

— DIN-Taschenbuch 15/2

Stahlrohrleitungen

Rohre – Technische Lieferbedingungen

13. Auflage

Beuth

In dieser Reihe sind noch folgende weitere DIN-Taschenbücher erschienen:

DIN Taschenbuch 15/1
Stahlrohrleitungen
Grundnormen, Technische Lieferbedingun-
gen

DIN-Taschenbuch 15/6
Stahlrohrleitungen
Fittings

DIN-Taschenbuch 15/3
Stahlrohrleitungen
Flansche und ihre Verbindungen

Weitere Informationen und die aktuellen Zusammenstellungen zum jeweiligen Teilungsband finden Sie auf www.beuth.de.

DIN-Taschenbuch 15/2

Stahlrohrleitungen –

Rohre – Technische Lieferbedingungen

13. Auflage

Stand der abgedruckten Normen: Dezember 2020

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

© 2021 Beuth Verlag GmbH
Berlin · Wien · Zürich
Saatwinkler Damm 42/43
13627 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0
Telefax: +49 30 2601-1260
Internet: www.beuth.de
E-Mail: kundenservice@beuth.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden von Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

Druck: PRINT GROUP Sp. z o.o., Szczecin

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706

ISBN 978-3-410-30416-6
ISBN (E-Book) 978-3-410-30417-3

Vorwort

Dieser Teilungsband 2 „Rohre – Technische Lieferbedingungen“ der DIN-Taschenbuchreihe 15 „Stahlrohrleitungen“ enthält eine umfassend aktualisierte Sammlung von Normen, welche die Ausgabe 2014 ersetzt. Die Überarbeitung dieses DIN-Taschenbuches wurde notwendig, da seit der Veröffentlichung der 12. Auflage darin enthaltene Normen zurückgezogen bzw. technisch und redaktionell überarbeitet wurden.

Die siebenteilige Normenreihe DIN EN 10217 mit technischen Lieferbedingungen für nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen wurde seit der letzten Ausgabe komplett überarbeitet.

Zwei Normen über nahtlose bzw. geschweißte Stahlrohre aus nichtrostenden Stählen für Druckbeanspruchungen (DIN EN 10216-5 und DIN EN 10217-7) befinden sich aktuell noch in Überarbeitung. Eine zeitnahe Neuveröffentlichung ist jedoch nicht absehbar.

Die Detailänderungen gegenüber der 12. Auflage sind dem „DIN-Nummernverzeichnis“ zu entnehmen.

Durch ein ausführliches Stichwortverzeichnis am Ende des DIN-Taschenbuchs wird die Recherche spezieller Festlegungen, die aus den Titeln der Normen nicht unmittelbar hervorgehen, erleichtert.

Das komplette DIN-Taschenbuch 15/2 ist auch als E-Book erhältlich.

Wir hoffen, dass sich dieses DIN-Taschenbuch in seiner Gestaltung als ein nützliches und anwenderfreundliches Nachschlagewerk erweist. Ihre Anregungen zur Verbesserung, Erweiterung oder Veränderung des vorliegenden DIN-Taschenbuchs nehmen wir gern entgegen.

Allen Experten, die an der Erarbeitung und Überarbeitung der in diesem DIN-Taschenbuch abgedruckten Normen mitgewirkt haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Die abgedruckten Normen entsprechen dem Stand Oktober 2020.

Berlin, Dezember 2020

Dipl.-Wi-Ing. (FH) Thomas Schreiber

Inhalt

Hinweise zur Nutzung von DIN-Taschenbüchern

DIN-Nummernverzeichnis

Verzeichnis abgedruckter Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

Abgedruckte Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

Service-Angebote des Beuth Verlags

Stichwortverzeichnis

Maßgebend für das Anwenden jeder in diesem DIN-Taschenbuch abgedruckten Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum.

Sie können sich auch über den aktuellen Stand unter der Telefon-Nr. 030/2601-2260 oder im Internet unter www.beuth.de informieren.

Hinweise zur Nutzung von DIN-Taschenbüchern

Was sind DIN-Normen?

