

DIN EN ISO 14692-1

ICS 01.040.23; 01.040.75; 23.040.01; 75.200

Einsprüche bis 2015-10-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 14692-1:2005-07**Entwurf**

**Erdöl- und Erdgasindustrie –
Glasfaserverstärkte Kunststoffrohrleitungen (GFK) –
Teil 1: Begriffe, Symbole, Anwendungen und Werkstoffe
(ISO/DIS 14692-1:2015);
Englische Fassung prEN ISO 14692-1:2015**

Petroleum and natural gas industries –
Glass-reinforced plastics (GRP) piping –
Part 1: Vocabulary, symbols, applications and materials (ISO/DIS 14692-1:2015);
English version prEN ISO 14692-1:2015

Industries du pétrole et du gaz naturel –
Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) –
Partie 1: Vocabulaire, symboles, applications et matériaux (ISO/DIS 14692-1:2015);
Version anglaise prEN ISO 14692-1:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-08-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an noeg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 98 Seiten

DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14692-1:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“, Subkomitee SC 6 „Processing equipment and systems“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) erarbeitet.

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

Dieser europäische Norm-Entwurf enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung der ISO Norm.

Das Ausgabedatum des Europäischen Norm-Entwurfs stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses DIN-EN-ISO-Entwurfs noch nicht fest; der prEN ISO wird jedoch vom CMC unter der angegebenen prEN-Nummer demnächst zur CEN-Umfrage verteilt. Um der deutschen Öffentlichkeit eine möglichst lange Einspruchsfrist einzuräumen, wurde dieser Norm-Entwurf bereits vorab veröffentlicht.

Änderungen

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

- a) Umstrukturierung mit neuem Anhang A „Terms, definitions, symbols and abbreviated terms“ und neuem Anhang B „Principle“;
- b) Aufnahme neuer Anhang C „Guidance on Scope limitations“;
- c) Aufnahme neuer Anhang D „Enquiry Sheet“;
- d) Aufnahme neuer Anhang E „Wall Thickness Definitions“;
- e) Aufnahme neuer Anhang F „Selection of part factor $f_{3,est}$ in the bid process“;
- f) Aufnahme neuer Anhang G „Worked example“.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe, Symbole und Abkürzungen

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

Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

A.1 Allgemeine Begriffe

A.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.

A.1.2

Auftragnehmer; Generalunternehmer

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

ANMERKUNG Der Auftraggeber (A.1.9) darf vollständig oder teilweise die Pflichten des Auftragnehmers übernehmen.

A.1.3

Konstrukteur

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

A.1.4

Installateur; Errichter; Monteur

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

A.1.5

Prüfer für die Installation; Inspektor für die Anlage

Person, die in der Lage ist, eine zufrieden stellende und unabhängige Inspektion der Installationen aus Kompositrohren und der Montagearbeiten durchzuführen

A.1.6

Aufsichtsführender für die Installation; Leitmonteur

Fachmann, der in der Lage ist, die praktische Aufsicht über die Installation und die Verbindung von Rohren aus Verbundwerkstoffen (Komposit-Rohren) durchzuführen

A.1.7

Hersteller

Partei, die das Rohr aus Verbundwerkstoffen und die Rohrleitungsbauteile so herstellt oder liefert, dass die vom Auftraggeber festgelegten Anforderungen zu erfüllen sind

A.1.8**Betreiber; Bediener**

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

ANMERKUNG Der Betreiber darf, muss aber nicht der Auftraggeber oder dessen Vertreter sein.

A.1.9**Auftraggeber; Bauherr; Projektleiter**

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

ANMERKUNG Der Auftraggeber legt im Allgemeinen die technischen Anforderungen fest und ist letztlich dafür verantwortlich, dass die Sicherheit und alle anderen Fragen angesprochen werden müssen. Als Auftraggeber darf auch ein vom Auftraggeber bevollmächtigter Vertreter oder Berater auftreten.

A.1.10**Standort**

Stelle, an der das Rohrleitungssystem installiert wird

A.2 Fachbegriffe**A.2.1****Beschleuniger**

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

ANMERKUNG Die zweckentfremdete Anwendung eines Peroxids (z. B. eines MEKP-Härters) durch direkte Zugabe zu einem Kobalt-Gemisch könnte zu einer Explosion oder einem Brand führen.

A.2.2**aktiver Brandschutz**

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

A.2.3**Klebeverbindung****Klebverbindung****geklebte Verbindung****Steckmuffenverbindung**

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

ANMERKUNG Eine Klebeverbindung besteht im Allgemeinen aus einem leicht kegelförmigen (glockenartig aufgestülptem) Ende und einem maschinell bearbeiteten (zylindrischen oder kegelförmigen) Einsteckende.

A.2.4**anisotrop**

Eigenschaft zur Bezeichnung der Richtungsabhängigkeit bestimmter Eigenschaften bei Prüfungen in unterschiedlichen Achsrichtungen

A.2.5**Kohlenstofffaser**

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

A.2.6**Kavitation**

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

A.2.7**chemikalienbeständiges Glas****ECR-Glas****borfreies Glas**

Glasfasern oder synthetische Fliese mit einer spezifischen Säurebeständigkeit

ANMERKUNG Dieses Glas darf zur Verstärkung harzreicher Innenauskleidungen von GFK-Rohren oder als Verstärkung im tragenden Teil des GFK-Rohres verwendet werden.

