

DIN EN 15001-1

ICS 23.040.01

Siehe Anwendungsbeginn

Gasinfrastruktur –**Gas-Leitungsanlagen 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 15001-1:2009**

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 15001-1:2009

Systèmes d'alimentation en gaz –

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

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

Version allemande EN 15001-1:2009

Gesamtumfang 127 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-02-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 15001-1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erstellt und von den CEN-Mitgliedern zur Anwendung verabschiedet.

Sie erhält den Status einer Deutschen Norm.

Dieser Norm wurde — auf Wunsch einiger CEN-Mitgliedstaaten — mit der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG harmonisiert (siehe hierzu Anhang ZA).

Diese Norm beschreibt funktionale Anforderungen an Planung, Werkstoffauswahl, Errichtung, Überwachung und Prüfung von industriellen Gasanlagen und Baugruppen mit einem Betriebsdruck über 0,5 bar und von nicht-industriellen Gasanlagen mit einem Betriebsdruck über 5 bar in Gebäuden und Bereichen für den häuslichen, gewerblichen, öffentlichen und gemischten Gebrauch, beginnend beim Gasversorger hinter der Übergabestelle des Netzbetreibers bis hin zur Anschlussleitung der Gasverbrauchseinrichtung; üblicherweise die eingangsseitige Abspereinrichtung. Diese Norm gilt auch für die Anschlussverbindung der Gasverbrauchseinrichtung einschließlich der nachgeschalteten Rohrleitung, sofern diese nicht in den Anwendungsbereich der Norm für die Gasverbrauchseinrichtungen fallen.

Für industrielle Gasanlagen bis einschließlich 0,5 bar sowie für nicht-industrielle (häusliche und gewerbliche) Gasanlagen bis einschließlich 5 bar in Gebäuden und Bereichen für den häuslichen, gewerblichen, öffentlichen und gemischten Gebrauch gilt die EN 1775.

Deutsche Fassung

Gasinfrastruktur —
Gas-Leitungsanlagen 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

Systèmes d'alimentation en gaz —
Canalisations d'installations de gaz avec une pression de
service supérieure à 0,5 bar pour les installations
industrielles et supérieures à 5 bar pour les installations
industrielles et non industrielles
(domestiques et commerciales) —
Partie 1: Exigences fonctionnelles détaillées relative à la
conception, aux matériaux, à la construction,
à l'inspection et aux essais

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Mai 2009 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	11
3.1 Druckbezogene Definitionen	11
3.2 Begriffe bezogen auf Gasleitungsanlagen	12
3.3 Begriffe bezogen auf Absperrereinrichtungen	13
3.4 Verbindungsarten	13
3.5 Begriffe bezogen auf Komponenten	14
3.6 Begriffe bezogen auf Prüfungen	15
3.7 Begriffe bezogen auf Prüfungen und Inspektion	16
3.8 Begriffe bezogen auf Verbinden von metallischen Werkstoffen	16
3.9 Begriffe bezogen auf Druckregelung- und -Messung	16
4 Allgemeines	17
4.1 Qualitätsmanagementsystem	17
4.2 Auswahl der Werkstoffe	17
4.3 Schutz vor Gefahren	17
4.4 Aufstellungsort von Gasdruckregel- und -messenanlagen, Verdichtern und Gasmischenanlagen	19
5 Werkstoffe	19
5.1 Normen und Anforderungen für Rohre und Formstücke	19
5.2 Geräte	24
5.3 Gasdruckregel- und Sicherheitssysteme	25
6 Planung von Leitungsanlagen	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Aufbau	27
6.3 Auslegung	28
6.4 Druck und Rohrwanddicke	29
6.5 Sicherheitstechnik	35
6.6 Technische Details	39
6.7 Anbohren von Kohlenstoffstahl-Leitungen unter Druck (Hot Tapping)	53
7 Auslegung von Drucküberwachungssystemen	55
7.1 Allgemeines	55
7.2 Druckregelungssystem	55
7.3 Technische Ausrüstung	56
7.4 Fest installierte Umgangsleitungen	56
7.5 Bauliche Anforderungen	56
7.6 Niedrige Gastemperatur	59
7.7 Gas-Verdichter	59
7.8 Druckabsicherung	60
8 Bau	64
8.1 Kennzeichnung der Gasleitungsanlage	64
8.2 Gefahreneinwirkung von außen	64
8.3 Durch Außenwände geführte Gasrohrleitungen	65
8.4 Kennzeichnung von Rohrleitungen	68
8.5 Spezifikationen und Anforderungen an Verbindungen	68
8.6 Geeignete Verbindungen	73
8.7 Anschlüsse	74
8.8 Korrosionsschutz	75
8.9 Handhabung und Installation von Rohrleitungen	82

	Seite
8.10 Biegen von Rohren.....	84
8.11 Verschweißen von Rohrstützen und Halterungen an Rohrleitungen aus Kohlenstoffstahl	85
8.12 Aufstellung von Druckregelsystemen.....	86
9 Dokumentation, Inspektion und Prüfung.....	88
9.1 Allgemeines	88
9.2 Dokumentation	88
9.3 Inspektion.....	89
9.4 Prüfung.....	92
Anhang A (informativ) Schematische Beispieldiagramme für Einbaumöglichkeiten von Gasdruckregelsystemen.....	96
Anhang B (informativ) Beispiele für Prüfverfahren	98
B.1 Allgemeines	98
B.2 Festigkeitsprüfung von Rohrleitungen aus Metall.....	98
B.3 Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen aus Metall	100
B.4 Festigkeits- und Dichtheitsprüfung von PE-Rohrleitungen.....	103
Anhang C (informativ) Gasmischanlagen für brennbare Gase	106
C.1 Rückfluss	106
C.2 Regelung der Gemischzusammensetzung.....	106
C.3 Druckanpassung der Gemischkomponenten.....	108
Anhang D (informativ) Beispiele für Rohrstützen.....	109
Anhang E (normativ) Werkstoffe.....	116
E.1 Allgemeines	116
E.2 Materialien im gegebenen Ausrüstungstyp, deren sichere Anwendung durch die Einsatzhistorie bewiesen ist	118
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG	121
Literaturhinweise	123

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15001-1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

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

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

Die Anhänge A bis D sind informativ.

Der normative Anhang E des vorliegenden Dokuments führt, zusätzlich zu Abschnitt 5, eine Reihe von für Rohrleitungen geeigneten Werkstoffen auf.

Die vorliegende Norm enthält Anforderungen hinsichtlich derzeitiger Konstruktionsmethoden und entspricht zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dem Stand der Technik. Somit bietet sie dem Anwender klare Lösungen an. Andere Konstruktionslösungen und Bauwerkstoffe sowie Neuentwicklungen sind zulässig unter der Voraussetzung, dass sie die in der vorliegenden EN definierten oder aber strengere Sicherheitsvorschriften erfüllen. Hierzu ist ein geeigneter Nachweis zu erbringen.

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

Bei der Erstellung dieser Norm wurde vorausgesetzt, dass der Anwender ein Grundverständnis der Gasversorgung aufweist.

Gasinfrastruktursysteme sind komplex, und der hohe Stellenwert der Sicherheit, der ihrer Errichtung und Verwendung beigemessen wird, hat zur Entwicklung sehr detaillierter Arbeitsblätter und Betriebsanweisungen in den Mitgliedsländern geführt. Diese detaillierten Festlegungen umfassen allgemein anerkannte Regeln der Gastechnik sowie die spezifischen Anforderungen, die durch die gesetzlichen Strukturen der Mitgliedsländer vorgegeben werden.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt detailliert die funktionalen Anforderungen hinsichtlich der Planung und Materialauswahl sowie des Baus, der Inspektion und der Prüfung von

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

beginnend am Ausgangsanschluss der Übergabestelle des Netzbetreibers bis zum Eingangsanschluss der Gasgeräte; d. h. in der Regel der Absperrereinrichtung vor dem Gerät fest. Die vorliegende Norm gilt auch für die Anschlussleitungen von Gasgeräten, inklusive der Rohrleitungen, die nicht in den Geltungsbereich der Gasgeräte-Norm fallen.

ANMERKUNG Der Gebrauch der Begriffe „Installation“ und „Rohrleitungen“ ist austauschbar.

Die vorliegende Norm gilt für den Betrieb von Gas-Leitungsanlagen bei Umgebungstemperaturen zwischen -20 °C und 40 °C mit Betriebsdrücken bis einschließlich 60 bar. Bei Betriebszuständen außerhalb dieser Bereiche sollte zusätzlich auf die EN 13480 für metallene Rohrleitungen Bezug genommen werden.

