

DIN EN ISO 14692-1

ICS 01.040.23; 01.040.75; 23.040.01; 75.200

Ersatz für
DIN EN ISO 14692-1:2005-07

**Erdöl- und Erdgasindustrie –
Glasfaserverstärkte Kunststoffrohrleitungen (GFK) –
Teil 1: Begriffe, Symbole, Anwendungen und Werkstoffe
(ISO 14692-1:2017);
Englische Fassung EN ISO 14692-1:2017**

Petroleum and natural gas industries –
Glass-reinforced plastics (GRP) piping –
Part 1: Vocabulary, symbols, applications and materials (ISO 14692-1:2017);
English version EN ISO 14692-1:2017

Industries du pétrole et du gaz naturel –
Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) –
Partie 1: Vocabulaire, symboles, applications et matériaux (ISO 14692-1:2017);
Version anglaise EN ISO 14692-1:2017

Gesamtumfang 107 Seiten

DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 14692-1:2017 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 14692-1:2017 durch das Technische Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Für Deutschland hat hieran der Arbeitskreis NA 109-00-01-06 AK „Verfahrenstechnische Anlagen und Ausrüstungen“ im DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) mitgearbeitet.

Diese Europäische Norm enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung der ISO-Norm.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten „lb (pound)“ und „yd (yard)“, die in Deutschland nicht zugelassen sind. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheiten dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheiten anwenden.

Umrechnung:

Nicht-SI-Einheit	SI-Einheit	Umrechnung
lb (pound)	kg	1 lb = 0,453 592 37 kg
yd (yard)	m	1 yd = 0,914 m

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 14692-2	siehe DIN EN ISO 14692-2
ISO 14692-3	siehe DIN EN ISO 14692-3
ISO 14692-4	siehe DIN EN ISO 14692-4

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 14692-1:2005-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neuer Anhang A (informativ) „Principle“;
- b) neuer Anhang B (informativ) „Guidance on scope limitations“;
- c) neuer Anhang C (normativ) „Enquiry sheet“;
- d) neuer Anhang D (normativ) „Wall thickness definitions“;
- e) neuer Anhang E (informativ) „Selection of part factor $f_{3,est}$ in the bid process“;

f) neuer Anhang F (informativ) „Worked example“.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 14692-1: 2005-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Die Benummerung der folgenden Begriffe und Abkürzungen ist identisch mit der Benummerung in der englischen Fassung.

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>;
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

zuständige Behörde

unabhängige Organisation (dritte Partei), deren Zustimmung zu dem vorliegenden Niveau der fachlichen Leistungen und der Sicherheit eines Projekts erforderlich ist

BEISPIEL Klassifizierungsinstitution, Verifizierungsstelle oder staatliche Aufsichtsbehörde.

3.1.2

Auftragnehmer

Generalunternehmer

Partei, die vollständig oder teilweise die Auslegung, die technische Organisation, die Beschaffung, die Bauausführung und die Inbetriebnahme für ein Projekt oder für den Betrieb einer Anlage durchführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *Auftraggeber* (3.1.9) kann vollständig oder teilweise die Pflichten des Auftragnehmers übernehmen.

3.1.3

Konstrukteur

Partei, die vollständig oder teilweise die Auslegung für ein Projekt oder eine Anlage durchführt

3.1.4

Installateur

Partei, die vollständig oder teilweise den Bau und die Inbetriebnahme von Verbundrohrinstallationen sowie die Montagearbeiten für ein Projekt durchführt

3.1.5

Prüfer für die Installation

Inspektor für die Anlage

Person, die in der Lage ist, eine zufriedenstellende und unabhängige Inspektion der Installationen aus Verbundrohrleitungen und der Montagearbeiten durchzuführen

3.1.6**Aufsichtsführender für die Installation**

Leitmonteur

Fachmann, der in der Lage ist, die praktische Aufsicht über die Installation und die Verbindung von Verbundrohrleitungen durchzuführen

3.1.7**Hersteller**

Partei, die das Glattrohr aus Verbundwerkstoffen und die Rohrleitungsbauteile so herstellt oder liefert, dass die vom Auftraggeber festgelegten Anforderungen erfüllt werden

3.1.8**Betreiber**

Bediener

Partei, die die endgültige Verantwortung für den Betrieb und die Instandhaltung des Rohrleitungssystems übernimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Betreiber kann der *Auftraggeber* (3.1.9) oder dessen Vertreter sein.

3.1.9**Auftraggeber**

Bauherr

Projektleiter

Partei, die das Projekt initiiert und letztlich für seine Planung und seinen Bau zahlt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Auftraggeber legt im Allgemeinen die technischen Anforderungen fest und ist letztlich dafür verantwortlich, dass die Sicherheit und alle anderen Fragen berücksichtigt werden. Als Auftraggeber kann auch ein vom Auftraggeber bevollmächtigter Vertreter oder Berater auftreten.

3.1.10**Standort**

Stelle, an der das Rohrleitungssystem installiert wird

3.2 Fachbegriffe**3.2.1****Beschleuniger**

Substanz, die beim Mischen mit einem Härter oder einem Harz die chemische Reaktion zwischen Härter und Harz schneller ablaufen lässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zweckentfremdete Anwendung eines Peroxids (z. B. eines Methylethylketonperoxid-(MEKP)-Härters) durch direkte Zugabe zu einem Kobalt-Gemisch könnte zu einer Explosion oder einem Brand führen.

3.2.2**aktiver Brandschutz**

Verfahren zum Löschen von Bränden durch Anwendung von Substanzen, wie z. B. Halon, Wasser, Kohlenstoffdioxid, Schaum usw.

3.2.3**Klebeverbindung**

geklebte Verbindung

Steckmuffenverbindung

Art einer starren Verbindung zwischen zwei Bauteilen, die unter Anwendung eines Klebemittels erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Klebeverbindung besteht im Allgemeinen aus einem leicht kegelförmigen (angeschrägten) Glockenende und einem maschinell bearbeiteten (zylindrischen oder angeschrägten) Einsteckende.

3.2.4

anisotrop

Richtungsabhängigkeit bestimmter Eigenschaften aufweisend bei Prüfungen in unterschiedlichen Achsrichtungen

3.2.5

Kohlenstofffaser

Faser, die durch Pyrolyse organischer Vorstufen-Fasern wie beispielsweise Rayon und Polyakrylnitril in einer Schutzgasatmosphäre hergestellt wird

3.2.6

Kavitation

Bildung von Dampfhohlräumen in einer Flüssigkeit, bei deren schlagartigem Zusammenbruch sehr hohe örtliche Drücke entstehen, die an den Grenzflächen zu schweren erosiven Zerstörungen führen können

3.2.7

chemikalienbeständiges Glas

ECR-Glas

borfreies Glas

C-Glas

säurebeständiges Glas

Glasfaser oder synthetisches Vlies mit einer spezifischen Beständigkeit gegen Säuren, Alkalien oder andere aggressive Chemikalien

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Glas darf zur Verstärkung harzreicher Innenauskleidungen von GFK-Rohren oder als Verstärkung im tragenden Teil des GFK-Rohres verwendet werden.

3.2.8

kritischer Außendruck

Beuldruck

Außendruckdifferenz, die Ausbeulungen eines Bauteils verursacht

3.2.9

Schnittroving

Prepreg-Schnitzel

Glasfaserfäden, die aus Rovings auf die gewünschte Länge geschnitten werden

3.2.10

Schnittfasermatte

geschnittenes Glasfaservlies

CSM

(en: chopped strand mat)

Struktur zur Verstärkung mit innerhalb einer Fläche in zufällige Richtungen verteilten, auf kurze Längen geschnittenen Glasfaser-Tows, die durch ein Emulsions- oder Pulverbindemittel zusammengehalten werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Schnittfasermatten sind nicht mit Schnittroving zu verwechseln. Letzteres wird möglicherweise nicht als Matte, sondern in Form loser Rovings mit einer Chopper-Pistole hergestellt.

