

DIN EN 15001-1

ICS 23.040.01

Ersatz für
DIN EN 15001-1:2011-02

**Gasinfrastruktur –
Gasleitungsanlagen mit einem Betriebsdruck größer 0,5 bar für
industrielle Installationen und größer 5 bar für industrielle und
nicht-industrielle Installationen –
Teil 1: Detaillierte funktionale Anforderungen an Planung, Material,
Bau, Inspektion und Prüfung;
Deutsche Fassung EN 15001-1:2023**

Gas Infrastructure –
Gas installation pipework with an operating pressure greater than 0,5 bar for industrial
installations and greater than 5 bar for industrial and non-industrial installations –
Part 1: Detailed functional requirements for design, materials, construction, inspection and
testing;
German version EN 15001-1:2023

Infrastructures gazières –
Canalisations d'installations de gaz avec une pression de service supérieure à 0,5 bar pour les
installations industrielles et supérieure à 5 bar pour les installations industrielles et non
industrielles (domestiques et commerciales) –
Partie 1: Exigences fonctionnelles détaillées relatives à la conception, aux matériaux, à la
construction, à l'inspection et aux essais;
Version allemande EN 15001-1:2023

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 133 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2023-04-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 15001-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 032-03-03 AA „Gasinstallation“ im DIN-Normenausschuss Gastechneik (NAGas) wahrgenommen.

Dieses Dokument wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt.

Diese Norm ist Bestandteil des DVGW-Regelwerks „Gas“.

Auf dem Gebiet dieser Norm werden die DVGW-Arbeitsblätter G 614-1, G 462, G 463, G 472, G 491 und G 492 sowie G 213 angewendet. Diese enthalten die notwendigen konkreten Ausführungsbestimmungen in Ergänzung zu den Empfehlungen von DIN EN 15001-1.

Anmerkung: Unter dem Begriff „Gasgerät“ sind in dieser Norm auch „Gasanwendungen“ zu verstehen, die nicht unter den Anwendungsbereich der Gasgeräteverordnung (EU) 2016/426 fallen, wie z. B. industrielle Thermoprozessanlagen.

Die für die Begriffe 3.2.5 „Rohrleitung“ und 3.2.6 „Leitungsanlage“ in der englischen Sprachfassung festgelegten Benennungen „pipework“ und „installation pipework“ wurden im Text der Norm nicht konsequent verwendet. Dies wurde in der deutschen Sprachfassung wie jeweils zutreffend korrigiert.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15001-1:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Anwendungsbereich wurde präzisiert bzw. erweitert auf aufbereitetes, ungiftiges und nicht korrosives Erdgas nach EN 437:2021 und EN 16726:2015+A1:2018, Biomethan nach EN 16723-1:2016 und verdampftes LNG;
- b) Anpassung der normativen Verweisungen;
- c) für den maximal zulässigen Druck wird in Anlehnung an die Druckgeräte-richtlinie einheitlich PS anstatt DP verwendet;
- d) Fortschreibung und Präzisierung der Anforderungen und Anpassung an den aktuellen Stand;
- e) Präzisierung der Zusammenhänge zwischen Auslegungsdruck, PS und Höchstdruck an der Übergabestelle (MIP).

Frühere Ausgaben

DIN EN 15001-1: 2011-02

Deutsche Fassung

**Gasinfrastruktur —
Gasleitungsanlagen mit einem Betriebsdruck größer 0,5 bar
für industrielle Installationen und größer 5 bar für
industrielle und nicht-industrielle Installationen —
Teil 1: Detaillierte funktionale Anforderungen an Planung,
Material, Bau, Inspektion und Prüfung**

Gas Infrastructure —

Gas installation pipework with an operating pressure
greater than 0,5 bar for industrial installations and
greater than 5 bar for industrial and non-industrial
installations —

Part 1: Detailed functional requirements for design,
materials, construction, inspection and testing

Infrastructures gazières —

Canalisations d'installations de gaz avec une pression
de service supérieure à 0,5 bar pour les installations
industrielles et supérieure à 5 bar pour les installations
industrielles et non industrielles (domestiques et
commerciales) —

Partie 1: Exigences fonctionnelles détaillées relatives à
la conception, aux matériaux, à la construction, à
l'inspection et aux essais

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Oktober 2022 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	16
3.1 Druckbezogene Begriffe.....	16
3.2 Begriffe bezogen auf Gasleitungsanlagen.....	17
3.3 Begriffe bezogen auf Absperreinrichtungen	18
3.4 Begriffe bezogen auf Verbindungsarten	18
3.5 Begriffe bezogen auf Komponenten.....	19
3.6 Begriffe bezogen auf Prüfungen.....	20
3.7 Begriff bezogen auf Prüfungen und Inspektion.....	21
3.8 Begriffe bezogen auf Verbinden von metallischen Werkstoffen.....	21
3.9 Begriffe bezogen auf Druckregelung und -messung.....	21
4 Allgemeines	22
4.1 Qualitätsmanagementsystem und Qualifikation.....	22
4.2 Auswahl der Werkstoffe.....	22
4.2.1 Spezifikation der Werkstoffe und Komponenten.....	22
4.2.2 Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2014/68/EU	23
4.2.3 Zertifizierung von Werkstoffen und Komponenten	23
4.3 Schutz gegen Gefährdungen.....	23
4.3.1 Feuerwiderstand	23
4.3.2 Beständigkeit gegen korrosive Substanzen und korrosive Atmosphäre.....	23
4.3.3 Schutz gegen Betriebsdruckschwankungen	23
4.3.4 Schutz gegen Gefährdungen durch Gas.....	23
4.3.5 Elektroinstallationen	24
4.4 Aufstellungsort von Gasdruckregel- und -messanlagen, Verdichtern und Gasmischanlagen ..	25
4.4.1 Anforderungen an die Umbauung von Anlagen	25
4.4.2 Aufstellung im Aufstellraum des Gasgerätes/ der Gasanwendung.....	25
4.4.3 Schutz gegen negative Einflüsse.....	25
5 Werkstoffe.....	25
5.1 Normen und Anforderungen für Rohre und Formstücke	25
5.1.1 Allgemeines	25
5.1.2 Rohre aus Kohlenstoffstahl.....	25
5.1.3 Formstücke aus Kohlenstoffstahl und Eisen	27
5.1.4 Rohre und Formstücke (einschließlich Flanschen und Armaturen) aus nichtrostendem Stahl	28
5.1.5 Kupfer	28
5.1.6 Polyethylen	29
5.1.7 Bauteile	29
5.1.8 Absperrarmaturen.....	29
6 Planung von Rohrleitungen	29
6.1 Allgemeines	29
6.1.1 Anlagenzeichnungen und technische Dokumentation	29
6.1.2 Mess- und Prüfgeräte	30
6.1.3 Eigenschaften von Gas	30

6.2	Aufbau.....	30
6.2.1	Einschränkung bezüglich des Standortes von Rohrleitungen	30
6.2.2	Oberirdisch verlegte Rohrleitungen	30
6.2.3	Erdverlegte Rohrleitungen	31
6.2.4	Abstand zwischen erdverlegten Rohrleitungen und Gebäuden	31
6.2.5	Unzulässige Einbauorte für Gasrohrleitungen innerhalb von Gebäuden.....	31
6.3	Bemessung	31
6.3.1	Druckabfall	31
6.3.2	Strömungsgeschwindigkeit	31
6.4	Druck und Wanddicke	32
6.4.1	PS und Prüfdruck.....	32
6.4.2	Rohrwanddicke	32
6.5	Sicherheitstechnik	38
6.5.1	Grundsätzliches zu Leitungsanlagen.....	38
6.5.2	Absperrung der Gaszufuhr.....	38
6.5.3	Einbauort von Rohrleitungen	41
6.5.4	Aufhängungen.....	41
6.5.5	Entspannung und Spülung	41
6.6	Technische Details	41
6.6.1	Rohrdurchführungen	41
6.6.2	Abzweige.....	42
6.6.3	Verbindungen	45
6.6.4	Bauteile	47
6.6.5	Oberirdisch verlegte Rohrleitungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden.....	49
6.6.6	Erdverlegte Rohrleitungen	52
6.6.7	Wanddicke in Bezug auf das Biegen von Stahlrohren	54
6.6.8	Ausdehnungs- und Flexibilitätsvorkehrungen.....	55
6.7	Anbohren und Schweißen von Kohlenstoffstahl-Rohrleitungen unter Druck (Hot Tapping) ..	55
6.7.1	Allgemeines	55
6.7.2	Kurzbeschreibung.....	55
6.7.3	Voraussetzungen	56
6.7.4	Bewertung der Planung	56
7	Planung/Auslegung von Druckregelanlagen	57
7.1	Allgemeines	57
7.2	Druckregelanlage.....	57
7.3	Technische Ausrüstung.....	58
7.4	Fest installierte Umgehungsleitungen.....	58
7.4.1	Umgehungsleitungen für Druckausgleichs- oder Prüfzwecke.....	58
7.4.2	Umgehungsleitungen bei Druckabsicherungen.....	58
7.5	Bauliche Anforderungen.....	58
7.5.1	Druckfestigkeit.....	58
7.5.2	Betrieb	58
7.5.3	Isolierverbindung/-flansch	58
7.5.4	Strömungsgeschwindigkeit	59
7.5.5	Externe Messleitungen	59
7.5.6	Atmungs- und Ausblasleitungen.....	59
7.5.7	Absperrarmaturen.....	60
7.5.8	Filter, Abscheider	60
7.5.9	Druckmessgeräte.....	60
7.5.10	Druckmessstutzen und Spülanschlüsse.....	61
7.6	Niedrige Gastemperatur	61
7.6.1	Funktionale Anforderungen.....	61
7.6.2	Auswirkungen auf die Auslegungstemperatur.....	61
7.6.3	Kondensation.....	61
7.7	Gasverdichter.....	61

7.7.1	Bauweise	61
7.7.2	Temperaturanstieg	61
7.7.3	Druckschwankung	61
7.8	Sicherheitseinrichtungen	61
7.8.1	Druckabsicherungssystem	61
7.8.2	Gasverdichter	65
7.8.3	Gasmischanlagen	65
8	Bauweise	65
8.1	Kennzeichnung der Gasleitungsanlage	65
8.1.1	Zeichnungen der Gasleitungsanlage	65
8.1.2	Kennzeichnung der Komponenten	65
8.1.3	Kennzeichnung von Schweißnähten	66
8.2	Gefahrenwirkung von außen	66
8.2.1	Mechanische Beanspruchungen	66
8.2.2	Elektrischer Strom	66
8.2.3	Umwelteinflüsse	66
8.3	Durch Außenwände geführte Gasrohrleitungen	66
8.3.1	Unterirdische Rohrdurchführungen	66
8.3.2	Oberirdische Rohrdurchführungen	68
8.4	Kennzeichnung von Rohrleitungen	69
8.4.1	Kennzeichnung von oberirdisch verlegten Rohrleitungen	69
8.4.2	Kennzeichnung erdverlegter Rohrleitungen	69
8.5	Spezifikationen und Anforderungen für Verbindungen	69
8.5.1	Schweißverbindungen und Rohrformstücke in Rohrleitungen aus Kohlenstoffstahl und aus nichtrostendem Stahl	69
8.5.2	Verbindungen an Kupfer-Rohrleitungen	74
8.5.3	Schweißverbindungen an Kunststoffrohren	74
8.5.4	Flanschverbindungen	74
8.5.5	Klemmverbindungen	74
8.5.6	Gewindeverbindungen	74
8.6	Geeignete Verbindungen	74
8.7	Anschlüsse	75
8.7.1	Anschlussstellen/Rohrenden	75
8.7.2	Geräteabsperrearmaturen	76
8.8	Korrosionsschutz	76
8.8.1	Kontakt zwischen Metallen	76
8.8.2	Oberirdischer Schutz von Rohrleitungen	76
8.8.3	Schutz erdverlegter Rohrleitungen	78
8.8.4	Korrosion an Rohrstützen	81
8.9	Handhabung und Verlegung von Rohrleitungen	81
8.9.1	Rohrleitungen aus PE	81
8.9.2	Rohrleitungen aus Stahl	82
8.9.3	Rohrleitungen aus Kupfer	83
8.9.4	Verfüllung des Rohrgrabens	83
8.10	Biegen von Rohren	83
8.10.1	Biegen von Stahlrohren	83
8.10.2	Biegen von PE-Rohren	84
8.10.3	Biegen von Kupferrohren	84
8.11	Verschweißen von Rohrstützen und Halterungen an Rohrleitungen aus Kohlenstoffstahl	85
8.12	Aufstellung von Druckregelanlagen	86
8.12.1	Schutz des Aufstellungsortes	86
8.12.2	Bauliche Anforderungen	87
9	Dokumentation, Inspektion und Prüfung	87
9.1	Allgemeines	87

