegt, müssen die in allen Abschnitten dieser Europäischen Norm aufgeführten mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften, soweit anwendbar, unter Umfangs- und/oder axialen Belastungsbedingungen bestimmt werden.

4.5.4 Vorbehandlung

Falls nicht anders festgelegt, ist (sind) in Schiedsfällen der (die) Probekörper vor der Prüfung bei der in 4.5.1 festgelegten Prüftemperatur für eine Dauer von mindestens 24 h an der Luft zu lagern.

4.5.5 Ermittlung von Maßen

Die Messungen müssen nach EN ISO 3126 oder einem anderen Verfahren mit ausreichender Genauigkeit vorgenommen werden, um die Konformität oder andernfalls die geltenden Grenzwerte nachzuweisen. Routinemessungen müssen bei Umgebungstemperatur oder, wenn es der Hersteller vorzieht, bei der in 4.5.1 festgelegten Temperatur vorgenommen werden. In Schiedsfällen müssen die Maße von GFK-UP-Bauteilen bei der in 4.5.1 festgelegten Temperatur bestimmt werden.

4.6 Dauer an Betriebsstunden für die Bestimmung der Langzeit-Eigenschaften (x)

Der tiefer gestellte Index x , z. B. in $S_{x,\text{wet}}$ (siehe 3.7), steht für die Dauer an Betriebsstunden, für die die Langzeit-Eigenschaft zu bestimmen ist. Falls nicht anders festgelegt, müssen die Langzeit-Eigenschaften für 50 Jahre (438 000 h) bestimmt werden.

4.7 Verbindungen

4.7.1 Allgemeines

Falls erforderlich, sind die Länge und der maximale Außendurchmesser der zusammengesetzten Verbindung vom Hersteller vorzugeben.

4.7.2 Verbindungsarten

Die Verbindung muss entweder als flexibel (siehe 3.33) oder als starr (siehe 3.34) klassifiziert sein, und in jedem Fall ist anzugeben, ob sie Längszugkräfte aufnehmen kann oder nicht.