A.2.8**kritischer Außendruck; Beuldruck**

Außendruckdifferenz, die Ausbeulungen verursacht

A.2.9**Schnittroving; Prepreg-Schnitzel**

Glasfaserfäden, die aus Rovings entnommen und auf die gewünschte Länge geschnitten werden

A.2.10**Schnitt(faser)matte; geschnittenes Glasfaservlies****CSM**

Struktur mit einer Verstärkung durch zufällig verteilte, flächig angeordnete, auf kurze Längen geschnittene Glasfaser-Tows, die durch ein Emulsions- oder Pulverbindemittel zusammengehalten werden

ANMERKUNG Schnittfasermatten sollten nicht mit Schnittroving verwechselt werden. Schnittroving wird möglicherweise nicht als Matte, sondern in Form loser Rovings mit einer Glasfaser-Chopper-Pistole hergestellt.

A.2.11**Aushärtung; Vernetzung**

irreversible Änderung der Eigenschaften wärmehärtbarer (duroplastischer) Harze durch eine chemische Reaktion

ANMERKUNG 1 Beispiele für diese chemischen Reaktionen sind Kondensation, Zyklisierung und Addition.

ANMERKUNG 2 Zum Aushärten dürfen Vernetzungsmittel sowie Wärme und Druck angewendet werden.

A.2.12**Aushärtungszyklus****Polymerisation**

Zeit/Temperatur/Druck-Zyklus, der zum Aushärten eines wärmehärtbaren Harzsystems angewendet wird, d. h. zum Übergang des Harzes vom flüssigen in den festen Zustand

A.2.13**Vernetzungsmittel; Vernetzer (en: curing agent)**

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

ANMERKUNG Für Epoxidharze auch als Härtungsmittel (en: hardener) (A.2.51) bezeichnet.

A.2.14**Delamination; Schichttrennung**

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

ANMERKUNG Delamination kann lokal begrenzt oder großflächig auftreten.

A.2.15**Auslegungs-Envelope; Auslegungs-Hüllkurve**

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

A.2.16**Auslegungsaußendruck; Bemessungsaußendruck**

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

A.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 P_{des} wird üblicherweise als der dauerhaft zu ertragende Druck angesehen, obwohl auch ein gelegentlich auftretender zusätzlicher P_{des} festgelegt werden darf. P_{des} sollte basierend auf dem höchsten Betriebsdruck zuzüglich einer vom Käufer ausgewählten Drucküberschreitung ausgewählt werden, um i) Druckschwankungen aufzunehmen, um ii) ein Auslösen von Druck-Sicherheitseinrichtungen zu vermeiden, um iii) die Druckstufe der zugehörigen Rohrleitung oder Ausrüstung zu berücksichtigen und um iv) für andere Zwecke Auslegungsgrenzwerte anzubieten.

A.2.18**Auslegungstemperatur; Bemessungstemperatur**

T_{des}

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

A.2.19**dynamische Differenzkalorimetrie (DDK)****DSC (en: DSC: differential scanning calorimetry)**

Verfahren zur Bestimmung der Glasübergangstemperatur eines Polymers

A.2.20**dynamische mechanische Thermoanalyse****DMTA**

Verfahren zur Bestimmung der Glasübergangstemperatur eines Polymers oder eines GFK-Bauteils (A.2.44)

A.2.21

erden (Verb) (en: earth) (Großbritannien)

erden (Verb) (en: ground) (US)

Herstellen eines elektrischen Kontakts zur Erde

A.2.22**E-Glas**

Glasfaser, die üblicherweise zur Verstärkung von GFK-Rohren (A.2.44) verwendet wird und überwiegend aus SiO_2 , Al_2O_3 und MgO besteht

A.2.23**Verbindung mit Schnellverschlussmuffe/Einsteckende und Elastomerdichtung****Schnellverschlussverbindung mit Elastomerdichtung****Schnellverschlussverbindung mit Sperre und Gummidichtung**

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

A.2.24**elektrisch leitend****leitfähig**

Eigenschaft zur Kennzeichnung eines Durchgangswiderstands gleich oder kleiner als $10^4 \Omega \cdot \text{m}$

A.2.25

umgebungsbedingte Spannungsrissbildung

ESC (en: environmental stress cracking)

Bildung von Rissen in einem Polymer oder einem Verbund(werk)stoff, verursacht durch Chemikalien oder Spannungen in der Umgebung

A.2.26

Epoxid(harz)

Epoxyd

Verbindung aus mindestens zwei Epoxid- oder 1,2-Epoxyethan-Ringen

ANMERKUNG 1 Chemisch enthalten Epoxidharze im Ring drei Atome, zwei Kohlenstoffatome und ein Sauerstoffatom.

ANMERKUNG 2 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.

A.2.27

Extrados; äußere Bogenfläche; Bogenrücken

äußerer gekrümmter Abschnitt eines Bogens oder Torus

Vgl. Intrados (en: intrados) (A.2.60)

A.2.28

Versagen; Ausfall

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

A.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 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.

