

DIN EN 15001-1

ICS 23.040.01

Einsprüche bis 2017-09-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15001-1:2011-02

Entwurf

**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 und Englische Fassung prEN 15001-1:2017**

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 and English version prEN 15001-1:2017

Infrastructures gazières –
Canalisations d'installations de gas avec une pression de service supérieure à 5 bar pour les
installations industrielles et non industrielles (domestiques et commerciales) –
Partie 1: Exigences fonctionnelles d'installations relative à la conception, au matériaux, à la
construction, à l'inspection et au essais;
Version allemande et anglaise prEN 15001-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nagas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62, Josef-
Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

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

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Gesamtumfang 270 Seiten

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2017-xx-yy.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15001-1:2017) 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 Gastechnik (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 angewendet. Diese enthalten die notwendigen konkreten Ausführungsbestimmungen in Ergänzung zu den Empfehlungen von DIN EN 15001-1.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

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

- a) Anwendungsbereich wurde präzisiert bzw. erweitert auf: aufbereitetes, ungiftiges und nicht korrosives Erdgas nach EN 437:2003+A1:2009 und EN 16726, verdampftem LPG, Biomethan nach EN 16723-1, verdampftem LNG;
- b) Anpassung der normativen Verweisungen;
- c) für den maximal zulässigen Druck wird in Anlehnung an die Druckgeräte-richtlinie einheitliche PS anstatt DP verwandt;
- d) Fortschreibung und Präzisierung der Anforderungen und Anpassung an aktuellen Stand;
- e) Präzisierung der Zusammenhänge Auslegungsdruck PS und Höchstdruck an der Übergabestelle (MIP).

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

Infrastructures gazières — Canalisations d'installations de gaz avec une pression de service supérieure à 5 bar pour les installations industrielles et non industrielles (domestiques et commerciales) — Partie 1 : Exigences fonctionnelles d'installations relative à la conception, au matériaux, à la construction, à l'inspection et au essais

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	14
3.1 Druckbezogene Begriffe	14
3.2 Begriffe bezogen auf Gasleitungsanlagen	15
3.3 Begriffe bezogen auf Absperreinrichtungen	17
3.4 Begriffe bezogen auf Verbindungsarten	17
3.5 Begriffe bezogen auf Komponenten	18
3.6 Begriffe bezogen auf Prüfungen	19
3.7 Begriff bezogen auf Prüfungen und Inspektion	20
3.8 Begriffe bezogen auf Verbinden von metallischen Werkstoffen	20
3.9 Begriffe bezogen auf Druckregelung und -messung	20
4 Allgemeines	21
4.1 Qualitätsmanagementsystem	21
4.2 Auswahl der Werkstoffe	21
4.2.1 Spezifikation der Werkstoffe und Bauteile	21
4.2.2 Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2014/68/EU	22
4.2.3 Zertifizierung von Werkstoffen und Bauteilen	22
4.2.4 CE-Kennzeichnung	22
4.3 Schutz gegen Gefährdungen	22
4.3.1 Feuerwiderstand	22
4.3.2 Beständigkeit gegen korrosive Substanzen und korrosive Atmosphäre	22
4.3.3 Schutz gegen Betriebsdruckschwankungen	22
4.3.4 Schutz gegen Gefährdungen durch Gas	23
4.3.5 Elektroinstallationen	23
4.4 Aufstellungsort von Gasdruckregel- und -messenanlagen, Verdichtern und Gasmischanlagen	24
4.4.1 Anforderungen an die Umbauung von Anlagen	24
4.4.2 Aufstellung im Gasgeräteraum	24
4.4.3 Schutz gegen negative Einflüsse	24
5 Werkstoffe	24
5.1 Normen und Anforderungen für Rohre und Formstücke	24
5.1.1 Allgemeines	24
5.1.2 Rohre aus Kohlenstoffstahl	24
5.1.3 Formstücke aus Kohlenstoffstahl und Eisen	26
5.1.4 Rohre und Formstücke (einschließlich Flanschen und Armaturen) aus nichtrostendem Stahl	27
5.1.5 Kupfer	28
5.1.6 Polyethylen	29
5.1.7 Geräte	29
5.1.8 Armaturen	30
6 Planung von Leitungsanlagen	30
6.1 Allgemeines	30
6.1.1 Anlagenzeichnungen und technische Dokumentation	30

6.1.2	Mess- und Prüfgeräte	31
6.1.3	Eigenschaften von Gas	31
6.2	Aufbau.....	32
6.2.1	Einschränkung bezüglich des Standortes von Rohrleitungen	32
6.2.2	Oberirdisch verlegte Rohrleitungen	32
6.2.3	Erdverlegte Rohrleitungen	32
6.2.4	Abstand zwischen erdverlegten Rohrleitungen und Gebäuden.....	32
6.2.5	Unzulässige Einbauorte für Gasrohrleitungen innerhalb von Gebäuden.....	32
6.3	Bemessung	33
6.3.1	Druckabfall	33
6.3.2	Strömungsgeschwindigkeit	33
6.4	Druck und Wanddicke	33
6.4.1	PS und Prüfdruck.....	33
6.4.2	Rohrwanddicke	33
6.5	Sicherheitstechnik	40
6.5.1	Grundsätzliches zu Rohrleitungen.....	40
6.5.2	Absperrung der Gaszufuhr.....	41
6.5.3	Einbauort von Rohrleitungen	44
6.5.4	Aufhängungen.....	44
6.5.5	Entspannung und Spülung	44
6.6	Technische Details	44
6.6.1	Rohrdurchführungen	44
6.6.2	Abzweige in Stahlrohren.....	45
6.6.3	Abzweige aus geraden Rohren für $PS \leq 16$ bar	48
6.6.4	Verbindungen	49
6.6.5	Geräte.....	50
6.6.6	Oberirdisch verlegte Rohrleitungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden.....	51
6.6.7	Erdverlegte Rohrleitungen	55
6.6.8	Wanddicke in Bezug auf das Biegen von Stahlrohren.....	57
6.6.9	Ausdehnungs- und Flexibilitätsvorkehrungen.....	58
6.7	Anbohren und Schweißen von Kohlenstoffstahl-Rohrleitungen unter Druck (Hot Tapping).....	58
6.7.1	Allgemeines	58
6.7.2	Kurzbeschreibung	58
6.7.3	Bedingungen	59
6.7.4	Bewertung der Planung	59
7	Auslegung von Drucküberwachungssystemen.....	60
7.1	Allgemeines	60
7.2	Druckregelanlage	60
7.3	Technische Ausrüstung	60
7.4	Fest installierte Umgehungsleitungen.....	60
7.4.1	Umgehungsleitungen für Druckausgleichs- oder Prüfzwecke.....	60
7.4.2	Umgehungsleitungen bei Druckabsicherungen	60
7.5	Bauliche Anforderungen.....	60
7.5.1	Druckfestigkeit.....	60
7.5.2	Betrieb	61
7.5.3	Isolierverbindung/-flansch	61
7.5.4	Gasströmungsgeschwindigkeit	61
7.5.5	Externe Messleitungen	61
7.5.6	Atmungs- und Ausblasleitungen	62
7.5.7	Absperrarmaturen.....	62
7.5.8	Filter, Abscheider	63
7.5.9	Druckmessgeräte.....	63
7.5.10	Druckmessstutzen und Spülanschlüsse	63
7.6	Niedrige Gastemperatur	63