3.2.11

Aushärtung

Vernetzung

irreversible Änderung der Eigenschaften wärmehärtbarer Harze durch eine chemische Reaktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für diese chemischen Reaktionen sind Kondensation, Zyklisierung und Addition.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Aushärtung kann durch die Zugabe von Vernetzungsmittel und Katalysator, mit oder ohne Wärme und Druck, erreicht werden.

3.2.12

Aushärtungszyklus

Polymerisation

Zeit/Temperatur/Druck-Zyklus, der zur Aushärtung eines wärmehärtbaren Harzsystems angewendet wird zum Übergang von einer Flüssigkeit in einen Feststoff

3.2.13

Vernetzungsmittel

Vernetzer

katalytisches oder reaktives Agens, das bei Zugabe zu einem Harz zu Polymerisation führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Epoxidharze auch als *Härtungsmittel* (3.2.51) bezeichnet.

3.2.14

Delamination

Schichttrennung

Trennung zweier benachbarter Materiallagen oder -schichten in einem Laminat als Ergebnis mangelnder Adhäsion

Anmerkung 1 zum Begriff: Delamination tritt lokal begrenzt oder großflächig auf.

3.2.15

Auslegungs-Envelope

Auslegungs-Hüllkurve

Langzeit-Hüllkurve, verkleinert um den Faktor f_2 und die partiellen Faktoren A_0 , A_2 und A_3

3.2.16

Auslegungsaußendruck

Bemessungsaußendruck

höchste Außenüberdruckdifferenz, d. h. Differenz zwischen Außen- und Innendruck, die für ein Bauteil während seiner Lebensdauer zu erwarten ist

3.2.17

Auslegungsdruck

Bemessungsdruck

P_{des}

vom Käufer angegebener höchster Druck, für den ein Rohrleitungssystem ausgelegt sein muss, um bei der angegebenen Auslegungstemperatur (T_{des}) über die angegebene Auslegungslebensdauer (L_{des}) zu arbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: P_{des} wird üblicherweise als der dauerhaft zu ertragende Druck angesehen, obwohl auch ein gelegentlich auftretender zusätzlicher P_{des} festgelegt werden kann. P_{des} wird basierend auf dem höchsten Betriebsdruck zuzüglich einer vom Käufer ausgewählten Drucküberschreitung ausgewählt, um a) Druckschwankungen aufzunehmen, um b) ein Auslösen von Druck-Sicherheitseinrichtungen zu vermeiden, um c) die Druckstufe der zugehörigen Rohrleitung oder Ausrüstung zu berücksichtigen und um d) für andere Zwecke Auslegungsgrenzwerte anzubieten.

3.2.18

Auslegungstemperatur

Bemessungstemperatur

T_{des}

höchste Temperatur des flüssigen/gasförmigen Mediums, die unter allen während des Einsatzes möglichen Auslegungsbedingungen erreicht werden kann

3.2.19

dynamische Differenzialkalorimetrie

DSC

(en: differential scanning calorimetry)

Verfahren zur Bestimmung der Glasübergangstemperatur eines Polymers

3.2.20

dynamische mechanische Thermoanalyse

DMTA

(en: dynamic mechanical thermal analysis)

Verfahren zur Bestimmung der Glasübergangstemperatur eines Polymers oder eines GFK-Bauteils (3.2.44)

3.2.21

erden

(en: earth)(GB)

(en: ground) (US)

einen elektrischen Kontakt zur Erde herstellen

3.2.22

E-Glas

Glasfaser, die üblicherweise zur Verstärkung von GFK-Rohren (3.2.44) verwendet wird und überwiegend aus SiO_2 , Al_2O_3 und MgO besteht

3.2.23

Verbindung mit Schnellverschlussmuffe/Einsteckende und Elastomerdichtung

Schnellverschlussverbindung mit Elastomerdichtung

Schnellverschlussverbindung mit Sperre und Gummidichtung

Verbindung mit einem Einsteckende und einem Muffenende mit „O“-Ring oder Lippendichtungen und einer Einrichtung zur axialen Bewegungseinschränkung, das dem gesamten, durch den Innendruck erzeugten horizontalen Druck standhalten kann

3.2.24

elektrisch leitend

leitfähig

einen Durchgangswiderstands gleich oder kleiner als $10^4 \Omega \text{ m}$ aufweisend

3.2.25

umgebungsbedingte Spannungsrissbildung

ESC

(en: environmental stress cracking)

Bildung von Rissen in einem Polymer oder einem Verbundwerkstoff, verursacht durch Einwirkung von Chemikalien oder Spannungen in der Umgebung

3.2.26

Epoxidharz

Epoxyd

Verbindung aus mindestens zwei Epoxid- oder Oxiran-Ringen

Anmerkung 1 zum Begriff: Chemisch enthält ein Epoxidharz im Ring drei Atome, zwei Kohlenstoffatome und ein Sauerstoffatom.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das am häufigsten verwendete Epoxidharz ist DGEBA (Diglycidylether von Bisphenol A). Epoxidharze werden stets in Verbindung mit Vernetzungs- oder Härtemitteln angewendet, d. h. Stoffen, die mit den Epoxid-Ringen Hydroxylgruppen und andere Verbindungen bilden und die ursprünglich linearen Moleküle zu einem starren dreidimensionalen Netz verknüpfen.

3.2.27

Extrados

äußere Bogenfläche

Bogenrücken

äußerer gekrümmter Abschnitt eines Bogens oder Torus

3.2.28

Versagen

Ausfall

Verlust der baulichen Integrität und/oder Entweichen des strömenden Mediums durch die Wandung eines Bauteils oder einer Verbindung

3.2.29

Faser

Material aus Filamenten mit einer endlichen Länge, die mindestens das 100fache ihres Durchmessers beträgt, das durch Ziehen aus einem Schmelzbad, durch Spinnen oder Abscheiden auf einem Substrat hergestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Filamente haben im Allgemeinen eine große Länge und einen sehr kleinen Durchmesser, üblicherweise kleiner als 25 µm. Im Allgemeinen werden Hunderte oder Tausende von Filamenten zu Bündeln zusammengeführt, die miteinander verdreht (Garn) oder nicht verdreht (Tow) sind.

3.2.30

Wickelfverfahren für Filamente

Fadenwicklung

Verfahren zur Herstellung einer Verbundstruktur aus Endlosverstärkungssträngen, z. B. Spinnkabel (Tows), die entweder bereits zuvor oder während des Wickelns mit einem Matrixmaterial (Harz) getränkt werden

3.2.31

Code zur Klassifizierung von Bränden

Code zur Bezeichnung des Verhaltens eines Rohrbauteils bei Brandeinwirkung hinsichtlich seines Feuerwiderstands und seines Brandverhaltens

3.2.32

Feuerwiderstand

Feuerbeständigkeit

Funktionserhalt im Brandfall

Fähigkeit, bei einem Brand funktionsfähig zu bleiben

3.2.33

Brandverhalten

Brandschutzeigenschaften

Materialeigenschaft, die Einfluss auf Brandausbreitung, Hitzefreisetzung und Rauch/Schadstoffemissionen hat

3.2.34

Monteur

Abrichter

Rohrleger

Facharbeiter, der in der Lage ist, Arbeiten bei der Installation und beim Verbinden von Verbundrohrleitungen zufriedenstellend und unabhängig durchzuführen

3.2.35

Fitting

Formstück

Anschlussstück

druckdichtes Bauteil für den Transport flüssiger/gasförmiger Medien mit einer Geometrie, die sich von der eines geraden Rohres unterscheidet

BEISPIEL Flansche, T-Stücke, Bögen, Reduzierstücke und vorgefertigte Abzweige.