9.2	Dokumentation	88
9.2.1	Allgemeines	88
9.2.2	Technische Dokumentation.....	88
9.3	Inspektion	89
9.3.1	Inspektion von Verbindungen.....	89
9.3.2	Korrosionsschutz	93
9.3.3	Dokumentation von Prüfergebnissen.....	94
9.4	Prüfung.....	94
9.4.1	Allgemeines	94
9.4.2	Technische Ausrüstung.....	94
9.4.3	Prüfmedien	95
9.4.4	Festigkeitsprüfung.....	95
9.4.5	Dichtheitsprüfung.....	96
9.4.6	Durchführung von Festigkeitsprüfung und Dichtheitsprüfung	96
9.4.7	Sicherheit während der Prüfungen	97
9.4.8	Anbohren und Schweißen unter Druck (Hot Tapping)	97
9.4.9	Druckregelanlagen und ihre Bauteile.....	97
9.4.10	Dokumentation von Prüfergebnissen.....	97
Anhang A (informativ)	Beispiele für Prüfverfahren.....	98
A.1	Allgemeines	98
A.2	Festigkeitsprüfung von Rohrleitungen aus Metall.....	98
A.2.1	Prüfdauer	98
A.2.2	Prüfbedingungen.....	98
A.2.3	Druckprüfungen mit Luft.....	99
A.2.4	Wasserdruckprüfung.....	99
A.2.5	Druckbestimmung	100
A.3	Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen aus Metall	100
A.3.1	Allgemeines	100
A.3.2	Für die Sichtprüfung geeignete Rohrleitungen	100
A.3.3	Rohrleitungen, die nicht vollständig einer Sichtprüfung unterzogen werden können.....	101
A.4	Festigkeits- und Dichtheitsprüfung von PE-Rohrleitungen.....	103
Anhang B (informativ)	Gasmischanlagen für brennbare Gase.....	105
B.1	Rückströmung	105
B.2	Regelung der Gemischzusammensetzung.....	105
B.3	Druckanpassung der Gemischkomponenten.....	107
Anhang C (informativ)	Beispiele für Rohrstützen.....	108
Anhang D (normativ)	Werkstoffe.....	116
D.1	Allgemeines	116
D.2	Werkstoffe mit nachweislich sicherer Anwendung in der betreffenden Ausrüstungsart.....	119
Anhang E (informativ)	Wesentliche technische Änderungen in dieser Europäischen Norm gegenüber der vorhergehenden Fassung EN 15001-1:2009	120
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/68/EU	125
Literaturhinweise.....		127

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15001-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 15001-1:2009.

Eine Liste der wesentlichen Änderungen gegenüber EN 15001-1:2009 ist dem informativen Anhang E, Tabelle E.1, zu entnehmen.

Dieses Dokument enthält Anforderungen hinsichtlich derzeitiger Planungsverfahren und entspricht zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dem Stand der Technik. Somit bietet es Anwendern des Dokuments klare Lösungen an. Andere Planungslösungen und Werkstoffe für den Bau sowie Neuentwicklungen sind zulässig unter der Voraussetzung, dass sie nachweislich die in diesem Dokument festgelegten oder strengere Anforderungen an die Sicherheit erfüllen.

Der Anwendungsbereich dieses überarbeiteten Dokuments wird um Biomethan und verdampfte Flüssigerdgase erweitert. Dieses Dokument ist nicht vorgesehen für verschiedene Erdgas-Wasserstoff-Gemische, die in den unterschiedlichen Mitgliedstaaten zugelassen sein können.

Im Hinblick auf Wasserstoff gibt es Vorschläge, Wasserstoff (H₂) aus erneuerbaren Quellen in das Erdgasnetz einzuspeisen. Untersuchungen zur Bewertung der Auswirkungen wurden durchgeführt. Nach EN 16726:2015+A1:2018 ist es gegenwärtig nicht möglich, einen Grenzwert für Wasserstoff festzulegen, der für alle Teile der europäischen Gasinfrastruktur allgemein gültig wäre.

Vom CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ ist eine vollständige Reihe von Funktionsnormen erstellt worden, die alle Teile des Gasversorgungssystems vom Ort der Gaseinspeisung in das Transportsystem bis zum Anschluss der häuslichen, gewerblichen oder industriellen Gasgeräte/Gasanwendungen behandelt.

Bei der Erarbeitung dieses Dokuments wurde ein Grundverständnis der Gasversorgung beim Anwender vorausgesetzt.

Gasversorgungssysteme sind komplex, und der hohe Stellenwert, der der Sicherheit ihrer Konstruktion und Verwendung beigemessen wird, hat zur Entwicklung sehr detaillierter Verfahrensregeln und Betriebsanleitungen in den Mitgliedsländern geführt. Diese detaillierten Festlegungen umfassen allgemein anerkannte Normen der Gastechnik sowie die spezifischen Anforderungen, die durch die gesetzlichen Strukturen der Mitgliedsländer vorgegeben werden.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt detailliert die funktionalen Anforderungen hinsichtlich der Planung und Werkstoffauswahl sowie des Baus, der Inspektion und der Prüfung von:

- industriellen Gasleitungsanlagen und Baugruppen mit einem Betriebsdruck größer 0,5 bar; und
- nicht-industriellen Gasleitungsanlagen in Gebäuden (Haushalte und Gewerbebetriebe) mit einem Betriebsdruck größer 5 bar,

beginnend am Ausgangsanschluss der Übergabestelle des Netzbetreibers bis zum Eingangsanschluss der Gasgeräte/Gasanwendungen, d. h. in der Regel der Absperrarmatur vor dem Gerät/Gasanwendung, fest. Dieses Dokument gilt auch für die Gasleitungsanlagen zum Eingangsanschluss der Gasgeräte/Gasanwendungen, die nicht in den Anwendungsbereich der Gasgerätenorm fallen.

Abgesehen von den nachstehend angegebenen Ausnahmen gilt dieses Dokument für den Betrieb von Gasleitungsanlagen bei Umgebungstemperaturen zwischen -20 °C und 40 °C mit Betriebsdrücken bis einschließlich 60 bar. Bei Betriebszuständen außerhalb dieser Grenzen wird zusätzlich auf EN 13480 (alle Teile) für metallische Rohrleitungen verwiesen.

Für industrielle Gasleitungsanlagen mit Betriebsdrücken bis einschließlich 0,5 bar und für nicht-industrielle Gasleitungsanlagen in Gebäuden (Haushalte und Gewerbebetriebe) mit Betriebsdrücken bis einschließlich 5 bar gilt EN 1775.

Dieses Dokument gilt für Gasleitungsanlagen, die nicht in den Anwendungsbereich der EN 1775 oder anderer Europäischer Normen fallen.

In diesem Dokument bezeichnet der Begriff „Gas“ brennbare Gase, die bei einer Temperatur von 15 °C und einem absoluten atmosphärischen Druck von 1 013 mbar (Normalzustand) in gasförmigem Zustand vorliegen. Diese Gase werden im Allgemeinen als erzeugtes Gas, Erdgas oder Flüssiggas (LPG, en: liquefied petroleum gas) bezeichnet. Sie werden auch als Gase der ersten, zweiten oder dritten Gasfamilie entsprechend der Klassifizierung nach EN 437:2021, Tabelle 1, bezeichnet. Die angegebenen Werte beziehen sich auf den „Normalzustand“ für alle in diesem Dokument angegebenen Volumina.

Dieses Dokument gilt für Gasleitungsanlagen für den Transport von:

- aufbereitetem, ungiftigem und nicht korrosivem Erdgas nach EN 437:2021 und EN 16726:2015+A1:2018 „Gasinfrastruktur — Beschaffenheit von Gas — Gruppe H“;
- Biomethan nach EN 16723-1:2016;
- verdampftem LNG.

ANMERKUNG Die Spezifikation von verdampftem LNG gleicht der von Erdgas entsprechend der Klassifizierung nach EN 437:2021.

Dieses Dokument gilt nicht für Rohrleitungsanlagen für Gase mit hohem Wasserstoffanteil, die nicht den Definitionen nach EN 437:2021 entsprechen.

Hiervon ausgenommen sind Flüssiggasbehälter (einschließlich aller unmittelbar an den Behältern angebrachten Zubehörteile). Ebenfalls ausgenommen sind Flüssiggasanlagen und Abschnitte von Flüssiggasanlagen, die mit Dampfdruck oder im flüssigen Zustand betrieben werden.

Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen in diesem Dokument verwendeten Drücken um Überdrücke.

Dieses Dokument wurde im Hinblick auf die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie (PED, 2014/68/EU [zuvor PED, 97/23/EG]) an das Verbinden von Gasleitungsanlagen (Baugruppen), die in den Anwendungsbereich der PED fallen, angepasst. Diese Anforderungen sind in Anhang ZA aufgeführt. „Diese Richtlinie sollte dagegen nicht für den Zusammenbau von Druckgeräten gelten, der – beispielsweise in Industrieanlagen – auf dem Gelände und unter der Verantwortung eines Anwenders erfolgt, der nicht der Hersteller ist.“ (PED, Präambel, 7. Aufzählung, letzter Absatz).

Dieses Dokument berücksichtigt in diesem Zusammenhang zwar die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der PED, allerdings kann sich daraus nicht ableiten lassen, ob eine Gasleitungsanlage ganz oder teilweise in den Anwendungsbereich der PED fällt. Es sollte daher auf die PED und die maßgebenden nationalen Gesetze Bezug genommen werden.

Dieses Dokument legt die allgemeinen Grundsätze für Gasversorgungssysteme fest. Von Anwendern dieses Dokuments wird erwartet, dass sie sich dessen bewusst sind, dass detailliertere nationale Normen und/oder Verfahrensregeln in den CEN-Mitgliedstaaten bestehen können.

Dieses Dokument ist für die Anwendung in Verbindung mit diesen nationalen Normen und/oder Verfahrensregeln vorgesehen, welche die vorstehend genannten Grundsätze darlegen.