7.6.1	Funktionale Anforderungen	63
7.6.2	Auswirkungen auf die Auslegungstemperatur	63
7.6.3	Kondensation	64
7.7	Gasverdichter	64
7.7.1	Bauweise	64
7.7.2	Temperaturanstieg	64
7.7.3	Druckschwankung	64
7.8	Druckabsicherung	64
7.8.1	Druckabsicherungssystem	64
7.8.2	Druckalarmsystem	67
7.8.3	Gasverdichter	67
7.8.4	Gasmischanlagen	68
8	Bau	68
8.1	Kennzeichnung der Gasleitungsanlage	68
8.1.1	Zeichnungen der Gasleitungsanlage	68
8.1.2	Kennzeichnung der Bauteile	68
8.1.3	Kennzeichnung von Schweißnähten	69
8.2	Gefahrenwirkung von außen	69
8.2.1	Mechanische Beanspruchungen	69
8.2.2	Elektrischer Strom	69
8.2.3	Umwelteinflüsse	69
8.3	Durch Außenwände geführte Gasrohrleitungen	69
8.3.1	Unterirdische Rohrdurchführungen	69
8.3.2	Oberirdische Rohrdurchführungen	70
8.4	Kennzeichnung von Rohrleitungen	72
8.4.1	Kennzeichnung von oberirdisch verlegten Rohrleitungen	72
8.4.2	Kennzeichnung erdverlegter Rohrleitungen	72
8.5	Spezifikationen und Anforderungen für Verbindungen	72
8.5.1	Schweißverbindungen und Rohrformstücke in Rohrleitungen aus Kohlenstoffstahl und aus nichtrostendem Stahl	72
8.5.2	Verbindungen an Kupfer-Rohrleitungen	76
8.5.3	Schweißverbindungen an Kunststoffrohren	77
8.5.4	Flanschverbindungen	77
8.5.5	Klemmverbindungen	77
8.5.6	Gewindeverbindungen	77
8.6	Geeignete Verbindungen	77
8.7	Anschlüsse	78
8.7.1	Anschlussstellen/Rohrenden	78
8.7.2	Geräteabsperarmaturen	78
8.8	Korrosionsschutz	79
8.8.1	Kontakt zwischen Metallen	79
8.8.2	Oberirdischer Schutz von Rohrleitungen	79
8.8.3	Schutz erdverlegter Rohrleitungen	81
8.8.4	Korrosion an Rohrstützen	85
8.9	Handhabung und Verlegung von Rohrleitungen	86
8.9.1	Rohrleitungen aus PE	86
8.9.2	Rohrleitungen aus Stahl	87
8.9.3	Rohrleitungen aus Kupfer	87
8.9.4	Verfüllung des Rohrgrabens	88
8.10	Biegen von Rohren	88
8.10.1	Biegen von Stahlrohren	88
8.10.2	Biegen von PE-Rohren	89
8.10.3	Biegen von Kupferrohren	89
8.11	Verschweißen von Rohrstützen und Halterungen an Rohrleitungen aus Kohlenstoffstahl	89
8.12	Aufstellung von Druckregelsystemen	91

8.12.1	Schutz des Aufstellungsortes	91
8.12.2	Bauliche Anforderungen.....	91
9	Dokumentation, Inspektion und Prüfung	92
9.1	Allgemeines	92
9.2	Dokumentation	92
9.2.1	Allgemeines	92
9.2.2	Technische Dokumentation.....	92
9.3	Inspektion	93
9.3.1	Inspektion von Verbindungen	93
9.3.2	Korrosionsschutz.....	96
9.3.3	Dokumentation von Prüfergebnissen.....	96
9.4	Prüfung.....	96
9.4.1	Allgemeines	96
9.4.2	Technische Ausrüstung	97
9.4.3	Prüfmedien	98
9.4.4	Festigkeitsprüfung.....	98
9.4.5	Dichtheitsprüfung	99
9.4.6	Durchführung von Festigkeitsprüfung und Dichtheitsprüfung	99
9.4.7	Sicherheit während der Prüfungen	99
9.4.8	Anbohren und Schweißen unter Druck (Hot Tapping)	100
9.4.9	Druckregel- und -messanlagen und ihre Geräte	100
9.4.10	Dokumentation von Prüfergebnissen.....	100
Anhang A (informativ) Schematische Beispieldiagramme für Einbaumöglichkeiten von Gasdruckregelsystemen und Gasventilsteuern.....		101
Anhang B (informativ) Beispiele für Prüfverfahren.....		105
B.1	Allgemeines	105
B.2	Festigkeitsprüfung von Rohrleitungen aus Metall.....	105
B.2.1	Prüfdauer	105
B.2.2	Prüfbedingungen	105
B.2.3	Druckprüfungen mit Luft.....	106
B.2.4	Wasserdruckprüfung.....	106
B.2.5	Druckbestimmung	107
B.3	Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen aus Metall	107
B.3.1	Allgemeines	107
B.3.2	Für die Sichtprüfung geeignete Rohrleitungen	107
B.3.3	Rohrleitungen, die nicht vollständig einer Sichtprüfung unterzogen werden können.....	108
B.4	Festigkeits- und Dichtheitsprüfung von PE-Rohrleitungen.....	110
Anhang C (informativ) Gasmischanlagen für brennbare Gase		113
C.1	Rückströmung	113
C.2	Regelung der Gemischzusammensetzung	113
C.3	Druckanpassung der Gemischkomponenten	115
Anhang D (informativ) Beispiele für Rohrstützen		116
Anhang E (normativ) Werkstoffe.....		123
E.1	Allgemeines	123
E.2	Werkstoffe mit nachweislich sicherer Anwendung in der betreffenden Ausrüstungsart.....	126
Anhang F (informativ) Wesentliche technische Änderungen in dieser Europäischen Norm gegenüber der vorhergehenden Fassung EN 15001-1:2009		128
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU.....		132
Literaturhinweise.....		134

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15001-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15001-1:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die Anhänge A bis D sind informativ.

Der normative Anhang E dieses Dokuments führt, zusätzlich zu Abschnitt 5, einige für Rohrleitungen geeignete Werkstoffe auf.

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

Diese Norm enthält Anforderungen hinsichtlich derzeitiger Planungsverfahren und entspricht zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dem Stand der Technik. Somit bietet sie dem Anwender klare Lösungen an. Andere Planungslösungen und Werkstoffe für den Bau sowie Neuentwicklungen sind zulässig unter der Voraussetzung, dass sie nachweislich die in dieser EN festgelegten oder strengere Sicherheitsvorschriften erfüllen.

Der Anwendungsbereich dieser überarbeiteten Norm wird um Biomethan und verdampfte Flüssigerdgase erweitert. Diese Norm 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 ist es gegenwärtig nicht möglich, einen Grenzwert für Wasserstoff festzulegen, der für alle Teile der europäischen Gasinfrastruktur allgemein gültig wäre.

Von 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 behandelt.

Bei der Erarbeitung dieser Norm wurde ein Grundverständnis der Gasversorgung beim Anwender vorausgesetzt.

Gasversorgungssysteme sind komplex, und der hohe Stellenwert der Sicherheit, der 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.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm 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, d. h. in der Regel der Absperrarmatur vor dem Gerät, fest. Diese Norm gilt auch für die Rohrleitungen zum Eingangsanschluss der Gasgeräte, die nicht in den Anwendungsbereich der Gasgerätenorm fallen.

ANMERKUNG 1 Der Gebrauch der Begriffe „Anlage“ (en: installation) und „Rohrleitungen“ (en: pipework) ist austauschbar.

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

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

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

In dieser Europäischen Norm 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) bezeichnet. Sie werden auch als Gase der ersten, zweiten oder dritten Gasfamilie entsprechend der Klassifizierung nach EN 437:2003+A1:2009, Tabelle 1, bezeichnet. Die angegebenen Werte beziehen sich auf den „Normalzustand“ für alle in dieser Norm angegebenen Volumina.

Diese Europäische Norm gilt für Rohrleitungsanlagen für den Transport von:

- aufbereitetem, ungiftigem und nicht korrosivem Erdgas nach EN 437:2003+A1:2009 und EN 16726 „Gasinfrastruktur — Beschaffenheit von Gas — Gruppe H“;
- verdampftem LPG;
- Biomethan nach EN 16723-1;
- verdampftem LNG.

ANMERKUNG 2 Die Spezifikation von verdampftem LNG gleicht der von Erdgas entsprechend der Klassifizierung nach EN 437:2003+A1:2009.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Rohrleitungen für Gase mit hohem Wasserstoffanteil, die nicht den Definitionen nach EN 437:2003+A1:2009 entsprechen.

Hiervon ausgenommen sind Flüssiggasbehälter (einschließlich aller unmittelbar an den Behältern angebrachten Geräte). Ebenfalls ausgenommen sind Flüssiggasanlagen und Abschnitte von Flüssig-

gasanlagen, die in flüssigem Zustand unter Dampfdruck betrieben werden (z. B. zwischen dem Behälter und einem Druckregelgerät).

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

Diese Norm wurde im Hinblick auf die grundlegenden Sicherheitsanforderungen an das Verbinden von Gasleitungsanlagen (Baugruppen), die in den Anwendungsbereich der PED fallen, an die Druckgeräte-richtlinie (PED, 2014/68/EU [zuvor PED, 97/23/EG]) angepasst. Diese Anforderungen sind in Anhang ZA aufgeführt. Allerdings gilt diese Richtlinie „nicht für den Zusammenbau von Druckgeräten..., der — beispielsweise in Industrieanlagen — auf dem Gelände und unter der Verantwortung eines Anwenders erfolgt.“ (PED, Präambel, 7. Aufzählung, letzter Absatz).