Für industrielle Gas-Leitungsanlagen mit Betriebsdrücken bis einschließlich 0,5 bar und für nicht-industrielle Gas-Leitungsanlagen in Gebäuden (Haushalten und Gewerbebetrieben) mit Betriebsdrücken bis einschließlich 5 bar gilt EN 1775.

Die vorliegende Norm gilt für Gas-Leitungsanlagen, die nicht in den Geltungsbereich der EN 1775 oder einer anderen europäischen Norm fallen.

In der vorliegenden Norm bezeichnet der Begriff „Gas“ brennbare Gase, die bei einer Temperatur von 15 °C und einem absoluten atmosphärischen Druck von 1 013 mbar in gasförmigem Zustand vorliegen. Diese Gase werden im Allgemeinen als erzeugtes Gas, Erdgas oder Flüssiggas (LPG) oder als Gase der ersten, zweiten oder dritten Gasfamilie (siehe Tabelle 1 in EN 437:2003) bezeichnet. Die genannten Werte beziehen sich auf den „normalen Zustand“ (normal condition) für alle in der vorliegenden Norm angeführten Volumina.

Hiervon ausgenommen sind Flüssiggasbehälter (einschließlich aller unmittelbar an den Behältern angebrachter Geräte) sowie Flüssiggasinstallationen und Abschnitte von Flüssiggasinstallationen, die in flüssigem Zustand unter Dampfdruck betrieben werden (z. B. zwischen dem Behälter und einem Druckregelgerät).

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

Die vorliegende Norm wurde im Hinblick auf die in Anhang ZA aufgeführten grundlegenden Sicherheitsanforderungen an die Verbindungen von Gas-Leitungsanlagen (Baugruppen), die in den Geltungsbereich der PED fallen, an die Druckgeräte-Richtlinie (PED, 97/23/EG) angepasst. Allerdings „... gilt diese Richtlinie nicht für den Zusammenbau von Druckgeräten vor Ort und im Zuständigkeitsbereich des Anwenders, wie dies bei industriellen Installationen der Fall ist.“ (PED, Präambel, 5. Aufzählung, letzter Absatz).

Die vorliegende Norm berücksichtigt in diesem Zusammenhang zwar die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der PED; jedoch lässt sich daraus nicht ableiten, ob eine Installation ganz oder teilweise in den Geltungsbereich der PED fällt. Es wird daher auf die PED und die jeweilige nationale Gesetzgebung verwiesen.

Diese Norm legt die allgemeinen Grundsätze für Gasversorgungssysteme fest. Die Anwender dieser Europäischen Norm sollten sich bewusst sein, dass detailliertere nationale Normen und/oder Technische Regeln in den CEN-Mitgliedsstaaten existieren können.

Die vorliegende Norm soll in Verbindung mit diesen nationalen Normen und Technischen Regeln angewendet werden, die die oben genannten Grundsätze darlegen.

Beim Auftreten von Widersprüchen aufgrund restriktiverer Anforderungen in nationalen Gesetzen/Regelungen als in dieser Norm gefordert, haben nationale Gesetze/Regelungen Vorrang wie im CEN Bericht CR 13737 erläutert.

Diese Vorgabe gilt nicht für Anforderungen, die mit der Direktive 97/23/EG (siehe Anhang ZA) harmonisiert sind.

Der CEN-Bericht enthält:

- 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 Gas-Leitungsanlagen und Baugruppen mit Betriebsdrücken über 0,5 bar sowie von Gasinstallationen mit Betriebsdrücken über 5 bar in Gebäuden und Gebieten für nicht-industrielle Installationen sind in EN 15001-2 beschrieben.

Generell können bei der Verwendung von nicht odorisiertem Gas zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen erforderlich werden. Gas für den nicht-industriellen Einsatz sollte odoriert werden.

2 Normative Verweisungen

Die im Folgenden genannten normativen Dokumente sind für die Anwendung des vorliegenden Dokuments unabdingbar. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Publikationen oder Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des betreffenden normativen Dokuments einschließlich aller Änderungen.

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 331:1998, *Handbetätigte Kugelhähne und Kegelhähne mit geschlossenem Boden für die Gas-Hausinstallation*

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

EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

EN 583-1:1998, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

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

EN 764-5:2002, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation*

EN 970:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißverbindungen — Sichtprüfung*

EN 1044:1999, *Hartlöten — Lotzusätze*

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

EN 1092-1:2007, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehör — Teil 1: Stahlflansche, nach PN bezeichnet*

EN 1092-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1254-1:1998, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 1: Kapillarlötfittings für Kupferrohre (Weich- und Hartlöten)*

EN 1254-2:1998, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 2: Klemmverbindungen für Kupferrohre*

EN 1254-5:1998, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 5: Fittings mit geringer Einstecktiefe zum Verbinden mit Kupferrohren durch Kapillar-Hartlöten*

EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen*

EN 1435:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen*

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 1514-2:2005, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche*

EN 1515-1:1999, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 1: Auswahl von Schrauben und Muttern*

EN 1515-2:2001, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 2: Klassifizierung von Schraubenwerkstoffen für Stahlflansche nach PN bezeichnet*

EN 1555-1:2002, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*

EN 1555-2:2002, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*

EN 1555-3:2002, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke*

EN 1555-4:2002, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 4: Armaturen*

EN 1555-5:2002, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*

EN 1563:1997, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 1594:2009, *Gasversorgungssysteme — Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar — Funktionale Anforderungen*

EN 1714:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen*

EN 1759-1:2004, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 bis 24*

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

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

EN 10045-1:1990, *Metallische Werkstoffe; Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy; Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10087:1998, *Automatenstähle — Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, warmgewalzte Stäbe und Walzdraht*

EN 10088-1:2005, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10088-3:2005, *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 10208-1:2009, *Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre der Anforderungsklasse A*

EN 10208-2, *Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre der Anforderungsklasse B*

EN 10216-1:2002, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10216-5:2004, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

EN 10217-1:2002, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10217-7:2005, *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 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10240:1997, *Innere und/oder äußere Schutzüberzüge für Stahlrohre — Festlegungen für durch Schmelztauchverzinken in automatisierten Anlagen hergestellte Überzüge*

EN 10253-2:2007, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 2: Unlegierter und legierter Stahl mit besonderen Prüfanforderungen*

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

EN 10289:2002, *Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshoreverlegte Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Epoxi- und epoxi-modifizierten Materialien*

EN 10290:2002, *Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshoreverlegte Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Polyurethan und polyurethan-modifizierten Materialien*

EN 12007-2:2000, *Gasversorgungssysteme — Rohrleitungen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck bis einschließlich 16 bar — Teil 2: Besondere funktionale Empfehlungen für Polyethylen (MOP bis einschließlich 10 bar)*

EN 12007-3:2000, *Gasversorgungssysteme — Rohrleitungen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck bis einschließlich 16 bar — Teil 3: Besondere funktionale Empfehlungen 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 12186:2000, *Gasversorgungssysteme — Gas-Druckregelanlagen für Transport und Verteilung — Funktionale Anforderungen*

EN 12266-1:2003, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien; Verbindliche Anforderungen*

EN 12279:2000, *Gasversorgungssysteme — Gas-Druckregeleinrichtungen in Anschlussleitungen — Funktionale Anforderungen*

EN 12327:2000, *Gasversorgungssysteme — Druckprüfung, In- und Außerbetriebnahme — 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 12560-2:2001, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche*

EN 12732:2000, *Gasversorgungssysteme — Schweißen von Rohrleitungen aus Stahl — Funktionale Anforderungen*

EN 12799:2000, *Hartlöten — Zerstörungsfreie Prüfung von Hartlötverbindungen*

EN 12954:2001, *Kathodischer Korrosionsschutz von metallischen Anlagen in Böden und Wässern — Grundlagen und Anwendung für Rohrleitungen*

EN 13100-1:1999, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 1: Sichtprüfung*

EN 13134:2000, *Hartlöten — Hartlötverfahrensprüfung*

EN 13445-6, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 13480-2:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13480-3:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

EN 13480-5:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 5: Prüfung*

EN 13480-6:2004 *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 6: Zusätzliche Anforderungen an erdgedeckte Rohrleitungen*

EN 13774:2003, *Armaturen für Gasverteilungssysteme mit zulässigen Betriebsdrücken kleiner oder gleich als 16 bar — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*

EN 13785:2005, *Druckregelgeräte mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem Durchfluss bis einschließlich 100 kg/h, die nicht in EN 12864 behandelt sind, für Butan, Propan oder deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen*