Beim Auftreten von Widersprüchen zwischen restriktiveren Anforderungen in nationalen Gesetzen/Regelungen und den Anforderungen dieses Dokuments haben die nationalen Gesetze/Regelungen Vorrang, wie in CEN/TR 13737-1 und CEN/TR 13737-2 erläutert.

Diese Vorgabe gilt nicht für Anforderungen, die mit der Richtlinie 2014/68/EU (siehe Anhang ZA) harmonisiert sind.

CEN/TR 13737-1 und CEN/TR 13737-2 enthalten:

- eine Klärung aller zutreffenden Gesetze/Regelungen, die in einem Land anwendbar sind;
- falls zutreffend, restriktivere nationale Anforderungen;
- eine nationale Kontaktstelle für neueste Informationen.

Die funktionalen Anforderungen an die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Instandhaltung industrieller Gasleitungsanlagen mit Betriebsdrücken über 0,5 bar sowie von Gasleitungsanlagen über 5 bar in Gebäuden und Gebieten für nicht-industrielle Anlagen sind in EN 15001-2:2023 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 331:2015, *Handbetätigte Kugelhähne und Kegelhähne mit geschlossenem Boden für die Gas-Hausinstallation*

EN 334:2005+A1:2009, *Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN 751-1:1996, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 1: Anaerobe Dichtmittel*

EN 751-2:1996, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 2: Nichtaushärtende Dichtmittel*

EN 751-3:1996¹, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 3: Ungesinterte PTFE-Bänder*

EN 764-5:2014, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation*

EN 1057:2006+A1:2010, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1092-1:2018, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1092-2:1997, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gußeisenflansche*

EN 1092-3:2003², *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1254-1:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 1: Kapillarlöt fittings für Kupferrohre (Weich- und Hartlöt)*

EN 1254-2:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 2: Klemmverbinder für Kupferrohre*

EN 1254-3:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 3: Klemmverbinder für Kunststoffrohre und Mehrschichtverbundrohre*

EN 1254-4:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 4: Gewindefittings*

EN 1254-5:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 5: Kapillarlöt fittings mit geringer Einstecktiefe zum Verbinden mit Kupferrohren mittels Hartlöt*

EN 1254-6:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 6: Einsteckfittings für den Einsatz mit Metall-, Kunststoff- und Mehrschichtverbundrohren*

EN 1254-7:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 7: Pressfittings für den Einsatz mit metallischen Rohren*

EN 1254-8:2021, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 8: Pressfittings für den Einsatz mit Kunststoff- und Mehrschichtverbundrohren*

EN 1514-1:1997, *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 1: Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen*

EN 1514-2:2014+A1:2021, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche*

EN 1515-4:2021, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 4: Auswahl von Schrauben und Muttern zur Anwendung im Gültigkeitsbereich der Druckgeräte richtlinie 2014/68/EU*

EN 1555-2:2021, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*

EN 1555-3:2021, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke*

1 Korrigiert durch EN 751-3:1996/AC:1997.

2 Korrigiert durch EN 1092-3:2003/AC:2007.

EN 1555-4:2021, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 4: Armaturen*

EN 1594:2013, *Gasinfrastruktur — Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar — Funktionale Anforderungen*

EN 1775:2007, *Gasversorgung — Gasleitungsanlagen für Gebäude — Maximal zulässiger Betriebsdruck kleiner oder gleich 5 bar — Funktionale Empfehlungen*

EN ISO 683-4:2018, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 4: Automatenstähle (ISO 683-4:2016)*

EN 10088-1:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10088-3:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10216-1:2013, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10216-2:2013, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10216-3:2013, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*

EN 10216-5:2021, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

EN 10217-1:2019, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10217-2:2019, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-3:2019, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus legierten Feinkornbaustählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-, erhöhten und tiefen Temperaturen*

EN 10217-5:2019, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-7:2021, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 7: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

EN 10220:2002, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*

EN 10222-5:2017, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 5: Martensitische, austenitische und austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle*

EN 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10226-2:2005, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 2: Kegelige Außengewinde und kegelige Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10241:2000, *Stahlfittings mit Gewinde*

EN 10242:1994, *Gewindefittings aus Temperguß*

EN 10253-2:2007, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

EN 10253-4:2008³, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische (Duplex-) Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

EN 10255:2004+A1:2007, *Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Schweißen und Gewindeschneiden — Technische Lieferbedingungen*

EN 10269:2013, *Stähle und Nickellegierungen für Befestigungselemente für den Einsatz bei erhöhten und/oder tiefen Temperaturen*

prEN 10344:2006⁴, *Tempergussfittings mit Klemmanschlüssen für Stahlrohre*

EN 12007-2:2012, *Gasinfrastruktur — Rohrleitungen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck bis einschließlich 16 bar — Teil 2: Spezifische funktionale Anforderungen für Polyethylen (MOP bis einschließlich 10 bar)*

EN 12007-3:2015, *Gasinfrastruktur — Rohrleitungen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck bis einschließlich 16 bar — Teil 3: Besondere funktionale Anforderungen für Stahl*

EN 12068:1998, *Kathodischer Korrosionsschutz — Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz — Bänder und schrumpfende Materialien*

EN 12186:2014, *Gasinfrastruktur — Gas-Druckregelanlagen für Transport und Verteilung — Funktionale Anforderungen*

EN 12266-1:2012, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Verbindliche Anforderungen*

EN 12266-2:2012, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 2: Prüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Ergänzende Anforderungen*

EN 12279:2000⁵, *Gasversorgungssysteme — Gas-Druckregeleinrichtungen in Anschlussleitungen — Funktionale Anforderungen*

EN 12560-1:2001, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 1: Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen*

EN 12560-2:2013, *Flansche und ihre Verbindungen — Maße von Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche*

EN 12732:2021, *Gasinfrastruktur — Schweißen an Rohrleitungen aus Stahl — Funktionale Anforderungen*

3 Korrigiert durch EN 10253-4:2008/AC:2009.

4 Im Entwurfsstadium.

5 Geändert durch EN 12279:2000/A1:2005.

- EN 12799:2000⁶, *Hartlöten — Zerstörungsfreie Prüfung von Hartlötverbindungen*
- EN 12954:2019, *Grundlagen des kathodischen Korrosionsschutzes von metallenen Anlagen in Böden und Wässern*
- EN 13100-1:2017, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 1: Sichtprüfung*
- EN 13134:2000, *Hartlöten — Hartlötverfahrensprüfung*
- EN 13480-2:2017⁷, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*
- EN 13480-3:2017⁸, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*
- EN 13480-4:2012⁹, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 4: Fertigung und Verlegung*
- EN 13480-6:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 6: Zusätzliche Anforderungen an erdgedeckte Rohrleitungen*
- EN 13774:2013, *Armaturen für Gasverteilungssysteme mit zulässigen Betriebsdrücken kleiner oder gleich 16 bar — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*
- EN 14141:2013, *Armaturen für den Transport von Erdgas in Fernleitungen — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung*
- EN 14291:2004, *Schaumbildende Lösungen zur Lecksuche an Gasinstallationen*
- EN 14382:2005¹⁰, *Sicherheitseinrichtungen für Gas-Druckregelanlagen und -einrichtungen — Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen für Betriebsdrücke bis 10 MPa (100 bar)*
- EN 15001-2:2023, *Gasversorgungssysteme — Gasleitungsanlagen mit einem Betriebsdruck größer 0,5 bar für industrielle Installationen und größer 5 bar für industrielle und nicht-industrielle Installationen — Teil 2: Detaillierte funktionale Anforderungen an Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung*
- EN 16129:2013, *Druckregelgeräte, automatische Umschaltanlagen mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem maximalen Durchfluss von 150 kg/h sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen und Übergangsstücke für Butan, Propan und deren Gemische*
- EN 60079-14:2014¹¹, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2013)*
- EN 60529:1991¹², *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN ISO 148-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2016)*

6 Geändert durch EN 12799:2000/A1:2003.

7 Geändert durch EN 13480-2:2017/A7:2020.

8 Geändert durch EN 13480-3:2017/A1:2020, EN 13480-3:2017/A2:2020 und EN 13480-3:2017/A3:2021.

9 Geändert durch EN 13480-4:2012/A1:2013 und EN 13480-4:2012/A2:2015.

10 Geändert durch EN 14382:2005+A1:2009, korrigiert durch EN 14382:2005+A1:2009/AC:2009.

11 Korrigiert durch EN 60079-14:2014/AC:2016.

12 Geändert durch EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013, korrigiert durch EN 60529:1991/Berichtigung Mai 1993 und EN 60529:1991/AC:2016-12.

EN ISO 228-1:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000)*

EN ISO 898-1:2013¹³, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013)*

EN ISO 898-2:2012, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-2:2012)*

EN ISO 3183:2019, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme (ISO 3183:2019)*

EN ISO 3452-1:2021, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1:2021)*

EN ISO 3506-1:2020, *Mechanische Verbindungselemente — Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-1:2020)*

EN ISO 3506-2:2020, *Mechanische Verbindungselemente — Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-2:2020)*

EN ISO 4014:2011, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklassen A und B (ISO 4014:2011)*

EN ISO 4017:2014, *Mechanische Verbindungselemente — Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklassen A und B (ISO 4017:2014)*

EN ISO 4032:2012, *Sechskantmutter (Typ 1) — Produktklassen A und B (ISO 4032:2012)*

EN ISO 4033:2012, *Hohe Sechskantmutter (Typ 2) — Produktklassen A und B (ISO 4033:2012)*

EN ISO 5817:2014, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2014)*

EN ISO 6520-1:2007, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:2007)*

EN ISO 6892-1:2019, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2019)*

EN ISO 9606-1:2017, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013)*

EN ISO 9712:2012, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712:2012)*

EN ISO 10380:2012, *Rohrleitungen — Gewellte Metallschläuche und Metallschlauchleitungen (ISO 10380:2012)*

EN ISO 10675-1:2021, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen für die Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ISO 10675-1:2021)*

EN ISO 10806:2003, *Rohrleitungen — Anschlussteile für gewellte Metallschläuche (ISO 10806:2003)*

13 Korrigiert durch EN ISO 898-1:2013/AC:2013.

EN ISO 10863:2020, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Anwendung der Beugungslaufzeittechnik (TOFD) (ISO 10863:2020)*

EN ISO 10893-8:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 8: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Dopplungen (ISO 10893-8:2011)*

EN ISO 11666:2018, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 11666:2018)*

EN ISO 12944-1:2017, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 1: Allgemeine Einleitung (ISO 12944-1:2017)*

EN ISO 13585:2012, *Hartlöten — Prüfung von Hartlötern und Bedienern von Hartlötteinrichtungen (ISO 13585:2012)*

EN ISO 13588:2019, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Anwendung von automatisierter phasengesteuerter Array-Technologie (ISO 13588:2019)*

EN ISO 14732:2013, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013)*

EN ISO 15607:2019, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2019)*

EN ISO 15609-1:2019, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2019)*

EN ISO 15610:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen (ISO 15610:2003)*

EN ISO 15612:2018, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens (ISO 15612:2018)*

EN ISO 15614-1:2017, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2017, korrigierte Fassung 2017-10-01)*

EN ISO 15626:2018, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Beugungslaufzeittechnik (TOFD) — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 15626:2018)*

EN ISO 17636-1:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen (ISO 17636-1:2013)*

EN ISO 17636-2:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren (ISO 17636-2:2013)*

EN ISO 17637:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen (ISO 17637:2016)*

EN ISO 17638:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung (ISO 17638:2016)*

EN ISO 17640:2018, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung (ISO 17640:2018)*

EN ISO 17672:2016, *Hartlöten — Lote (ISO 17672:2016)*

EN ISO 19285:2017, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung mit Phased-Arrays (PAUT) — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 19285:2017)*

EN ISO 23277:2015, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 23277:2015)*

EN ISO 23278:2015, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 23278:2015)*

EN ISO 23279:2017, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Charakterisierung von Inhomogenitäten in Schweißnähten (ISO 23279:2017)*

HD 60364-1:2008, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1 Druckbezogene Begriffe

3.1.1

Druck

Überdruck des Fluids innerhalb des Systems, gemessen unter statischen Bedingungen

3.1.2

maximal zulässiger Druck

PS

maximaler Druck, für den Rohrleitungen nach den in diesem Dokument aufgeführten Festigkeitsanforderungen ausgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Sinne dieser Norm entspricht PS dem Auslegungsdruck (DP, en: design pressure).