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

Diese Europäische Norm legt die allgemeinen Grundsätze für Gasversorgungssysteme fest. Die Anwender dieser Europäischen Norm sollten sich bewusst sein, dass detailliertere nationale Normen und/oder Verfahrensregeln in den CEN-Mitgliedstaaten bestehen können.

Diese Europäische Norm 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 dieser Norm 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 und Baugruppen mit Betriebsdrücken über 0,5 bar sowie von Gasleitungsanlagen mit Betriebsdrücken über 5 bar in Gebäuden und Gebieten für nicht-industrielle Anlagen sind in EN 15001-2 festgelegt.

Im Allgemeinen können bei der Verwendung von nicht odorisiertem Gas zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen erforderlich werden. Gas für den nicht-industriellen Einsatz sollte odorisiert werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 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 1092-1:2007+A1:2013²⁾, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1092-3:2003³⁾, *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 Kupfer*

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

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

EN 1515-4:2009, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 4: Auswahl von Schrauben und Muttern zur Anwendung im Gültigkeitsbereich der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG*

EN 1555-2:2010, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*

EN 1555-3:2010+A1:2012, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke*

1) Unter Berücksichtigung von EN 751-3:1996/AC:1997.

2) Unter Berücksichtigung von EN 1092-1:2007+A1:2013/AC:2014.

3) Unter Berücksichtigung von EN 1092-3:2003/AC:2007.

EN 1555-4:2011, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 4: Armaturen*

EN 1563:2011, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

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

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 10216-5:2013, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

EN 10217-7:2014, *Nahtlose 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 ferritisch-austenitische nichtrostende Stähle*

EN 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische 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 10253-4:2008⁴⁾, *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*

prEN 10344:2017, *Tempergussfittings mit Klemmanschlüssen für Stahlrohre*

4) Unter Berücksichtigung von EN 10253-4:2008/AC:2009.

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 12732:2013+A1:2014, *Gasinfrastruktur — Schweißen an Rohrleitungen aus Stahl — Funktionale Anforderungen*

EN 12799:2000⁶⁾, *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 13445-6:2014⁷⁾, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 13480-2:2012⁸⁾, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13480-3:2012, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

5) Unter Berücksichtigung von EN 12279:2000/A1:2005.

6) Unter Berücksichtigung von EN 12799:2000/A1:2003.

7) Unter Berücksichtigung von EN 13445-6:2014/A1:2015.

8) Unter Berücksichtigung von EN 13480-2:2012/A1:2013.

EN 13480-6:2012, *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 14382:2005+A1:2009⁹⁾, *Sicherheitseinrichtungen für Gas-Druckregelanlagen und -einrichtungen — Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen für Eingangsdrücke bis 100 bar*

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 60079-14:2014¹⁰⁾, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2013)*

EN 60529:1991¹¹⁾, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

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

EN ISO 898-1:2013¹²⁾, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde; Technische Berichtigung 1 (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 3183:2012, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme (ISO 3183:2012)*

EN ISO 3452-1:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1:2013, korrigierte Fassung 2014-05-01)*

EN ISO 3506-1:2009, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben (ISO 3506-1:2009)*

EN ISO 3506-2:2009, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern (ISO 3506-2:2009)*

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

9) Unter Berücksichtigung von EN 14382:2005+A1:2009/AC:2009.

10) Unter Berücksichtigung von EN 60079-14:2014/AC:2016.

11) Unter Berücksichtigung von EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013, EN 60529:1991/Berichtigung Mai 1993 und EN 60529:1991/AC:2016-2.

12) Unter Berücksichtigung von EN ISO 898 1:2013/AC:2013.

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

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

EN ISO 4033:2012, *Hohe Sechskantmuttern (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 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012 einschließlich Cor 1:2012)*

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

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

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

EN ISO 13786:2007, *Wärmetechnisches Verhalten von Bauteilen — Dynamisch-thermische Kenngrößen — Berechnungsverfahren (ISO 13786:2007)*

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 15614-1:2004¹³⁾, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-1:2004)*

EN ISO 16810:2014, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Allgemeine Grundsätze (ISO 16810:2012)*

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)*

13) Unter Berücksichtigung von EN ISO 15614-1:2004/A1:2008 und EN ISO 15614-1:2004/A2:2012.

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

EN ISO 17640:2010, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung (ISO 17640:2010)*

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

ISO 15348:2002, *Pipework — Metal bellows expansion joints — General*

IEC 60364-1:2005, *Low-voltage electrical installations — Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Druckbezogene Begriffe

3.1.1

Druck

(en: pressure)

Überdruck des Fluids innerhalb des Systems, gemessen im statischen Zustand

3.1.2

maximal zulässiger Druck

(en: maximum allowable pressure)

PS

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

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

3.1.3

Grenzdruck im Störfall

(en: maximum incidental pressure)

MIP

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der PS der Gasleitungsanlage ist mindestens gleich dem Höchstdruck an der Übergabestelle (MIP).

3.1.4

Betriebsdruck

(en: operating pressure)

OP

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

3.1.5

maximal zulässiger Betriebsdruck

(en: maximum operating pressure)

MOP

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

(en: tightness test pressure)

TTP

Druck, der während der Dichtheitsprüfung auf ein System einwirkt

3.1.7

Festigkeitsprüfdruck

(en: strength test pressure)

STP

Druck, der während der Festigkeitsprüfung auf ein System einwirkt

3.1.8

Prüfdruck für die kombinierte Festigkeits- und Dichtheitsprüfung

(en: combined test pressure)

CTP

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

3.2 Begriffe bezogen auf Gasleitungsanlagen

3.2.1

Komponente

(en: component)

Bauteil eines Gasversorgungssystems oder einer Installationsleitung, wobei folgende Gruppen von Komponenten unterschieden werden:

- 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)

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

3.2.2

flexible Geräteanschlussleitung

(en: flexible appliance connector)

biegsames Leitungselement zum Einbau zwischen dem starren Leitungsende und der Geräteeingangsverbindung

3.2.3

Übergabestelle

(en: point of delivery)

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

(en: user)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: 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

(en: pipework)

Verbund von Rohren und Formstücken

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

3.2.6

Leitungsanlage

(en: installation pipework)

Rohrleitung einschließlich der Bauteile und Anlagen ab der Übergabestelle bis zur Geräteeingangsverbindung

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Leitungsanlage befindet sich normalerweise im Besitz des Kunden statt des Gasversorgers.

3.2.7

belüfteter Raum

(en: ventilated space)

Raum mit ständiger Lüfterneuerung auf natürliche oder mechanische Art

3.2.8

Sicherheitsbereich

(en: safety zone)

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

3.2.9

Potenzialausgleich

(en: equipotential bond)

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

Schacht

Kanal

(en: duct)

spezifisch geplanter und errichteter Raum zur Durchführung von Versorgungsleitungen

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

3.2.11

Lüftungsschacht

(en: ventilation duct)

Schacht, der Teil der Gebäudestruktur ist und ausschließlich Belüftungszwecken dient

3.3 Begriffe bezogen auf Absperreinrichtungen

3.3.1

Absperreinrichtung

(en: means of isolation)

Einrichtung zur Unterbrechung des Gasstroms in Rohrleitungen

BEISPIEL Von Hand betätigte Armatur.

3.4 Begriffe bezogen auf Verbindungsarten

3.4.1

Verbindung

(en: joint)

Methode zur Verbindung von Teilen einer Gasinstallation

3.4.2

Flanschverbindung

(en: flanged joint)

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

3.4.3

Gewindeverbindung

(en: threaded joint)

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

3.4.4

lösbare Verbindung

(en: mechanical joint)

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

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

3.4.5

Pressverbindung

(en: pressed joint)

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)

(en: brazed joint)

Verbindung durch Löten (Hartlöten)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.8.2.

3.4.7

Schweißverbindung

(en: welded joint)

Verbindung durch Schweißen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.8.1.