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet Normen und Standards als Dienstleistung für Wirtschaft, Staat und Gesellschaft. Die Hauptaufgabe von DIN besteht darin, gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern der interessierten Kreise konsensbasierte Normen markt- und zeitgerecht zu erarbeiten. Hierfür bringen rund 35.000 Expertinnen und Experten ihr Fachwissen in die Normungsarbeit ein. Aufgrund eines Vertrages mit der Bundesregierung ist DIN als die nationale Normungsorganisation und als Vertreter deutscher Interessen in den europäischen und internationalen Normungsorganisationen anerkannt. Heute ist die Normungsarbeit von DIN zu fast 90 Prozent international ausgerichtet. DIN-Normen können nationale Normen, Europäische Normen oder Internationale Normen sein. Welchen Ursprung und damit welchen Wirkungsbereich eine DIN-Norm hat, ist aus deren Bezeichnung zu ersehen:

DIN (plus Zählnummer, z. B. DIN 4701)

Hier handelt es sich um eine nationale Norm, die ausschließlich oder überwiegend nationale Bedeutung hat oder als Vorstufe zu einem internationalen Dokument veröffentlicht wird (Entwürfe zu DIN-Normen werden zusätzlich mit einem „E“ gekennzeichnet). Die Zählnummer hat keine klassifizierende Bedeutung.

Bei Nationalen Normen mit Sicherheitsfestlegungen aus dem Bereich der Elektrotechnik ist neben der Zählnummer des Dokumentes auch die VDE-Klassifikation angegeben (z. B. DIN VDE 0100).

DIN EN (plus Zählnummer, z. B. DIN EN 71)

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde.

Bei Europäischen Normen der Elektrotechnik ist der Ursprung der Norm aus der Zählnummer ersichtlich: von CENELEC erarbeitete Normen haben Zählnummern zwischen 50000 und 59999, von CENELEC übernommene Normen, die in der IEC erarbeitet wurden, haben Zählnummern zwischen 60000 und 69999, Europäische Normen des ETSI haben Zählnummern im Bereich 300000.

DIN EN ISO oder DIN EN ISO/IEC (plus Zählnummer, z. B. DIN EN ISO 306)

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die mit einer Internationalen Norm identisch ist und die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde.

DIN ISO, DIN IEC oder DIN ISO/IEC (plus Zählnummer, z. B. DIN ISO 720)

Hier handelt es sich um die unveränderte Übernahme einer Internationalen Norm in das Deutsche Normenwerk.

Weitere Ergebnisse der Normungsarbeit können sein:

DIN SPEC (plus Zählnummer, z. B. DIN SPEC 91020)

Bei einer DIN-Spezifikation handelt es sich um ein öffentlich zugängliches Dokument, das Festlegungen für Regelungsgegenstände materieller und immaterieller Art oder Erkenntnisse, Daten usw. aus Normungs- oder Forschungsvorhaben enthält und welches von einem DIN-Arbeitsgremium oder einem temporär zusammengestellten Gremium unter Beratung von DIN oder im Rahmen von CEN-Workshops ohne zwingende Einbeziehung aller interessierten Kreise entwickelt wird.

ANMERKUNG: Je nach Verfahren wird zwischen DIN SPEC (Vornorm), DIN SPEC (CWA), DIN SPEC (PAS) und DIN SPEC (Fachbericht) unterschieden.

Was sind DIN-Taschenbücher?

Ein besonders einfacher und preisgünstiger Zugang zu den DIN-Normen führt über die DIN-Taschenbücher. Sie enthalten die jeweils für ein bestimmtes Fach- oder Anwendungsgebiet relevanten Normen im Originaltext.

Die Dokumente sind in der Regel als Originaltextfassungen abgedruckt, verkleinert auf das Format A5.

(+ Zusatz für Variante DIN-DVS-Taschenbücher)

(+ Zusatz für Variante DIN-VDE-Taschenbücher)

Was muss ich beachten?

Die Anwendung von DIN-Normen ist freiwillig. Das heißt, man kann sie anwenden, muss es aber nicht. DIN-Normen werden verbindlich durch Bezugnahme, z. B. in einem Vertrag zwischen privaten Parteien oder in Gesetzen und Verordnungen.

Der Vorteil der einzelvertraglich vereinbarten Verbindlichkeit von Normen liegt darin, dass sich Rechtsstreitigkeiten von vornherein vermeiden lassen, weil die Normen eindeutige Festlegungen sind. Die Bezugnahme in Gesetzen und Verordnungen entlastet den Staat und die Bürger von rechtlichen Detailregelungen.