Anmerkung 2 zum Begriff: $PS \geq \frac{MIP}{1,1}$

3.1.3

Grenzdruck im Störfall

MIP, en: maximum incidental pressure

maximaler durch Sicherheitseinrichtungen begrenzter Druck, der in einem System kurzzeitig auftreten kann

3.1.4

Betriebsdruck

OP, en: operating pressure

Druck, der in einem System beim Betrieb unter normalen Betriebsbedingungen auftritt

3.1.5

maximal zulässiger Betriebsdruck

MOP, en: maximum operating pressure

maximaler Druck, mit dem ein System unter normalen Betriebsbedingungen ständig betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Normale Betriebsbedingungen sind: keine Störung von Einrichtungen oder des Gasflusses.

3.1.6

Dichtheitsprüfdruck

TTP, en: tightness test pressure

Druck, der während der Dichtheitsprüfung auf ein System einwirkt

3.1.7

Festigkeitsprüfdruck

STP, en: strength test pressure

Druck, der während der Festigkeitsprüfung auf ein System einwirkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Festigkeitsprüfdruck entspricht der Druckprüfung nach der PED, Anhang I, 3.2.2.

3.1.8

Prüfdruck für die kombinierte Prüfung

CTP, en: combined test pressure

Druck, der während der kombinierten Prüfung auf ein System einwirkt

3.2 Begriffe bezogen auf Gasleitungsanlagen

3.2.1

Komponente

Teil eines Gasversorgungssystems oder einer Gasleitungsanlage, wobei folgende Gruppen von Komponenten unterschieden werden:

- Bauteile (z. B. Druckregelgeräte, Armaturen, Sicherheitseinrichtungen, Dehner und Isolierverbindungen);
- Rohre einschließlich Rohrbögen;
- Wirkleitungen;
- Formstücke (z. B. Reduzierstücke, T-Stücke, Werksbögen, Flansche, gewölbte Böden, Anschweißenden und mechanische Verbindungen)

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition umfasst Bauteile, für welche die PED eigene Definitionen enthält.

3.2.2

flexible Geräteanschlussleitung

biegsames Leitungselement zum Einbau zwischen dem starren Leitungsende und der Geräteeingangsverbindung

3.2.3

Übergabestelle

Punkt, an dem das Gas an den Anwender übergeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann eine Absperrereinrichtung oder der Zählerausgangsanschluss sein. Die Übergabe findet normalerweise am Punkt der Eigentumsübertragung statt.

3.2.4

Anwender

Person am Standort, die für die Sicherheit der Gasleitungsanlage und die damit verbundenen Risiken verantwortlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen ist der Anwender identisch mit dem Besitzer, Betreiber oder Eigentümer der Anlage am Standort. Es wird davon ausgegangen, dass jeder Anwender für die vor Ort ausgeführten Arbeiten verantwortlich ist, unabhängig davon, ob diese Arbeiten unmittelbar für den Anwender ausgeführt werden. Dies schließt jedoch das Hinzuziehen eines unabhängigen Experten nicht aus.

3.2.5

Rohrleitung

Verbund von Rohren und Formstücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition ist mit der von Rohrleitungen (en: piping) in der PED vergleichbar.

3.2.6

Leitungsanlage

Rohrleitung einschließlich der Komponenten und Anlagen ab der Übergabestelle bis zum Geräteeingangsanschluss

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Leitungsanlage befindet sich normalerweise im Besitz des Kunden und nicht des Lieferanten.

3.2.7

belüfteter Raum

Raum mit ständiger Lüfterneuerung auf natürliche oder mechanische Art

3.2.8

Sicherheitsbereich

Bereich um die Rohrleitung, der von nicht mit der Festigkeitsprüfung befassten Personen während des Prüfungsvorgangs nicht betreten werden darf

3.2.9

Potenzialausgleich

Maßnahme zur Sicherstellung, dass metallische Gasleitungen und andere Metallteile eines Gebäudes das gleiche elektrische Potential aufweisen

Anmerkung 1 zum Begriff: Aus Sicherheitsgründen ist der Potenzialausgleich geerdet.

3.2.10

Lüftungsschacht

Schacht, der Teil der Gebäudestruktur ist und ausschließlich Belüftungszwecken dient

3.3 Begriffe bezogen auf Absperreinrichtungen

3.3.1

Absperreinrichtung

Einrichtung zur Unterbrechung des Gasstroms in Rohrleitungen

BEISPIEL Von Hand betätigte Armatur

3.4 Begriffe bezogen auf Verbindungsarten

3.4.1

Verbindung

Mittel zum Verbinden von Teilen einer Gasinstallation

3.4.2

Flanschverbindung

Verbindung, bei der die Gasdichtheit durch Flächenpressung einer Dichtung zwischen zwei Flanschflächen erreicht wird

3.4.3

Gewindeverbindung

Verbindung, bei der die Gasdichtheit durch den Metallkontakt von Gewinden mit Hilfe eines Dichtungsmaterials erreicht wird

3.4.4

lösbare Verbindung

Verbindung, bei der die Gasdichtheit mit oder ohne Dichtung durch Flächenpressung erreicht wird und die Verbindung gelöst und wieder hergestellt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition gilt auch für Doppelzwingenverbindungen.

3.4.5

Pressverbindung

Verbindung, bei der die Gasdichtheit mit Hilfe eines bestimmten Werkzeugs zum Zusammendrücken eines Formstücks oder durch eine Rohrerweiterung zur Ermöglichung einer Verbindungsherstellung erreicht wird

3.4.6

Lötverbindung (Hartlöten)

Verbindung durch Löten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.8.2.

3.4.7

Schweißverbindung

Verbindung durch Schweißen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.8.1.

3.4.8

Heizwendelschweißverbindung

durch Formstücke mit eingebautem elektrischem Heizelement zwischen Polyethylen-Komponenten hergestellte Verbindung

3.4.9

Stumpfschweißverbindung (mit Heizelement)

Verbindung zwischen Polyethylen-Komponenten, für die zwei Rohrenden zusammengebracht, erhitzt und direkt miteinander verschmolzen werden, ohne die Verwendung von Zusatzwerkstoffen oder Zusatzformstücken

3.4.10

Klemmverbindung

Verbindungsart, bei der die Gasdichtheit durch Kompression in einer Muffe mit oder ohne Dichtung erreicht wird

3.5 Begriffe bezogen auf Komponenten

3.5.1

Druckregelgerät

Einrichtung, die den Gasdruck auf einen Einstellwert absenkt und innerhalb der vorgegebenen Grenzen hält

3.5.2

Geräteanschluss

flexibles Rohr bzw. starrer Rohrleitungsabschnitt zur Herstellung einer Verbindung zwischen der Absperreinrichtung des Geräts und dem Geräteeingangsanschluss

3.5.3

Isolierverbindung

Verbinder für die elektrische Trennung zweier Rohrleitungsabschnitte

3.5.4

Mantelrohr

schützendes Rohr, durch das die Gasleitung hindurchgeführt wird

3.5.5

Ausblasleitung

Rohrleitung, angeschlossen an eine Sicherheits- oder Regeleinrichtung, die austretendes Gas zu einer Stelle ableitet, die kein Sicherheitsrisiko darstellt

3.5.6

Sicherheitsabblaseventil

Gerät zur Freisetzung einer begrenzten Menge Gas bei Feststellung von unzulässigen Drücken in dem zu schützenden System

3.5.7

Sicherheitsabsperrventil

Vorrichtung zur Schnellabspernung des Gasstroms bei der Erkennung von unzulässigen Drücken in dem zu schützenden System

3.5.8

Druckabsicherung

System, das unabhängig von der Druckregelanlage sicherstellt, dass der Ausgangsdruck jenes Systems die Sicherheitsgrenzen nicht überschreitet

3.5.9

Wirkleitung

Leitung, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der in Gas-Druckregleinrichtungen eingebauten Bauteile erforderlich ist

BEISPIEL Mess-, Hilfs- und Probeentnahmeleitungen.

3.5.10

DN

alphanumerische, zu Verwendungszwecken herangezogene Größenbezeichnung für Komponenten von Rohrleitungen, die aus den Buchstaben DN mit nachfolgender dimensionsloser Kenngröße (ganze Zahl) gebildet wird und in direktem Bezug zur physischen Größe (in Millimeter) des Querschnitts oder äußeren Durchmessers der Endanschlüsse steht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die auf die Buchstaben DN folgende Zahl ist kein messbarer Wert und sollte nicht als Berechnungsgrundlage dienen, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Verwendung der Bezeichnung DN ist die Beziehung zwischen DN und den Maßen der Komponenten gegeben, z. B. DN/AD oder DN/ID.

3.6 Begriffe bezogen auf Prüfungen

3.6.1

Festigkeitsprüfung

bestimmtes Verfahren, mit dem nachgewiesen wird, dass Rohrleitungen den Anforderungen an ihre mechanische Festigkeit genügen

3.6.2

Dichtheitsprüfung

bestimmtes Verfahren, mit dem nachgewiesen wird, dass Leitungsanlagen den Anforderungen an ihre Dichtheit genügen

3.6.3

kombinierte Prüfung

bestimmtes Verfahren, mit dem nachgewiesen wird, dass Leitungsanlagen und/oder Einrichtungen den Anforderungen an ihre mechanische Festigkeit und Dichtheit genügen

3.6.4

Lecksuchmittel

spezifisch zusammengesetzte Flüssigkeit und schaubildendes Mittel, dessen Anwendung an einer Komponente einer Rohrleitung eine bestehende Undichtheit nachweisen kann

3.7 Begriff bezogen auf Prüfungen und Inspektion

3.7.1

fachkundige Person

Person, die über Ausbildung, Erfahrung und Zulassung verfügt, um Tätigkeiten an Gasrohrleitungen zu verrichten

Anmerkung 1 zum Begriff: Zulassungsverfahren werden innerhalb der einzelnen Länder festgelegt.

3.8 Begriffe bezogen auf Verbinden von metallischen Werkstoffen

3.8.1

Schweißen

dauerhaftes Verbinden (Vereinen) von mindestens zwei Bauteilen durch Wärme, Druck oder beides (Schmelzschweißen, Lichtbogenschweißen oder Autogenschweißen) zu einer Einheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Einsatz eines Zusatzmetalls, dessen Schmelztemperatur im gleichen Größenbereich wie die der Grundmetalle liegt, ist zulässig.