3.4.8

Elektroschmelzverbindung

(en: electro fusion joint)

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

3.4.9

Stumpfschweißverbindung

(en: butt fusion joint)

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

(en: compression joint)

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

(en: regulator)

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

3.5.2

Geräteanschluss

(en: appliance connection)

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

3.5.3

Isolierverbindung

(en: insulating joint)

Verbindungstyp für die elektrische Trennung zweier Rohrleitungsabschnitte

3.5.4

Mantelrohr

(en: sleeve)

schützendes Rohr, durch das die Gasleitung hindurchgeführt wird

3.5.5

Ausblasleitung

(en: vent pipe)

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

3.5.6

Sicherheitsabblaseventil für Leckgas

(en: creep relief valve)

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

3.5.7

Sicherheitsabsperrventil

(en: safety slam-shut device)

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

3.5.8

Druckabsicherung

(en: safety system)

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

3.5.9

Wirkleitungen

(en: instrumentation pipework)

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

BEISPIEL Mess-, Hilfs- und Probeentnahmeleitungen.

3.5.10

DN

(en: 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 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 Bauteilanmessungen gegeben, z. B. DN/OD oder DN/ID.

3.6 Begriffe bezogen auf Prüfungen

3.6.1

Festigkeitsprüfung

(en: strength test)

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

3.6.2

Dichtheitsprüfung

(en: tightness test)

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

3.6.3

kombinierte Prüfung

(en: combined test)

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

3.6.4

Lecknachweismittel

(en: leak detection fluid)

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

3.7 Begriff bezogen auf Prüfungen und Inspektion

3.7.1

fachkundige Person

(en: competent person)

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

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

3.8 Begriffe bezogen auf Verbinden von metallischen Werkstoffen

3.8.1

Schweißen

(en: welding)

dauerhaftes Verbinden (Verbindung) 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

(en: brazing)

dauerhaftes 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

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

3.8.3

Hot Tapping (Anbohren und Schweißen unter Druck)

(en: hot tapping)

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

3.9 Begriffe bezogen auf Druckregelung und -messung

3.9.1

Verdichter

(en: compressors)

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

3.9.2

Anlage

(en: station)

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

3.9.3

Gasdruckregel- und -messanlage

(en: gas pressure control and metering system)

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

3.9.4

Monitor

(en: 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

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 eingesetzt werden und müssen auch die Anforderungen an Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung nach EN 15001-2 berücksichtigt werden. Die Normenreihe EN ISO 9000 oder äquivalente Normen für Qualitätsmanagementsysteme dürfen in Bezug genommen werden.

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

4.2 Auswahl der Werkstoffe

4.2.1 Spezifikation der Werkstoffe und Bauteile

Werkstoffe und Bauteile, 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 Bruchdehnung bei Zugversuch

Der festgelegte Mindestwert der Bruchdehnung für Stahlsorten, die für Rohrleitungen mit einem PS über 16 bar und einer Wanddicke über 5,6 mm vorgesehen sind, muss 14 % bei Prüfung durch Zugversuch nach EN ISO 6892-1 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 Bauteilen

Angemessene Prüfbescheinigungen für Werkstoffe und Bauteile 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 Kategorie II, III oder IV dürfen ausschließlich Werkstoffe verwendet werden, die mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 nach EN 10204 geliefert werden.

Ein Werkszeugnis 2.2 nach EN 10204 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.

4.2.4 CE-Kennzeichnung

Gegebenenfalls sollten entsprechende Bauteile von Druckgeräten und Baugruppen mit CE-Kennzeichnung nach Richtlinie 2014/68/EU versehen sein.

4.3 Schutz gegen Gefährdungen

4.3.1 Feuerwiderstand

Rohrleitungen 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

Rohrleitungen 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 Rohrleitungen müssen sicherstellen, dass die Versorgungsdruckbedingungen für den sicheren Betrieb der Geräte geeignet sind.

4.3.4 Schutz gegen Gefährdungen durch Gas

4.3.4.1 Allgemeines

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

Die folgenden Vorkehrungen dürfen zur Vermeidung angewendet werden:

- die 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.

4.3.4.2 Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche

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

ANMERKUNG 1 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 94/9/EG ATEX erfüllen. Zusätzlich kann auf EN 60079-10-1 Bezug genommen werden.

ANMERKUNG 2 In der Regel sollten nach der vorliegenden Norm geplante und gebaute und anschließend nach EN 15001-2 instandgehaltene Rohrleitungen 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 entsprechen. Ihre Zuverlässigkeit ist ausschließlich durch regelmäßige Instandhaltung gegeben.

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 entsprechen.

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

4.4.1 Anforderungen an die Umbauung von Anlagen

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

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

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

Der Aufbau der Anlage und die Anlagensicherheit müssen den maßgebenden Anforderungen nach EN 12186 entsprechen.

4.4.2 Aufstellung im Gasgeräteraum

Eine Gasdruckregel- und -messenanlage für ein oder mehrere Gasgeräte, darf in demselben Raum wie das/die Gasgerät(e) 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. Zu Beispielen siehe Bild A.1 und Bild A.2.

Bei der Aufstellung von 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 Gasgeräteräumen 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 E ausgewählt werden.

5.1.2 Rohre aus Kohlenstoffstahl

Rohre sind entweder aus den in Tabelle E.1 angegebenen Normen und Werkstoffsorten auszuwählen oder als Alternative dürfen Werkstoffe nach EN 13480-2 verwendet werden.

5.1.2.1 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.

5.1.2.2 Einschränkungen für Schweißen und Schmieden

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

$C = 0,21 \text{ \% max. Schmelzanalyse (0,23 \% max. Erzeugnisanalyse)}$

$P = 0,035 \text{ \% max.}$

$S = 0,030 \text{ \% max.}$

$P + S \text{ Schmelzanalyse} = 0,050 \text{ \% max.}$

$CEV \text{ Schmelzanalyse (Kohlenstoffäquivalent)} = 0,45 \text{ \% max.}$

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 das Gewichtsprozent des Kohlenstoffgehalts;
- Mn das Gewichtsprozent des Mangangehalts;
- Cr das Gewichtsprozent des Chromgehalts;
- Mo das Gewichtsprozent des Molybdängehalts;
- V das Gewichtsprozent des Vanadiumgehalts;
- Cu das Gewichtsprozent des Kupfergehalts;
- Ni das Gewichtsprozent des Nickelgehalts.

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

5.1.2.3 Rohrmaße

Mit Ausnahme der Rohre nach EN 10255, deren Nennweitenbereich in der Norm festgelegt ist, sind die Rohrmaße nach EN 10220 auszuwählen, wobei für den Nenn-Außendurchmesser gilt OD größer oder gleich 21,3 mm.

5.1.2.4 Druckgrenzwerte

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

Stahlfittings mit Gewinde nach EN 10255 müssen mit einer mittleren oder großen Wanddicke ausgeführt sein und dürfen ausschließlich für einen PS kleiner oder gleich 5 bar und einen Durchmesser kleiner oder gleich DN 50 verwendet werden.

5.1.2.5 Kerbschlagversuch

Stahlsorten, die für Rohrleitungen mit einem PS über 16 bar und einer Wanddicke über 5,6 mm vorgesehen sind, müssen folgenden festgelegten Mindestwert der Kerbschlagarbeit, gemessen an einer Charpy-V-Referenzprobe von 10 mm × 10 mm nach EN ISO 148-1 (2-mm-Hammer), einhalten:

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

Die Prüfungen sind bei einer Temperatur von höchstens 20 °C durchzuführen. Ist die Anlage für den Betrieb bei einer niedrigeren Temperatur vorgesehen, sollte bei der Mindest-Auslegungstemperatur geprüft werden. Es gelten die Anforderungen nach EN 13480-2:2012, Anhang B.

Sind Charpy-V-Referenzproben von 10 mm × 10 mm nicht verfügbar, sind kleinere Probekörper (entweder 10 mm × 7,5 mm oder 10 mm × 5 mm) zu verwenden und die vorstehend angegebenen Werte wie folgt zu ändern:

- $27 \text{ J } (10 \times 10) = 20 \text{ J } (10 \times 7,5) / 14 \text{ J } (10 \times 5);$
- $40 \text{ J } (10 \times 10) = 30 \text{ J } (10 \times 7,5) / 20 \text{ J } (10 \times 5).$

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 E.1 und für Rohre aus nichtrostendem Stahl in Tabelle E.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 E.2 angegebenen Normen und Stahlsorten auszuwählen oder als Alternative dürfen Werkstoffe nach EN 13480-2 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 und EN 1092-2.

Zur Anwendung von Flanschverbindungen siehe 6.6.4.2.

5.1.3.3 Gewindeverbindungen

Gewindeverbindungen sind nach EN 10226-1 herzustellen. Die Außen- und Innengewinde müssen zueinander passen. Bei Bauteilen mit paralleler Schraubverbindung muss diese EN ISO 228-1 entsprechen. In diesem Fall muss auf die Sicherstellung einer angemessenen Abdichtung geachtet werden.

