

Gasleitungen aus Stahlrohren

mit zulässigen Betriebsdrücken von mehr als 16 bar
Anforderungen an die Rohrleitungsteile

DIN
2470
Teil 2

Steel gas pipelines for admissible service pressure exceeding 16 bar, requirements of pipeline components

Ersatz für Ausgabe 10.75

Diese Norm wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e.V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. aufgestellt. Sie ist in das DVGW-Regelwerk „Gas“ einbezogen worden.

Maße in mm

Alle in dieser Norm genannten Druckgrößen bzw. Druckwerte sind Überdrücke über dem jeweils herrschenden Atmosphärendruck.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	4.4.3 Formstücke	4
2 Allgemeines	1	4.5 Nachweis der Güteeigenschaften	5
3 Rohre	2	5 Flanschverbindungen	5
3.1 Berechnung	2	5.1 Flansche	5
3.2 Werkstoffe	2	5.2 Dichtungen	5
3.3 Herstellung	2	5.3 Schrauben	5
3.4 Prüfung	2	6 Absperrarmaturen	5
3.5 Nachweis der Güteeigenschaften	3	6.1 Werkstoffe	5
4 Werksbogen, Formstücke, Längenausgleicher und Kondensatsammler	3	6.2 Prüfung	5
4.1 Berechnung	3	6.3 Nachweis der Güteeigenschaften	5
4.2 Werkstoffe	3	7 Isolierverbindungen	5
4.3 Herstellung	3	7.1 Isolierende Flanschverbindungen	5
4.4 Prüfung	4	7.2 Einbaufertige Isolierstücke	5
4.4.1 Allgemeines	4	8 Rohrschutz	6
4.4.2 Werksbogen	4	Zitierte Normen und andere Unterlagen	7

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Rohre aus Stahl und sonstige Rohrleitungsteile aus Stahl oder Stahlguß, die für Gasleitungen mit zulässigen Betriebsdrücken von mehr als 16 bar verwendet werden. ¹⁾

Für Rohre aus Stahl und für sonstige Rohrleitungsteile, die für Gasleitungen mit zulässigen Betriebsdrücken bis 16 bar verwendet werden, gilt DIN 2470 Teil 1.

Gasleitungen im Sinne dieser Norm sind Leitungen, die dem Transport von brennbaren verdichteten Gasen nach DVGW-Arbeitsblatt G 260 dienen.

Für die Anforderungen an Gasleitungen für Gase, die nicht den Bestimmungen des DVGW-Arbeitsblattes G 260 entsprechen, kann diese Norm unter Beachtung der spezifischen Eigenschaften der Gase und gegebenenfalls bestehender anderer Bestimmungen sinngemäß angewendet werden. Diese Norm berücksichtigt nicht die besonderen Anforderungen, die an Rohrleitungen in Seegebieten gestellt werden müssen.

2 Allgemeines

Rohre und sonstige Rohrleitungsteile müssen nach den anerkannten Regeln der Technik berechnet, hergestellt und geprüft werden.

Die anerkannten Regeln der Technik sind z. B. dann beachtet und erfüllt, wenn die Rohre nach DIN 2413 berechnet und nach DIN 17 172 geliefert oder wenn Abzweigstücke nach AD-Merkblatt B 9 berechnet sind.

Teile aus Stahl und Stahlguß, an denen geschweißt werden muß, müssen sich unter Baustellenbedingungen sicher schweißen lassen. Bei der Berechnung der Rohrleitungsteile ist die Beanspruchung bei der vorgesehenen Wasserdruckprüfung der fertigen Rohrleitung zu berücksichtigen.

Die zulässigen Durchmesserabweichungen der zu verschweißenden Teile müssen bei der Bestellung unter Berücksichtigung der vorgesehenen Schweißtechnik und des Schweißverfahrens beachtet werden. Hierzu kann es

¹⁾ Siehe DVGW-Arbeitsblatt G 463

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) im DIN

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

erforderlich sein, die Rohre nach den in DIN 17 172 zulässigen Durchmesserabweichungen in Toleranzgruppen aufzuteilen; eine entsprechende Kennzeichnung ist zu vereinbaren.