3.2.36

Flammenschutzmittel

Flammschutzmittel

Chemikalie zur Verringerung oder Eliminierung der Neigung eines Harzes zu brennen und Feuer zu verbreiten

3.2.37

Flanschverbindung

mechanische Verbindung mit Flanschflächen, deren Schraubenlochkreis und Maße einer anerkannten Norm entsprechen

3.2.38

Flexibilitätsfaktor

Verhältnis der Biegeflexibilität eines Bauteils/Formstücks zur Flexibilität eines geraden Rohres mit identischer Laminierung, gleichem Elastizitätsmodul und gleicher Dicke und mit einer Länge, die der abgewickelten Länge des Formstücks entspricht

3.2.39

Prüfung mit freiem Rohrende

Druckprüfung für Rohrendabschlüsse eines Typs, bei dem in der Wandung des Bauteils durch Innendruck sowohl axiale Spannungen und Umfangsspannungen als auch radiale Spannungen erzeugt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch *Prüfung mit eingespanntem Rohrende* (3.2.107)

3.2.40

Funktion

Fähigkeit des Rohrleitungssystems, seinen Hauptzweck zu erfüllen, d.h. eine Mindestmenge eines flüssigen/gasförmigen Mediums mit einem festgelegten Mindestdruck zu transportieren

3.2.41

Ofenprüfung

Prüfung in einem Kammerofen unter Einhaltung der Zeit-Temperatur-Kurve nach der zutreffenden Norm

3.2.42

Gel-Beschichtung

Gel-Coat

schnell abbindendes Harz, das entweder a) auf die Oberfläche einer Form aufgebracht wird und vor dem Laminieren fest wird oder das b) als Teil der äußeren Korrosionsbarriere auf die Außenseite des Laminats aufgebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gel-Beschichtung stellt einen Bestandteil des fertigen Laminats dar; sie wird im Allgemeinen angewendet, um spezifische Eigenschaften für besondere Einsatzbedingungen zu erreichen (siehe *Auskleidung* 3.2.69).

3.2.43

glasfaserverstärktes Epoxidharz

GRE

(en: glass-fibre-reinforced epoxy)

Verbundstoff auf der Basis von Epoxidharz mit einer Verstärkung durch Glasfasern

3.2.44

glasfaserverstärkter Kunststoff

GFK

Faserglas

Komposit

Verbundwerkstoff

verstärkter Kunststoff

mit wärmehärtbarem Harz verstärkter Kunststoff

RTR-Kunststoff

Verbundwerkstoff auf der Basis von Polymerharz mit einer Verstärkung durch Glasfasern

Anmerkung 1 zum Begriff: Am häufigsten wird *E-Glas* (3.2.22) verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: ISO 14692 (alle Teile) beschränkt sich auf die Anwendung von wärmehärtbaren Harzen.

Anmerkung 3 zum Begriff: GRE, GRUP und GRVE sind Arten glasfaserverstärkter Kunststoffe (GFK).

3.2.45

glasfaserverstärktes ungesättigtes Polyesterharz

GRUP

(en: glass-fibre-reinforced unsaturated polyester)

Verbundstoff auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz mit einer Verstärkung durch Glasfasern

3.2.46

glasfaserverstärktes Vinylesterharz

GRVE

(en: glass-fibre-reinforced vinyl ester)

Verbundstoff auf der Basis von Epoxidvinylesterharz mit einer Verstärkung durch Glasfasern

3.2.47

Glasübergangstemperatur

T_g

Temperatur, bei der sich die Eigenschaften des amorphen Teils des Polymers beim Übergang vom gummielastischen in den glasartigen Zustand deutlich ändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese beobachtete Eigenschaftsänderung hängt mit der virtuellen Beendigung der lokalen Bewegung von Molekülen im Polymer zusammen. Viele amorphe Polymere haben unterhalb ihrer Glasübergangstemperatur ähnliche Eigenschaften wie herkömmliches anorganisches Glas, während sie oberhalb dieser Temperatur gummiartige Eigenschaften besitzen.

3.2.48

Gradient

Anstieg

in einer statischen Regressionskurve die Neigung des Innendrucks über der Zeit in einem logarithmischen Maßstab

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Neigung wird, obwohl sie negativ ist, als positive Zahl angegeben und angewendet.

3.2.49

Erdungsklemme

Metallteil, das an einem Rohrbauteil angebracht ist, um eine elektrische Verbindung zur Erde herzustellen

3.2.50

Handlaminierung

Verfahren zur manuellen Herstellung einer Verbundstruktur, in der Verstärkungen in endlicher Länge, z. B. Gewebematten oder Schnittfasermatten, mit einem Matrixmaterial getränkt und manuell auf eine Spule oder Form gewickelt werden

3.2.51

Härtungsmittel

Substanz oder Gemisch, die/das einer Kunststoffmischung zugegeben wird, um die Aushärtung durch die Beteiligung des Härtungsmittels zu unterstützen oder zu steuern

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Epoxidharze auch als *Vernetzungsmittel* (3.2.13) bezeichnet.

3.2.52

gefährdeter Bereich

gefährlicher Bereich

dreidimensionaler Raum, in dem das Auftreten einer feuergefährlichen oder explosiven Atmosphäre so häufig zu erwarten ist, dass besondere Vorsichtsmaßnahmen zur Überwachung möglicher Entzündungsquellen erforderlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Explosionsgefährdete Bereiche werden im Allgemeinen in lokalen, nationalen oder internationalen Normen definiert, z. B. in den Vereinigten Staaten im National Electric Code (NEC).

3.2.53

Wärmeformbeständigkeitstemperatur

HDT

(en: heat-distortion temperature)

Temperatur, bei der sich ein genormter Probestab unter einer bestimmten Beanspruchung um einen festgelegten Betrag durchbiegt

3.2.54

Wärmestrom

Wärmestromdichte

flächenbezogener Wärmestrom

Wärmemenge, dividiert durch Fläche und Zeit

3.2.55

Kohlenwasserstoff-Lachenbrand

Kohlenwasserstoff-Flächenbrand

Brand, der durch Entzündung einer Lache flüssigen Kohlenwasserstoffs entsteht

3.2.56

hydrostatische Prüfung

Wasserdruckprüfung

Druckprüfung zum Nachweis der Unversehrtheit und Dichtheit eines Rohrleitungssystems nach seiner Montage

Anmerkung 1 zum Begriff: Hydrostatische Prüfung wird auch als *Dichtheitsprüfung* (3.2.68) angewendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe *Werks-Wasserdruckprüfung* (3.2.78)

3.2.57

tränken

imprägnieren

Sättigen der Verstärkung mit Harz

3.2.58

zündfähige Entladung

elektrostatische Funkenentladung mit einer zum Entzünden einer entflammbaren Atmosphäre ausreichenden Energie

3.2.59

Integrität

Unversehrtheit

die bauliche Festigkeit, die mindestens erforderlich ist, damit das Rohrsystem seine Funktion erfüllen kann

3.2.60

Intrados

innere Bogenfläche

Bogenleibung

Unterseite

innerer gekrümmter Abschnitt eines Bogens oder Torus

3.2.61

Dämmschichtbildner

passive Brandschutzbeschichtung, die im Brandfall expandiert und eine Trennschicht aus inerter „Kohle“ bildet

3.2.62

Strahlfeuer

Jet Fire

turbulente Diffusionsflamme, die beim Verbrennen von Brennstoff entsteht, der kontinuierlich mit hohem Druck in eine bestimmte Richtung freigesetzt wird

3.2.63

Verbindung

Möglichkeiten zum Verbinden von zwei oder mehreren Bauteilen

BEISPIEL Verbindung zwischen einem Glattrohr und einem Formstück oder zwischen zwei Glattrohren.