EN 13786:2004, *Automatische Umschaltventile mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem Durchfluss bis einschließlich 100 kg/h für Butan, Propan oder deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen*

EN 14141:2003, *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 14382:2005, *Sicherheitseinrichtungen für Gas-Druckregelanlagen und -einrichtungen — Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN 20898-2:1993, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Prüfkraften — Regelgewinde (ISO 898-2:1992)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60079-10:2003, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche (IEC 60079-10:2002)*

EN 60079-14, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2007)*

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

EN ISO 898-1:2009, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2009)*

EN ISO 3506-1:1997, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben (ISO 3506-1:1997)*

EN ISO 3506-2:1997, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern (ISO 3506-2:1997)*

EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003 + Cor. 1:2006)*

EN ISO 10380:2003, *Rohrleitungen — Gewellte Metallschläuche und Metallschlauchleitungen (ISO 10380:2003)*

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

EN ISO 12944-1:1998, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 1: Allgemeine Einleitung (ISO 12944-1:1998)*

EN ISO 15607:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003)*

EN ISO 15609-1:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*

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

EN ISO 15612:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens (ISO 15612:2004)*

EN ISO 15614-1:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2004)*

ISO 9329-2, *Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Unalloyed and alloyed steels with specified elevated temperature properties*

ISO 15348, *Pipework — Metal bellows expansion joints — General*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Druckbezogene Definitionen

3.1.1

Druck

Überdruck des Fluids innerhalb des Systems, gemessen im statischen Zustand.

3.1.2

Auslegungsdruck

DP

(en: design pressure)

Druck, auf dem die Auslegungsberechnungen basieren. Dieser Druck entspricht dem maximal zulässigen Druck (PS) nach der PED.

3.1.3

Maximal zulässiger Druck

PS

(en: maximum allowable pressure)

Maximaler Druck, für den Rohrleitungen nach den in dem vorliegenden Dokument aufgeführten Festigkeitsanforderungen ausgelegt sind.

ANMERKUNG Im Sinne der vorliegenden Norm entspricht PS dem DP.

3.1.4

Grenzdruck im Störfall

MIP

(en: maximum incidental pressure)

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

3.1.5

Betriebsdruck

OP

(en: operating pressure)

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

3.1.6

Maximal zulässiger Betriebsdruck

MOP

(en: maximum operating pressure)

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

ANMERKUNG Normale Betriebsbedingungen sind: keine Störung von Einrichtungen oder des Gasflusses

3.1.7

Dichtheitsprüfdruck

TTP

(en: tightness test pressure)

Druck, der während der Dichtheitsprüfung auf ein System einwirkt.

3.1.8

Festigkeitsprüfdruck

STP

(en: strength test pressure)

Druck, der während der Festigkeitsprüfung auf ein System einwirkt.

3.1.9

Prüfdruck für die kombinierte Festigkeits- und Dichtheitsprüfung

CTP

(en: combined test pressure)

Druck, der während der kombinierten Festigkeitsprüfung und Dichtheitsprüfung auf ein System einwirkt.

3.2 Begriffe bezogen auf Gasleitungsanlagen

3.2.1

Komponenten

Bauteil eines Gasversorgungssystems oder einer Installationsleitung. Folgende Gruppen von Komponenten werden unterschieden:

- Geräte (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)

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 Dies kann eine Absperreinrichtung 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 den damit verbundenen Risiken verantwortlich ist.

ANMERKUNG Im Allgemeinen ist der Anwender identisch mit dem Besitzer oder Betreiber 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

3.2.6

Leitungsanlage

Rohrleitung einschließlich der Bauteile und Anlagen ab der Übergabestelle bis zum Geräteeingangsverbindung.

ANMERKUNG Diese Leitungsanlage befindet sich normalerweise im Besitz des Kunden.

3.2.7

belüfteter Raum

Raum mit ständiger Lüfterneuerung auf natürliche oder mechanische Art.

3.2.8

Sicherheitsbereich

Bereich um 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 Aus Sicherheitsgründen ist der Potenzialausgleich geerdet.

3.2.10

Schacht/Kanal

spezifisch geplanter und errichteter Raum zur Durchführung von Versorgungsleitungen

BEISPIEL Versorgungsleitungen schließen Gasleitungen, Wasserleitungen, Strom- und Postkabel ein.

3.2.11

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 Verbindungsarten

3.4.1

Verbindung

Methode zur Verbindung 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. Diese Verbindung kann gelöst und wieder hergestellt werden.

ANMERKUNG 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 (Hartlöten).

3.4.7

Schweißverbindung

Verbindung durch Schweißen

3.4.8

Elektroschmelzverbindung

Durch Formstücke mit eingebautem elektrischem Heizelement zwischen Polyethylen-Bauteilen hergestellte Verbindung

3.4.9

Stumpfschweißverbindung

Verbindung zwischen Polyethylen-Bauteilen, 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 Absperr-einrichtung des Geräts und dem Geräteeingangsanschluss.

3.5.3 Isolierverbindung

Verbindungstyp für die elektrische Trennung zweier Rohrleitungsabschnitte.

3.5.4

Mantelrohr

schützendes Rohr, durch das die Gasleitung hindurchgeführt wird.

3.5.5

Ausblasleitung

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

3.5.6

Sicherheitsabblaseventil für Leckgas

Gerät zur Freisetzung von Leckgasmengen bei Feststellung von unzulässigen Drücken in dem zu schützenden System

3.5.7

Sicherheitsabsperrventil

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

3.5.8

Wirkleitungen

Leitungsanlagen, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der in Gas-Druckregleinrichtungen eingebauten Geräte erforderlich sind.

BEISPIEL Mess-, Hilfs- und Probeentnahmeleitungen .

3.5.9

DN

Alphanumerische, zu normativen Zwecken herangezogene Größenbezeichnung für Bauteile von Rohrleitungen, die aus den Buchstaben DN mit nachfolgender Kenngröße (dimensionsloser ganzer Zahl) gebildet wird und in direktem Bezug zur physischen Größe (in Millimetern) des Querschnitts oder äußeren Durchmessers der Endanschlüsse steht.

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

ANMERKUNG 2 Bei Verwendung der Bezeichnung DN ist die Beziehung zwischen DN und den Bauteilabmessungen gegeben, z. B. DN/OD oder DN/ID

3.5.10

Druckabsicherung

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

3.6 Begriffe bezogen auf Prüfungen

3.6.1

Festigkeitsprüfung

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

3.6.2

Dichtheitsprüfung

bestimmtes Verfahren, mit dem nachgewiesen wird, dass Leitungsanlagen und/oder Einrichtungen 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

Lecknachweismittel

spezifisch zusammengesetzte Flüssigkeit oder schaubildendes Mittel, dessen Anwendung an einer Komponente der Leitungsanlage eine bestehende Undichtheit nachweisen kann.

3.7 Begriffe bezogen auf Prüfungen und Inspektion

3.7.1

fachkundige Person

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

ANMERKUNG Zulassungsverfahren werden innerhalb der einzelnen Mitgliedsländer festgelegt.

3.8 Begriffe bezogen auf Verbinden von metallischen Werkstoffen

3.8.1

Schweißen

Verbinden (Verbindung) von mindestens zwei Bauteilen durch Wärme, Druck oder beides (Schmelzschweißen, Lichtbogenschweißen oder Autogenschweißen) zu einer Einheit. Der Einsatz eines Zusatzmetalls, dessen Schmelztemperatur im gleichen Größenbereich wie die der Grundmetalle liegt, ist zulässig.

3.8.2

Hartlöten

Verbindungsverfahren durch Kapillarwirkung eines Zusatzmetalls in flüssigem Zustand, mit Schmelztemperatur oberhalb 450 °C, geringer als die der zu verbindenden Metallteile, und durch Benetzen des Grundwerkstoffs, der nicht in den Verbindungsvorgang involviert ist.

3.8.3

Hot Tapping (Anbohren und Schweißen unter Druck)

Verfahren wie z. B. Schweißen von Stahl, das den sicheren Einsatz von Wärme zum Anbringen eines Anbohrstückes an eine unter Betriebsdruck stehenden, gasführenden Leitung nutzt.

3.9 Begriffe bezogen auf Druckregelung- und -Messung

3.9.1

Verdichter

Ein eigenständiges Gerät zur Erhöhung des Gasdrucks in Installations-Rohrleitungen über 0,5 bar bis auf einen Betriebsdruck größer 5 bar.

3.9.2

Anlage

Gasdruckregel- bzw. -messanlage mit (falls zutreffend) Einhausung, Odorieranlage und Umzäunung.