DIN-Taschenbücher geben den Stand der Normung zum Zeitpunkt ihres Erscheinens wieder. Die Angabe zum Stand der abgedruckten Normen und anderer Regeln des Taschenbuchs finden Sie auf S. III. Maßgebend für das Anwenden jeder in einem DIN-Taschenbuch abgedruckten Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum. Den aktuellen Stand zu allen DIN-Normen können Sie im Webshop des Beuth Verlags unter www.beuth.de abfragen.

Wie sind DIN-Taschenbücher aufgebaut?

DIN-Taschenbücher enthalten die im Abschnitt „Verzeichnis abgedruckter Normen“ jeweils aufgeführten Dokumente in ihrer Originalfassung. Ein DIN-Nummernverzeichnis sowie ein Stichwortverzeichnis am Ende des Buches erleichtern die Orientierung.

Abkürzungsverzeichnis

Die in den Dokumentnummern der Normen verwendeten Abkürzungen bedeuten:

A	Änderung von Europäischen oder Deutschen Normen
Bbl	Beiblatt
Ber	Berichtigung
DIN	Deutsche Norm
DIN EN	Deutsche Norm auf der Basis einer Europäischen Norm
DIN EN ISO	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Europäischen Norm, die auf einer Internationalen Norm der ISO beruht
DIN EN ISO/IEC	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Europäischen Norm, die auf einer Internationalen Norm der IEC beruht
DIN IEC	Deutsche Norm auf der Grundlage einer Internationalen Norm der IEC
DIN ISO	Deutsche Norm, in die eine Internationale Norm der ISO unverändert übernommen wurde
DIN SPEC	DIN-Spezifikation
DIN VDE	Deutsche Norm, die zugleich VDE-Bestimmung oder VDE-Leitlinie ist
DVS	DVS-Richtlinie oder DVS-Merkblatt
E	Entwurf
EN	Europäische Norm
EN ISO	Europäische Norm (EN), in die eine Internationale Norm (ISO-Norm) unverändert übernommen wurde und deren Deutsche Fassung den Status einer Deutschen Norm erhalten hat
ENV	Europäische Vornorm, deren Deutsche Fassung den Status einer Deutschen Vornorm erhalten hat
IEC	Internationale Norm der IEC
ISO	Internationale Norm der ISO
TR	Technischer Bericht (Technical Report) von CEN oder ISO
TS	Technische Spezifikation (Technical Specification) von CEN oder ISO
VDI	VDI-Richtlinie

DIN-Nummernverzeichnis

Hierin bedeuten:

- Neu aufgenommen gegenüber der 12. Auflage des DIN-Taschenbuches 15/2
- Geändert gegenüber der 12. Auflage des DIN-Taschenbuches 15/2
- Zur abgedruckten Norm besteht ein Norm-Entwurf
- (en) Von dieser Norm gibt es auch eine von DIN herausgegebene englische Übersetzung

Dokument	Dokument
DIN 2460 (en)	DIN EN 10217-4 □ (en)
DIN 2460 Ber 1	DIN EN 10217-5 □ (en)
DIN EN 10216-1 (en)	DIN EN 10217-6 □ (en)
DIN EN 10216-2 □ (en)	DIN EN 10217-7 □ ○ (en)
DIN EN 10216-3 (en)	DIN EN 10296-1 ● (en)
DIN EN 10216-4 (en)	DIN EN 10296-2 ● (en)
DIN EN 10216-5 ○ (en)	DIN EN 10296-2 Ber 1 ● (en)
DIN EN 10216-5 Ber 1	DIN EN 10297-1 ● (en)
DIN EN 10217-1 □ (en)	DIN EN 10297-2 (en)
DIN EN 10217-2 □ (en)	DIN EN 10297-2 Ber 1 (en)
DIN EN 10217-3 □ (en)	DIN EN 10312 (en)

Verzeichnis abgedruckter Normen

(nach steigenden DIN-Nummern geordnet)