3.2.64

Laminatschicht

dünne Schicht aus Verstärkungsfasern, die in eine Harzmatrix in einer ebenen oder gekrümmten Anordnung eingebracht wird

3.2.65

laminieren

dünne Laminatschichten mit einem Bindemittel verkleben, im Allgemeinen unter Anwendung von Druck und Hitze

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise für flächige Gebilde, kann jedoch auch bei Rohren angewendet werden. Ein durch Klebung auf diese Art und Weise erzeugtes Produkt wird als Laminat bezeichnet.

3.2.66

Laminatverbindung

Laminat-Stoß- und Wickelverbindung

Laminat-Stoß- und Zugbandverbindung

Stumpfschweißverbindung

Verbindung, die aus einem Rohr mit glattem Ende und Formstücken besteht, die miteinander mit Verstärkungsfasern und einem Gemisch aus Harz/Härtungsmittel laminiert sind

3.2.67

Verlegelänge

tatsächliche Länge einer Rohrleitung, die sich aus der Anfangslänge zuzüglich der abgewickelten Länge des eingebauten Formstücks oder der Integralverbindung ergibt

3.2.68

Dichtheitsprüfung

Leckprüfung

Druckprüfung zum Nachweis von Undichtheiten an Verbindungen oder innerhalb von Bauteilen des Rohrleitungssystems

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dichtheitsprüfung wird im Allgemeinen bei einem Druck durchgeführt, der niedriger ist als bei der Wasserdruckprüfung (3.2.56) und über eine längere Dauer.

3.2.69

Auskleidung

Innenisolierung

durchgängige harzreiche Beschichtung der Innenfläche eines Rohr- oder Formstückbauteils, zum Schutz des Laminats gegen chemische Angriffe oder zur Verhinderung von Undichtheit unter Beanspruchung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Auskleidung kann auch zur Verbesserung der Abrieb- und Erosionsbeständigkeit angewendet werden.

3.2.70

Langzeit-Envelope

Hüllkurve, die Spannungsniveaus knapp unterhalb der Spannungen festlegt, die unter Dauer- oder kurzzeitiger Belastung bei einer festgelegten Temperatur möglicherweise irreversible Schäden hervorrufen können

3.2.71

untere Vertrauensgrenze

LCL

(en: lower confidence limit)

Größe, die mit 97,5 %iger Sicherheit für die nominelle Langzeit-Regressionsgerade eine untere Grenze für den Wasserdruck oder die Spannung auf der Grundlage einer Lebensdauer von 20 Jahren festlegt

3.2.72

untere Vorhersagegrenze

LPL

(en: lower prediction limit)

Größe, die mit 97,5 %iger Sicherheit das Versagen eines individuellen Bauteils auf der Grundlage eines langfristig wirkenden Wasserdrucks oder der entsprechenden Spannung für eine Lebensdauer von 20 Jahren festlegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die LPL für die nominelle Regressionsgerade ist stets niedriger als die *LCL* (3.2.71) (d. h. der Vorhersagebereich ist immer größer als der Vertrauensbereich).

3.2.73**Spule**

Kernwerkzeug, um das eine mit Harz getränkte Verstärkung so gewickelt wird, dass Rohre, Formstücke und tragende Konturen entstehen

3.2.74**maximale Druckauslegung**

maximal zulässige Druckstufe

MPR_{xx}

höchste Druckstufe, die vom Hersteller in der Literatur zum Produkt angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: MPR_{xx} ist die höchste Druckstufe, die bei einer Temperatur von $xx^\circ\text{C}$ unter Dauerbedingungen und über eine Auslegungslebensdauer von 20 Jahren zu ertragen ist. MPR_{xx} ist der höchste Druckwert, der vom Hersteller im Katalog angegeben wird.

3.2.75**Matrix**

homogenes Harz oder Polymer, in das ein Fasersystem in einer laminaren Anordnung eingebettet wird

3.2.76**mechanische Verbindung**

Verbindung zwischen GFK-Rohrleitungsbauteilen, die einem aus dem Innendruck resultierenden horizontalen Druck standhalten kann und die nicht durch eine Klebung hergestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine mechanische Verbindung enthält im Allgemeinen urheberrechtlich geschützte Teile.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine *vorgegebene Gewindeverbindung* (3.2.98) gehört zu den mechanischen Verbindungen.

3.2.77**Widerstandsmessgerät**

Megohmmeter

zum Messen elektrischer Isolationswiderstände verwendetes Hochspannungsgerät

3.2.78**Werks-Wasserdruckprüfung**

kurzzeitige Wasserdruckprüfung, die in der Werkstatt oder in der Fabrik zur Qualitätskontrolle und bei einem Druck oberhalb des Auslegungsdrucks durchgeführt wird

3.2.79**kleinere Poissonzahl**

v_{ah}

Umfangsdehnung/-kontraktion, die aus einer Spannung in axialer Richtung resultiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer axialen Beanspruchung zeigen GFK-Rohre im Allgemeinen eine Kontraktion/Dehnung in Umfangsrichtung.

3.2.80**modulierte dynamische Differenzialkalorimetrie**

MDSC

(en: modulated differential scanning calorimetry)

Variante der *dynamischen Differenzialkalorimetrie* (3.2.19) die eine Unterscheidung zwischen reversiblen Reaktionen und irreversiblen Prozessen ermöglicht, z. B. zusätzliche Polymerisation des Harzes während der Prüfung

3.2.81

Nennweite

DN

(en: nominal diameter)

gemeinsame zahlenmäßige Bezeichnung der Größe für alle Bauteile eines Rohrleitungssystems, außer den Bauteilen, die nach ihrem Außendurchmesser oder nach ihrer Gewindegröße bezeichnet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist eine geeignet gerundete ganze Zahl, die als Bezugsgröße verwendet wird und in der Regel nur näherungsweise mit den Herstellungsmaßen übereinstimmt.

3.2.82

Betriebsdruck

OP

(en: operating pressure)

normale oder erwartete genormte Innendruckdifferenz, d. h. Differenz zwischen Innen- und Außendruck, die das Rohr oder das Rohrleitungssystem aufzunehmen hat und die den Auslegungsdruck nicht überschreiten sollte

3.2.83

Ovalität

Unrundheit

Unregelmäßigkeit des kreisförmigen Querschnitts eines Bauteils, die mengenmäßig als die Differenz zwischen der größten Achse und der kleinsten Achse des Querschnitts zu erfassen ist

3.2.84

Beiwert f_2

Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung der Funktionssicherheit des Rohrleitungssystems, der Art der Anwendung und der Folgen eines Versagens

3.2.85

Beiwert $f_{3,est}$

Abminderungsfaktor für die Herabstufung eines Bauteils unter Berücksichtigung der nicht durch Druck verursachten axialen Beanspruchungen, z. B. durch Biegekräfte und durch externe, direkt wirkende axiale Kräfte, so dass die kombinierten Umfangsspannungen und axialen Spannungen für jeden einzelnen Lastfall noch innerhalb der Auslegungs-Envelope sind

Anmerkung 1 zum Begriff: $f_{3,est}$ wird in der Ausschreibungsphase abgeschätzt. Der Beiwert $f_{3,est}$ kann erst im Rahmen einer Spannungsanalyse bestätigt werden. Der Beiwert $f_{3,est}$ kann in Abhängigkeit vom Lastfall veränderliche Werte haben.