A.2.30

Wickelf Verfahren 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

A.2.31

Code zur Klassifizierung von Bränden

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

A.2.32

Feuerwiderstands(dauer); Funktionserhalt im Brandfall

Feuerbeständigkeit

Fähigkeit, bei einem Brand funktionsfähig zu bleiben

A.2.33

Brandverhalten; Brandschutzeigenschaften

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

A.2.34**Installateur****Monteur****Rohrleger**

Facharbeiter, der in der Lage ist, Arbeiten im Zusammenhang mit dem Installieren und Verbinden von Kompositrohren zufrieden stellend und unabhängig durchzuführen

A.2.35**Fitting; Formstück; Anschlussstück**

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

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

A.2.36**Flamm(en)schutzmittel**

Chemikalie zur Verringerung oder Eliminierung der Brandneigung eines Harzes

A.2.37**Flanschverbindung**

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

A.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

A.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

Vgl. Prüfung mit eingespanntem Rohrende (A.2.107)

A.2.40**Funktion**

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

A.2.41**Ofenprüfung**

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

A.2.42**Gel-Beschichtung****Gel-Coat**

schnell abbindendes Harz, das entweder 1) auf die Oberfläche einer Form aufgebracht wird und vor dem Laminieren fest wird oder das 2) als Teil der äußeren Korrosionsbarriere auf die Außenseite des Laminats aufgebracht wird

ANMERKUNG 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, en: liner, A.2.69)

A.2.43

glasfaserverstärktes Epoxidharz; GFE

GRE (en: glass-fibre-reinforced epoxy)

Verbundstoff auf der Basis von Epoxidharz mit einer Verstärkung durch Glasfasern

A.2.44

glasfaserverstärkter Kunststoff; GFK

GRP (en: glass-fibre-reinforced plastic)

Faserglas

Komposit; Verbund(werk)stoff

verstärkter Kunststoff

mit wärmehärtendem Harz verstärkter Kunststoff

RTR-Kunststoff

Verbundwerkstoff auf der Basis von Polymerharz mit einer Verstärkung durch Glasfasern

ANMERKUNG 1 Am häufigsten wird E-Glas (A.2.22) angewendet.

ANMERKUNG 2 In ISO 14692 (alle Teile) wird nur die Anwendung von wärmehärtbaren (duroplastischen) Harzen (A.2.116) erfasst.

ANMERKUNG 3 GRE, GRUP und GRVE sind Arten glasfaserverstärkter Kunststoffe (GFK).

A.2.45

glasfaserverstärktes ungesättigtes Polyesterharz

GRUP

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

A.2.46

glasfaserverstärktes Vinylesterharz

GRVE

Verbundstoff auf der Basis von Epoxidvinylesterharz mit einer Verstärkung durch Glasfasern

A.2.47

Glasübergangstemperatur

T_g

Temperatur, bei der sich die Eigenschaften amorpher Polymere beim Übergang vom gummielastischen in den glasartigen Zustand deutlich ändern

ANMERKUNG Die beobachtete Eigenschaftsänderung ist mit der virtuellen Beendigung der lokalen Bewegung von Molekülen im Polymer verbunden. Viele amorphe Polymere haben unterhalb ihrer Glasübergangstemperatur ähnliche Eigenschaften wie herkömmliches anorganisches Glas, während sie oberhalb dieser Temperatur gummiartige Eigenschaften besitzen.

A.2.48

Gradient; Steilheit

Neigung

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

ANMERKUNG Die Neigung wird, obwohl sie negativ ist, als positive Zahl angegeben und angewendet.

A.2.49

Erdungsklemme

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

A.2.50

Handlaminierung

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

A.2.51**Härtungsmittel**

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

ANMERKUNG Für Epoxidharze auch als Vernetzungsmittel (A.2.13) bezeichnet.

A.2.52**(explosions)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 Explosionsgefährdete Bereiche werden im Allgemeinen in lokalen, nationalen oder internationalen Normen definiert, z. B. in den Vereinigten Staaten im National Electric Code (NEC).

A.2.53**Wärmeformbeständigkeitstemperatur****HDT**

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

A.2.54**Wärmestrom****Wärmestromdichte; flächenbezogener Wärmestrom**

Wärmemenge, dividiert durch Fläche und Zeit

A.2.55**Kohlenwasserstoff-Lachenbrand; Kohlenwasserstoff-Flächenbrand**

Brand, der durch Entzündung einer Lache flüssigen Kohlenwasserstoffs entsteht

A.2.56**hydrostatische Prüfung; Wasserdruckprüfung**

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

Vgl. Werks-Wasserdruckprüfung (A.2.78)

ANMERKUNG Wird auch als Dichtheitsprüfung angewendet.

A.2.57**tränken; imprägnieren**

Sättigen des Verstärkungsmaterials mit Harz

A.2.58**zündfähige Entladung**

elektrostatische Funkenentladung mit einer zum Entzünden einer entflammbaren Atmosphäre ausreichenden Energie

A.2.59**Integrität; Unversehrtheit**

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

A.2.60**Intrados; innere Bogenfläche; Bogenleibung; Unterseite**

innerer gekrümmter Abschnitt eines Bogens oder Torus

A.2.61

Dämmschichtbildner

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

A.2.62

Jet Fire; Strahlfeuer

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

A.2.63

Verbindung

Möglichkeiten zum Verbinden von zwei oder mehreren Bauteilen

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

A.2.64

Laminatschichten

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

A.2.65

laminieren (Verb)

das Verkleben dünner Laminatschichten, im Allgemeinen unter Anwendung von Druck und Hitze

ANMERKUNG 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.

A.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

A.2.67

Verlegelänge

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

A.2.68

Dichtheitsprüfung; Leckprüfung

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

ANMERKUNG Die Dichtheitsprüfung wird im Allgemeinen bei einem Druck durchgeführt, der niedriger ist als bei der Wasserdruckprüfung, aber über eine längere Dauer.

A.2.69

Auskleidung; Innenisolierung

durchgängige harzreiche Beschichtung der Innenfläche eines Teils, das zu einem Rohr oder einem Formstück gehört, zum Schutz des Laminats gegen chemische Angriffe oder zur Verhinderung von Undichtheit unter Beanspruchung

ANMERKUNG Die Auskleidung darf auch zur Verbesserung der Abrieb- und Erosionsbeständigkeit angewendet werden.