In Kombination mit dem kegeligen Gewinde ist ein Dichtmittel nach EN 751-1, EN 751-2 oder EN 751-3 zu verwenden.

Tabelle 1 — Normen und Stahlsorten für Rohrformstücke

	Maße nach	Stahlsorte (nach)	Duktilität	
			Charpy V	Bruchdehnung
			(J) ≤	(%) ≥
T-Stück Krümmer oder Bögen Reduzierstück Kappe	EN 10253-2	P235TR2, P235GH (EN 10253-2)	27	25 (23)
		P265TR2, P265GH (EN 10253-2)	27 (40)	21 (19)
Flansch	EN 1092-1	Tabelle 9, Gruppen 3E0 und 8E3	27	26

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 E.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

Bauteil	Norm mit Maßanfor- derungen	Norm mit mechanischen Anforderungen	Werkstoff		
			EN-Werkstoff- nummer (EN 10088-3, EN 13480-2)	Duktilität nach in Bezug genommener Norm	
				Charpy V in Querrichtung (J) >	Querbruch- dehnung (%) >
Geschweißtes Rohr	EN 10217-7	EN 10217-7	1.4301 1.4306 1.4311 1.4401 1.4404 1.4571	Optional ^a	30 ^a
Nahtloses Rohr	EN 10216-5	EN 10216-5			
Krümmern, T-Stück, Reduzierstück, Kappe	EN 10253-4	EN 10253-4			
Abzweig- ausgangsstück	b	c		Optional ^d	20
Flansch	EN 1092-1	EN 10222-5		60 (bei +20 °C) ^e	35
^a Querbruchdehnung > 35 % für Werkstoffsorten 1.4301 und 1.4306. ^b Bislang noch keine EN verfügbar, vorläufig können die Norm MSS SP-97 für Weldolets, Latrolets, Elbowlets, Nipolets, Sockolets und Thredolets sowie die Norm ASME B16.9 für Sweepolets angewendet werden. ^c Bislang noch keine EN verfügbar, vorläufig kann die Norm ASTM A403, ergänzt durch Einzelgutachten zu den Werkstoffen (PMA, en: Particular Material Appraisal) nach PED (97/23/EG) 2014/68/EU, Kategorie I, II oder III, angewendet werden. ^d Erforderlicher Wert bei optionaler Prüfung beträgt 27 J bei Prüftemperatur, die höchstens +20 °C beträgt und die niedrigste Betriebstemperatur nicht überschreitet. ^e Erforderlicher Wert bei optionaler Prüfung beträgt 27 J bei 0 °C, sofern die niedrigste Betriebstemperatur zwischen +20 °C und 0 °C und die bestimmende Wanddicke zwischen 10 mm und 15 mm liegen oder die niedrigste Betriebstemperatur weniger als 0 °C und die bestimmende Wanddicke weniger als 15 mm betragen oder der erforderliche Wert bei optionaler Prüfung beträgt 27 J bei –20 °C sofern die niedrigste Betriebstemperatur weniger als 0 °C und die bestimmende Wanddicke mehr als 15 mm betragen.					

5.1.5 Kupfer

Rohre aus Kupfer und Formstücke aus Kupfer/Kupferlegierung für die Verwendung mit Kupferrohren sind aus den in Tabelle 3 und Tabelle E.5 festgelegten Normen und Werkstoffsorten auszuwählen.

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

Tabelle 3 — Normen und Werkstoffarten für Rohrleitungen und Formstücke aus Kupfer

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

5.1.6 Polyethylen

Rohre und Formstücke aus Polyethylen (PE) sind aus den in Tabelle 4 und Tabelle E.6 festgelegten Normen und Werkstoffsorten auszuwählen.

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

Tabelle 4 — 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

5.1.7 Geräte

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

Werkstoffe für Geräte müssen Tabelle 5 entsprechen. Wirkleitungen müssen entweder aus Kupfer nach EN 1057 oder aus nichtrostendem Stahl nach EN 10088-1 bestehen (siehe Tabellen E.4 und E.5).

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

Gasdruckregelgeräte müssen die Anforderungen nach EN 334 für Erdgas und erzeugtes Gas sowie nach EN 16129 oder EN ISO 13786 für LPG erfüllen.

Sicherheitsabsperrventile müssen die Anforderungen nach EN 14382 erfüllen.

Sicherheitsabblaseeinrichtungen für Leckgas müssen die Anforderungen nach EN 334 erfüllen.

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

Tabelle 5 — Werkstoffe für Geräte

Auslegungsdruck	Oberirdisch verlegt	Erdverlegt
< 5 bar	Messing; Aluminiumlegierung ^a ; Stahl; Gusseisen mit Kugelgraphit nach Tabelle 6 ^b	Stahl; Gusseisen mit Kugelgraphit nach Tabelle 6; 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 Geräteabspernrarmatur EN-GJS-400-18-LT oder gleichwertig.		
^c Im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften (Zugfestigkeit, Streckgrenze und Bruchdehnung über 10 %) gleichwertige Normen sind ebenfalls zulässig.		

Tabelle 6 — Gusseisen mit Kugelgraphit mit einer Bruchdehnung über 14 %

Norm	Duktilität nach in Bezug genommener 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 ^a	2,4
	12 (bei -20 °C ± 2 °C)	18	EN-GJS-400-18-LT ^a	2,4
	17 (bei 23 °C ± 5 °C)	22	EN-GJS-350-22-RT ^a	3,5
		22	EN-GJS-350-22 ^a	3,5
	14 (bei -23 °C ± 5 °C)	18	EN-GJS-400-18-RT ^a	3,5
		18	EN-GJS-400-18 ^a	3,5
		15	EN-GJS-400-15 ^a	3,5
^a In Anhang E aufgeführte Werkstoffe.				

5.1.8 Armaturen

Armaturen müssen, sofern zutreffend, die Anforderungen nach EN 331, EN 1555-4, EN 12266-1, EN 13774 und/oder EN 14141 (siehe Anhang E) erfüllen. Armaturen in Gasanlagen müssen für die Anwendung geeignet sein. Prozess- und Werkstoffanforderungen sind von größter Bedeutung.

6 Planung von Leitungsanlagen

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 (OP_{min}) an der Übergabestelle, bereitgestellt vom Netzbetreiber;
- technische Dokumentation des Herstellers entsprechend PED;
- 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 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 m^3/h im Normalzustand;
- kathodisches Schutzsystem, sofern vorhanden.

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

- Zulieferer/Herstellungsbezeichnung und Art;
- maximalem Durchfluss in m^3/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.

Eine Gewindearmatur mit eingebauter Druckentlastung und einem 15-mm-Anschluss nach EN 10226-1 ist an einer zugänglichen und 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.

Besteht das Risiko einer Unter- bzw. Überschreitung der Mindest- bzw. Höchsttemperatur von -20 °C bzw. $+40\text{ °C}$, ist ein Temperaturwächter einzubauen.

6.2 Aufbau

6.2.1 Einschränkung bezüglich des Standortes von Rohrleitungen

Gasrohrleitungen 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 6.6.6.1.

Bei der Planung 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 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.

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.

6.3 Bemessung

6.3.1 Druckabfall

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

Bei Gasgeräten mit Druckregelgeräten darf der Druck die für den sicheren Betrieb aller angeschlossenen Gasgeräte 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 durchzuführen, 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 dem Höchstdruck an der Übergabestelle (MIP) sein. Der Anwender muss den MIP-Wert beim Netzbetreiber erfragen. Die Bauteile 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 7 angegeben.

Tabelle 7 — Erforderlicher STP/CTP im Verhältnis zum PS

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

6.4.2 Rohrwanddicke

6.4.2.1 Stahlrohr

6.4.2.1.1 Allgemeines

Die Wanddicke von Rohren aus Kohlenstoffstahl muss mindestens den maßgebenden in Tabelle 9 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, und eines üblichen Korrosionszuschlags. Die Bedingungen vor Ort können eine Erhöhung des Korrosionszuschlags erfordern. Die Wanddickenwerte sind zur Anpassung an Normrohrmaße (durchschnittliche Wandung) gerundet, nachdem auch Faktoren der Handhabung und der Schweißignung berücksichtigt wurden.

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:

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

unter der Bedingung, dass:

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

Dabei ist

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

PS der Auslegungsdruck, in bar;

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

wenn D_i vorgegeben ist, muss D gleich $D_i + 2T_{\min}$ 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);

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 Mindest-Streckgrenze temperaturabhängig zu korrigieren.