3.2.86

passiver Brandschutz

Verfahren zur Verringerung der Brandschäden durch Anwendung von „sich opfernden“ oder von nicht brennbaren Beschichtungen

3.2.87

Leistungsnorm

Betriebsverhaltensnorm

festgelegter Grenzwert für die Eigenschaften von Werkstoffen, Produkten oder Dienstleistungen

3.2.88

Phenol

Klasse von Polymerharzen, die aus Phenol und Formaldehyd bestehen und durch Lufttrocknung oder eine Brennbehandlung ausgehärtet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die chemische Beständigkeit kann weiter erhöht werden, indem eine Wärmebehandlung oder ein Härter angewendet wird.

3.2.89

Rohrabstützung

Rohrhalterung oder bautechnisches Zubehörteil, die/das die Last vom Rohr oder vom bautechnischen Zubehörteil auf die Stützkonstruktion oder die Ausrüstung überträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu den Halterungen gehören Aufhängungen, z.B. Aufhängestangen, Federhänger, Schlingerverbände, Gegengewichte, Spannschlösser, Stützpfeiler, Ketten, Führungen und Anker sowie tragende Halterungen wie Sattelstützen, Unterbauten, Rollen, Schellen und Gleitunterlagen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bautechnische Zubehörteile sind Teile, die mit dem Rohr verbunden oder in das Rohr eingeformt sind, z. B. Klammern, Laschen, Sattelstützen, Ringe, Klemmen, Gabelköpfe, Riemen und Schürzen.

3.2.90

Rohrleitung

Zusammenbau von Rohrleitungsbauteilen, die verwendet werden, um fließfähige Medienströme zu transportieren, zu verteilen, zu mischen, zu trennen, abzugeben, zu messen, zu kontrollieren oder zu drosseln

3.2.91

Rohrleitungsbauteil

Bauteil

mechanisches Element, das für den Anschluss oder die Anbringung an ein druckdichtes Rohrleitungssystem für fließfähige Medien geeignet ist

BEISPIEL Rohr, Formstücke, Flansche, Dichtungen, Verschraubungen, Armaturen und Einrichtungen, wie Kompensatoren, gelenkige Verbindungen, Druckschläuche, Flüssigkeitsfallen, Filter und Abscheider in der Rohrleitung.

3.2.92

Rohrleitungssystem

miteinander verbundene Rohrleitungen, die den gleichen Auslegungsbedingungen unterliegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Rohrleitungssystem gehören auch Rohrabstützungen, nicht jedoch Stützkonstruktionen.

3.2.93

Pipeline-System

Fernleitungssystem

Rohr mit Bauteilen, die den gleichen Auslegungsbedingungen unterliegen und im Allgemeinen zum Transport von fließfähigen Medien zwischen Bohrlöchern und Anlagen auf dem Feld, zwischen den Anlagen auf dem Feld und den Verarbeitungsanlagen, zwischen den Verarbeitungsanlagen und den Speichereinrichtungen verwendet werden

3.2.94

Poissonzahl

Querkontraktionszahl

Querdehn(ungs)zahl

größere Poissonzahl

v_{ha}

axiale Dehnung/Kontraktion, die aus einer Spannung in Umfangsrichtung resultiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter einer Umfangsspannung zeigen GFK-Rohre im Allgemeinen eine Kontraktion in einer axialen Richtung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für GFK-Rohre, die mit einem Wickelwinkel von 54° gewickelt wurden, ergibt sich im Allgemeinen eine Poissonzahl, die eine Größenordnung unter der *kleineren Poissonzahl* (3.2.79) liegt.

3.2.95

Nachhärtung

thermische Nachbehandlung

zusätzliches Aushärten bei erhöhter Temperatur, im Allgemeinen ohne Druckanwendung, um die endgültigen Eigenschaften des Harzes zu verbessern und/oder um das Aushärten oder die Polymerisation der Harzmatrix zu vervollständigen oder um den prozentualen Anteil der flüchtigen Bestandteile in der Verbindung zu verringern

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei bestimmten Harzen werden eine vollständige Aushärtung und die endgültigen Werte für die mechanischen Eigenschaften nur erreicht, wenn die ausgehärteten Harze Temperaturen ausgesetzt werden, die höher sind als bei der Aushärtung (im Allgemeinen 30 °C bis 50 °C höher als die maximal mögliche T_g).

3.2.96

Topfzeit

Verarbeitungszeit

Zeitdauer, über die ein katalysiertes wärmehärtbares Harzsystem eine für die weitere Verarbeitung so ausreichend niedrige Viskosität und eine so ausreichend gute Reaktionsfähigkeit beibehält, dass nach der Verarbeitung bestimmte Eigenschaften erreichbar sind

3.2.97

Trinkwasser

Wasser, das zum Trinken geeignet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In den meisten Industrieländern ist das für Handel und Industrie gelieferte Wasser zum Trinken geeignet, obwohl nur eine kleine Menge tatsächlich konsumiert oder für die Lebensmittelherstellung verwendet wird.

3.2.98

vorgegebene Gewindeverbindung

mechanische Verbindung, die API 15 HR entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine vorgegebene Gewindeverbindung ist eine Art der *mechanischen Verbindungen* (3.2.76).

3.2.99

Druckstufe

Nennndruck

Bemessungsgröße für ein Bauteil zur Kennzeichnung seiner langzeitigen Versagenssicherheit unter einer statischen Beanspruchung oder unter Beanspruchung durch einen genormten zyklischen Innendruck

3.2.100

Proportionalitätsgrenze

höchste Spannung, die ein Werkstoff ertragen kann, ohne dass eine Abweichung von der linearen Proportionalität zwischen Spannung und Dehnung auftritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Proportionalitätsgrenze kann sich in axialer Richtung von der in Umfangsrichtung unterscheiden.

3.2.101

Zulassung

Eignung

Nachweisverfahren dafür, dass ein Bauteil den Anforderungen von ISO 14692-2 entspricht

3.2.102**R-Verhältnis**

Verhältnis der Umfangsspannung zur axialen Spannung unter bestimmten Prüfbedingungen

BEISPIEL Unter hydrostatischen Prüfbedingungen, unter denen a) die Probe nicht in ihrer Bewegung eingeschränkt ist, b) die Umfangsspannungskomponente durch den Druck mal den Durchmesser geteilt durch die Wandstärke ($PD/2t$) und c) die axiale Spannungskomponente durch ein Viertel des Drucks mal den Durchmesser geteilt durch die Wandstärke ($PD/4t$) repräsentiert wird, beträgt das *R*-Verhältnis exakt 2,0. Wird unter den gleichen Prüfbedingungen die axiale Spannungskomponente durch Kraft zur Fläche (F/A) anstelle von $PD/4t$ repräsentiert, ergibt sich wahrscheinlich ein *R*-Verhältnis, das etwas größer ist als 2,0.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Datenpunkte auf der *Langzeit-Envelope* (3.2.70), auf der *Grenzwert-Envelope* (3.2.117) und auf der *Auslegungs-Envelope* (3.2.15) dürfen als $R = x$ oder R_x oder als Datenpunkte $x:y$ bezeichnet werden wobei x und y ganze Zahlen (z. B. $R = 2$, R_2 oder $2:1$) und/oder reale Zahlen ($R = 0,7$, $R_{0,7}$ oder $0,7:1$) sind. In diesen Fällen kann der x -Wert ein Näherungswert für das *R*-Verhältnis sein.