3.9.3

Gasdruckregel- und Messsystem

System, das alle Ausrüstungsteile zur Druckregelung, Druckabsicherung und/oder der quantitativen Gasmessung, mit oder ohne Gasgebläse bzw. 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 dass in Reihe geschaltete aktive Regelgerät bei Ausfall öffnet.

4 Allgemeines

4.1 Qualitätsmanagementsystem

Die Lebensdauer einer Gas-Leitungsanlage lässt sich in vier Phasen unterteilen:

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

Bei Planung, Bau und vorzunehmenden Prüfungen nach dieser Norm muss ein Qualitätsmanagementsystem eingesetzt werden und müssen auch die Anforderungen an Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung nach EN 15001-2 berücksichtigt werden. Die Normenreihe EN ISO 9000 oder auf äquivalente Normen für Qualitätsmanagementsysteme dürfen in Bezug genommen werden.

ANMERKUNG Nach Inbetriebnahme der Gas-Leitungsanlage sollte ihre Integrität nach dem in EN 15001-2 vorgegebenen Betriebs-, und Instandhaltungsprogramm sichergestellt werden.

4.2 Auswahl der Werkstoffe

4.2.1 Anforderung

Die ausgewählten Werkstoffe müssen für die vorgesehene Herstellung und die sie durchströmenden Medien sowie die äußeren Umgebungsbedingungen geeignet sein. Bei der Auswahl 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 CE-Kennzeichnung

Bauteile müssen, sofern relevant CE-zertifiziert sein.

4.3 Schutz vor Gefahren

4.3.1 Brandschutz

Rohrleitungen einschließlich der Rohrstützen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie einen Gasaustritt in einem durch Feuer verursachten Schadensfall einschränken, um die Wahrscheinlichkeit einer Explosion oder massiven Brandausbreitung auf ein Mindestmaß zu begrenzen.

4.3.2 Schutz gegen korrosive Substanzen und korrosive Atmosphäre

Rohrleitungen einschließlich der Rohrstützen, korrosiver Atmosphäre ausgesetzt oder in Kontakt mit vermutlich korrosiven Substanzen enthaltendem Erdboden oder Bauwerkstoffen stehen, müssen korrosionsresistent oder gegen diese Substanzen geschützt sein.

4.3.3 Schutz vor Betriebsdruckschwankungen

Die Planer und Konstrukteure von Rohrleitungen müssen einen sicheren Betrieb der Geräte gewährleistende Versorgungsdruckbedingungen sicherstellen.

4.3.4 Schutz vor Gefahren durch Gas

4.3.4.1 Allgemeines

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

Die folgenden Vorkehrungen sind zur Vermeidung dieses Risikos geeignet:

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

Zu den oben genannten Öffnungen gehören auch Atmungsöffnungen von Druckregelgeräten und Sicherheitseinrichtungen.

Es ist zu beachten, dass Flüssiggas schwerer ist als Luft.

4.3.4.2 Klassifizierung von explosionsgefährdeten Bereichen

Zur Ermittlung der Notwendigkeit zur Klassifizierung eines Bereichs als gefährdeter Bereich ist eine Risikoanalyse durchzuführen.

ANMERKUNG 1 Siehe auch die Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rats vom 16. Dezember 1999 bezüglich der Mindestanforderungen an die Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von potenziell den Risiken einer explosionsgefährdeten Umgebung ausgesetzten Arbeitern (15. Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16(1) der Richtlinie 89/391/EEC). Alle in den Geltungsbereich dieser Richtlinie fallenden mechanischen und elektrischen Geräte müssen 94/9/EG ATEX erfüllen. Zusätzlich kann auf EN 60079-10 Bezug genommen werden.

ANMERKUNG 2 In der Regel müssen nach der vorliegenden Norm geplante und gebaute und anschließend nach EN 15001-2 instand gehaltene Rohrleitungen während ihrer gesamten Lebensdauer dicht sein.

Unbeschadet obiger Ausführungen dürfen eventuell vorhandene Gaswarngeräte nicht als Alternative zu guter Belüftung in Betracht gezogen werden.

ANMERKUNG 3 Gaswarngeräte müssen EN 61779-1 bis EN 61779-5 entsprechen. Ihre Zuverlässigkeit ist ausschließlich durch regelmäßige Wartung gewährleistet.

4.3.5 Elektroinstallationen

4.3.5.1 Spannungsschwankungen

Die Sicherheit der Gas-Leitungsanlage darf durch einen Ausfall oder die Wiederherstellung der Stromversorgung oder durch Spannungsschwankungen oder Überlastung (Blitzschlag) nicht beeinträchtigt werden.

4.3.5.2 Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen

Elektroinstallationen in gefährdeten Bereichen müssen den Anforderungen nach EN 60079-14 entsprechen.

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

4.4.1 Aufstellung in einem separaten Raum

4.4.1.1 Anforderungen an die Umbauung von Installationen

Sofern Gasmischanlagen oder für einen nachfolgenden DP über 5 bar ausgelegte Gasdruckregel- und -messenanlagen in separaten, geschlossenen Räumen installiert sind, müssen die Umbauungen den relevanten Anforderungen nach EN 12186.

Die in EN 12186 enthaltenen Informationen sind auch für Verdichter zulässig, sofern keine speziellen anerkannten Normen oder Herstellerinformationen vorliegen.

4.4.1.2 Aufbau und Sicherheit am Aufstellungsort

Die relevanten Anforderungen nach EN 12186 müssen erfüllt sein. Verdichter müssen den Herstellerhinweisen und/oder den nationalen Gesetzgebungen/Anforderungen entsprechen.

4.4.2 Aufstellung im Gasgeräte Raum

Eine Gasdruckregelung und Messung für ein oder mehrere Gasgeräte, darf unter der Voraussetzung, dass für ausreichende Belüftung gesorgt und der nachfolgende DP gleich oder kleiner 5 bar ist, in ein und denselben Raum wie das Gasgerät/die Gasgeräte aufgestellt werden. In diesem Fall sind für den Bau, den Aufbau, die Anlagen und den Standort des Raumes die für die betreffenden Gasgeräte geltenden Anforderungen zu beachten. Siehe z. B. auch Bild A.1 und A.2.

Bei der Aufstellung von Verdichtern bzw. Gasmischanlagen können zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen erforderlich werden.

Es ist für eine Absperreinrichtung außerhalb des Raumes zu sorgen.

4.4.3 Schutz vor negativen Beeinflussungen

Gasdruckregel- und -messenanlagen, Gas-Gebläse/-Verdichter bzw. Gasmischanlagen, die wie in 4.4.2 beschrieben in Gasgeräte Räumen aufgestellt sind, müssen, sofern erforderlich, vor negativen Einflüssen wie Korrosion, Wärme und Schwingungen geschützt werden.

5 Werkstoffe

5.1 Normen und Anforderungen für Rohre und Formstücke

5.1.1 Allgemeines

Leitungen und Formstücke müssen aus

- Werkstoffen unter Berücksichtigung der Einschränkungen in den Tabellen 1 bis 4, 7 und 8
 - oder aus den in Anhang E genannten Werkstoffen
- gefertigt sein.

5.1.2 Kohlenstoffstahl

5.1.2.1 Rohre

Die folgenden längsnahtgeschweißten Rohre, Spiralnahtrohre und nahtlosen Rohre sind zulässig:

- Stahlgewinderohre bis zu einem DP von 5 bar und bis DN 50;
- geschweißte Stahlrohre und nahtlose Stahlrohre nach EN 10220 mit einem Außendurchmesser ab 17,2 mm.

Der Werkstoff für die Rohre muss mindestens den in Tabelle 1 angegebenen Werten entsprechen. Die Erfüllung der Anforderungen nach EN 13480-2 ist ebenfalls zulässig.

Tabelle 1 — Normen für Kohlenstoffstahl-Rohre

DP	Norm	Stahlsorte	Bruch- dehnung (%)	Kerb- schlagbie- geversuch nach Charpy V (J)>	Betriebs- temperatur –20 °C bis +40 °C	Obere Streckgrenze T ≤ 16 mm N/mm ²
≤ 5 bar	EN 10255	L195*	20		X	195
≤ 16 bar	EN 10208-1	L210GA*	25		X	210
		L235GA*	23		X	235
	EN 10217-1	P 235 T1*	23		X	235
	EN 10216-1	P 235 T1*	23		X	235
> 16 bar	EN 10208-2	L245 NB	22	40	x	245
		L290 NB	21	40	x	290
	ISO 9329-2	PH 26	19	27	x	265
	EN 10216-1	P 235 T2	23	27	x	235
		P 265 T2	19	27	x	265
	EN 10217-1	P 235 T2	23	27	x	235
		P 265 T2	19	27	x	265
* Werkstoffe siehe Anhang E						

5.1.2.2 Formstücke

Formstücke müssen mindestens den in Tabelle 2 angegebenen Werten entsprechen.