6.4.2.1.3 Berechnungsgrundlagen für Tabelle 8

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 Bauteilen, die zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen zum Nachweis der Fehlerfreiheit aller Verbindungen unterzogen werden;
 - a) z wird als 0,85 angenommen bei Werkstoffen oder Bauteilen, die nach dem Zufallsprinzip zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen werden;
 - b) z wird als 0,7 angenommen bei Werkstoffen oder Bauteilen, 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:
 - i) 2 mm für Kohlenstoffstahl;
 - ii) 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 17 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) sowie bei PS größer 10 bar.

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

Tabelle 8 — Mindestwanddicken von Stahlrohren in Abhängigkeit von Durchmesser und PS

Nennweite des Rohres (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
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

Nennweite des Rohres (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				
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	–	–	–		–	–	–	–	

6.4.2.2 Kupfer-Rohre

6.4.2.2.1 Allgemeines

Wanddicke und PS von Kupfer-Rohren müssen Tabelle 9 entsprechen.

Tabelle 9 — Wanddicke von Rohrleitungen aus Kupfer

PS ≤ 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 Zu Grenzabweichungen siehe EN 1057.	

6.4.2.2.2 Berechnung der Wanddicke

Die Mindestwanddicke wird wie folgt berechnet:

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

Dabei ist

- $T_{\min}$ die berechnete Mindestwanddicke, in Millimeter (mm);
- PS der Auslegungsdruck, in bar;
- D_a der durchschnittliche Rohrdurchmesser, in Millimeter (mm);
- 1 000 der aus der Berechnungskonstanten 20 (bar × mm²) resultierende Faktor entsprechend der speziellen Zugfestigkeit, $R = 200$ MPa und einem Sicherheitsbeiwert von 4.

6.4.2.2.3 Anwendungsgrenzen für Rohrleitungen aus Kupfer nach Tabelle 10

Die in Tabelle 10 angegebenen Wanddicken wurden unter Annahme der folgenden Kriterien berechnet:

- Rohrleitungen abgestützt nach 6.6.6.3;
- Kupfer-Rohre nur oberirdisch verlegt;
- ohne Korrosionszuschlag innen und außen;
- die Herstellung von Rohrbögen am Aufstellungsort des Anwenders muss entsprechend den Anweisungen des Rohrherstellers erfolgen;
- keine äußere Lasteinwirkung.

6.4.2.3 PE-Rohre

6.4.2.3.1 Allgemeines

Der der Wanddicke und dem Werkstoff entsprechende PS ist nach Tabelle 10 auszuwählen.

Tabelle 10 — 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)

Die Druckstufe von PE-Rohren wird auf der Grundlage des SDR bestimmt. Das SDR wird unter Verwendung der folgenden Gleichung berechnet:

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

Dabei ist

PS der Auslegungsdruck, in bar;

MRS die erforderliche Mindestfestigkeit, in MPa;

C der Gesamtbetriebs-(Berechnungs-)Koeffizient;

SDR das Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis $\approx \frac{D}{T}$;

D der Nenn-Außendurchmesser;

T die Nennwanddicke;

D_F der Minderungsfaktor.

ANMERKUNG Der Minderungsfaktor als Koeffizient berücksichtigt den Einfluss der Betriebstemperatur. Minderungsfaktoren für die Temperatur sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11 — Minderungsfaktoren für die Temperatur

Temperatur °C	Minderungsfaktor
≤ 20	1,0
20 ≤ 30	1,1
> 30 ≤ 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 10).

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 auftreten kann. Für den kritischen RCP-Druck wird von einer Temperatur von 0 °C ausgegangen (siehe EN 12007-2).

Beträgt die Mindest-Auslegungstemperatur des Rohres weniger als 0 °C, sollte das Verhältnis p_{RCP}/PS nach EN 1555-5 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 Rohrleitungen

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

Oberirdisch verlegte Rohre 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 wurden. Flexible Anschlüsse und Formstücke müssen EN ISO 10806 oder EN ISO 10380 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. Kompensatoren müssen ISO 15348 entsprechen.

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 Notabspernung

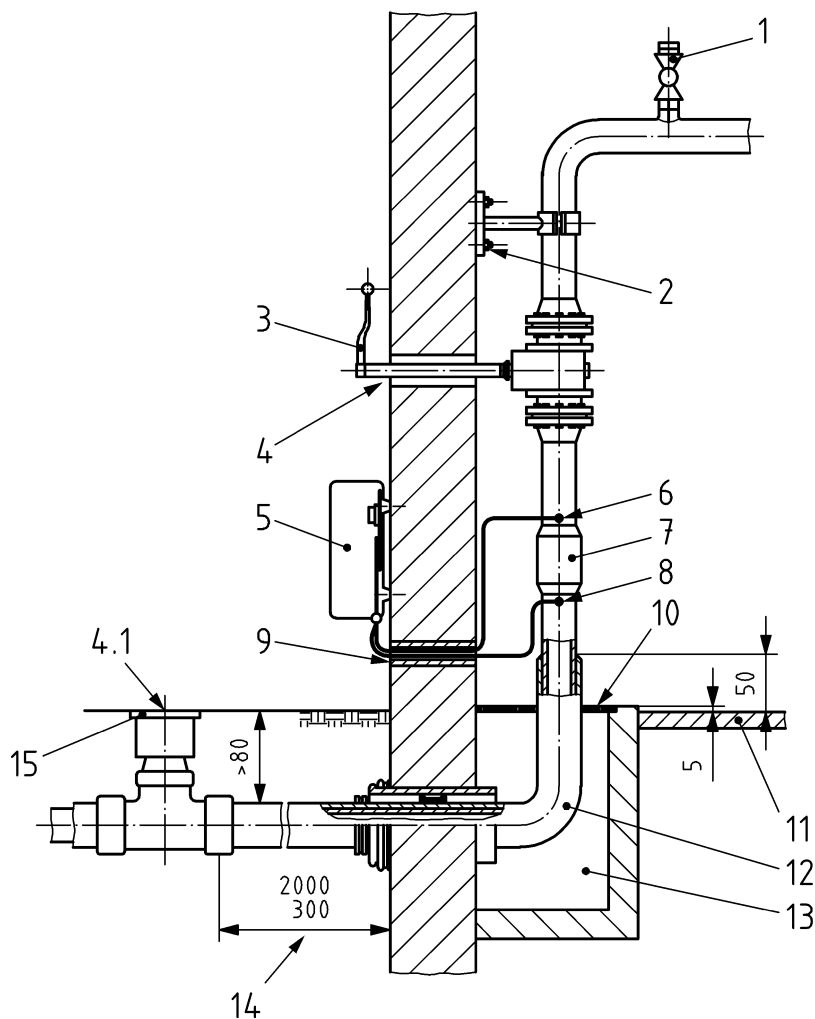
In der Rohrleitung ist an einer leicht zugänglichen Stelle eine schnell schließende manuelle Absperrarmatur für eine Notbetätigung anzubringen.

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;
- direkt nach dem Eintrittspunkt in ein 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.

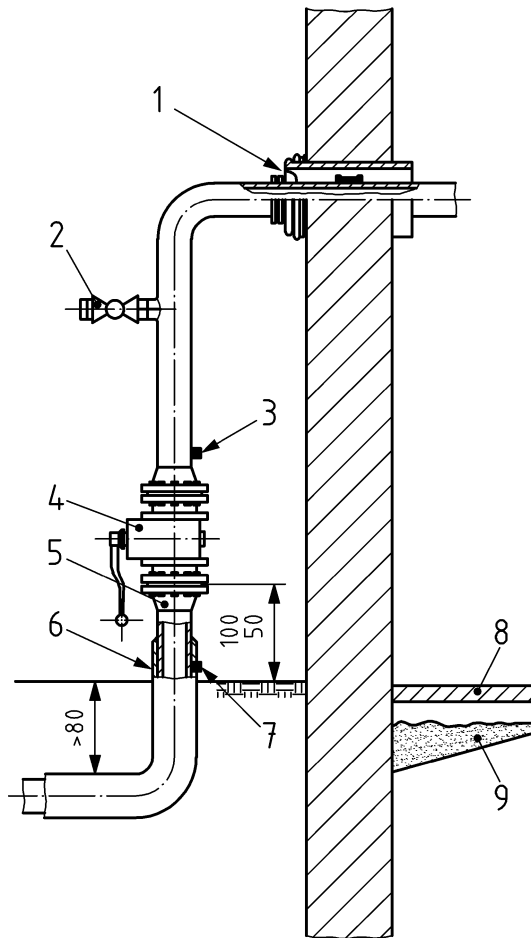
Beispiele sind in Bild 1 und Bild 2 angegeben.