3.2.103**Nenntemperatur**

höchste beim *Nenndruck* (3.2.99) nach ISO 14692-2 und ISO 14692-3 bestimmte Auslegungstemperatur

3.2.104**Reduzierstück**

Bauteil, das eine Verbindung zwischen Rohren mit unterschiedlichen Nennweiten ermöglicht

3.2.105**Verstärkung**

festes Material, das zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften in eine Matrix eingebettet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Verstärkungen sind im Allgemeinen lange Fasern, Whisker (Faserkristallen), Partikel usw. Die Benennung ist nicht synonym mit Füllstoff (en: filler) zu verwenden.

3.2.106**Roving**

Reihe von Fäden (Spinnfäden), Tows (Spinnkabeln) oder Kettfäden, die zu einem parallel angeordneten Bündel mit geringer oder ohne Verdrehung zusammengeführt werden

3.2.107**Prüfung mit eingespanntem Rohrende**

Prüfung mit Bewegungseinschränkung

Prüfung ohne Axiallast

Druckprüfungsaufbau, bei der ein Rohrabschlussgerät oder ein Mechanismus so angewendet wird, dass in der Wandung des Bauteils durch Innendruck sowohl Umfangsspannungen als auch radiale Spannungen erzeugt werden

3.2.108**Mantel****Verkleidung****Hülle**

unverstärkte äußere Umhüllung oder Beschichtung

3.2.109**Sattel**

Bogenlänge aus einem GFK-Werkstoff, die mit dem Rohrmantel verklebt wird

3.2.110

Schlichtemittel

Mittel, das auf die Glasfasern des Verstärkungsmaterials zur Verbesserung der Bindung zum Harz aufgetragen wird

3.2.111

Zwischenstück

Spoolpiece

im Werk oder vor Ort (Werkstatt zur Rohrfertigung) gefertigte dauerhafter Zusammenbau von Rohr und Formstücken unter Anwendung von Laminier- oder Klebverbindungen

3.2.112

Standard-Labortemperatur

SLT

(en: standard laboratory temperature)

die in einer anerkannten Norm festgelegte Temperatur einschließlich der zugehörigen Abweichungen

BEISPIEL 23 °C ± 2 °C.

3.2.113

Spannungsintensitätsfaktor

SIF

(en: stress intensification factor)

Verhältnis der tatsächlichen oder wirksamen Längsspannung in einem extern beanspruchten Bauteil oder Formstück zur Nennspannung in diesem Bauteil oder Formstück, die an einem geraden Rohrabschnitt mit derselben MPR_{xx} wie das Bauteil/Formstück bestimmt wurde

3.2.114

System

zusammengebauter Abschnitt der Rohrleitung, bestehend aus einer repräsentativen Anzahl von Rohren, Formstücken, Verbindungen, Zubehörteilen, Stützen, Durchführungen und den zugehörigen Beschichtungen, z. B. zur Wärmedämmung oder zum Brandschutz, wie er im Betrieb zu finden sein könnte

3.2.115

wärmehärtbarer Kunststoff

duroplastischer Kunststoff

Kunststoff, der durch Aushärtung unter Anwendung von Hitze und/oder durch chemische Reaktion zu einem im Wesentlichen nicht mehr schmelzbaren und nicht mehr löslichen Werkstoff wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Anders als bei thermoplastischen Kunststoffen erzeugt der Aushärtungsprozess bei den duroplastischen Kunststoffen eine chemische Bindung, die ein erneutes Schmelzen des Werkstoffs verhindert.

3.2.116

wärmehärtbares Harz

duroplastisches Harz

auf Polymeren basierende Flüssigkeit, die nach dem Aushärten fest wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Aushärten, das im Allgemeinen während der Herstellung erfolgt, werden Chemikalien, Hitze und/oder Bestrahlung angewendet.

3.2.117

Grenzwert-Envelope

Hüllkurve, die kurzzeitige Spannungsniveaus festlegt, um eine zunehmende Beschädigung des Verbundlaminats des Rohrs zu vermeiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Grenzwert-Envelope wird wie die Langzeit-Envelope bei 65 °C (für GRE) oder bei 21 °C (für GRUP und GRVE) erstellt. Da die Erstellung bei festen Temperaturen erfolgt, wird bei Grenzwert-Enveloppen kein Temperaturindex angegeben. Diese Definitionen für die Grenzwert-Envelope entsprechen dem gegenwärtigen Kenntnisstand nach bestem Wissen und Gewissen. Der Hersteller bleibt jedoch weiterhin in der Verantwortung und kann eine vorsichtigere Grenzwert-Envelope deklarieren.

3.2.118

Tow

Spinnkabel

Faserbündel ohne Verdrehung

tow tex^{*)}

längenbezogene Masse eines Faserbündels

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein höherer tow-tex-Wert bedeutet ein schwereres Roving. Der tow-tex-Wert ist umgekehrt proportional zur Streckgrenze. Daher bedeutet eine geringere Streckgrenze ein schwereres Roving. Der tow-tex-Wert wird üblicherweise in Gramm je Kilometer angegeben. Die Streckgrenze wird üblicherweise in Yard je Pfund angegeben. $\text{tow-tex} = 496\,054,6 / \text{Streckgrenze}$.

3.2.119

triboelektrische Aufladung

Tribo

elektrokinetische Aufladung

Erzeugung einer elektrostatischen Aufladung durch Reibung zwischen zwei sich berührenden Dämmstoffen

3.2.120

Art

Typ

Bauteile mit einer gemeinsamen Funktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Rohre, Hauptanschlüsse, Flansche, Reduzierstücke, T-Stücke und Bogen sind Beispiele für unterschiedliche Arten von Bauteilen.

3.2.121

ultraviolette Strahlung

UV-Strahlung

elektromagnetische Strahlung im Frequenzband unmittelbar oberhalb des sichtbaren Spektrums

3.2.122

ungesättigtes Polyester

Klasse eines wärmehärtbaren Harzes, gebildet durch Kondensationsreaktion zwischen difunktionellen Säuren und Glykolen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aushärtung wird, wie bei Vinylestern, durch Co-Polymerisation mit anderen Vinylmonomeren, z. B. Styrol, vervollständigt.

3.2.123

Vinylester

Klasse eines wärmehärtbaren Harzes, das Acrylsäure und/oder Methacrylsäureester enthält, von denen viele aus Epoxydharz hergestellt wurden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aushärtung wird, wie bei ungesättigten Polyester, durch Co-Polymerisation mit anderen Vinylmonomeren, z. B. Styrol, vervollständigt.

^{*)} In der Referenzfassung fehlt die Benummerung dieses Begriffs.

3.2.124

Wasserschlag

Druckstoß

Schockbelastung oder Stoß mit hohem Druck, verursacht durch das plötzliche Anhalten des Medienstroms in einer Pipeline oder einem Rohrleitungssystem

3.2.125

Wickelwinkel

Winkel der Hauptverstärkung zur Rohrachse in axialer Richtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Winkel kann positiv oder negativ sein.