3.8.2

Hartlöten

Verfahren zur dauerhaften Verbindung von Metallteilen durch Kapillarwirkung eines Zusatzmetalls in flüssigem Zustand, dessen Schmelztemperatur oberhalb 450 °C und niedriger als die der zu verbindenden Metallteile liegt und das den Grundwerkstoff/die Grundwerkstoffe, der/die nicht in den Verbindungsvorgang involviert ist/sind, benetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird in englischer Sprache häufig als „hard soldering“ bezeichnet.

3.8.3

Anbohren und Schweißen unter Druck

Verfahren, das den sicheren Einsatz von Wärme, wie z. B. Schweißen oder Schmelzschweißen, zum Anbringen eines Anbohrstückes an einen unter Betriebsdruck stehenden, gasführenden Rohrleitungsabschnitt nutzt

3.9 Begriffe bezogen auf Druckregelung und -messung

3.9.1

Verdichter

eigenständiges Gerät zur Erhöhung des Gasdrucks in Leitungsanlagen

Anmerkung 1 zum Begriff: Radialverdichter können auch als Booster-Kompressoren bezeichnet werden.

3.9.2

Anlage

Gasdruckregel- und/oder -messanlage mit (falls zutreffend) Einhausung, Odorieranlage und Umzäunung

3.9.3

Gasdruckregel- und -messanlage

System, das alle Ausrüstungsteile zur Druckregelung, Druckabsicherung und/oder quantitativen Gasmessung, mit oder ohne Gasgebläse und/oder Gasmischanlagen, umfasst, einschließlich der Eingangs- und Ausgangsleitungen und Absperrarmaturen

3.9.4

Monitor

zweites Regelgerät, das als Sicherheitseinrichtung die Druckregelung mit einem höheren Sollwert übernimmt, wenn das in Reihe geschaltete aktive Regelgerät bei Ausfall öffnet

4 Allgemeines

4.1 Qualitätsmanagementsystem und Qualifikation

Die Lebensdauer einer Gasleitungsanlage kann in vier Phasen unterteilt werden:

- Planung;
- Bau und Prüfung;
- Inbetriebnahme;
- Betrieb und Instandhaltung.

Bei Tätigkeiten in Zusammenhang mit Planung, Bau und Prüfungen nach dieser Norm muss ein Qualitätsmanagementsystem angewendet werden und müssen auch die Anforderungen an Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung nach EN 15001-2:2023 berücksichtigt werden. Die Normenreihe EN ISO 9001:2015 oder äquivalente Normen für Qualitätsmanagementsysteme dürfen in Bezug genommen werden.

Nach Inbetriebnahme der Gasleitungsanlage sollte ihre Unversehrtheit nach dem in EN 15001-2:2023 vorgegebenen Programm für Betrieb, Instandhaltung und Zustandsüberwachung aufrechterhalten werden.

Jede Person, die eine Gasleitung plant oder baut, muss eine fachkundige Person sein.

4.2 Auswahl der Werkstoffe

4.2.1 Spezifikation der Werkstoffe und Komponenten

Werkstoffe und Komponenten, siehe Abschnitt 5, die für druckfeste Anwendungen festgelegt sind, müssen möglichst nach den im Rahmen der Druckgeräte-richtlinie (2014/68/EU) harmonisierten Normen gewählt werden. Die Werkstoffe müssen miteinander verträglich und für die vorgesehenen Herstellungsverfahren sowie die sie durchströmenden Medien und die äußeren Umgebungsbedingungen geeignet sein. Bei der Festlegung der Werkstoffe müssen sowohl normale Betriebsbedingungen als auch vorübergehende Bedingungen berücksichtigt werden, wie sie bei der Herstellung, dem Transport, der Prüfung, der Inbetriebnahme und der Außerbetriebnahme auftreten.

4.2.2 Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2014/68/EU

4.2.2.1 Dehnung bei Zugversuch

Der festgelegte Mindestwert der Dehnung für Stahlsorten, die für Rohrleitungen vorgesehen sind, muss 14 % bei Prüfung durch Zugversuch nach EN ISO 6892-1:2019 betragen.

4.2.2.2 Alterung

Es sind Stahlsorten zu verwenden, die nicht von Auswirkungen der Alterung während des Betriebs betroffen sind.

4.2.3 Zertifizierung von Werkstoffen und Komponenten

Angemessene Prüfbescheinigungen für Werkstoffe und Komponenten müssen nach EN 764-5 vorgelegt werden. Idealerweise verfügt der Werkstoffhersteller oder -lieferant über ein angemessenes Qualitätssicherungssystem für die gelieferten Werkstoffe. Geeignete Verfahren sollten angewendet werden, um die Werkstoffe für Druckgeräte von der Annahme bis zur abschließenden Prüfung zu identifizieren.

Für drucktragende Hauptbauteile in Druckgeräten der Kategorien II, III dürfen ausschließlich Werkstoffe verwendet werden, die mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 nach EN 10204:2004 geliefert werden.

Ein Werkszeugnis 2.2 nach EN 10204:2004 ist für Druckgeräte der Kategorie I sowie für Rohre und Formstücke aus Kohlenstoffstahl zulässig, die für die Verwendung bei einem PS kleiner oder gleich 5 bar vorgesehen sind.

ANMERKUNG Hierbei sind die Richtlinie 2014/68/EU und zugehörigen CE-Kennzeichnungsanforderungen für Bauteile von Druckgeräten und -baugruppen zu beachten.

4.3 Schutz gegen Gefährdungen

4.3.1 Feuerwiderstand

Rohrleitungsanlagen einschließlich der Rohrstützen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie die Wahrscheinlichkeit eines Gasaustritts im Brandfall begrenzen, um die Möglichkeit einer Explosion oder massiven Brandausbreitung auf ein Mindestmaß zu begrenzen.

4.3.2 Beständigkeit gegen korrosive Substanzen und korrosive Atmosphäre

Rohrleitungsanlagen einschließlich der Rohrstützen, die in Kontakt mit dem Erdboden oder Baustoffen mit zu erwartendem Gehalt an korrosiven Substanzen stehen oder in korrosiver Atmosphäre betrieben werden können, müssen entweder korrosionsbeständig oder in geeigneter Weise gegen diese Substanzen geschützt sein.

4.3.3 Schutz gegen Betriebsdruckschwankungen

Die Planer und Konstrukteure von Rohrleitungsanlagen müssen sicherstellen, dass die Versorgungsdruckbedingungen für den sicheren Betrieb der Bauteile geeignet sind.

4.3.4 Schutz gegen Gefährdungen durch Gas

4.3.4.1 Allgemeines

Ein Austritt von Gas durch Öffnungen in Bauteilen kann zum Entstehen eines zündfähigen Gemisches in geschlossenen Räumen oder kleinen Gebäudebereichen führen.

Die folgenden Vorkehrungen können zur Vermeidung angewendet werden:

- alle betreffenden Öffnungen werden mit an einem sicheren Ort endenden Ausblasleitungen versehen;
- Entlüftungsanschlüsse werden mit Drosselventilen versehen, sofern diese nicht die Betriebsleistung beeinträchtigen;
- der Raum wird zusätzlich belüftet.

Die vorstehend genannten Öffnungen schließen auch Atmungsöffnungen von Membranen in Druckregelgeräten und Sicherheitseinrichtungen ein.

Es sollte auch angemessen berücksichtigt werden, dass Flüssiggas schwerer ist als Luft.

Bei der Verwendung von nicht odoriertem Gas sollten zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen in Betracht gezogen werden.

Gas für den nicht-industriellen Einsatz sollte odoriert werden.

4.3.4.2 Klassifizierung als explosionsgefährdete Bereiche

Zur Ermittlung der Notwendigkeit zur Klassifizierung eines Bereichs als explosionsgefährdeter Bereich muss eine Risikoanalyse durchgeführt werden.

ANMERKUNG Siehe Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können (Fünfzehnte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG). Alle in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallenden mechanischen und elektrischen Geräte müssen 2014/34/EU ATEX erfüllen. Zusätzlich kann auf EN 60079-10-1:2015 Bezug genommen werden.

In der Regel sollten nach dieser Norm geplante und gebaute und anschließend nach EN 15001-2:2023 instandgehaltene Rohrleitungsanlagen während ihrer gesamten Lebensdauer dicht sein.

Allerdings dürfen vorzusehende Gaswarngeräte nicht als Alternative zu guter Belüftung in Betracht gezogen werden.

Gaswarngeräte sollten EN 60079-29-1:2016 entsprechen.

4.3.5 Elektroinstallationen

4.3.5.1 Stromversorgung

Die Sicherheit der Gasleitungsanlage darf durch Ausfall oder Wiederherstellung der Stromversorgung oder durch Spannungsschwankungen oder Überlastung (Blitzschlag) nicht beeinträchtigt werden.

4.3.5.2 Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen

Elektroinstallationen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen EN 60079-14:2014 entsprechen.

4.4 Aufstellungsort von Gasdruckregel- und -messenanlagen, Verdichtern und Gasmischanlagen

4.4.1 Anforderungen an die Umbauung von Anlagen

Sofern eine für einen eingangsseitigen PS über 5 bar ausgelegte Gasdruckregel- und -messenanlage oder eine Gasmischanlage in einem separaten, geschlossenen Raum installiert ist, muss die Umbauung den maßgebenden Anforderungen nach EN 12186:2014 entsprechen.

Die Angaben in EN 12186:2014 dürfen auch für Verdichter in Betracht gezogen werden, sofern keine speziellen anerkannten Normen oder Angaben des Herstellers vorliegen.

Verdichter sollten den Herstellerhinweisen und/oder den nationalen Gesetzen/Regelungen entsprechen.

Der Aufbau der Anlage und die Anlagensicherheit können den maßgebenden Anforderungen nach EN 12186:2014 entsprechen.

4.4.2 Aufstellung im Aufstellraum des Gasgerätes/ der Gasanwendung

Eine Gasdruckregel- und -messenanlage für ein oder mehrere Gasgeräte/Gasanwendungen darf in demselben Raum wie das/die Gasgerät(e)/Gasanwendung(en) aufgestellt werden, sofern ausreichende Belüftung vorhanden und der eingangsseitige PS gleich oder kleiner 16 bar ist. In diesem Fall müssen der Bau, der Aufbau, die Anlagen und die Lage des Raumes den für die betreffenden Gasgeräte geltenden Anforderungen unterliegen.

Bei der gemeinsamen Aufstellung mit Verdichtern und/oder Gasmischanlagen können zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen erforderlich werden.

4.4.3 Schutz gegen negative Einflüsse

Gasdruckregel- und -messenanlagen, Gasverdichter und/oder Gasmischanlagen, die entsprechend 4.4.2 in Aufstellräumen der Gasgeräte/Gasanwendungen aufgestellt sind, müssen erforderlichenfalls gegen negative Einflüsse, wie z. B. Korrosion, Wärme und Schwingungen, geschützt werden.

5 Werkstoffe

5.1 Normen und Anforderungen für Rohre und Formstücke

5.1.1 Allgemeines

Rohre und Formstücke müssen nach Anhang D ausgewählt werden.