3 Rohre

3.1 Berechnung

Die Rohrwanddicke ist nach DIN 2413, Geltungsbereich I zu berechnen. Der in die Rechnung einzusetzende Sicherheitsbeiwert S für erdverlegte Gasleitungen ist in Abhängigkeit von der Mindestbruchdehnung der Stähle der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1. Sicherheitsbeiwert S

Stahlsorte	S
StE 210.7	1,50
StE 240.7	1,50
StE 290.7/StE 290.7 TM	1,50
StE 320.7/StE 320.7 TM	1,54
StE 360.7/StE 360.7 TM	1,56
StE 385.7/StE 385.7 TM	1,58
StE 415.7/StE 415.7 TM	1,60
StE 445.7 TM	1,60
StE 480.7 TM	1,60

Bei Anwendung der in Tabelle 1 enthaltenen Sicherheitsbeiwerte sind normale Erdverlegungsbeanspruchungen berücksichtigt. Liegen besondere zusätzliche Beanspruchungen vor (z. B. bei nicht eingerdeten Leitungen oder bei Erdeckungen von mehr als 3 m, wenn das Verhältnis $s/d_a \leq 1\%$ ist), sind zusätzliche Spannungsnachweise zu führen. Mit Rücksicht auf eine einwandfreie Rundnahtschweißung in Mehrlagenteknik wird empfohlen, die in Tabelle 2 angegebenen Nennwanddicken s nicht zu unterschreiten.

3.2 Werkstoffe

3.2.1 Für die Leitungen sind nahtlose oder geschweißte Rohre nach DIN 17 172 zu verwenden.

Für Rohre der Nennweiten $\leq$ DN 100 können auch Rohre nach DIN 1626 Teil 4 und DIN 1629 Teil 4 verwendet werden.

Tabelle 2. Nennwanddicken

DN	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	> 600
d_a	114,3	139,7	168,3	219,1	273	323,9	355,6	406,4	508	610	—
s	3,6	4	4,5	5	5,6	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	1 % von d_a

Bei Rohren im Durchmesserbereich von DN 500 bis DN 1200 in Verbindung mit Stahlsorten von StE 360.7 bis StE 480.7 TM sind im Grundwerkstoff die gegenüber DIN 17 172 erhöhten Werte für die Kerbschlagarbeit nach Tabelle 3 einzuhalten.

Die Werte der Tabelle 3 gelten unter der Bedingung, daß mindestens ein Scherbruchanteil von 85 % (Mittelwert aus zwei Proben) beim Fallgewichtsversuch nach Battelle (Stahl-Eisen-Prüfblatt 1326) ²⁾ bei 0 °C erreicht wird. Dieser Wert ist an jeder fünften Schmelze aus der laufenden Fertigung, mindestens jedoch einmal an jeder Lieferung, nachzuweisen, wenn diese mehr als 50 Rohre umfaßt.

Bei Rohren der Nennweite $>$ DN 1200 sind die Werte für die Kerbschlagarbeit besonders zu vereinbaren.

3.2.2 Sonstige Stahlsorten sind zulässig, wenn ihre Eignung, insbesondere zum Schweißen auf der Baustelle, durch Gutachten eines Sachverständigen der TÜO (Technische Überwachungsorganisation) bzw. MPA (Staatlich anerkannte Materialprüfungsanstalt) nachgewiesen ist und im übrigen die Anforderungen nach DIN 17 172 sinngemäß erfüllt werden.

3.2.3 Die Schweißkanten sind, wenn nichts anderes vereinbart wird, nach DIN 17 172 auszubilden.

3.3 Herstellung

Das Herstellungsverfahren ist für jedes Werk erstmalig vom Sachverständigen der TÜO bzw. MPA zu überprüfen, wobei diese Verfahrensprüfung unter Berücksichtigung der Werkstoffe sowie der Herstellungs- und Abnahmebedingungen in Anlehnung an die AD-Merkblätter der Reihe HP bzw. W, durchzuführen ist.

Fehlerhafte Stellen in der Schweißnaht oder in der Rohrwand dürfen nur nach einem mit dem Besteller und dem Sachverständigen vorher zu vereinbarenden Verfahren ausgebessert und geprüft werden.

3.4 Prüfung

Rohre aus Stahlsorten nach DIN 17 172 sind nach den dort festgelegten Bedingungen zu prüfen. Dabei ist auch die chemische Zusammensetzung je Schmelze mit einer Schmelzenanalyse und je Prüflos mit einer Stückanalyse zu ermitteln. Die Stückanalyse kann am Blech, Band oder Rohr durchgeführt werden. Für Rohre aus sonstigen Stahlsorten gelten die Prüfungen nach DIN 17 172 sinngemäß.

Alle Rohre sind im Herstellerwerk einem Innendruckversuch mit Wasser zu unterziehen. Die Höhe des Prüfdruckes richtet sich nach DIN 2413. Der Prüfdruck braucht nicht höher zu sein als der zweifache zulässige Betriebsdruck.

²⁾ Z. Z. Entwurf

3.5 Nachweis der Güteeigenschaften

Die Güteeigenschaften der Rohre mit Nennweiten $\leq$ DN 200 nach Abschnitt 3.2.1 sind mit Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 B nachzuweisen.