A.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

A.2.71**untere Vertrauensgrenze****LCL**

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

A.2.72**untere Vorhersagegrenze****LPL**

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 Die LPL für die nominelle Regressionsgerade ist stets niedriger als die LCL (d. h. der Vorhersagebereich ist immer größer als der Vertrauensbereich).

A.2.73**Spule**

Kern, um den ein mit Harz getränktes Verstärkungsmaterial so gewickelt wird, dass Rohre, Formstücke und tragende Konturen entstehen

A.2.74**maximale Druckauslegung; maximal zulässige Druckstufe** **MPR_{xx}**

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

ANMERKUNG MPR_{xx} ist die höchste Druckstufe, die bei einer Temperatur von xx °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.

A.2.75**Matrix**

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

A.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 Eine mechanische Verbindung enthält im Allgemeinen urheberrechtlich geschützte Teile.

ANMERKUNG 2 Eine vorgegebene Gewindeverbindung (A.2.98) gehört zu den mechanischen Verbindungen.

A.2.77**Widerstandsmessgerät; Megohmmeter**

zum Messen elektrischer Isolationswiderstände verwendetes Hochspannungsgerät

A.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

A.2.79**kleinere Poissonzahl (en: minor Poisson's ratio)** ν_{ah}

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

ANMERKUNG Bei einer axialen Beanspruchung zeigen GFK-Rohre im Allgemeinen eine Kontraktion/Dehnung in Umfangsrichtung.

A.2.80**modulierte dynamische Differenzkalorimetrie****MDDK****(en: MDSC: modulated differential scanning calorimetry)**

Variante der dynamischen Differenzkalorimetrie (A.2.19), die eine Unterscheidung zwischen reversiblen Reaktionen und irreversiblen Prozessen ermöglicht, z. B. zusätzliche Polymerisation des Harzes während der Prüfung

A.2.81**Nennweite****DN**

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

ANMERKUNG Die Nennweite ist eine geeignet gerundete ganze Zahl, die als Bezugsgröße verwendet wird und in der Regel nur näherungsweise mit den Herstellungsmaßen übereinstimmt.

A.2.82**Betriebsdruck**

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

A.2.83**Ovalität; Unrundheit**

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

A.2.84**Beiwert** f_2

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

A.2.85**Beiwert** $f_{3, \text{geschätzt}}$

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 $f_{3, \text{geschätzt}}$ wird in der Ausschreibungsphase abgeschätzt. Er kann erst im Rahmen einer Spannungsanalyse bestätigt werden. Der Beiwert $f_{3, \text{geschätzt}}$ kann in Abhängigkeit vom Lastfall veränderliche Werte haben.

A.2.86**passiver Brandschutz**

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

A.2.87**Leistungsnorm; Betriebsverhaltensnorm**

Dokument, in dem die Charakteristika der Werkstoffe, der Produkte oder der Einsatzbedingungen festgelegt werden

A.2.88**Phenolharz(kunststoff)**

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

ANMERKUNG Die chemische Beständigkeit kann weiter erhöht werden, indem eine Wärmebehandlung oder ein Härter angewendet wird.

A.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 Zu den Halterungen gehören Aufhängungen, z. B. Aufhängestangen, Federhänger, Schlingerverbände, Gegengewichte, Spannschlösser, Stützpfiler, Ketten, Führungen und Anker sowie tragende Halterungen wie Sattelstützen, Unterbauten, Rollen, Schellen und Gleitunterlagen.

ANMERKUNG 2 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.

A.2.90**Rohrleitung**

Zusammenstellungen von Rohrleitungsbauteilen, die verwendet werden, um flüssige/gasförmige Medienströme zu transportieren, verteilen, mischen, trennen, abgeben, messen, kontrollieren oder drosseln

A.2.91**Rohrleitungsbauteil****Bauteil**

mechanisches Element, das für den Anschluss oder die Anbringung an ein druckdichtes Rohrleitungssystem geeignet ist, das flüssige/gasförmige Medien transportiert

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

A.2.92**Rohrleitungssystem**

miteinander verbundene Rohrleitungen, die den gleichen Auslegungsbedingungen unterliegen

ANMERKUNG Zum Rohrleitungssystem gehören auch Rohrabstützungen, nicht jedoch Stützkonstruktionen.

A.2.93**Pipeline-System; Fernleitungssystem**

Rohre mit Bauteilen, die den gleichen Auslegungsbedingungen unterliegen und im Allgemeinen zum Transport von flüssigen/gasförmigen Medien zwischen Bohrlöchern und Anlagen auf dem Öl-/Gasfeld, zwischen den Anlagen auf dem Feld und den Verarbeitungsanlagen, zwischen den Verarbeitungsanlagen und den Speicheranlagen verwendet werden

A.2.94**Poissonzahl; Querkontraktionszahl; Querdehn(ungs)zahl
größere Poissonzahl (en: major Poisson's ratio)**

ν_{ha}

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

ANMERKUNG 1 Unter einer Umfangsspannung zeigen GFK-Rohre im Allgemeinen eine Kontraktion/Dehnung in einer axialen Richtung.

ANMERKUNG 2 Für GFK-Rohre, die mit einem Wickelwinkel von 54° gewickelt wurden, ergibt sich im Allgemeinen eine Poissonzahl, die eine Größenordnung unter der kleineren (en: minor Poisson's ratio) (A.2.79) liegt.

A.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 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).

A.2.96**Topfzeit; Verarbeitungszeit**

Dauer, über die ein katalysiertes wärmehärtbares (duroplastisches) 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

A.2.97**Trinkwasser**

Wasser, das zum Trinken geeignet ist

ANMERKUNG 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.