Tabelle 2 — Normen und Stahlsorten für Rohrformstücke

	Abmessungen nach	Stahlsorte (nach)	Duktilität nach Norm	
			Charpy V (J)>	Bruchdehnung (%)>
T-Stück 90°-Krümmer oder Bogen Reduzierstück Kappe	EN 10253-2	P235 (EN 10253-2),	27	23
		P265 (EN 10253-2)	27	19
Flansch	EN 1092-1	S235JR (EN 10025),	27	26
		P245GH (EN 10222-2),		23
		GP240 GH (EN 10213-2)		22

5.1.2.3 Prüfbescheinigungen

5.1.2.3.1 DP über 5 bar

Rohre und Formstücke aus Kohlenstoffstahl müssen mindestens mit einer Prüfbescheinigung nach EN 10204 und in Übereinstimmung mit EN 764-5 zertifiziert sein.

5.1.2.3.2 DP bis maximal 5 bar

Rohre und Formstücke aus Kohlenstoffstahl für MOP bis einschließlich 5 bar müssen mit einer Prüfbescheinigung nach EN 10204, 2.2, zertifiziert sein.

Für Rohrleitungen, die der PED, Tabelle 6, Kategorie II oder Kategorie III, muss das Zertifikat in Übereinstimmung mit EN 10204 sein.

5.1.3 Nichtrostender Stahl

5.1.3.1 Rohre und Formstücke (einschließlich Flansche und Armaturen)

Die Werkstoffe müssen mindestens den Werten nach Tabelle 3 entsprechen.

5.1.3.2 Prüfbescheinigung

Werkstoffe für druckführende Teile nach den Anforderungen der vorliegenden Europäischen Norm bedürfen der Zertifizierung nach EN 10204.

ANMERKUNG Die Zertifizierung sollte in Übereinstimmung mit EN 764-5 sein.

Tabelle 3 — Normen und EN-Werkstoffnummern für nichtrostenden Stahl

Bauteil	Norm	Werkstoff		
		EN Werkstoffzahl (EN 10088-3, EN 13480-2)	Duktilität nach Norm	
			Charpy V (J)>	Bruchdehnung (%)
Geschweißte Rohre	EN 10217-7	1.4301 1.4306 1.4311 1.4401 1.4404 1.4571	100	45 45 40 40 40 40
Nahtlose Rohre	EN 10216-5			
T-Stück	EN 10253-2			
90°-Krümmer				
Reduzierstück				
Gewölbter Boden				
Anschweißende	None			
Flansch	EN 1092-1			
Armatur	EN 13774 EN 14141			

5.1.4 Kupfer

Rohre und Formstücke aus Kupfer und für Kupferrohre bestimmte Formstücke müssen mindestens den Werten nach Tabelle 4 entsprechen.

Siehe 6.4.2.2 für Druckgrenzwerte und Wanddicken von Kupferrohrleitungen

Tabelle 4 — Normen und Werkstoffarten für Rohrleitungen und Formstücke aus Kupfer

	Norm	Werkstoffart
Rohre	EN 1057	R250 (mittelhart, Bruchdehnung 20 %, Härte 75 N/mm ² bis 100 N/mm ²)
Flansche	EN 1092-3	
Gelötete Formstücke*	EN 1254-1 und EN 1254-5	Bronze oder Messing
Schneidringverschraubungen*	EN 1254-2	
* Werkstoffe siehe Anhang E		

5.1.5 Polyethylen

Rohre und Formstücke der Reihe SDR 17,6 oder SDR 11 aus PE 80* (MRS 8N/mm²) und PE 100* (MRS 10 N/mm²) müssen den Anforderungen nach EN 1555-1 bis EN 1555-3 entsprechen.

* Werkstoffe siehe Anhang E

5.1.6 Flanscharten, Abmessungen und Bohrlochanordnung

Die Druckstufe eines Flansches ist abhängig von der Werkstoffart, dem maximal zulässigen Druck und der Betriebstemperatur nach EN 1092-1 und EN 1759-1.

5.1.7 Dichtmittel für Schraubverbindungen

In Verbindung mit selbstdichtenden Gewinden müssen Dichtmittel nach EN 751-1, EN 751-2 oder EN 751-3 verwendet werden.

5.1.8 Anforderungen zur Vermeidung von Rissbildung und Bruchdehnungskontrolle

5.1.8.1 Schweißbeignung

Sofern in Tabelle 1 keine Werkstoffnorm aufgeführt ist, darf die chemische Zusammensetzung der zum Schweißen oder Umformen vorgesehenen Stähle die in Tabelle 5 angegebenen Werte nicht überschreiten. Ausnahmen müssen technisch gerechtfertigt (Schweißbeignungsprüfung) und zwischen den Beteiligten einvernehmlich abgestimmt sein.

Tabelle 5 — Maximaler Kohlenstoff-, Phosphor- und Schwefelgehalt von Schweiß- und Schmiedestählen

Stahlgruppe	Maximaler Gehalt nach Schmelzanalyse		
	% C	% P	% S
Kohlenstoffstahl	0,21	0,035	0,030
Nichtrostender Stahl	0,08	0,045	0,015

Für die Bearbeitung von Erzeugnissen aus nichtrostendem Stahl ist ein kontrollierter Schwefelgehalt von 0,015 % bis 0,030 % nach Absprache unter der Voraussetzung zulässig, dass die Korrosionsbeständigkeit dem Verwendungszweck genügt.

Für Kohlenstoffstahlerzeugnisse darf der Gesamtgehalt an Schwefel und Phosphor zusammen nach der Schmelzanalyse 0,050 % nicht überschreiten.

Zur Erfüllung der Schweißbarkeitskriterien darf der Wert des Kohlenstoffäquivalents (CE) von Kohlenstoffstahl mit einer angegebenen Mindeststreckgrenze von maximal 360 MPa 0,45 nicht überschreiten, es sei denn, die Betroffenen haben anderes vereinbart. Dieser Wert ist vom Hersteller zu garantieren.

Das Kohlenstoffäquivalent wird nach folgender Formel berechnet:

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

Dabei ist

- CE* Kohlenstoffäquivalent;
- C* Gewichtsprozent des Kohlenstoffgehalts;
- Mn* Gewichtsprozent des Mangangehalts;
- Cr* Gewichtsprozent des Chromgehalts;
- Mo* Gewichtsprozent des Molybdängehalts;
- V* Gewichtsprozent des Vanadiumgehalts;
- Cu* Gewichtsprozent des Kupfergehalts;
- Ni* Gewichtsprozent des Nickelgehalts.

5.1.8.2 Kerbschlagfestigkeit

Stähle für Rohrleitungen für MOP über 16 bar mit einer Wanddicke über 5 mm müssen bei einer Temperatur von höchstens 20 °C die folgende vorgegebene, nach der Charpy V Kerbschlagprobe (EN 10045-1) gemessene Mindestschlagenergie aufweisen:

- ≥ 27 J für Kohlenstoffstahl;
- ≥ 40 J für nichtrostenden Stahl.

Es gelten die Prüftemperatur und die Anforderungen nach EN 13480-2, Anhang B.

Werkstoffe aus Kohlenstoffstahl sind einem Standard-Zugversuch zu unterziehen; die Bruchdehnung nach Bruch muss mindestens 14 % betragen und die an einem ISO V-Prüfling gemessene Biegebruchenergie unter 27 J liegen. Dabei darf die Temperatur höchstens 20 °C betragen, jedoch keinesfalls die niedrigste vorgesehene Betriebstemperatur überschreiten.

5.2 Geräte

5.2.1 Drücke und Werkstoffe

Sofern in der vorliegenden Norm nicht anders angegeben, müssen die Werkstoffe für Geräte mindestens die Anforderungen nach Tabelle 6 erfüllen:

Tabelle 6 — Werkstoffe für Geräte

DP	Freiverlegt	Erdverlegt
< 5 bar	Messing; Aluminiumlegierung ^a ; Stahl; Gusseisen mit Kugelgraphit entsprechend Tabelle 7 ^b	Stahl; Gusseisen mit Kugelgraphit entsprechend Tabelle 7; Zulässiger, geeigneter Kunststoff.
≥ 5 bar bis 16 bar	Stahl Gusseisen mit Kugelgraphit der Sorte EN-GJS-400-18-LT ^c	
^a Unzulässig für Geräteabspernung.		
^b Geräteabsperreinrichtung EN-GJS-400-18-LT oder äquivalent.		
^c Im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften (Zugfestigkeit, Streckgrenze und Bruchdehnung über 10 %) gleichwertige Normen sind ebenfalls zulässig.		