Dokument	Ausgabe	Titel
DIN 2460	2006-06	Stahlrohre und Formstücke für Wasserleitungen
DIN 2460 Ber 1	2007-04	Stahlrohre und Formstücke für Wasserleitungen, Berichtigungen zu DIN 2460:2006-06
DIN EN 10216-1	2014-03	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur; Deutsche Fassung EN 10216-1:2013
DIN EN 10216-2	2020-04	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10216-2:2013+A1:2019.....
DIN EN 10216-3	2014-03	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen; Deutsche Fassung EN 10216-3:2013
DIN EN 10216-4	2014-03	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 4: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10216-4:2013.....
DIN EN 10216-5	2014-03	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 10216-5:2013
DIN EN 10216-5 Ber 1	2015-01	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 10216-5:2013, Berichtigung zu DIN EN 10216-5:2014-03
DIN EN 10217-1	2019-08	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur; Deutsche Fassung EN 10217-1:2019
DIN EN 10217-2	2019-08	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10217-2:2019

Dokument	Ausgabe	Titel
DIN EN 10217-3	2019-08	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 3: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus legierten Feinkornbaustählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-, erhöhten und tiefen Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10217-3:2019....
DIN EN 10217-4	2019-08	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 4: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10217-4:2019
DIN EN 10217-5	2019-08	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10217-5:2019
DIN EN 10217-6	2019-08	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 6: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10217-6:2019
DIN EN 10217-7	2015-01	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 7: Rohre aus nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 10217-7:2014
DIN EN 10296-1	2004-02	Geschweißte kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen; Deutsche Fassung EN 10296-1:2002.....
DIN EN 10296-2	2006-02	Geschweißte kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Nichtrostende Stähle; Deutsche Fassung EN 10296-2:2005
DIN EN 10296-2 Ber 1	2007-06	Geschweißte kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Nichtrostende Stähle; Deutsche Fassung EN 10296-2:2005, Berichtigungen zu DIN EN 10296-2:2006-02; Deutsche Fassung EN 10296-2:2005/AC:2007.....

Dokument	Ausgabe	Titel
DIN EN 10297-1	2003-06	Nahtlose kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen; Deutsche Fassung EN 10297-1:2003.....
DIN EN 10297-2	2006-02	Nahtlose kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Rohre aus nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 10297-2:2005
DIN EN 10297-2 Ber 1	2007-06	Nahtlose kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Rohre aus nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 10297-2:2005, Berichtigungen zu DIN EN 10297-2:2006-02; Deutsche Fassung EN 10297-2:2005/AC:2007.....
DIN EN 10312	2005-12	Geschweißte Rohre aus nichtrostendem Stahl für den Transport von Wasser und anderen wässrigen Flüssigkeiten – Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10312:2002 + A1:2005

Service-Angebote des Beuth Verlags

DIN und Beuth Verlag

Der Beuth Verlag ist eine Tochtergesellschaft von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. – gegründet im April 1924 in Berlin.

Neben den Gründungsgesellschaftern DIN und VDI (Verein Deutscher Ingenieure) haben im Laufe der Jahre zahlreiche Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik ihre verlegerische Arbeit dem Beuth Verlag übertragen. Seit 1993 sind auch das Österreichische Normungsinstitut (ON) und die Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV) Teilhaber der Beuth Verlag GmbH.

Nicht nur im deutschsprachigen Raum nimmt der Beuth Verlag damit als Fachverlag eine führende Rolle ein: Er ist einer der größten Technikverlage Europas. Von den Synergien zwischen DIN und Beuth Verlag profitieren heute 150.000 Kunden weltweit.

Normen und mehr

Die Kernkompetenz des Beuth Verlags liegt in seinem Angebot an Fachinformationen rund um das Thema Normung. In diesem Bereich hat sich in den letzten Jahren ein rasanter Medienwechsel vollzogen – die Mehrheit der DIN-Normen wird mittlerweile als PDF-Datei genutzt. Auch DIN-Taschenbücher sind als PDF-E-Books beziehbar.

Als moderner Anbieter technischer Fachinformationen stellt der Beuth Verlag seine Produkte nach Möglichkeit medienübergreifend zur Verfügung. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei den Online-Entwicklungen. Im Webshop unter www.beuth.de sind bereits heute mehr als 250.000 Dokumente recherchierbar. Die Hälfte davon ist auch im Download erhältlich und kann vom Anwender innerhalb weniger Minuten am PC eingesehen und eingesetzt werden.