A.2.98**vorgegebene Gewindeverbindung**

mechanische Verbindung, die API 15HR entspricht

ANMERKUNG Vorgegebene Gewindeverbindungen sind den mechanischen Verbindungen (A.2.76) zuzuordnen.

A.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

A.2.100**Proportionalitätsgrenze**

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

ANMERKUNG Die Proportionalitätsgrenze in axialer Richtung kann sich von der Proportionalitätsgrenze in Umfangsrichtung unterscheiden.

A.2.101**Zulassung; Eignung**

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

A.2.102**R-Verhältnis**

Verhältnis der Umfangsspannung zur axialen Spannung unter bestimmten Prüfbedingungen

ANMERKUNG Die Datenpunkte auf der Langzeit-Envelope (A.2.70), auf der Grenzwert-Envelope (A.2.117) und auf der Auslegungs-Envelope (A.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 $2:1$) 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.

BEISPIEL Unter hydrostatischen Prüfbedingungen, unter denen 1) die Probe nicht in ihrer Bewegung eingeschränkt ist, 2) die Umfangsspannungskomponente durch $PD/2t$ und 3) die axiale Spannungskomponente durch $PD/4t$ repräsentiert wird, beträgt das R -Verhältnis exakt 2,0. Wird unter den gleichen Prüfbedingungen die axiale Spannungskomponente anstelle von $PD/4t$ durch F/A repräsentiert, ergibt sich wahrscheinlich ein R -Verhältnis, das etwas größer ist als 2,0.

A.2.103**Nenntemperatur**

höchste beim Nenndruck (A.2.99) nach ISO 14692-2 und ISO 14692-3 bestimmte Auslegungstemperatur

A.2.104**Reduzierstück**

Bauteil, das eine Verbindung zwischen Rohren mit unterschiedlichen Nennweiten ermöglicht

A.2.105**Verstärkung(smaterial)**

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

ANMERKUNG Verstärkungen bestehen im Allgemeinen aus langen Fasern, Whiskern (Faserkristallen), Partikeln usw. Die Benennung sollte nicht synonym mit Füllstoff (en: filler) verwendet werden.

A.2.106**Roving**

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

A.2.107**Prüfung mit eingespanntem Rohrende; Prüfung mit Bewegungseinschränkung****Prüfung ohne Axiallast**

Druckprüfung, bei der ein Rohrabschluss oder eine Einrichtung so angewendet wird, dass in der Wandung des Bauteils durch Innendruck sowohl Umfangsspannungen als auch radiale Spannungen erzeugt werden

A.2.108**Mantel; Verkleidung; Hülle**

unverstärkte äußere Umhüllung oder Beschichtung

A.2.109**Sattel(stütze)**

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

A.2.110**Schlichtemittel**

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

A.2.111**Spoolpiece**

im Werk vorgefertigte dauerhafte Zusammenstellung von Rohr und Formstücken unter Anwendung von Laminier- oder Klebverbindungen

A.2.112**Standard-Labortemperatur****SLT (en: standard laboratory temperature)**

die in einer anerkannten Norm festgelegte Temperatur einschließlich der zugehörigen Abweichungen

BEISPIEL (23 ± 2) °C.

A.2.113**Spannungsintensitätsfaktor****SIF**

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

A.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, der für den praktischen Einsatz geeignet wäre

A.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 schmelzbar und nicht mehr löslichen Werkstoff wird

ANMERKUNG Anders als bei thermoplastischen Kunststoffen erzeugt der Aushärtungsprozess bei den duroplastischen Kunststoffen eine chemische Bindung, die ein erneutes Schmelzen des Werkstoffs verhindert.

A.2.116**wärmehärtbares Harz
duroplastisches Harz**

auf Polymeren basierende Flüssigkeit, die nach dem Aushärten fest wird

ANMERKUNG Zum Aushärten, das im Allgemeinen während der Herstellung erfolgt, werden Chemikalien, Hitze und/oder Bestrahlung angewendet.

A.2.117**Grenzwert-Envelope**

Hüllkurve, die kurzzeitige Spannungsniveaus festlegt, um eine schrittweise (zunehmende) Beschädigung des laminierten Rohrs zu vermeiden

ANMERKUNG 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-Envelopen kein Temperaturindex angegeben. Die angegebenen Definitionen für Grenzwert-Envelope entsprechend dem gegenwärtigen Kenntnisstand nach bestem Wissen und Gewissen. Der Hersteller bleibt jedoch weiterhin in der Verantwortung und darf eine vorsichtiger Grenzwert-Envelope deklarieren.

A.2.118**Tow; Spinnkabel**

Faserbündel ohne Verdrehung

A.2.119**Tow tex**

Bezeichnung von Faserbündeln nach ihrer längenbezogene Masse

ANMERKUNG Ein höherer Tow-tex-Wert bezeichnet Heavier Tows (Rovings mit einer größeren Masse). „Tow tex“ und „Ergiebigkeit“ verhalten sich zueinander umgekehrt proportional. Daher weist eine geringere Ergiebigkeit auf schwerere Rovings hin. Tow tex wird im Allgemeinen in Gramm je Kilometer angegeben. Die Ergiebigkeit wird im Allgemeinen in Yard je Pound angegeben. Tow tex = 496 054,6 / Ergiebigkeit.

A.2.120**triboelektrische Aufladung****Tribo****elektrokinetische Aufladung**

Erzeugung einer elektrostatischen Aufladung durch Reibung zwischen zwei sich berührenden Dämmstoffen (indem sie gegeneinander bewegt werden)

A.2.121**Art; Typ**

Bauteile mit einer gemeinsamen Funktion

ANMERKUNG Rohre, Hauptanschlüsse, Flansche, Reduzierstücke, T-Stücke und Bogen sind Beispiele für unterschiedliche Arten von Bauteilen.