Tabelle 7 — Gusseisen mit Kugelgraphit mit einer Bruchdehnung über 14 %

Norm	Duktilität nach Norm		Bezeichnung	Erforderlicher Sicherheitsbeiwert EN 13445-6
	Charpy V (J)>	Bruchdehnung (%)		
EN 1563	12 (bei -40 °C ± 2 °C)	22	EN-GJS-350-22-LT*	2,4
	12 (bei -20 °C ± 2 °C)	18	EN-GJS-400-18-LT*	2,4
	17 (bei 23 °C ± 5 °C)	22	EN-GJS-350-22-RT*	3,5
		22	EN-GJS-350-22*	3,5
	14 (bei 23 °C ± 5 °C)	18	EN-GJS-400-18-RT*	3,5
		18	EN-GJS-400-18*	3,5
		15	EN-GJS-400-15*	3,5
* Werkstoffe siehe Anhang E				

5.2.2 Armaturen

Armaturen müssen die Anforderungen nach EN 331, EN 1555-4, EN 12266-1, EN 13774 und/oder EN 14141 erfüllen, falls zutreffend (siehe Anhang E).

5.3 Gasdruckregel- und Sicherheitssysteme

5.3.1 Rohr-Werkstoffe, Formstücke und Geräte

Werkstoffe für Wirkleitungen müssen EN 1057 und EN 10088-1 erfüllen.

Werkstoffe für Verbindungselemente (Schneidringverschraubungen) müssen den Werten nach Tabelle 8 entsprechen.

Werkstoffe für Schrauben, Bolzen und Muttern müssen den Werten nach Tabelle 8 entsprechen.

Alle übrigen metallischen Werkstoffe für Rohre, Formstücke und Verbindungen von Regel- und Messsystemen außer Wirkleitungen müssen die Anforderungen nach Abschnitt 5 der vorliegenden Norm erfüllen.

Gas-Druckregelgeräte für Erdgas und erzeugtes Gas müssen die Anforderungen nach EN 334, Gas-Druckregelgeräte für Flüssiggas die Anforderungen nach EN 13785 oder EN 13786 erfüllen.

Sicherheitsabsperrentile müssen die Anforderungen nach EN 14382 erfüllen.

Sicherheitsabblaseeinrichtungen für Leckgas müssen die Anforderungen nach EN 334 erfüllen.

Tabelle 8 — Werkstoffe für Schneidringverschraubungen, Schrauben, Muttern, usw.

Werkstoff			Einschränkung
Beschreibung	Art	Norm	DP bar
Schneidring- verschraubun- gen*	11 SMnPb30/1.0718 und 11 SMnPb37/1.0737, beide mit mindestens 8 % und $5 \leq d \leq 100$	EN 10087	60 ^a
	Alle Stähle	EN 10088-3	
Schrauben, Bolzen und Muttern*	Klasse 10.9	EN ISO 898-1	50
	Muttern: Klasse 10	EN 20898-2	
	Klasse 4.6, 5.6, 8.8	EN ISO 898-1	60 ^a
	Sorte A2ss, A4ss	EN ISO 3506-1 EN ISO 3506-2	
	Muttern: Klasse 5, 8, 9	EN 20898-2	
^a Diese Werkstoffe sind in der Regel bis 100 bar geeignet.			
* Werkstoffe siehe Anhang E			

6 Planung von Leitungsanlagen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Installationszeichnungen und technische Dokumentation

Der Anwender hat für die Verfügbarkeit der technischen Dokumentation mit den folgenden Informationen einschließlich der Einzelteilliste, falls zutreffend, zu sorgen:

- technische Dokumentation des Herstellers gemäß PED
- Standort (Verlauf) der Leitungsanlage;
- Rohrdurchmesser, MIP, DP, OP, 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 Geräten mit Angabe des Herstellers, der Art, den Anschlussgrößen und der Werkstoffart;
- Verbindungen, Dichtungen, Bolzen, usw.;
- Standort und Aufbau interner Gasdruckregelsysteme mit Angabe der erforderlichen Einstellungen für Regelgeräte und Sicherheitseinrichtungen;
- Standorte und Abmessungen von Messstellen ausgestattet mit Absperrarmaturen für Prüfzwecke und Entleerung;

- Maximaler Durchfluss in Leitungsabschnitten einschließlich aller Längenänderungen in m³/h im Normalzustand;
- Kathodische Schutzvorrichtungen, wo vorhanden.

Die an die Anlage anzuschließenden Gasgeräte sind unter Angabe von

- Zulieferer/Hersteller und Art;
- maximalem Durchfluss in m³/h im Normalzustand;
- Mindest- und Maximalbetriebsdruck

gesondert aufzuführen.

6.1.2 Mess- und Prüfgeräte

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

Eine Gewindearmatur mit eingebauter Druckentlastung und einem 15-mm-Anschluss nach EN 10226-1 ist an einer zugänglichen, geeigneten Stelle der Leitungsanlage zur Druckmessung und Probenahme einzubauen.

6.1.3 Eigenschaften von Gas

Enthält ein Gas toxische oder korrosive Substanzen oder Feuchtigkeit, so ist dies entsprechend zu berücksichtigen. Die Kondensation von Heizgas ist unzulässig.

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

Sofern das Risiko einer Unter- bzw. Überschreitung der Mindest- bzw. Höchsttemperatur von –20 °C bzw. +40 °C gegeben ist, ist ein Temperaturwächter einzubauen.

6.2 Aufbau

6.2.1 Einschränkung bezüglich des Einbauortes von Rohrleitungen

Gasrohrleitungen sind soweit wie möglich auf dem dafür vorgesehenen Grundstück zu verlegen.

6.2.2 Freiverlegte Rohrleitungen

Unabhängig von ihrer Verlegung in Gebäuden oder im Freien auf dem Grundstück müssen Rohrleitungen

- Ausdehnungen absorbieren können;
- gut abgestützt sein;
- vor mechanischer Beschädigung geschützt sein;
- aus anderen Werkstoffen als PE hergestellt sein, außer die Rohrleitungen sind in einem Stahl-Mantelrohr verlegt, siehe 6.6.6.1.

Bei der Planung und Konstruktion sind die negativen Auswirkungen von Streustrom, Blitzschlag und unterschiedlichen elektrischen Potenzialen zwischen nahe gelegenen metallischen Bauteilen 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 auch 8.3.1. Ab einem Druck über 5 bar dürfen erdverlegte Rohrleitungen nicht unter Gebäuden verlegt sein. Das Verlegen von Rohrleitungen für Drücke bis 5 bar unter Gebäuden kann im Einklang mit nationalen Bestimmungen oder Arbeitsblättern unter der Voraussetzung der Durchführung einer Risikoanalyse zur Bestimmung etwaiger zusätzlich erforderlicher Sicherheitsvorkehrungen oder baulicher Anforderungen zulässig sein.

6.2.4 Abstand zwischen erdverlegten Rohrleitungen und Gebäuden

Mit Ausnahme der Stelle des Eintritts in das Gebäude muss der Abstand zwischen Rohrleitungen und Gebäuden oder Bauwerken mindestens 1 m betragen.

6.2.5 Unzulässige Einbauorte für Gasleitungen in Gebäuden

Rohrleitungen dürfen nicht eingebaut werden in:

- Wandhohlräumen, Wänden oder Decken außer bei Rohrdurchleitungen mit Schutzrohren;
- Kaminen, Abgaskanälen oder Lüftungsschächten und Schächten von Klimaanlage;
- Müllschächten, Schächten für Brennstoffleitungen oder Aufzugschächten;
- unmittelbar neben heißen oder gekühlten Ausrüstungen oder Hochspannungskabeln, außer diese wurden schon bei der Planung berücksichtigt.

6.3 Auslegung

6.3.1 Druckabfall

Bei Gasgeräten ohne Druckregelung darf der Druckabfall bei maximalem Durchfluss 10 % des Betriebsdrucks nicht überschreiten;

Bei Gasgeräten mit Druckregelung darf der Druck die für den sicheren Betrieb aller Gasgeräte angegebenen Grenzwerte in allen Betriebs- und Durchflusszuständen nicht unter- bzw. überschreiten.