3.2.126

Glasgewebe-Roving

WR

(en: woven roving)

Gewebestruktur mit einer Verstärkung durch flächig miteinander verwebte Glasfaser-Tows, die im Allgemeinen zur Gewährleistung der Verstärkung so ausgerichtet sind, dass die Festigkeit in orthogonalen Richtungen gegeben ist, d. h. unter Winkeln von 0° und 90°

3.3 Symbole und Abkürzungen

3.3.1 Symbole

A_0	Teilsicherheitsbeiwert für die Auslegungslebensdauer
A_2	Teilsicherheitsbeiwert für die chemische Beständigkeit
A_3	Teilsicherheitsbeiwert für zyklische Belastung
A_i	Fläche der Bohrung an der Rohrrinnenseite
A_p	axialer Rohrwandquerschnitt
A_r	kleinster verstärkter Rohrwandquerschnitt (anstelle von $A_{r,min}$ verwendet)
$A_{r,min}$	$= A_r$
$A_{r,act}$	tatsächlicher verstärkter Rohrwandquerschnitt
α	Wärmeausdehnungskoeffizient in axialer Richtung
C	installierter Bogenradius
C_1	Verhältnis zwischen MOP und OP
C_2	Verhältnis zwischen P_d und MOP
D	mittlerer Nenndurchmesser
D_m	durchschnittliche optische Dichte
D_r	mittlerer Nenndurchmesser der verstärkten Rohrwand

$D_{r,act}$	tatsächlicher mittlerer Durchmesser der verstärkten Rohrwand
$D_{r,min}$	mittlerer Durchmesser der kleinsten verstärkten Rohrwand
DLT	Auslegungslebensdauer
DN	Nennweite
dL	Längenänderung
dL_p	Längenänderung, verursacht durch Innendruck
dL_t	Längenänderung, verursacht durch Temperatur
dT	Temperaturänderung
E	Elastizitätsmodul
E_a	Zugmodul in axialer Richtung
E_h	Zugmodul in Umfangsrichtung
E_{hb}	Biegemodul in Umfangsrichtung
ε	Dehnung
$\varepsilon_{a,F}$	durch örtliche Axialkraft erzeugte axiale Dehnung
$\varepsilon_{a,p}$	durch Druck erzeugte axiale Dehnung
F	örtliche Axialkraft
F_{hyd}	Faktor für die hydrostatische Druckprüfung
f_2	Beiwert für die Beanspruchung
f_3	Beiwert zur Berücksichtigung der eingeschränkten axialen Lastaufnahmefähigkeit des GFK-Rohres
$f_{3,est}$	in der Ausschreibungsphase des Projekts abgeschätzter Beiwert f_3
G	Neigung der Regressionsgeraden
G_{xx}	Neigung der Regressionsgeraden bei xx °C
G_{21}	Neigung der Regressionsgeraden bei 21 °C
G_{65}	Neigung der Regressionsgeraden bei 65 °C
g	Fallbeschleunigung
I	Trägheitsmoment

I_r	kleinstes Trägheitsmoment der verstärkten Rohrwand (anstelle von $I_{r,min}$)
ID	Innendurchmesser
ID_r	Innendurchmesser der verstärkten Rohrwand
L	Länge
M	Biege- oder Torsionsmoment
MOP	maximal zulässiger Betriebsdruck
MPR_{xx}	maximale Druckstufe bei xx °C
MPR_{21}	maximale Druckstufe bei 21 °C
MPR_{65}	maximale Druckstufe bei 65 °C
m	Masse je Längeneinheit
OD	Außendurchmesser
OD_{min}	kleinster Außendurchmesser der Rohrwand
OD_r	Nennaußendurchmesser der verstärkten Rohrwand
$OD_{r,act}$	tatsächlicher mittlerer Durchmesser der verstärkten Rohrwand
$OD_{r,min}$	kleinster Außendurchmesser der verstärkten Rohrwand
OP	Betriebsdruck
P	Innendruck
P_{des}	Auslegungsdruck; Bemessungsdruck
$P_{hyd,fd}$	Druck bei der Feld-Wasserdruckprüfung
$P_{hyd,sh}$	Druck bei der Werks-Wasserdruckprüfung
$P_{LT,xx}$	Langzeitdruck bei xx °C
P_{thr}	kurzzeitiger Grenzdruck
$P_{T1000,xx}$	Druck bei der über 1000 h durchgeführten Prüfung bei xx °C
$P_{TM,xx}$	Druck bei der durchgeführten Überlebensprüfung bei xx °C , ausgedrückt in Mpa
Q_{CFE}	kritischer Wärmestrom beim Verlöschen
Q_p	maximale Wärmeabgabe

Q_{sb}	Wärme für anhaltendes Brennen
Q_t	Gesamtwärmeabgabe
R	Verhältnis von Umfangsspannung zu axialer Spannung
ρ	Massendichte
rd_{1000}	Skalierverhältnis 1000 h zu 20 a (20 Jahren)
$rd_{1000,xx}$	Skalierverhältnis 1000 h zu 20 a (20 Jahren) bei xx °C
SIF_{ai}	axialer Spannungsintensitätsfaktor in der Ebene
SIF_{ao}	axialer Spannungsintensitätsfaktor außerhalb der Ebene
σ	Spannung
σ_{ab}	axialer Spannungsintensitätsfaktor außerhalb der Ebene
σ_{ac}	axiale Spannung, verursacht durch Seilanbringung oder andere Biege-Effekte auf das Rohr
σ_{af}	axiale Spannung, verursacht durch äußere Kräfte

ANMERKUNG Ein Beispiel für die durch äußere Kräfte verursachte axiale Spannung ist die axiale Druckspannung, die durch die Wärmeausdehnung in einem verankerten Rohrleitungssystem bedingt ist oder die axiale Zugspannung, die in einem verankerten Rohrleitungssystem nach der Poisson'schen Annahme (durch den Innendruck) entsteht.

σ_{ap}	axiale Spannung, verursacht durch Innendruck
$\sigma_{ap,avg}$	mittlere axiale Spannung, verursacht durch Innendruck
σ_{at}	axiale Spannung, verursacht durch Wärmebelastungen in einem Rohrleitungssystem, in dem die Wärmeausdehnung durch externe Anker eingeschränkt ist (d. h. ein Rohrleitungssystem mit vollständiger Bewegungseinschränkung)
$\sigma_{a,des,0:1}$	zulässige axiale Spannung in der Auslegungs-Envelope für einen rein axialen Belastungszustand
$\sigma_{a,des,0:-1}$	zulässige axiale Druckspannung in der Auslegungs-Envelope für einen rein axialen Belastungszustand
$\sigma_{a,des,1:1}$	zulässige axiale Spannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (1:1) mit teilweiser Bewegungseinschränkung
$\sigma_{a,des,2:1}$	zulässige axiale Spannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{a,des,Rtest}$	zulässige axiale Spannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R_{Test})

$\sigma_{a,LT,2:1,xx}$	axiale Spannung in der Langzeit-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) bei xx °C ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{a,LT,Rtest,xx}$	axiale Spannung in der Langzeit-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R_{Test}) bei xx °C mit teilweiser Bewegungseinschränkung
$\sigma_{a,LT,0:1,xx}$	axiale Spannung in der Langzeit-Envelope für einen rein axialen Belastungszustand bei xx °C
$\sigma_{a,LT,0:-1,xx}$	axiale Druckspannung in der Langzeit-Envelope für einen rein axialen Belastungszustand bei xx °C
$\sigma_{a,sum}$	Summe aller axialen Spannungen
$\sigma_{a,thr,Rtest}$	axiale Spannung in der Grenzwert-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R_{Test}) mit teilweiser Bewegungseinschränkung
$\sigma_{a,thr,0:1}$	axiale Spannung in der Grenzwert-Envelope für einen rein axialen Belastungszustand
$\sigma_{a,thr,0:-1}$	axiale Druckspannung in der Grenzwert-Envelope für einen rein axialen Belastungszustand
$\sigma_{a,thr,2:1}$	axiale Spannung in der Grenzwert-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{h,1\ 000,2:1,xx}$	Umfangsspannung, ermittelt bei einer Wasserdruckprüfung (2:1) über 1000 h ohne Bewegungseinschränkung bei xx °C
σ_{hd}	Grenzwert für kurzzeitige Umfangsspannungen, um eine schrittweise (zunehmende) Beschädigung des laminierten Rohrs zu vermeiden
$\sigma_{h,des,1:1}$	zulässige Umfangsspannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (1:1) mit teilweiser Bewegungseinschränkung
$\sigma_{h,des,2:1}$	zulässige Umfangsspannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{h,des,Rtest}$	zulässige Umfangsspannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R_{Test})
$\sigma_{hl,xx}$	20 a (20 Jahre) zu ertragende Versagens-Umfangsspannung, ermittelt für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung bei xx °C
$\sigma_{h,LT,Rtest,xx}$	axiale Spannung in der Langzeit-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R_{Test}) bei xx °C
$\sigma_{h,LT,2:1,xx}$	Umfangsspannung in der Langzeit-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung bei xx °C
σ_{hp}	Umfangsspannung, verursacht durch Innendruck
$\sigma_{hp,avg}$	mittlere axiale Spannung, verursacht durch Innendruck
$\sigma_{h,sum}$	Summe aller Umfangsspannungen