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Auslassventil | 8 CP-Messpunkt |
| 2 Keilschrauben | 9 PVC-Mantelrohr |
| 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 (CP) | 14 mittiges Kunststoff-Mantelrohr mit gasdichter Wanddurchführung |
| 7 Isolierverbindung | 15 Straßenkappe |

Bild 1 — Beispiel für den Gebäudeeintritt einer erdverlegten Rohrleitung



Legende

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
| 1 | Wanddurchführung mit wasserdichtem Mantelrohr | 6 | Umhüllung, ggf. zu verlängern |
| 2 | Auslassventil | 7 | Messpunkt |
| 3 | Messpunkt | 8 | Boden |
| 4 | manuell betätigte Armatur | 9 | sauberer Sand |
| 5 | Isolierflansch (Einzelflansch) mit Armatur | | |

Bild 2 — Beispiel für den Gebäudeeintritt einer oberirdisch verlegten Rohrleitung

6.5.2.2 Absperrung zum Ausführen von Arbeiten

Um Betrieb und Prüfung der Rohrleitungen sowie die sichere Durchführung von Instandhaltungsarbeiten zu ermöglichen, sind manuell betätigte Armaturen in die Gasleitungsanlagen einzubauen.

Eine Vorrichtung zum Nachweis der Gasdichtheit von Absperrarmaturen vor dem Entfernen von Rohrleitungsabschnitten ist vorzusehen. Hierzu sollten Blindflansche, Steckscheiben oder Doppelabsperrventilsitze in Betracht gezogen werden.

Der Einsatz von abschließbaren Armaturen sollte in Betracht gezogen werden.

6.5.2.3 Rückströmung

Transportieren Rohrleitungen mehr als ein gasförmiges Medium, sind geeignete Vorrichtungen zum Schutz gegen das Rückströmen von Fremdgasen in die Rohrleitung vorzusehen.

6.5.3 Einbauort von Rohrleitungen

Sämtliche Räume, in denen Rohrleitungen mit Verbindungen (mit Ausnahme von Schweißverbindungen) und Komponenten verlegt sind, müssen ausreichend belüftet werden. Die bodennahe Belüftung von Räumen für die Versorgung mit Gasen, die schwerer sind als Luft, bedarf besonderer Aufmerksamkeit.

Wenn Gasleitungsanlagen in unbelüfteten Räumen installiert sind, dürfen ausschließlich voll verschweißte Verbindungen eingesetzt werden, wobei 100 % der Schweißnähte entweder der Durchstrahlungsprüfung oder anderen zerstörungsfreien Prüfverfahren unterzogen werden müssen, die für Rohrleitungen mit $DN \geq 50$ und $OP > 2$ bar geeignet sind.

6.5.4 Aufhängungen

Rohre dürfen nicht als aktiver Teil einer Aufhängung oder zur Verstärkung derartiger Konstruktionen verwendet werden.

6.5.5 Entspannung und Spülung

Bei Anlagen mit einer Nennweite über DN 50 und einem Druck über 1 bar sind vorübergehend oder dauerhaft installierte Ausblasleitungen für die Entspannung und Spülung vorzusehen. Dazu ist an jedem Ende des Rohres oder Rohrabschnitts eine Verbindung vorzusehen, eine zum Abführen des Brenngases und die andere zum Einleiten des Spülgases. Es ist zulässig, die Verbindungen so anzuordnen, dass die Strömungsrichtung des Spülgases der üblichen Strömungsrichtung des Brenngases entgegengesetzt ist.

Die Bemessung der Verbindungen muss die jeweils korrekte Spülgeschwindigkeit zulassen. Zu weiteren Angaben über Spülkriterien siehe EN 12327.

Besondere Spül- und Prüfarmaturen sind mit speziell dafür angefertigten Formstücken abzudichten.

6.6 Technische Details

6.6.1 Rohrdurchführungen

Durch Wände oder Böden geführte Rohrleitungen sind mit Mantelrohren zu schützen. Das Mantelrohr muss:

- aus geeignetem Werkstoff, z. B. PE, Stahl oder Kupfer, gefertigt sein;
- innen und außen mit geeignetem passivem Korrosionsschutz ausgestattet sein, sofern es sich um ein Stahlrohr handelt;
- den direkten Kontakt (Metall auf Metall) mit dem Rohr vermeiden;
- mindestens 25 mm aus der Wand bzw. mindestens 50 mm aus dem Boden herausragen, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Wasser zu verhindern;
- sicherstellen, dass der Feuerwiderstand der Konstruktion nicht beeinträchtigt wird; sofern ein Raum Anforderungen an den Feuerwiderstand unterliegt, müssen Mantelrohre gegen die Konstruktion und das Rohr so abgedichtet sein, dass die Übertragung von Feuer oder Rauch verhindert wird;
- unabhängig davon, ob oberirdisch oder erdverlegt, so konstruiert sein, dass das Rohr dauerhaft gegen elektrisch leitende Teile der Konstruktion, wie z. B. Betonarmierungen, isoliert ist.

Bei Rohrdurchführungen durch massive Innenwände sind keine besonderen Vorkehrungen erforderlich, sofern die Rohrleitung nicht eingemauert ist und ein etwa 30 mm breiter Spalt um das Rohr verbleibt, hiervon ausgenommen sind Brandschutzwände.

Andere Verbindungen als Schweißverbindungen innerhalb von Mantelrohren sind unzulässig.

6.6.2 Abzweige in Stahlrohren

Abzweige sollten vorzugsweise durch T-Stücke mit Maßen nach EN 10253-2 hergestellt werden.

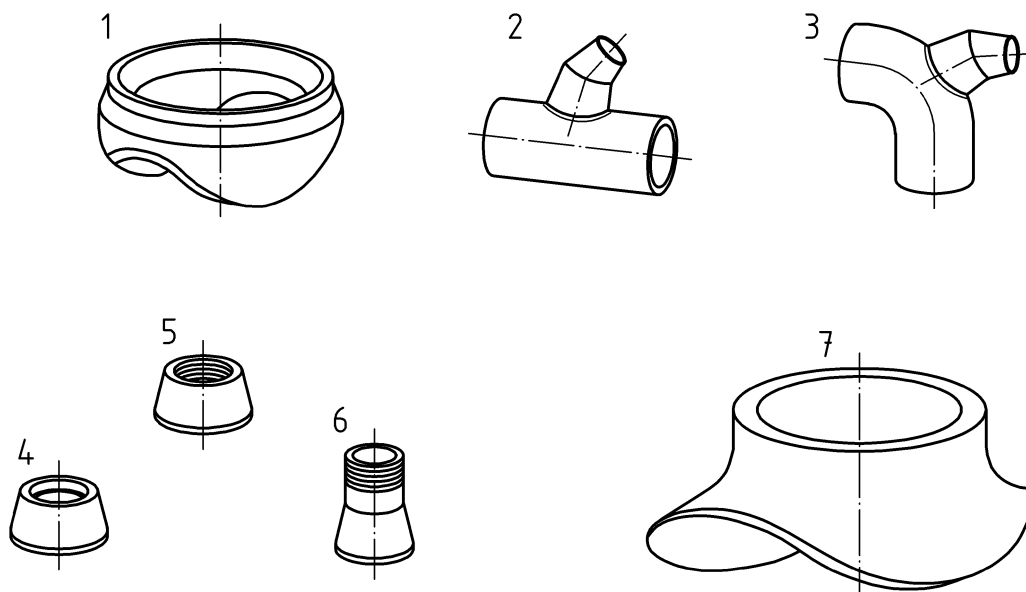
Abzweige aus vorgeformten, werkseitig hergestellten Formstücken müssen Tabelle 12 entsprechen. Beispiele für solche Formstücke sind in Bild 3 dargestellt.

Der Durchmesser von Abzweigen ohne vorgeformte, werkseitig hergestellte Formstücke darf die Hälfte des Hauptrohrdurchmessers nicht übersteigen, dabei gilt ein Höchstwert von DN 25 bei unverstärkter Ausführung entsprechend Bild 5 sowie von DN 50 bei verstärkter Ausführung entsprechend Bild 6.