A.2.122**ultraviolette Strahlung****UV-Strahlung**

elektromagnetische Strahlung im Frequenzband unmittelbar oberhalb des sichtbaren Spektrums

A.2.123**ungesättigtes Polyester(harz)**

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

ANMERKUNG Die Aushärtung wird, wie bei Vinylestern, durch Co-Polymerisation mit anderen Vinylmonomeren, z. B. Styrol, vervollständigt.

A.2.124**Vinylester(harz)**

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

ANMERKUNG Die Aushärtung wird, wie bei ungesättigten Polyestern, durch Co-Polymerisation mit anderen Vinylmonomeren, z. B. Styrol, vervollständigt.

A.2.125**Wasserschlag****Druckstoß**

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

A.2.126**Wickelwinkel**

Winkel der Hauptverstärkung zur Rohrachse in axialer Richtung

ANMERKUNG Der Winkel kann positiv oder negativ sein.

A.2.127**Glasgewebe-Roving****WR**

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

Symbole und Abkürzungen**A.3 Symbole**

A_0	Teilsicherheitsbeiwert für die Auslegungslbensdauer
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
D	mittlerer Nenndurchmesser
D_r	mittlerer Nenndurchmesser der verstärkten Rohrwand
$D_{r,min}$	mittlerer Durchmesser der kleinsten verstärkten Rohrwand
$D_{r,act}$	tatsächlicher mittlerer Durchmesser der verstärkten Rohrwand
dL	Längenänderung
dL_p	Längenänderung, verursacht durch Innendruck
dL_t	Längenänderung, verursacht durch Temperatur
DLT	Auslegungslebensdauer
DN	Nennweite
dT	Temperaturänderung
E	Elastizitätsmodul
E_a	Zugmodul in axialer Richtung
E_h	Zugmodul in Umfangsrichtung
E_{hb}	Biegemodul in Umfangsrichtung
ε	Dehnung
$\varepsilon_{a,p}$	durch Druck erzeugte axiale Dehnung
$\varepsilon_{a,F}$	durch örtliche Axialkraft erzeugte axiale Dehnung
F	örtliche Axialkraft
f_2	Beiwert für die Beanspruchung
f_3	Beiwert zur Berücksichtigung der eingeschränkten axialen Lastaufnahmefähigkeit des GFK-Rohres
$f_{3,geschätzt}$	in der Ausschreibungsphase des Projekts abgeschätzter Beiwert f_3
F_{hyd}	Faktor für die hydrostatische Druckprüfung
g	Fallbeschleunigung

G	Neigung der Regressionsgeraden
G_{21}	Neigung der Regressionsgeraden bei 21 °C
G_{65}	Neigung der Regressionsgeraden bei 65 °C
G_{xx}	Neigung der Regressionsgeraden bei xx °C
I	Trägheitsmoment
I_r	kleinstes Trägheitsmoment der verstärkten Rohrwand (anstelle von $I_{r,min}$ verwendet)
ID	Innendurchmesser
ID_r	Innendurchmesser der verstärkten Rohrwand
L	Länge
m	Masse je Längeneinheit
M	Biege- oder Torsionsmoment
MPR_{21}	maximale Druckauslegung bei 21 °C
MPR_{65}	maximale Druckauslegung bei 65 °C
MPR_{xx}	maximale Druckauslegung bei xx °C
OD	Außendurchmesser
OD_{min}	kleinster Außendurchmesser der Rohrwand
OD_r	Nennaußendurchmesser der verstärkten Rohrwand
$OD_{r,min}$	kleinster Außendurchmesser der verstärkten Rohrwand
$OD_{r,act}$	tatsächlicher Außendurchmesser der verstärkten Rohrwand
P	Innendruck
P_{des}	Auslegungsdruck
$P_{hyd,sh}$	Druck bei der Werks-Wasserdruckprüfung
$P_{hyd,fd}$	Druck bei der Feld-Wasserdruckprüfung
$P_{LT,xx}$	Langzeitdruck bei xx °C
$P_{T1000,xx}$	Druck bei der über 1 000 h durchgeführten Prüfung bei xx °C
ρ	Massendichte
rd_{1000}	Skalierverhältnis 1 000 h zu 20 a (20 Jahren)