Werkstoffe, die nicht mit der PED harmonisiert sind, dürfen nach Tabelle D.6 verwendet werden, vorausgesetzt, die technischen Daten für die Werkstoffe erfüllen die festgelegten Auslegungsanforderungen und ein gleichwertiges Gesamtsicherheitsniveau für die Druckgeräte kann nachgewiesen werden.

5.1.2 Rohre aus Kohlenstoffstahl

5.1.2.1 Allgemeines

Rohre müssen entweder aus den in Tabelle D.1 oder den in Tabelle D.6 festgelegten Normen und Werkstoffsorten ausgewählt werden. Alternativ dürfen Werkstoffe in Übereinstimmung mit EN 13480-2:2017 verwendet werden.

5.1.2.2 Erzeugnisform

Zulässige Rohre dürfen entweder nahtlos, hochfrequenz-längsnahtgeschweißt (HFW, en: high frequency longitudinally welded) oder durch Unterpulverschweißen längs- bzw. spiralnahtgeschweißt (SAWL, en: longitudinally welded submerged arc welded/SAWH, en: helically welded submerged arc welded) sein.

5.1.2.3 Einschränkungen für Schweißen und Schmieden

Bei der Verwendung von Rohrwerkstoffen, die nicht in Tabelle D.1 aufgeführt sind, darf die chemische Zusammensetzung der zum Schweißen oder Schmieden vorgesehenen Stahlsorten die folgenden Werte nicht überschreiten:

C = 0,21 % max. Schmelzanalyse (0,23 % max. Erzeugnisanalyse)

P = 0,035 % max.

S = 0,030 % max.

P + S Schmelzanalyse = 0,050 % max.

CEV Schmelzanalyse (Kohlenstoffäquivalent) = 0,45 % max.

Das Kohlenstoffäquivalent wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$$

Dabei ist

- CE das Kohlenstoffäquivalent;
- C der Kohlenstoffgehalt als Massenanteil in Prozent;
- Mn der Mangengehalt als Massenanteil in Prozent;
- Cr der Chromgehalt als Massenanteil in Prozent;
- Mo der Molybdängehalt als Massenanteil in Prozent;
- V der Vanadiumgehalt als Massenanteil in Prozent;
- Cu der Kupfergehalt als Massenanteil in Prozent;
- Ni der Nickelgehalt als Massenanteil in Prozent.

Jegliche Ausnahmen müssen technisch begründet (z. B. durch frühere Schweißbarkeits-/Schmiedbarkeitsdaten oder durch Durchführung einer Schweißbarkeitsprüfung) und zwischen den beteiligten Parteien vereinbart werden.

5.1.2.4 Rohrmaße

Mit Ausnahme der Rohre nach EN 10255:2004+A1:2007, deren Nennweitenbereich in der Norm festgelegt ist, sind die Rohrmaße nach EN 10220:2002 auszuwählen, wobei der Nenn-Außendurchmesser (AD) größer oder gleich 21,3 mm sein muss.

5.1.2.5 Druckgrenzwerte

Einzelheiten zu Druckgrenzwerten und zur Mindestwanddicke von Rohrleitungen aus Stahl siehe 6.4.2.1.

Stahl-Gewinderohre nach EN 10255:2004+A1:2007 müssen in einer mittleren oder schweren Art ausgeführt sein und dürfen ausschließlich für einen PS kleiner oder gleich 5 bar und einen Durchmesser kleiner oder gleich DN 50 verwendet werden.

5.1.2.6 Kerbschlagversuch

Stahlsorten müssen einen festgelegten Mindestwert der Kerbschlagarbeit, gemessen an einer Charpy-V-Referenzprobe (EN ISO 148-1:2016) wie folgt einhalten:

27 J für ferritische Stähle und 1,5 % bis 5 % für Nickellegierungsstähle;

40 J für austenitische Stähle, Nickellegierungsstähle mit $Ni \leq 10\%$ und austenitisch-ferritischen nichtrostenden Stahl (Duplex) bei einer Prüftemperatur nach EN 13480-2:2017, Anhang B, aber nicht höher als 20 °C. Die anderen Anforderungen nach EN 13480-2:2017, Anhang B, gelten ebenfalls.

Sind Charpy-V-Referenzproben von 10 mm × 10 mm nicht verfügbar, müssen kleinere Probekörper (entweder 10 mm × 7,5 mm oder 10 mm × 5 mm) verwendet und die vorstehend angegebenen Werte wie folgt geändert werden:

— 27 J (10 × 10) = 20 J (10 × 7,5)/14 J (10 × 5)

— 40 J (10 × 10) = 30 J (10 × 7,5)/20 J (10 × 5).

Die Probekörper dürfen entsprechend der Wahl des Werkstofflieferanten entweder in Längs- oder in Querrichtung entnommen werden. Proben dürfen vor dem Bearbeiten der Probekörper nicht geglättet werden. Können keine Probekörper von 10 mm × 5 mm aus dem Werkstoff oder Bauteil entnommen werden, ist ein Kerbschlagversuch daran nicht erforderlich. Normen sind für Rohre aus Kohlenstoffstahl in Tabelle D.1 und für Rohre aus nichtrostendem Stahl in Tabelle D.4 aufgeführt.

5.1.3 Formstücke aus Kohlenstoffstahl und Eisen

5.1.3.1 Allgemeines

Geeignete Formstücke für Rohre aus Kohlenstoffstahl und Eisen sind aus den in Tabelle 1 und Tabelle D.2 angegebenen Normen und Stahlsorten auszuwählen oder als Alternative dürfen Werkstoffe nach EN 13480-2:2017 verwendet werden.

5.1.3.2 Flanscharten, Maße und Bohrlochanordnung

Die geeignete anzuwendende Druckstufe eines Flansches ist abhängig von der Werkstoffart, dem maximal zulässigen Druck und der Betriebstemperatur nach EN 1092-1:2018 und EN 1092-2:1997.

Zur Anwendung von Flanschverbindungen siehe 6.6.4.2.

5.1.3.3 Gewindeverbindungen

Gewindeverbindungen müssen entweder nach EN 10226-1:2004 oder EN 10226-2:2005 hergestellt werden. Die Außen- und Innengewinde müssen zueinander passen, um eine angemessene Dichtung an den Gewinden sicherzustellen. Es wird empfohlen, dass dafür geeignete Gewindedichtmittel nach EN 751-1:1996, EN 751-2:1996 oder EN 751-3:1996 verwendet werden.

Wenn Bauteile oder Geräte an eine Komponente mit einem parallelen Gewinde nach EN ISO 228-1:2003 angeschlossen werden, muss auf die Sicherstellung einer angemessenen Abdichtung geachtet werden. Dafür muss ein geeignetes Gewindedichtmittel nach EN 751-1:1996, EN 751-2:1996 oder EN 751-3:1996 verwendet werden.

Tabelle 1 — Normen und Stahlsorten für Rohrformstücke

Komponente	Maße nach	Stahlsorte (nach)
T-Stück, Krümmer oder Bögen Reduzierstück Kappe	EN 10253-2:2007	P235TR2, P235GH (EN 10253-2:2007)
		P265TR2, P265GH (EN 10253-2:2007) P355N und P355NH
Flansch	EN 1092-1:2018	Tabelle 9, Gruppen 3E0 und 8E3

5.1.4 Rohre und Formstücke (einschließlich Flanschen und Armaturen) aus nichtrostendem Stahl

Rohre und Formstücke aus nichtrostendem Stahl sind aus den in Tabelle 2 und Tabelle D.4 angegebenen Normen und Stahlsorten auszuwählen.

Für zu bearbeitende Erzeugnisse aus nichtrostendem Stahl darf ein kontrollierter Schwefelgehalt von 0,015 % bis 0,030 % nach Vereinbarung zulässig sein, sofern die Korrosionsbeständigkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck eingehalten wird.

Einzelheiten zu Druckgrenzwerten und zur Mindestwanddicke von Rohren aus nichtrostendem Stahl, siehe 6.4.2.1.

Tabelle 2 — Normen und EN-Werkstoffnummern für nichtrostenden Stahl

Komponente	Norm mit Maßanforderungen	Norm mit mechanischen Anforderungen	EN-Werkstoffnummer (EN 10088-3:2014, EN 13480-2:2017)
geschweißtes Rohr	EN 10217-7:2021	EN 10217-7:2021	1.4301
nahtloses Rohr	EN 10216-5:2021	EN 10216-5:2021	1.4306
Krümmer, T-Stück, Reduzierstück, Kappe	EN 10253-4:2008	EN 10253-4:2008	1.4311 1.4401
Abzweigausgangsstück	a	b	1.4404
Flansch	EN 1092-1:2018	EN 10222-5:2017	1.4571
^a Bislang noch keine EN verfügbar, vorläufig kann die Norm MSS SP-97 angewendet werden. ^b Bislang noch keine EN verfügbar, vorläufig kann die Norm ASTM A403, ergänzt durch Einzelgutachten zu den Werkstoffen (PMA, en: Particular Material Appraisal) nach PED (2014/68/EU), Kategorie I, II oder III, angewendet werden.			

5.1.5 Kupfer

Rohre aus Kupfer und Formstücke aus Kupfer/Kupferlegierung für die Verwendung mit Kupferrohren sind aus den in Tabelle D.5 festgelegten Normen und Werkstoffsorten auszuwählen.

Zu Druckgrenzwerten und zur Wanddicke von Rohren aus Kupfer siehe 6.4.2.2.

5.1.6 Polyethylen

Rohre und Formstücke aus Polyethylen (PE) sind aus den in Tabelle D.6 festgelegten Normen und Werkstoffsorten auszuwählen.

Zu Druckgrenzwerten und zur Wanddicke von PE-Rohren siehe 6.4.2.3.

5.1.7 Bauteile

Sofern in dieser Norm nicht anders festgelegt, gelten die folgenden Mindestanforderungen an Werkstoffe für Bauteile:

Wirkleitungen müssen entweder aus Kupfer nach EN 1057:2006+A1:2010 oder aus nichtrostendem Stahl nach EN 10088-1:2014 bestehen (siehe Tabelle D.4 und Tabelle D.5).

Werkstoffe für Verbindungselemente müssen Tabelle D.2 oder Tabelle D.3, sofern zutreffend, entsprechen.

Gasdruckregelgeräte müssen die Anforderungen nach EN 334:2005+A1:2009 für Erdgas und erzeugtes Gas sowie nach EN 16129:2013 für LPG erfüllen.

Sicherheitsabsperrrventile müssen die Anforderungen nach EN 14382:2005 erfüllen.

Sicherheitsabblaseeinrichtungen für Leckgas müssen die Anforderungen nach EN 334:2005+A1:2009, Anhang E, erfüllen.

Alle sonstigen metallischen Werkstoffe für Rohre, Formstücke und Verbindungen von Regel- und Messanlagen müssen die Anforderungen nach Abschnitt 5 dieses Dokuments erfüllen.

5.1.8 Absperrarmaturen

Absperrarmaturen müssen, sofern zutreffend, die Anforderungen nach EN 331:2015, EN 1555-4:2021, EN 12266-1:2012, EN 13774:2013 und/oder EN 14141:2013 (siehe Anhang D) erfüllen. Absperrarmaturen in Gasanlagen müssen für die Anwendung geeignet sein.