Von der Pflege individuell zusammengestellter Normensammlungen für Unternehmen bis hin zu maßgeschneiderten Recherchedaten bietet der Beuth Verlag ein breites Spektrum an Dienstleistungen an.

So erreichen Sie uns

Beuth Verlag GmbH
Saatwinkler Damm 42/43
13627 Berlin
Telefon 030 2601-0
Telefax 030 2601-1260
kundenservice@beuth.de
www.beuth.de

Ihre Ansprechpartner in den verschiedenen Bereichen des Beuth Verlags finden Sie auf der Seite „Kontakt“ unter www.beuth.de.

Stichwortverzeichnis

Die hinter den Stichwörtern stehenden Nummern sind DIN-Nummern der abgedruckten Normen.

Abwasserleitung, Stahlrohr, Wasserleitung
[DIN 2460](#)

Druckbeanspruchung, Eigenschaft, Lieferbedingung, Stahl, Stahlrohr
[DIN EN 10216-4](#)

Druckbeanspruchung, Feinkornbaustahl, Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr
[DIN EN 10217-3](#)

Druckbeanspruchung, Lieferbedingung, nichtrostender Stahl, Rohr
[DIN EN 10217-7](#)

Druckbeanspruchung, Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr [DIN EN 10217-2](#),
[DIN EN 10217-5](#), [DIN EN 10217-6](#)

Druckbeanspruchung, Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr, unlegierter Stahl
[DIN EN 10217-1](#), [DIN EN 10217-4](#)

Druckbeanspruchung, Lieferbedingung, Stahlrohr [DIN EN 10216-1](#),
[DIN EN 10216-2](#), [DIN EN 10216-3](#)

Eigenschaft, Lieferbedingung, Stahl, Stahlrohr, Druckbeanspruchung
[DIN EN 10216-4](#)

Eigenschaft, Lieferbedingung, Stahlrohr
[DIN EN 10216-5](#)

Feinkornbaustahl, Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr, Druckbeanspruchung
[DIN EN 10217-3](#)

Lieferbedingung, nichtrostender Stahl, Rohr, Druckbeanspruchung
[DIN EN 10217-7](#)

Lieferbedingung, nichtrostender Stahl, Stahlrohr [DIN EN 10296-2](#),
[DIN EN 10297-2](#)

Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr, Druckbeanspruchung [DIN EN 10217-2](#),
[DIN EN 10217-5](#), [DIN EN 10217-6](#)

Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr, Druckbeanspruchung, Feinkornbaustahl
[DIN EN 10217-3](#)

Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr, unlegierter Stahl, Druckbeanspruchung
[DIN EN 10217-1](#), [DIN EN 10217-4](#)

Lieferbedingung, Stahl, Stahlrohr, Druckbeanspruchung, Eigenschaft
[DIN EN 10216-4](#)

Lieferbedingung, Stahlerzeugnis, Stahlrohr [DIN EN 10297-1](#)

Lieferbedingung, Stahlfitting, Stahlrohr
[DIN EN 10312](#)

Lieferbedingung, Stahlrohr
[DIN EN 10296-1](#)

Lieferbedingung, Stahlrohr, Druckbeanspruchung [DIN EN 10216-1](#),
[DIN EN 10216-2](#), [DIN EN 10216-3](#)

Lieferbedingung, Stahlrohr, Eigenschaft
[DIN EN 10216-5](#)

nichtrostender Stahl, Rohr, Druckbeanspruchung, Lieferbedingung
[DIN EN 10217-7](#)

nichtrostender Stahl, Stahlrohr, Lieferbedingung [DIN EN 10296-2](#),
[DIN EN 10297-2](#)

Rohr, Druckbeanspruchung, Lieferbedingung, nichtrostender Stahl
[DIN EN 10217-7](#)

Rohr, Stahlrohr, Druckbeanspruchung,
Feinkornbaustahl, Lieferbedingung
[DIN EN 10217-3](#)

Rohr, Stahlrohr, Druckbeanspruchung,
Lieferbedingung [DIN EN 10217-2](#),
[DIN EN 10217-5](#), [DIN EN 10217-6](#)

Rohr, Stahlrohr, unlegierter Stahl, Druck-
beanspruchung, Lieferbedingung
[DIN EN 10217-1](#), [DIN EN 10217-4](#)

Stahl, Stahlrohr, Druckbeanspruchung,
Eigenschaft, Lieferbedingung
[DIN EN 10216-4](#)