$rd_{1000,xx}$	Skalierverhältnis 1 000 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}	axiale Spannung, verursacht durch Biegemoment
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)
$\sigma_{a,sum}$	Summe aller axialen Spannungen
$\sigma_{a,des,2:1}$	zulässige axiale Spannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{a,des,1:1}$	zulässige axiale Spannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (1:1) mit teilweiser 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
$\sigma_{a,LT,2:1,xx}$	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 bei xx °C (R-Test) 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
$\sigma_{a,thr,2:1}$	axiale Spannung in der Grenzwert-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{a,thr,Rtest}$	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
$\sigma_{h,1000,2:1,xx}$	Umfangsspannung, ermittelt bei einer Wasserdruckprüfung (2:1) über 1000 h ohne Bewegungseinschränkung bei xx °C
σ_{hp}	Umfangsspannung, verursacht durch Innendruck
$\sigma_{hp,avg}$	mittlere Umfangsspannung, verursacht durch Innendruck
σ_{hu}	Umfangsspannung, verursacht durch Erdboden-Verlegungslast
$\sigma_{h,sum}$	Summe aller Umfangsspannungen
$\sigma_{h,des,2:1}$	zulässige Umfangsspannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{h,des,1:1}$	zulässige Umfangsspannung in der Auslegungs-Envelope für einen hydraulischen Zustand (1:1) mit teilweiser Bewegungseinschränkung
$\sigma_{h,LT,2:1,xx}$	Umfangsspannung in der Langzeit-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung bei xx °C
$\sigma_{h,LT,Rtest,xx}$	Umfangsspannung in der Langzeit-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R-Test) mit teilweiser Bewegungseinschränkung bei xx °C
$\sigma_{h,thr,2:1}$	Umfangsspannung in der Grenzwert-Envelope für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung
$\sigma_{h,thr,Rtest}$	Umfangsspannung in der Grenzwert-Envelope für einen hydraulischen Zustand (R-Test) mit teilweiser Bewegungseinschränkung
σ_{hd}	Grenzwert für kurzzeitige Umfangsspannungen, um eine schrittweise (zunehmende) Beschädigung des laminierten Rohrs zu vermeiden
$\sigma_{hl,xx}$	20 a (20 Jahre) zu ertragende Versagens-Umfangsspannung, ermittelt für einen hydraulischen Zustand (2:1) ohne Bewegungseinschränkung bei xx °C
t	Wanddicke
t_i	Dicke der Innenauskleidung der Rohrwand
t_s	Dicke der Außenumhüllung der Rohrwand
$t_{var\%}$	Änderung der verstärkten Rohrwanddicke, in Prozent
t_{min}	kleinste Rohrwanddicke
t_r	Nenn Dicke der verstärkten Rohrwand
$t_{r,min}$	kleinste verstärkte Rohrwanddicke
$t_{r,act}$	tatsächliche verstärkte Rohrwanddicke
T	Temperatur

T_{des}	Auslegungstemperatur
ν_{ha}	größere Poissonzahl, axiale Dehnung, die aus einer Spannung in Umfangsrichtung resultiert
ν_{ah}	kleinere Poissonzahl, Umfangsdehnung, die aus einer Spannung in axialer Richtung resultiert
W	örtliche Masse
w	verteilte Masse
Z	axiales Widerstandsmoment
Z_r	axiales Widerstandsmoment der kleinsten verstärkten Rohrwand (anstelle von $Z_{r,\text{min}}$ verwendet)
$Z_{r,\text{min}}$	= Z_r

A.4 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)
DIN	Deutsches Institut für Normung
HSE	Amt für Gesundheit und Sicherheit (en: Health and Safety Executive [UK])
IMO	Internationale Seeschifffahrtsorganisation (en: International Maritime Organization)
NDE	Zerstörungsfreie Untersuchung (en: non-destructive examination)
NDT	Zerstörungsfreie Prüfung (en: non-destructive testing)
SLT	Standard-Labortemperatur (en: standard laboratory temperature)

— Leerseite —

Contents

Page

Foreword	iv
Introduction.....	v
1 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms	1
2 Scope, applications and document structure	1
2.1 Scope	1
2.2 Applications	1
2.3 Document structure	3
3 Pressure rating	4
3.1 MPR _{xx}	4
3.2 Part factors and partial factors	7
4 Classification	8
4.1 Joints	8
4.2 Resin matrix	9
5 Materials	9
6 Dimensions	10
Annex A (normative) Terms, definitions, symbols and abbreviated terms	12
Annex B (normative) Principle.....	32
Annex C (informative) Guidance on Scope Limitations	37
Annex D (normative) Enquiry Sheet	38
Annex E (normative) Wall Thickness Definitions	42
Annex F (informative) Selection of part factor $f_{3,est}$ in the bid process	44
Annex G (informative) Worked example	50
Bibliography.....	68

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

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

ISO 14692-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 67, *Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries*, Subcommittee SC 6, *Processing equipment and systems*.

This second/third/... edition cancels and replaces the first/second/... edition (), [clause(s) / subclause(s) / table(s) / figure(s) / annex(es)] of which [has / have] been technically revised.

ISO 14692 consists of the following parts, under the general title *Petroleum and natural gas industries — Glass-reinforced plastics (GRP) piping*:

- *Part 1: Vocabulary, symbols, applications and materials*
- *Part [n]:*
- *Part [n+1]:*
- *Part 1: Vocabulary, symbols, applications and materials*
- *Part 2: Qualification and manufacture*
- *Part 3: System design*
- *Part 4: Fabrication, installation, inspection and maintenance*

Introduction

The objective of ISO 14692 (all parts) is to provide the oil and gas industry, and the supporting engineering and manufacturing industry, with mutually agreed specifications and recommended practices for the purchase, qualification, manufacturing, design, handling, storage, installation, commissioning and operation of GRP piping systems.

This part, Part 1, provides guidance in the use and interpretation of the other Parts of ISO 14692, namely Parts 2, 3 and 4. Refer to Figure 1. It identifies the 8 basic steps involved:

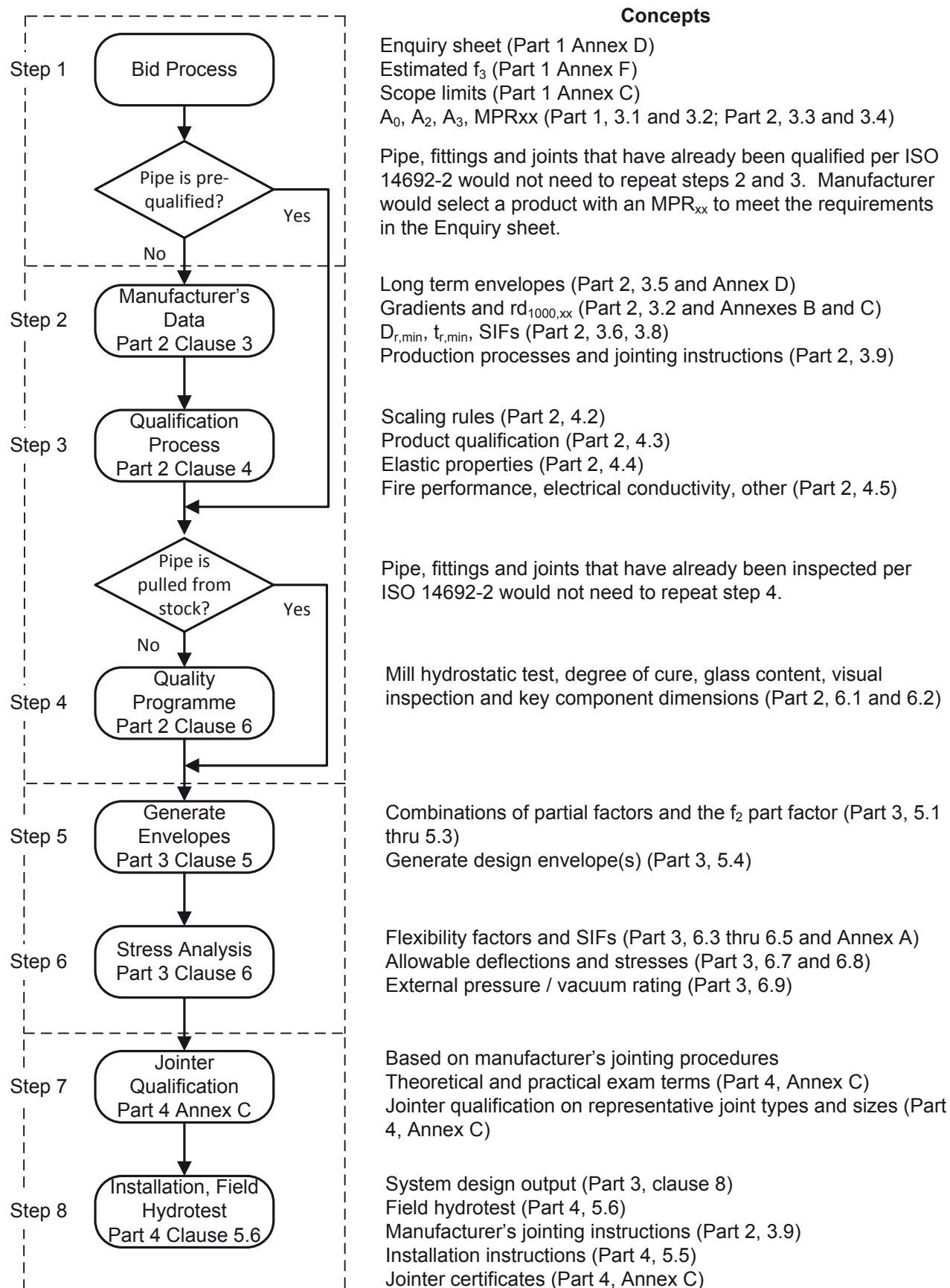


Figure 1 – Guidance on the use of ISO 14692 (all parts)

Step 1: The Bid Process. Here, the principal completes an enquiry sheet (refer to Annex D) that defines the design pressures and temperatures of the piping system as well as the application, required pipe sizes and required components (bends, tees, reducers, flanges, etc.). The principal also verifies that the scope of the application is within the limits of ISO 14692 (refer to Annex C). The principal and manufacturer shall also come to an agreement on the value of the estimated value of the part factor $f_{3,est}$ (refer to Annex F).

In some cases, the manufacturer may wish to offer a product that 1) meets or exceeds the requirements in the Enquiry sheet and 2) has already been manufactured, qualified and inspected per ISO 14692-2. In this case, steps 2 thru 4 would not need to be repeated.

Step 2: Manufacturer's Data. Recognizing that long term regression testing can easily take 2 or more years to complete, the manufacturer will most likely have already selected target values for MPR_{xx} , the long term envelope(s) and the minimum reinforced wall thicknesses. The manufacturer shall determine the appropriate gradient and $rd_{1\ 000,xx}$ can then be calculated to suit the survival test duration. Additional basic data such as pipe sizes, wall thicknesses, SIFs, production processes and jointing instructions shall also be provided.

Step 3: Qualification Process. Here, the manufacturer conducts survival tests to qualify the pressure and temperature. If applicable, the manufacturer shall also qualify fire performance and electrical conductivity properties. Elastic properties, potable water certification, impact and low temperature performance are also addressed in this step. Just as with Step 2, the manufacturer may have already completed part or all of the qualification process prior to Step 1, the bid process.

Step 4: Quality Programme. Step 4 defines the basic requirements for the manufacturer's quality management system.

Step 5: Generate Envelopes. Step 5 is the first major step in Part 3. Here, partial factors and part factors are identified and combinations of these factors are determined. Formulae are then provided to calculate the design envelope(s).

Step 6: Stress Analysis. Step 6 identifies the flexibility factors and SIFs to be used in the stress analysis. It also defines the allowable values for vertical deflection, stresses and buckling. An analytical formula for external pressure is provided.

Step 7: Bonder Qualification. Step 7 is the first major step in Part 4 where the bonder qualification process is defined.

Step 8: Installation, Field Hydrotest. Step 8 is the last major step where installation issues are addressed.

— *Entwurf* —