6.3.2 Strömungsgeschwindigkeit

Mess- und Druckregelsysteme sind zur Vermeidung von Erosion und durch Strömung erzeugte Pulsation für eine Strömungsgeschwindigkeit von 20 m/s auszulegen; die Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung darf 25 m/s nicht überschreiten. Bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten sind strömungsabhängige Pulsationsberechnungen durchzuführen sowie die Möglichkeit von Geräuschentwicklung und Erosion zu berücksichtigen.

ANMERKUNG VDI 3733 kann für Bauarten auf der Grundlage von Geräuschentwicklungskriterien herangezogen werden.

6.4 Druck und Rohrwanddicke

6.4.1 DP und Prüfdruck

DP und STP der Gasinstallation richten sich nach dem maximalen Betriebsdruck (MOP) an der Übergabestelle, **wobei der DP dem in der PED angegebenen maximal zulässigen Druck (PS) entspricht**. Der MIP muss an der Übergabestelle kleiner oder gleich dem 1,1-fachen des DP sein. Die Bauteile sind so auszuwählen, dass ihre Dichtheit bei Drücken von mindestens gleich MIP gewährleistet ist (s. Tabelle 9).

Tabelle 9 — Erforderlicher STP/CTP im Verhältnis zu DP

DP bar	STP/CTP bar
> 40	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$16 < \text{DP} \leq 40$	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$5 < \text{DP} \leq 16$	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$2 < \text{DP} \leq 5$	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$0,5 < \text{DP} \leq 2$	$> 1,75 \text{ DP}$

6.4.2 Rohrwanddicke

6.4.2.1 Stahlrohr

6.4.2.1.1 Allgemeines

Die Wanddicke von Kohlenstoffstahl-Rohren muss mindestens dem relevanten in Tabelle 10 weiter unten angegebenen Wert entsprechen.

Die in Tabelle 10 für Kohlenstoffstahl angegebene Wanddicke ist die rechnerische Mindestwanddicke plus den absoluten Wert der negativen Toleranz nach der Werkstoffnorm oder wie vom Hersteller angegeben, unter Einbeziehung des Korrosionszuschlags. Die Bedingungen vor Ort können den Korrosionszuschlag beeinflussen.

Die Abmessungen sind unter Berücksichtigung der einfacheren Handhabung und der Schweißeignung auf Normrohrgrößen gerundet.

6.4.2.1.2 Bestimmung der Wanddicke von geraden Rohren

Sofern keine weiteren Anforderungen erfüllt sein müssen, wird die Mindestwanddicke für die innere Druckfestigkeit von geraden Rohren wie folgt berechnet:

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

unter der Bedingung, dass

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

Dabei ist

$T_{\min}$ berechnete Mindestwanddicke in Millimetern (mm);

DP DP in bar;

D	äußerer Rohrdurchmesser in Millimetern (mm); bei vorgegebenem D_i ist D gleich $D_i + 2 T_{\min}$, mit D_i = Innendurchmesser in Millimetern (mm);
σ_p	Umfangsspannung in Newton pro Quadratmillimeter (N/mm ²);
f_0	Nutzungsgrad;
$R_{t0,5}(\theta)$	vorgegebene Mindeststreckgrenze bei Auslegungstemperatur in Newton je Quadratmillimeter (N/mm ²);
$R_{t0,5}$	vorgegebene Mindeststreckgrenze bei Umgebungstemperatur in Newton je Quadratmillimeter (N/mm ²) (siehe auch EN 10002-1).
z	Verbindungskoeffizient

ANMERKUNG Bei Temperaturen kleiner oder gleich 60 °C ist $R_{t0,5}(\theta)$ gleich $R_{t0,5}$.

Bei Temperaturen über 60 °C ist der Wert für die vorgegebene Mindeststreckgrenze temperaturabhängig zu berichtigen.

6.4.2.1.3 Berechnungsgrundlagen für Tabelle 10

Die in Tabelle 10 aufgeführten Wanddicken sind wie folgt berechnet:

- Maximaler Berechnungsfaktor $f_0 = 0,45$;
- $z = 1$ für die Ausrüstung, die zum Nachweis der Fehlerfreiheit aller Verbindungen zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen wird.
 - $z = 0,85$ für die Ausrüstung, die der stichprobenartigen zerstörungsfreien Prüfung unterzogen wird;
 - $z = 0,7$ für die Ausrüstung, die außer einer Sichtprüfung keiner weiteren zerstörungsfreien Prüfung unterzogen wird;
- $R_{t0,5} = 240 \text{ N/mm}^2$ (gemäß Werkstoffspezifikation)
- Äußerer Korrosionszuschlag für
 - Kohlenstoffstahl = 2 mm;
 - nichtrostenden Stahl = 0 mm;
- mit Rohrstützen nach 6.6.6 oder in einem offenen Graben verlegt;
- Maßnahmen zur Vermeidung zusätzlicher auf die Rohre einwirkende Beanspruchungen wie z. B. Kreuzungen mit Straßen und Eisenbahnschienen;
- Betriebstemperatur zwischen -20 °C und +40 °C;
- keine weitere Beanspruchung außer den in der Fußnote zu Tabelle 17 angegebenen; die Tiefe der Rohrdeckung darf maximal 3 m betragen;
- keine korrosiven Bestandteile im Gas ;
- keine Rohrbiegung am Aufstellungsort des Anwenders mit einem Radius kleiner $20 D_0$ (äußerer Durchmesser), des Weiteren keine Biegung bei DP größer 10 bar.

In anderen Fällen ist die Wanddicke nach EN 1594, EN 12007-3 oder EN 13480-6 für erdverlegte Rohrleitungen und nach EN 13480-3 für freiverlegte Rohrleitungen zu berechnen. In allen Fällen wird ein Berechnungsfaktor von 0,45 empfohlen.

Tabelle 10 — Mindestwanddicken von Stahlrohre als Funktion von Durchmesser und DP

Nennweite (DN)	Außen- durch- messer mm	Mindestwanddicke mm											
		DP 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
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	-	

Tabelle 10 (fortgesetzt)

Nennweite (DN)	Außen- durch- messer mm	Mindestwanddicke mm											
		DP 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)	Glatt (mit Gewinde)	Glatt	Glatt	Glatt	Glatt	Glatt				
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	-	-	-		-	-	-	-	

6.4.2.2 Kupfer-Rohre

6.4.2.2.1 Allgemeines

Die Wanddicke und der DP von Rohre aus Kupfer sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11 — Wanddicke für Rohre aus Kupfer

DP ≤ 10 bar	
Außendurchmesser ^a mm	Wanddicke mm
12/15/18/22	1,0
28/42	1,5
54/64/76,1/88,9	2,0
^a Toleranzen siehe EN 1057	

6.4.2.2.2 Berechnung der Wanddicke

Die Mindestwanddicke wird wie folgt berechnet:

$$T_{\min} = \frac{DP \times D_a}{1\,000 + DP}$$

Dabei ist

- $T_{\min}$ berechnete Mindestwanddicke in Millimetern (mm);
- DP Auslegungsdruck in bar;
- D_a durchschnittlicher Rohrdurchmesser in Millimetern (mm).
- 1 000 aus der Berechnungskonstanten 20 (bar × mm²) resultierender Faktor, gemäß der speziellen Zugfestigkeit, $R = 200 \text{ N/mm}^2$ und dem Sicherheitsbeiwert 4

6.4.2.2.3 Einsatzeinschränkungen für Rohre aus Kupfer nach Tabelle 11

Die in der Tabelle angegebenen Wanddicken sind wie folgt berechnet:

- Rohrstützen nach 6.6.6.3;
- nur freiverlegt;
- ohne Korrosionszuschlag innen oder außen;
- Krümmer hergestellt am Aufstellungsort des Nutzers sind nach den Herstellerangaben vorzunehmen;
- keine äußere Lasteinwirkung.

6.4.2.3 PE-Rohre

6.4.2.3.1 Allgemeines

Der der Wanddicke und dem Werkstoff entsprechende DP ist nach Tabelle 12 auszuwählen.

Tabelle 12 — DP für PE-Rohre

	PE 80 bar	PE 100 bar
SDR 11	8	10
SDR 17,6	5	6

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

6.4.2.3.2 Auswahl der Normmaßzahl (SDR)

Das Verhältnis der Normmaßzahl SDR wird nach der folgenden Formel berechnet:

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

Dabei ist

- DP Auslegungsdruck in bar;
- MRS erforderliche Mindestfestigkeit in N/mm²;
- C Gesamtbetriebs- (Berechnungs-) Koeffizient;
- SDR Normmaßzahl $\approx \frac{D}{T}$;
- D Nennweite außen;
- T Nennwanddicke;
- D_F Minderungsfaktor

ANMERKUNG Der Minderungsfaktor berücksichtigt als Koeffizient den Einfluss der Betriebstemperatur. Minderungsfaktoren abhängig von der Betriebstemperatur sind in Tabelle 13 aufgeführt.