Stahlerzeugnis, Stahlrohr, Lieferbedingung
[DIN EN 10297-1](#)

Stahlfitting, Stahlrohr, Lieferbedingung
[DIN EN 10312](#)

Stahlrohr, Druckbeanspruchung, Eigen-
schaft, Lieferbedingung, Stahl
[DIN EN 10216-4](#)

Stahlrohr, Druckbeanspruchung, Feinkorn-
baustahl, Lieferbedingung, Rohr
[DIN EN 10217-3](#)

Stahlrohr, Druckbeanspruchung, Lieferbe-
dingung [DIN EN 10216-1](#),
[DIN EN 10216-2](#),
[DIN EN 10216-3](#)

Stahlrohr, Druckbeanspruchung, Lieferbe-
dingung, Rohr
[DIN EN 10217-2](#), [DIN EN 10217-5](#),
[DIN EN 10217-6](#)

Stahlrohr, Eigenschaft, Lieferbedingung
[DIN EN 10216-5](#)

Stahlrohr, Lieferbedingung
[DIN EN 10296-1](#)

Stahlrohr, Lieferbedingung, nichtrostender
Stahl [DIN EN 10296-2](#),
[DIN EN 10297-2](#)

Stahlrohr, Lieferbedingung, Stahlerzeugnis
[DIN EN 10297-1](#)

Stahlrohr, Lieferbedingung, Stahlfitting
[DIN EN 10312](#)

Stahlrohr, unlegierter Stahl,
Druckbeanspruchung,
Lieferbedingung, Rohr
[DIN EN 10217-1](#), [DIN EN 10217-4](#)

Stahlrohr, Wasserleitung,
Abwasserleitung [DIN 2460](#)

unlegierter Stahl, Druckbeanspruchung,
Lieferbedingung, Rohr, Stahlrohr
[DIN EN 10217-1](#), [DIN EN 10217-4](#)

DIN 2460**DIN**

ICS 23.040.10

Mit DIN EN 10224:2005-12 und
DIN EN 10311:2005-08
Ersatz für
DIN 2460:1992-01

Stahlrohre und Formstücke für Wasserleitungen

Steel water pipes and fittings

Tubes en acier et raccords pour tuyauterie d'eau

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN



Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	6
4 Allgemeines	7
5 Bezeichnung und Bestellangaben	8
5.1 Bezeichnung	8
5.2 Bestellangaben	8
5.3 Zusätzliche Bestellangaben	10
6 Rohre	12
7 Formstücke	12
8 Maße und Grenzabmaße	12
8.1 Allgemeines	12
8.2 Außendurchmesser und Wanddicke	12
8.3 Längen	12
9 Verbindungen für Rohre und Formstücke	13
9.1 Allgemeines	13
9.2 Rohrenden	13
9.3 Einsteckschweißmuffe	13
9.4 Steckmuffenverbindungen	13
9.5 Kupplungen	13
9.6 Andere Rohrverbindungen	13
10 Auskleidungen	13
10.1 Trinkwasserleitungen	13
10.2 Leitungen für andere wässrige Flüssigkeiten	14
11 Beschichtungen, Umhüllungen, Ummantelungen	14
11.1 Allgemeine Anforderungen	14
11.2 Polyethylenumhüllung	14
11.3 Polypropylenumhüllung	14
11.4 Faser-Zement-Mörtel-Ummantelungen (FZM)	14
11.5 Andere Umhüllungen oder Beschichtungen	14
12 Prüfbescheinigungen	14
13 Kennzeichnung	15
Anhang A (normativ) Stahlsorten nach DIN EN-Normen	21
Anhang B (informativ) Statische Berechnung eingeeordeter Stahlrohre	23
Anhang C (informativ) Berechnung der Wanddicken von Stahlrohren gegen Innendruck	27
Anhang D (informativ) Auflagerung und Bettung von Stahlrohren	30
Anhang E (informativ) Stützweitenberechnung von Stahlrohren	32
Literaturhinweise	35

Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Arbeitsausschuss NARD-4 „Stahlrohre“ im Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) erarbeitet. Bei der Überarbeitung wurden die allgemeinen Anforderungen an Leitungen der Wasserver- und Abwasserentsorgung berücksichtigt, die von den zuständigen europäischen Normenausschüssen CEN/TC 164 und CEN/TC 165 festgelegt wurden. In dieser Norm werden je nach Rohr- und Formstückausführung anwendungsbezogene Festlegungen getroffen, die in den Lieferbedingungen optional erfasst sind.