Die Herstellung von Abzweigen an bestehenden Rohrleitungen, welche nicht außer Betrieb gesetzt werden können, muss mittels geteiltem T-Stück oder Anbohrschelle erfolgen. Die Herstellung solcher Abzweige ist abgedeckt durch das in 6.7 beschriebene Verfahren des Anbohrens und Schweißens unter Druck (Hot Tapping).

Tabelle 12 — Normabzweige für Kohlenstoffstahl-Rohrleitungen

Nennweite Hauptrohr (DN) mm	Nennweite Abzweigrohr mm													
	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300	350	400	
400	c	c	c	c	d	d	d	d	b	b	b	b	a	
350	c	c	c	c	d	d	d	d	b	b	b	a		
300	c	c	c	c	d	d	d	b	b	b	a			
250	c	c	c	c	d	d	d	b	b	a				
200	c	c	c	c	d	d	b	b	a					
150	c	c	c	c	d	b	b	a						
100	c	c	c	c	b	b	a							
80	c	c	c	b	b	a								
50	c	c	b	b	a									
40	b	b	b	a										
25	b	b	a											
20	b	a												
15	a													
a = T-Stück b = Reduzier-T-Stück c = Nipolet, Threadolet, Sockolet, Elbowlet d = Weldolet, Sweepolet														
Siehe Bild 3 zu Beispielen für genormte Kohlenstoffstahl-Rohrformstücke.														



Legende

- | | | | |
|---|----------|---|-----------|
| 1 | Weldolet | 5 | Thredolet |
| 2 | Latrolet | 6 | Nipolet |
| 3 | Elbowlet | 7 | Sweepolet |
| 4 | Sockolet | | |

Bild 3 — Beispiele für genormte Kohlenstoffstahl-Abzweigformstücke

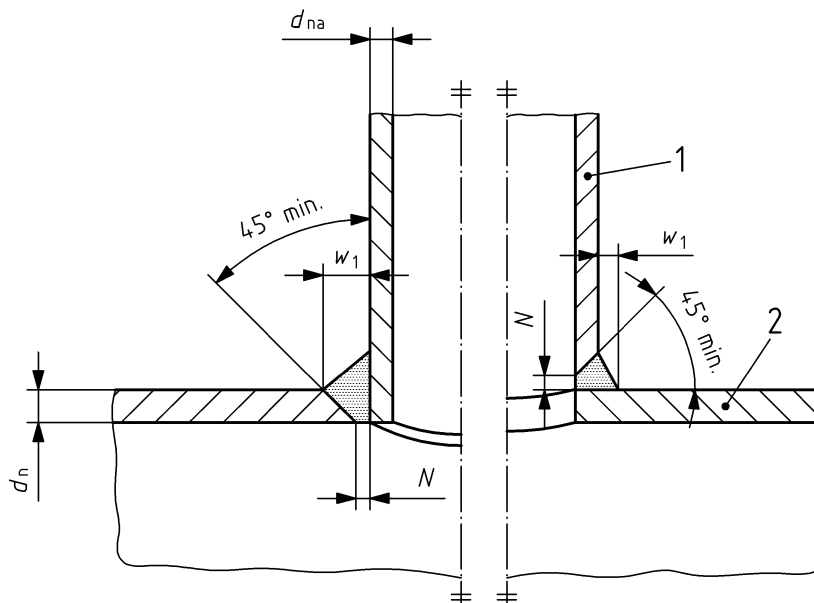
Bei PS über 16 bar dürfen ausschließlich für die Nennweite der Hauptrohrleitung geeignete Anschweißenden verwendet werden. Zu Maßen siehe Bild 4.

	Weldolet						Thredolet		
DN	15	20	25	50	80	100	15	20	25
Durchmesser D (mm)	34,2	40,8	54,7	90,5	127,9	158,3	34,2	40,8	54,7
Länge L (mm)	25,7	29,7	39,9	60,5	80,3	94,6	44,8	49,9	60,9

Bild 4 — Abzweigformstücke

Eine Festigkeitsberechnung ist nicht erforderlich, wenn der Hersteller die Festigkeit der genormten Abzweigstücke nach Tabelle 13 und Bild 4 für den gewünschten Mindestwert des PS der Rohrleitung garantiert.

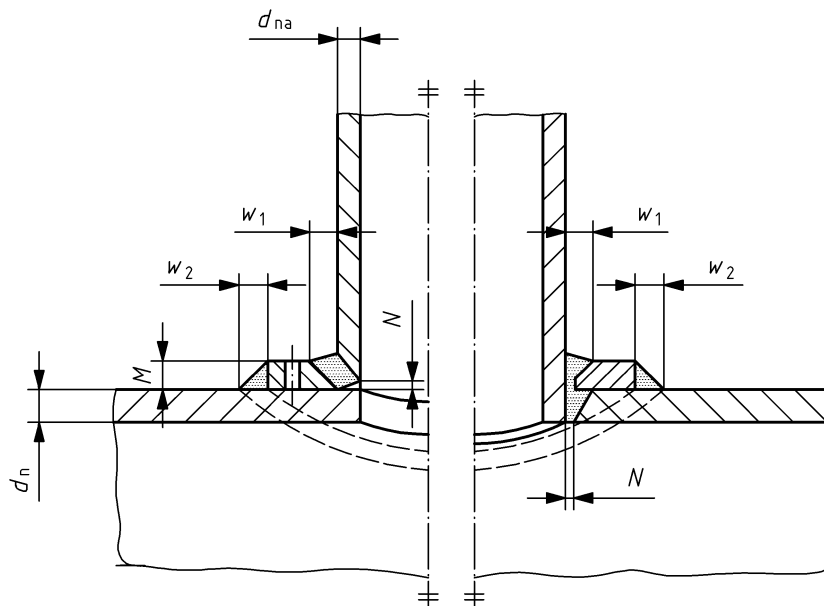
Für Festigkeitsberechnungen ist EN 13480-3 anzuwenden.



Legende

- 1 Abzweig
- 2 weiterführendes Rohr (Sammelrohrumhüllung)
- $w_1 = 0,38 d_{na}$, Mindestwert 6 mm
- $N = 1,6 \text{ mm bis } 3,2 \text{ mm}$ (ausgenommen bei Verwendung einer Schweißnahtunterlage oder Schweißunterlage)

Bild 5 — Alternative Schweißkonfigurationen bei – abgesehen von der Wanddicke von Durchgangsrohr und Abzweig – unverstärkten Abzweigen



Legende

$w_1 = 0,38 d_{na}$, Mindestwert 6 mm

$w_2 = 0,5 M$, Mindestwert 6 mm

$N = 1,6$ mm bis 3,2 mm (ausgenommen bei Verwendung einer Schweißnahtunterlage oder Schweißunterlage)

Alle Schweißnahtprofile müssen gleichschenklige Dreiecke mit einem Minstdurchlassmaß vom 0,7fachen der Seitenlänge sein.

Wenn M dicker ist als d_n , ist die Dicke der Verstärkung auf die Wanddicke d_n des Durchgangsrohres zu verringern.

In der Verstärkung ist zur besseren Erkennung eines Gasaustritts durch die Schweißnaht während der Druckprüfung eine kleine Öffnung vorzusehen, die außerdem während des Schweißvorgangs und, sofern zutreffend, der Wärmebehandlung für Belüftung sorgt.

Wenn die Verstärkung aus zwei Teilen besteht, muss das geschweißte Formstück rechtwinklig zur Achse des Durchgangsrohres eingebaut sein.

Bild 6 — Alternative Schweißnahtprofile bei lokal verstärkten Abzweigstücken

6.6.2.1 Abzweige in Kupfer-Rohren

Abzweige in Kupfer-Rohren sind mit geeigneten Formstücken nach EN 1254 (alle Teile) herzustellen.

6.6.3 Abzweige aus geraden Rohren für $PS \leq 16$ bar

Für vorgefertigte Abzweige aus geraden Rohren mit Nennwanddicken nach Tabelle 9 sind keine weiteren Konstruktionsberechnungen erforderlich, wenn die Nennweite des Abzweigs den entsprechenden Wert nach Tabelle 13 nicht überschreitet und die Hauptrohrleitung und der Abzweig aus Werkstoff derselben Spezifikation bestehen. In allen anderen Fällen müssen Konstruktionsberechnungen durchgeführt werden.

Tabelle 13 — Maximale Flansch-Nennweite von Abzweigrohren

	Nennweite DN								
Hauptrohre	100	125	150	200	250	300	350	400	500
PS	5 bar								
Werkstoff	EN ISO 3183 – L210, L240, L290, L360								