6 Planung von Rohrleitungen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Anlagenzeichnungen und technische Dokumentation

Der Anwender muss die Verfügbarkeit der technischen Dokumentation mit den folgenden Angaben (einschließlich Einzelteilliste, sofern zutreffend) sicherstellen:

- MIP und Mindest-Betriebsdruck (OPmin) an der Übergabestelle, bereitgestellt vom Netzbetreiber;
- technische Dokumentation des Herstellers;
- Standort (Verlauf) der Leitungsanlage;
- Rohrdurchmesser, Werkstoffe und Rohrumhüllungen;
- Standort und Konstruktion der Rohrstützen;
- Standort und Konstruktion von Wand- und Bodendurchführungen, Stellen, an denen Rohrleitungen andere Anlagen queren oder parallel dazu verlaufen usw.;
- Standorte von Bauteilen und Geräten mit Angabe der Herstellungsbezeichnung, Art, Anschlussgrößen und Werkstoffart;
- Verbindungen, Dichtungen, Bolzen usw.;

- Standort und Aufbau interner Gasdruckregelsysteme mit Angabe der erforderlichen Einstellungen für Regelgeräte und Sicherheitseinrichtungen;
- Standorte und Größen von mit Absperrarmaturen ausgestatteten Messstellen für Prüfung und Spülung;
- maximaler Durchfluss in Leitungsabschnitten einschließlich aller Längenänderungen, in m³/h im Normalzustand des Gases;
- kathodisches Schutzsystem, sofern vorhanden.

Die an die Anlage anzuschließenden Gasgeräte/Gasanwendungen sind gesondert festzulegen unter Angabe von:

- Zulieferer (Hersteller)/Herstellungsbezeichnung und Art;
- maximalem Durchfluss in m³/h im Normalzustand;
- Mindest- und Höchstwert des Betriebsdrucks.

6.1.2 Mess- und Prüfgeräte

Gasleitungsanlagen sind mit den für ihren sicheren Betrieb erforderlichen Mess- und Prüfgeräten sowie Messpunkten zu versehen.

Armaturen oder andere Anlagen müssen an einer zugänglichen und geeigneten Stelle der Leitungsanlage zur Druckmessung, Probenahme, Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme eingebaut werden.

6.1.3 Eigenschaften von Gas

Enthält ein Gas toxische, korrosive Substanzen, Feuchtigkeit oder Kondensat, so ist dies entsprechend zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Einige erzeugte Gase oder Prozessgase können toxisch, korrosiv oder „feucht“ sein. Höherwertige Kohlenwasserstoffgase können schwerer sein als Luft.

Wenn Kondensation durch das Brenngas auftreten kann, muss ein Ablassen, Sammeln oder Vorwärmen des Gases oder eine Begleitheizung der Rohrleitung in Betracht gezogen werden.

6.2 Aufbau

6.2.1 Einschränkung bezüglich des Standortes von Rohrleitungen

Rohrleitungen sind weitestmöglich auf dem für die Gasleitungsanlage vorgesehenen Grundstück zu verlegen.

6.2.2 Oberirdisch verlegte Rohrleitungen

Unabhängig von ihrer Verlegung innerhalb von Gebäuden oder oberirdisch auf dem Grundstück müssen Gasrohrleitungen:

- Ausdehnungen aufnehmen können;
- gut abgestützt sein;
- vor mechanischer Beschädigung geschützt sein;
- aus anderen Werkstoffen als PE hergestellt sein, sofern sie nicht in einem Stahl-Mantelrohr verlegt sind, siehe 6.6.4.1.

Bei der Planung sind auch die negativen Auswirkungen von Streustrom, Blitzschlag und unterschiedlichen elektrischen Potenzialen zwischen nahe gelegenen metallischen Komponenten zu berücksichtigen.

6.2.3 Erdverlegte Rohrleitungen

Bei der Planung der Rohrleitungen sind etwaige zukünftige Anforderungen an Inspektions- und Reparaturarbeiten zu berücksichtigen.

Erdverlegte Rohrleitungen dürfen die bauliche Beschaffenheit des Gebäudes nicht beeinträchtigen und sind vor Gebäudebewegungen zu schützen (z. B. durch ein Mantelrohr), siehe 8.3.1. Ab einem Druck über 5 bar dürfen erdverlegte Rohrleitungen nicht unterhalb von Gebäuden verlegt werden. Das Verlegen von Rohrleitungen für Anlagen bis 5 bar unterhalb von Gebäuden darf zugelassen werden, sofern eine Risikobewertung zur Bestimmung etwaiger zusätzlich erforderlicher Sicherheitsvorkehrungen oder baulicher Anforderungen vollzogen wird.

ANMERKUNG Hierbei ist 8.8.3 zu beachten.

6.2.4 Abstand zwischen erdverlegten Rohrleitungen und Gebäuden

Mit Ausnahme der Eintrittsstelle des Rohres in das Gebäude sollte der Abstand zwischen Rohrleitungen und Gebäuden oder Tragwerken mindestens 1 m betragen.

6.2.5 Unzulässige Einbauorte für Gasrohrleitungen innerhalb von Gebäuden

Rohrleitungen dürfen nicht verlegt werden:

- in Wandhohlräumen, Wänden oder Decken mit Ausnahme von Durchführungen von Rohren mittels Mantelrohr;
- in Kaminen, Abgaskanälen oder Lüftungsschächten und Schächten von Klimaanlage;
- in Müllschächten, Schächten für Brennstoffleitungen oder Aufzugschächten;
- unmittelbar neben heißen oder gekühlten Ausrüstungen oder Hochspannungskabeln, sofern diese nicht schon bei der Planung berücksichtigt wurden.

ANMERKUNG Bei brandgeschützten Fluchtwegen können Gasrohrleitungen durch nationale Gesetze verboten sein.

6.3 Bemessung

6.3.1 Druckabfall

Bei Gasgeräten/Gasanwendungen ohne Druckregelgeräte darf der Druckabfall bei maximalem Durchfluss 10 % des OP nicht überschreiten.

Bei Gasgeräten/Gasanwendungen mit Druckregelgeräten darf der Druck die für den sicheren Betrieb aller angeschlossenen Gasgeräte/Gasanwendungen festgelegten Grenzwerte unter allen Betriebs- und Durchflussbedingungen nicht unter- bzw. überschreiten.

6.3.2 Strömungsgeschwindigkeit

Die Strömungsgeschwindigkeit in Mess- und Druckregelanlagen ist bei der Auslegung auf 20 m/s zu begrenzen, um Erosion und strömungsbedingte Pulsation zu verhindern; in Rohrleitungen sollte sie 25 m/s nicht überschreiten. Bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten sind Berechnungen der strömungsbedingten Pulsation einzubeziehen, wobei Geräusch- und Erosionsaspekte berücksichtigt werden sollten.

ANMERKUNG VDI 3733 kann für Auslegungen auf der Grundlage von Geräuschkriterien herangezogen werden.

6.4 Druck und Wanddicke

6.4.1 PS und Prüfdruck

Der PS der Gasleitungsanlage muss mindestens gleich $\frac{MIP}{1,1}$ sein. Der Anwender muss den MIP-Wert beim Netzbetreiber erfragen. Die Komponenten sind so auszuwählen, dass ihre Dichtheit bei einem Druck von mindestens gleich MIP sichergestellt ist. Die erforderlichen Werte für STP/CTP im Verhältnis zum PS sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Erforderlicher STP/CTP im Verhältnis zum PS

PS bar	STP/CTP bar
> 40	$\geq 1,43$ PS
$16 < PS \leq 40$	$\geq 1,43$ PS
$5 < PS \leq 16$	$\geq 1,43$ PS
$2 < PS \leq 5$	$\geq 1,43$ PS
$0,5 < PS \leq 2$	$> 1,75$ PS

6.4.2 Rohrwanddicke

6.4.2.1 Stahlrohr

6.4.2.1.1 Allgemeines

Die Wanddicke von Rohren aus Stahl muss mindestens den maßgebenden in Tabelle 4 angegebenen Werten entsprechen. Diese Werte wurden berechnet anhand der für die Druckfestigkeit erforderlichen Mindestwanddicke zuzüglich des absoluten Wertes der unteren Grenzabweichung, entweder entsprechend der Werkstoffnorm oder den Angaben des Rohrherstellers.

Die Mindestrohrwanddicke darf nicht geringer als die in Tabelle 4 angegebenen Werte sein. Diese Werte wurden nach 6.4.2.1.2 anhand der für die Druckfestigkeit erforderlichen Mindestwanddicke berechnet.

ANMERKUNG 1 Da die berechneten Wanddickenwerte keine unteren Grenzabweichungen durch die Herstellung berücksichtigen, wurden für die Werte in Tabelle 4 die Daten in der Werkstoffnorm oder die vom Rohrhersteller bereitgestellten Daten angepasst und zur Anpassung an Normrohrmaße (durchschnittliche Wandung) abgerundet, nachdem auch Faktoren der Handhabung und der Schweißseignung berücksichtigt wurden.

Da Stahlrohre sowohl von innen als auch von außen korrodieren können, sollte ein geeigneter Korrosionsschutz eingesetzt werden, wenn die Standort- oder die Betriebsbedingungen eine solche Korrosion wahrscheinlich machen. In solchen Fällen muss ein zusätzlicher Korrosionszuschlag von mindestens 2 mm auf die Wanddickenwerte in Tabelle 4 zugegeben werden.

ANMERKUNG 2 Bei Rohren aus nichtrostendem Stahl ist in der Regel kein Korrosionszuschlag erforderlich.

Tabelle 4 — Mindestwanddicken von Stahlrohren in Abhängigkeit von Durchmesser und PS

Rohr- nennweite (DN)	Außen- durch- messer mm	Mindestwanddicke mm											
		PS bar											
		≤ 1	≤ 10	≤ 16	≤ 25	≤ 40	≤ 50	≤ 60	≤ 16	≤ 25	≤ 40	≤ 50	≤ 60
		Werkstoff											
		Kohlenstoffstahl geschweißt, nahtlos							nichtrostender Stahl geschweißt, nahtlos				
		glatt (mit Gewinde)	glatt (mit Gewinde ≤ 5 bar)	glatt	glatt	glatt	glatt	glatt	glatt				
15	21,3	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	3,7	3,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
20	26,9	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	3,9	3,9	2,6	2,6	2,6	2,9	2,9
25	33,7	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	4,5	4,5	2,6	2,6	2,6	3,2	3,2
40	48,3	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	5,0	5,0	2,6	3,6	3,6	3,6	3,6
50	60,3	2,9 (3,6)	2,9 (3,6)	2,9	3,6	3,6	5,6	5,6	2,9	3,6	3,6	4,0	4,0
65	76,1	2,9	2,9	2,9	3,6	3,6	5,2	5,6	2,9	3,6	3,6	5,0	5,0
80	88,9	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	5,6	5,6	3,2	3,6	3,6	5,6	5,6
100	114,3	3,6	3,6	3,6	3,6	4,5	6,3	6,3	3,2	3,6	3,6	6,3	6,3
125	139,7	4,0	4,0	4,0	4,0	5,6	6,6	6,6	3,6	4,0	4,0	6,3	6,3