$\sigma_{h,thr,Rtest}$	Umfangsspannung in der Grenzwert-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R_{Test}) mit teilweiser Bewegungseinschränkung
$\sigma_{h,thr,2:1}$	Umfangsspannung in der Grenzwert-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
σ_{hu}	Umfangsspannung, verursacht durch Erdboden-Verlegungslast
T	Temperatur
T_{des}	Auslegungstemperatur
T_g	Glasübergangstemperatur
t	Wanddicke
t_i	Dicke der Innenauskleidung der Rohrwand
t_{min}	kleinste Rohrwanddicke
t_r	Nenn Dicke der verstärkten Rohrwand
$t_{r,min}$	kleinste Dicke der verstärkten Rohrwand
$t_{r,act}$	tatsächliche Dicke der verstärkten Rohrwand
t_s	Dicke der Außenumhüllung der Rohrwand
$t_{var\%}$	Änderung der verstärkten Rohrwanddicke, in Prozent
ν_{ah}	kleinere Poissonzahl, Umfangsdehnung, die aus einer Spannung in axialer Richtung resultiert
ν_{ha}	größere Poissonzahl, axiale Dehnung, die aus einer Spannung in Umfangsrichtung resultiert
W	örtliche Masse
w	verteilte Masse
Z	axiales Widerstandsmoment
Z_r	axiales Widerstandsmoment der kleinsten verstärkten Rohrwand (anstelle von $Z_{r,min}$)
$Z_{r,min}$	$= Z_r$

3.3.2 Abkürzungen

ANSI	Amerikanische Normungsorganisation (en: American National Standards Institute)
API	Amerikanisches Erdöl-Institut (en: American Petroleum Institute)
ASME	Amerikanischer Berufsverband der Maschinenbauingenieure (en: American Society of Mechanical Engineers)

ASTM	Amerikanische Gesellschaft für Materialprüfungen (en: American Society of Testing and Materials)
BSI	Britische Normungsorganisation (en: British Standards Institution)
CSM	Schnittfasermatte (en: chopped strand mat)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMTA	Dynamisch mechanische Thermoanalyse (en: dynamic mechanical thermal analysis)
DSC	Differenzialkalorimetrie (en: differential scanning calorimetry)
ESC	umgebungsbedingte Spannungsrisssbildung (en: environmental stress cracking)
GRE	glasfaserverstärktes Epoxid (en: glass-fibre reinforced epoxy)
GRP	glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) (en: glass-fibre reinforced plastics)
GRUP	glasfaserverstärktes ungesättigtes Polyester (en: glass-fibre reinforced unsaturated polyester)
GRVE	glasfaserverstärktes Vinylester (en: glass-fibre reinforced vinyl ester)
HSE	Amt für Gesundheit und Sicherheit (en: Health and Safety Executive (United Kingdom))
IMO	Internationale Seeschifffahrtsorganisation (en: International Maritime Organization)
JIP	gemeinsames Industrieprogramm (en: Joint Industry Program)
LCL	untere Vertrauensgrenze (en: lower confidence limit)
LPL	untere Vorhersagegrenze (en: lower prediction limit)
MDSC	modulierte Differenzialkalorimetrie (en: modulated differential scanning calorimetry)
MOP	maximal zulässiger Betriebsdruck (en: maximum operating pressure)
MPR	maximale Druckstufe (en: maximum pressure rating)
NDE	zerstörungsfreie Untersuchung (en: non-destructive examination)
NDT	zerstörungsfreie Prüfung (en: non-destructive testing)
OP	Betriebsdruck (en: operating pressure)
PBMS	leistungsbasierte Materialauswahl (en: performance-based material selection)
SIF	Spannungserhöhungsfaktor (en: stress intensification factor)
SINTEF	Stiftung für industrielle und technische Forschung (en: The Foundation for Scientific and Industrial Research)
SLT	Standard-Labortemperatur (en: standard laboratory temperature)
UV	ultraviolett (en: ultraviolet)
WR	Glasgewebe-Roving (en: woven roving)

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14692-2, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Glasfaserverstärkte Kunststoffrohrleitungen (GFK) — Teil 2: Zulassung und Herstellung*

DIN EN ISO 14692-3, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Glasfaserverstärkte Kunststoffrohrleitungen (GFK) — Teil 3: Systemauslegung*

DIN EN ISO 14692-4, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Glasfaserverstärkte Kunststoff-Rohrleitungen (GFK) — Teil 4: Fertigung, Installation und Betrieb*

— Leerseite —

English Version

Petroleum and natural gas industries - Glass-reinforced
plastics (GRP) piping - Part 1: Vocabulary, symbols,
applications and materials
(ISO 14692-1:2017)

Industries du pétrole et du gaz naturel - Canalisations
en plastique renforcé de verre (PRV) - Partie 1:
Vocabulaire, symboles, applications et matériaux
(ISO 14692-1:2017)

Erdöl- und Erdgasindustrie - Glasfaserverstärkte
Kunststoffrohrleitungen (GFK) - Teil 1: Begriffe,
Symbole, Anwendungen und Werkstoffe
(ISO 14692-1:2017)

This European Standard was approved by CEN on 22 June 2017.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

European foreword

This document (EN ISO 14692-1:2017) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 67 "Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries" in collaboration with Technical Committee CEN/TC 12 "Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries" the secretariat of which is held by NEN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by March 2018 and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by March 2018.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN ISO 14692-1:2002.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 14692-1:2017 has been approved by CEN as EN ISO 14692-1:2017 without any modification.

Contents

Page

Foreword	iv
Introduction	v
1 Scope	1
2 Normative references	2
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms	2
4 Pressure rating	22
4.1 MPR_{XX}	22
4.2 Part factors and partial factors	25
4.2.1 Part factor f_2 for loading	25
4.2.2 Part factor $f_{3,est}$ for the limited axial load capability of GRP piping	25
4.2.3 Partial factor A_0 for design life	25
4.2.4 Partial factor A_2 for chemical resistance	25
4.2.5 Partial factor A_3 for cyclic loading	25
5 Classification	25
5.1 Joints	25
5.1.1 Unrestrained joints	25
5.1.2 Classification of joints	26
5.2 Resin matrix	26
6 Materials	27
7 Dimensions	28
Annex A (informative) Principle	30
Annex B (informative) Guidance on scope limitations	36
Annex C (normative) Enquiry sheet	37
Annex D (normative) Wall thickness definitions	40
Annex E (informative) Selection of part factor $f_{3,est}$ in the bid process	42
Annex F (informative) Worked example	48
Bibliography	67