Die Güteeigenschaften der Rohre mit Nennweiten $>$ DN 200 nach Abschnitt 3.2.1 und Rohre nach Abschnitt 3.2.2 sind mit Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 C nachzuweisen.

Im Abnahmeprüfzeugnis muß der bei der Wasserdruckprüfung erreichte Nutzungsgrad Y' der Mindeststreckgrenze angegeben werden. Außerdem hat das Lieferwerk zu bescheinigen, daß sämtliche Rohre die Wasserdruckprüfung bestanden haben; die Höhe des Prüfdruckes und die Prüfdauer sind anzugeben.

Der Nachweis der Schmelzenanalyse und der Stückanalyse ist mit Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 B zu erbringen.

4 Werksbogen, Formstücke, Längenausgleicher und Kondensatsammler

4.1 Berechnung

Werksbogen⁴⁾ sind nach DIN 2413, Abzweigstücke nach AD-Merkblatt B 9, gewölbte Böden nach AD-Merkblatt B 3 und Reduzierstücke nach AD-Merkblatt B 2 zu berechnen. Für die Berechnung ist bei warmgefertigten Teilen der Abfall der Streckgrenze zu berücksichtigen.

In die Berechnung von Werksbogen und Reduzierstücken ist mindestens der Sicherheitsbeiwert einzusetzen, der bei der Berechnung der Rohre zugrunde gelegt wird. Bei der Berechnung anderer Formstücke (z. B. Abzweigstücke, gewölbte Böden) ist ein Sicherheitsbeiwert von mindestens $S = 1,8$ einzusetzen.

Für Formstücke, Längenausgleicher und Kondensatsammler sind die Konstruktionszeichnungen vor Beginn der Fertigung dem Sachverständigen vorzulegen. Bauteilgeprüfte Bauteile bedürfen keiner nochmaligen Berechnung.

4.2 Werkstoffe

Für Werksbogen, Formstücke, Längenausgleicher und Kondensatsammler, die aus Rohren hergestellt werden, gilt Abschnitt 3.2, wobei die höheren Anforderungen an die Kerbschlagarbeit nach Tabelle 3 (einschließlich Fallgewichtsversuch nach Battelle) dieser Norm nicht zu berücksichtigen sind.

Für Formstücke, die nicht aus Rohren hergestellt werden, sind beruhigte, nach den AD-Merkblättern zugelassene Stähle, deren Kerbschlagarbeit bei 0 °C nachgewiesen werden muß, zu verwenden, z. B. nach AD-Merkblatt W 1, W 5 oder W 13.

4.3 Herstellung

Warmgefertigte Werksbogen sind bei einer auf den Werkstoff abgestimmten Warmformgebungstemperatur herzustellen. Das Herstellungsverfahren für Werksbogen ist erstmalig durch eine Verfahrensprüfung von einem Sachverständigen der TÜO bzw. MPA zu prüfen. Kaltgefertigte Werksbogen müssen einer anschließenden Wärmebehandlung unterzogen werden.

Im Rahmen der Verfahrensprüfung überzeugt sich der Sachverständige von der ordnungsgemäßen Herstellung der warmgefertigten Werksbogen. Dabei ist besonders auf die Temperaturführung vor und während des Biegens sowie auf mögliche Fehler und gegebenenfalls auf die Lage einer Bandverbindungsnaht schraubenliniennahgeschweißten Rohren zu achten. Gegebenenfalls ist eine abschließende Wärmebehandlung durchzuführen. Ein Abfall der Streckgrenze ist zu erfassen. Die Ergebnisse sind in einem Prüfbericht festzuhalten.

Geschweißte Formstücke, Kondensatsammler und Schalenbogen sind in Anlehnung an die AD-Merkblätter der Reihe HP herzustellen. Die Schweißnähte müssen den entsprechenden Anforderungen nach DIN 17 172 genügen. Über zulässige Formabweichungen (z. B. Aufdachungen im Schweißnahtbereich) sind gegebenenfalls besondere Festlegungen zu treffen.

Tabelle 3. Mindestwerte der Kerbschlagarbeit (Mittelwert aus 3 ISO-V-Proben) bei 0 °C in Joule³⁾

Nennweite DN	Stahlsorte	StE 360.7 StE 360.7 TM	StE 385.7 StE 385.7 TM	StE 415.7 StE 415.7 TM	StE 445.7 TM	StE 480.7 TM
	Sicherheitsbeiwert S	1,56	1,58	1,60	1,60	1,60
500		31	31	31	31	32
600		31	31	31	32	35
700		31	31	31	33	37
800		31	31	32	35	40
900		31	32	34	37	42
1000		32	33	35	39	45
1100		32	34	37	41	47
1200		33	36	39	43	49

³⁾ Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

⁴⁾ Werksbogen sind im Herstellerwerk hergestellte Rohrbogen