Rohr- nennweite (DN)	Außen- durch- messer mm	Mindestwanddicke mm											
		PS bar											
		≤ 1	≤ 10	≤ 16	≤ 25	≤ 40	≤ 50	≤ 60	≤ 16	≤ 25	≤ 40	≤ 50	≤ 60
		Werkstoff											
		Kohlenstoffstahl geschweißt, nahtlos							nichtrostender Stahl geschweißt, nahtlos				
		glatt (mit Gewinde)	glatt (mit Gewinde ≤ 5 bar)	glatt	glatt	glatt	glatt	glatt	glatt				
150	168,3	4,5	4,5	4,5	4,5	5,6	7,1	7,1	4	4,5	5,0	7,1	7,1
200	219,1	5,9	5,9	6,3	6,3	7,1	8,0		4,5	6,0	6,3	8,0	
250	273,0	6,3	6,3	7,1	7,1	8,0	10,0		5	6,3	8,2	10,0	
300	323,9	7,1	7,1	8,0	8,0	8,8	–		5,6	6,3	9,5	–	
350	355,6	7,1	7,1	8,0	8,0	10,0	–		–	–	–	–	
400	406,4	7,1	7,1	8,8	8,8	–	–		–	–	–	–	
450	457,2	7,1	7,1	10,0	–	–	–		–	–	–	–	
500	508,0	7,1	7,1	10,0	–	–	–		–	–	–	–	

6.4.2.1.2 Bestimmung der Wanddicke von geraden Rohren

Sofern keine weiteren Anforderungen festgelegt sind, wird die Mindestwanddicke für die Innendruckfestigkeit von geraden Rohren wie folgt berechnet:

$$T_{\min} = \frac{PS \times D}{20\sigma_p \times z}$$

mit der Anforderung, dass:

$$\sigma_p \leq f_0 \times R_{t0,5}(\theta)$$

Dabei ist

$T_{\min}$ die berechnete Mindestwanddicke, in Millimeter (mm);

PS der maximal zulässige Druck, in bar;

D der Außendurchmesser des Rohres, in Millimeter (mm);

wenn D_i vorgegeben ist, muss D gleich $D_i + 2 T_{\min}$ sein, wobei D_i der Innendurchmesser in Millimeter (mm) ist;

σ_p die Umfangsspannung, in Megapascal (MPa);

f_0 der Nutzungsgrad;

$R_{t0,5}(\theta)$ die festgelegte Mindeststreckgrenze bei Auslegungstemperatur, in Megapascal (MPa);

$R_{t0,5}$ die festgelegte Mindeststreckgrenze bei Umgebungstemperatur, in Megapascal (MPa) (siehe EN ISO 6892-1:2019);

z der Verbindungskoeffizient.

Bei Auslegungstemperaturen ≤ 60 °C gilt $R_{t0,5}(\theta) = R_{t0,5}$. Bei Auslegungstemperaturen > 60 °C ist der Wert für die vorgegebene Mindeststreckgrenze temperaturabhängig zu korrigieren.

6.4.2.1.3 Berechnungsgrundlagen für Tabelle 4

Wanddickenberechnungen für Tabelle 4 beruhen auf den niedrigsten zulässigen Werkstoffsorten nach Tabelle D.1 und Tabelle D.4.

Die in der Tabelle angegebenen Wanddicken werden unter Verwendung von Folgendem berechnet:

- der maximale Nutzungsgrad f_0 muss 0,45 betragen;
- z wird als 1 angenommen bei Werkstoffen oder Komponenten, die zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen zum Nachweis der Fehlerfreiheit aller Verbindungen unterzogen werden;
 - 1) z wird als 0,85 angenommen bei Werkstoffen oder Komponenten, die nach dem Zufallsprinzip zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen werden;
 - 2) z wird als 0,7 angenommen bei Werkstoffen oder Komponenten, die außer einer Sichtprüfung keiner weiteren zerstörungsfreien Prüfung unterzogen werden;

- $R_{t0,5}$ ist der Werkstoffspezifikation entnommen, erforderlichenfalls mit geeigneter Korrektur hinsichtlich der Auslegungstemperatur;
- der äußere Korrosionszuschlag wird angenommen als:
 - 1) 2 mm für Kohlenstoffstahl;
 - 2) 0 mm für nichtrostenden Stahl;
- abgestützt nach 6.6.6 oder in einem offenen Graben verlegt;
- Maßnahmen zur Verhinderung zusätzlicher, auf die Rohre einwirkender Beanspruchungen, wie z. B. Kreuzungen unterhalb von Straßen und Eisenbahnschienen;
- Betriebstemperatur zwischen -20 °C und 40 °C ;
- keine weitere Beanspruchung außer den in der Fußnote zu Tabelle 9 angegebenen; die Überdeckungshöhe darf 3 m nicht überschreiten;
- keine korrosiven Bestandteile im Gas;
- keine Herstellung von Rohrbögen am Standort des Anwenders mit einem Radius kleiner $20 D_0$ (Außendurchmesser) und ebenso nicht bei PS größer 10 bar.

In anderen Fällen ist die Wanddicke für erdverlegte Rohrleitungen nach EN 1594:2013, EN 12007-3:2015 oder EN 13480-6:2017 und für oberirdisch verlegte Rohrleitungen nach EN 13480-3:2017 zu berechnen. In sämtlichen Fällen muss der Nutzungsgrad von 0,45 verwendet werden.

6.4.2.2 Kupfer-Rohre

Kupfer-Rohre müssen eine für die Anwendung und Verbindungsart geeignete Wanddicke haben. Die Berechnung der Wanddicke muss nach den harmonisierten technischen Normen, z. B. EN 14276-1:2020 und EN 14276-2:2020, erfolgen.

6.4.2.3 PE-Rohre

6.4.2.3.1 Allgemeines

Der der Wanddicke und dem Werkstoff entsprechende PS ist nach Tabelle 5 auszuwählen.

Tabelle 5 — PS für PE-Rohre

Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis (SDR)	PE 80 bar	PE 100 bar
SDR 11	8	10
SDR 17,6	5	6

ANMERKUNG Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm sind Erzeugnisse aus PE 80 nur für einen Druck bis 5 bar erhältlich.

6.4.2.3.2 Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis (SDR, en: standard dimensional ratio)

Die Druckstufe von PE-Rohren wird auf der Grundlage des SDR bestimmt. Das SDR wird berechnet unter Verwendung der Lameschen Gleichung für die Umfangsspannung in dickwandigen Flaschen:

$$\text{SDR} = \frac{20 \text{ MRS} + \text{PS} \times C \times D_F}{\text{PS} \times C \times D_F}$$

Dabei ist

- PS der maximal zulässige Druck, in bar;
- MRS die erforderliche Mindestfestigkeit, in MPa;
- C der Gesamtbetriebs-(Berechnungs-)Koeffizient;
- SDR das Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis von etwa $\frac{D}{T}$;
- D der Nenn-Außendurchmesser;
- T die Nennwanddicke;
- D_F der Minderungsfaktor.

ANMERKUNG 1 Für Gasanwendungen ist der Mindestwert von C gleich 2,0.

ANMERKUNG 2 Der Minderungsfaktor als Koeffizient berücksichtigt den Einfluss der Betriebstemperatur. Minderungsfaktoren für die Temperatur sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6 — Minderungsfaktoren für die Temperatur

Temperatur °C	Minderungsfaktor
≤ 20	1,0
$20 \leq 30$	1,1
$> 30 \leq 40$	1,3

PE-Rohre sind als genormte SDR-Reihe erhältlich. Für die Wahl der korrekten genormten SDR-Reihe ist der nächstniedrigere Wert der SDR-Baureihe unter dem berechneten Wert zu wählen.

BEISPIEL Der berechnete SDR-Wert ist 17,2. Die nächstniedrigere Reihe ist SDR 11 (siehe Tabelle 5).

6.4.2.3.3 Anwendungsgrenzen für PE-Rohre der SDR-Reihe

Die folgenden Bedingungen gelten für die genormte SDR-Reihe:

- Der Gesamtbetriebs-(Berechnungs-)Koeffizient muss größer oder gleich 2 sein, ausgehend vom PS der SDR-Baureihe.

- Das Verhältnis zwischen dem kritischen RCP-Druck (P_{RCP}) und PS muss größer oder gleich 1,5 sein. Dabei ist P_{RCP} der kritische Druckwert, bei dem in einem Rohr bei einer Referenztemperatur eine schnelle Rissfortpflanzung (RCP, en: rapid crack propagation) auftreten kann. Für den kritischen RCP-Druck wird von einer Temperatur von 0 °C ausgegangen (siehe EN 12007-2:2012).

Beträgt die Mindest-Auslegungstemperatur des Rohres weniger als 0 °C, sollte das Verhältnis P_{RCP}/PS nach EN 1555-5:2021 neu berechnet werden unter Verwendung eines RCP-Druckwertes, der ausgehend von der voraussichtlichen Mindest-Betriebstemperatur des Rohres bestimmt wurde. Erforderlichenfalls sollte der Wert des PS verringert werden, um ein Verhältnis P_{RCP}/PS größer oder gleich 1,5 beizubehalten.

- Das Biegen vor Ort muss 8.10.2 entsprechen.
- Die Verfüllung der Rohrgräben sollte 8.9.4 entsprechen.
- Rohrleitungen müssen in der Regel erdverlegt werden.

6.5 Sicherheitstechnik

6.5.1 Grundsätzliches zu Leitungsanlagen

Bei der Planung der Leitungsanlage sind etwaige zukünftige Anforderungen an Inspektions- und Reparaturarbeiten zu berücksichtigen.

Oberirdisch verlegte Rohrleitungen sind gegen mechanische Beschädigung zu schützen.

Die Anzahl der Verbindungen ist auf ein Mindestmaß zu begrenzen.

Für Rohre, die Vibrationen ausgesetzt sind, müssen flexible Schläuche verwendet werden, sofern keine anderen Maßnahmen zur Beseitigung der Vibrationsauswirkungen ergriffen werden. Flexible Anschlüsse und Formstücke müssen EN ISO 10806:2003 oder EN ISO 10380:2012 entsprechen.

Gasleitungsanlagen, die Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, welche zu übermäßiger Beanspruchung führen könnten, sind beispielsweise mit Balgen oder anderen Kompensatoren zur Beseitigung dieser Beanspruchungen zu versehen. Das ist üblicherweise nicht notwendig, wenn die Temperaturschwankungen weniger als 60 K betragen.

Klemmverbindungen müssen für die Anwendung geeignet sein und sollten nicht als Teil der Hauptversorgungsleitung eingesetzt werden. Die Verwendung von Übergangsstücken von PE zu Stahl ist jedoch zulässig.

Doppelzwingenverbindungen dürfen für Anwendungen über 5 bar für Wirkleitungen und Geräteanschlussleitungen aus Stahl verwendet werden.

6.5.2 Absperrung der Gaszufuhr

6.5.2.1 Notabsperrung

In der Leitungsanlage ist an einer leicht zugänglichen Stelle eine schnell schließende manuelle Absperrarmatur für eine Notbetätigung anzubringen.

Die Absperrarmatur muss in der Leitungsanlage an einer der folgenden leicht zugänglichen Stellen angebracht werden, welche deutlich sichtbar zu kennzeichnen ist:

- vor dem Eintrittspunkt in ein Gebäude – in diesem Fall muss die Armatur aus folgenden Entfernungen betätigt werden können:
 - erdverlegte Armaturen: aus höchstens 20 m und vorzugsweise mehr als 1 m Entfernung von Gebäude oder Anlage; dabei sollte das Risiko eines Gasaustritts aus Verbindungen in der Nähe von Gebäuden berücksichtigt werden;
 - oberirdisch verlegte Armaturen: aus einer Entfernung von höchstens 20 m von Gebäude oder Anlage;