Tabelle 13 — Minderungsfaktor

Temperatur °C	Minderungsfaktor
Bis/einschließlich 20	1,0
20 bis 30	1,1
30 bis 40	1,3

PE-Rohre sind standardmäßig als SDR-Baureihe erhältlich. Zur Auswahl der korrekten standardmäßigen SDR-Baureihe ist der erste Wert der SDR-Baureihe niedriger als der berechnete Wert zu wählen.

Beispiel Bei einem berechneten SDR-Wert von 17,2 ist die erste niedrigere Reihe SDR 11 (siehe Tabelle 12).

6.4.2.3.3 Einsetzeinschränkungen von PE-Rohren der SDR-Reihe

Die folgenden Bedingungen gelten für die standardmäßige SDR-Reihe:

- Der Gesamtberechnungs-Koeffizient ist größer oder gleich 2, ausgehend vom DP der SDR-Baureihe.
- Das Verhältnis zwischen dem kritischen RCP-Druck (P_{RCP}) und DP muss größer oder gleich 1,5 sein. Dabei ist P_{RCP} das kritische Druckniveau, bei dem in einem Rohr bei einer Referenztemperatur eine schnelle Rissfortpflanzung auftreten kann. Für den kritischen RCP-Druck wird von einer Temperatur von 0 °C ausgegangen. (Siehe auch EN 12007-2.) [RCP = rapid crack propagation = schnelle Rissfortpflanzung]

ANMERKUNG Bei Rohrtemperaturen unter 0 °C ist das Verhältnis von P_{RCP}/DP nach EN 1555-5 neu zu berechnen. Dabei ist von einem nach der voraussichtlichen Mindestbetriebstemperatur der Rohrleitung bestimmten RCP-Druckwert auszugehen. Falls erforderlich, kann der Wert des DP verringert werden, um ein Verhältnis von P_{RCP}/DP größer oder gleich 1,5 beizubehalten.

- Das Biegen am Aufstellungsort des Nutzers ist nach 8.10.2 vorzunehmen.
- Die Verfüllung der Rohrgräben ist nach 8.9.4 vorzunehmen.
- Rohrleitungen müssen in der Regel erdverlegt werden.

6.5 Sicherheitstechnik

6.5.1 Gas-Rohrleitungen — Grundsätzliches

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

Freiverlegte Rohre sind vor mechanischer Beschädigung zu schützen.

Die Anzahl der Verbindungen ist so gering wie möglich zu halten.

Für Vibrationen ausgesetzte Rohre sind flexible Schläuche zu verwenden, sofern keine anderen Maßnahmen zur Beseitigung der Vibrationseffekte ergriffen wurden. Flexible Anschlüsse und Formstücke müssen die Anforderungen nach ISO 10806 oder ISO 10380 erfüllen.

Gasleitungsanlagen, die aufgrund von Temperaturschwankungen übermäßiger Beanspruchung ausgesetzt sein können, sind mit z. B. Dehnungsausgleichern oder anderen Kompensatoren zur Eliminierung derartiger Beanspruchungen zu versehen. Dies ist normalerweise nicht notwendig, wenn die Temperaturschwankungen unter 60 K betragen. Kompensatoren haben die Anforderungen nach ISO 15348 zu erfüllen.

Klemmverbindungen müssen für die Anwendung geeignet sein und sollten nicht für die Hauptversorgungsleitung genutzt werden. Speziell hergestellte Übergangsstücke von PE zu Stahl sind jedoch zulässig.

Doppelzwingenverbindungen können für Anlagen über 5 bar für Stahl-Wirkleitungen an Bauteilen verwendet werden.

6.5.2 Absperrung der Gaszufuhr

6.5.2.1 Notabspernung

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

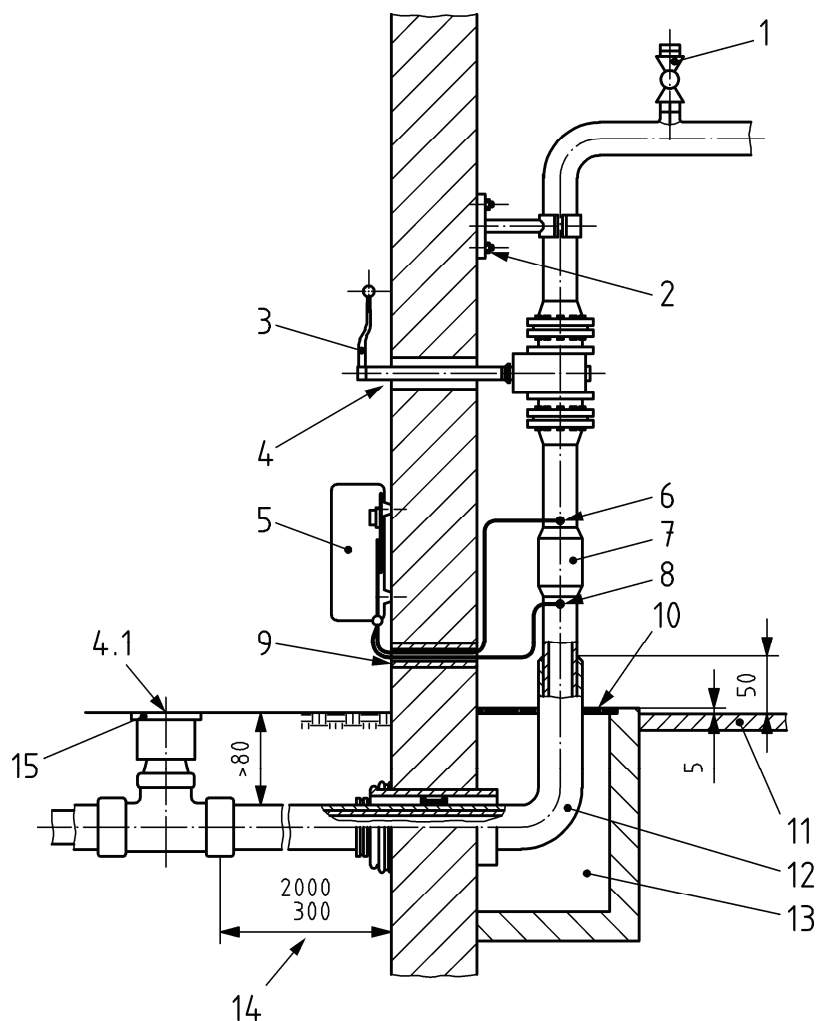
Die Absperrarmatur ist in der Leitungsanlage an einer der folgenden leicht zugänglichen Stellen anzubringen und deutlich zu kennzeichnen:

- Vor dem Eintrittspunkt in das 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 vom Gebäude oder der Installation; dabei ist das Risiko eines Gasaustritts aus Verbindungen in der Nähe von Gebäuden zu berücksichtigen.
 - freiverlegte Armaturen: aus einer Entfernung von höchstens 20 m vom Gebäude oder der Installation.
- Direkt nach dem Eintritt in das Gebäude — in diesem Fall muss eine Betätigung der Armatur von außen in der Nähe des Gebäudeeingangs möglich sein.

Erdverlegte Armaturen dürfen nicht im Bereich potenzieller Fahrzeugparkplätze installiert sein.

BEISPIEL Bild 1 und Bild 2

Maße in Millimetern



Legende

- | | |
|---|--|
| 1 Auslassventil | 8 Messpunkt für kathodischen Schutz |
| 2 Keilschrauben | 9 PVC-Schutzrohr |
| 3 Hebel | 10 Lüftungsabdeckung |
| 4 Schnell schließende Armatur in Reichweite | 11 Boden |
| 4.1 erdverlegte Armatur mit Betätigungsgarnitur | 12 Umhüllung, ggf. zu verlängern |
| 5 Klemmenkasten aus Kunststoff (wasserdicht) | 13 Schacht |
| 6 Messpunkt für kathodischen Schutz | 14 Mittiges Kunststoff-Schutzrohr mit gasdichtem Spülkanal |
| 7 Isolierstück | 15 Straßenkappe |

Bild 1 — Beispiel für den Gebäudeeintritt einer erdverlegten Rohrleitung