Änderungen

Gegenüber DIN 2460:1992-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe aus Europäischen Normen aufgenommen;
- b) diejenigen Anforderungen, die durch DIN EN 10224 und DIN EN 10311 abgedeckt sind, wurden gestrichen;
- c) Wanddickenberechnung aus der zurückgezogenen DIN 2413-1 übernommen;
- d) redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 2460: 1942-11, 1965-12, 1966-05, 1980-12, 1992-01

DIN 2461: 1942-11, 1965-12, 1966-05

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Ausführungen von Stahlrohren und -formstücken zum Bau und Betrieb von Wasser- und Abwasserleitungen unter rohrstatischen und betriebsbedingten Aspekten fest.

Diese Norm ist insbesondere für die Verwendung für Trink- und Abwasserleitungen ausgelegt. Sie gilt jedoch auch für Rohre und Formstücke für den Bau von Rohrleitungen für andere wässrige Flüssigkeiten, z. B. für Roh-, Brauch- und Kühlwasser sowie für Meerwasser, Salzwasser und Sole. Diese Norm gilt nicht für Hausinstallationen.

Die Bemessung der Rohre nach dieser Norm gilt für die angegebenen, zulässigen Bauteilbetriebsdrücke der Rohrleitung und die rechnerisch berücksichtigten äußeren Lasten. Eine Berechnung der Wanddicke ist nicht erforderlich, wenn bei Verwendung der in den Tabellen genannten Stähle die dort zugeordneten Drücke nicht überschritten oder die Nennwanddicken nicht unterschritten werden. In allen anderen Fällen sind entsprechende statische Nachweise erforderlich.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

DIN 1072, *Straßen- und Wegbrücken — Lastannahmen*

DIN 2605-1, *Formstücke zum Einschweißen — Rohrbogen — Verminderter Ausnutzungsgrad*

DIN 2605-2, *Formstücke zum Einschweißen — Rohrbogen — Teil 2: Voller Ausnutzungsgrad*

DIN 2609, *Formstücke zum Einschweißen — Technische Lieferbedingungen*

DIN 2615-1, *Formstücke zum Einschweißen — T-Stücke — Verminderter Ausnutzungsgrad*

DIN 2615-2, *Formstücke zum Einschweißen — T-Stücke — Voller Ausnutzungsgrad*

DIN 2616-1, *Formstücke zum Einschweißen — Reduzierstücke — Verminderter Ausnutzungsgrad*

DIN 2616-2, *Formstücke zum Einschweißen — Reduzierstücke — Voller Ausnutzungsgrad*

DIN 2617, *Formstücke zum Einschweißen — Kappen — Maße*

DIN 2880:1999-01, *Anwendung von Zementmörtel-Auskleidung für Gussrohre, Stahlrohre und Formstücke*

DIN 30670, *Umhüllung von Stahlrohren und -formstücken mit Polyethylen*

DIN 30675-1, *Äußerer Korrosionsschutz von erdverlegten Rohrleitungen — Schutzmaßnahmen und Einsatzbereiche bei Rohrleitungen aus Stahl*

DIN 30678, *Umhüllung von Stahlrohren mit Polypropylen*

DIN 50929-3, *Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung — Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern*

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

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

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

DIN EN 10216 (alle Teile), *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10217 (alle Teile), *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen*

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

DIN EN 10224, *Rohre und Fittings aus unlegiertem Stahl für den Transport von Wasser und anderen wässrigen Flüssigkeiten — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10253-1, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 1: Unlegierter Stahl für allgemeine Anwendungen und ohne besondere Prüfanforderungen*

DIN EN 10298:2005-12, *Stahlrohre und Formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen — Zementmörtel-Auskleidung*

DIN EN 10311, *Verbindungen für Stahlrohre und Fittings für den Transport von Wasser und anderen wässrigen Flüssigkeiten*

DVGW GW 9¹⁾, *Beurteilung von Böden hinsichtlich ihres Korrosionsverhaltens auf erdverlegte Rohrleitungen und Behälter aus unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen*

DVGW GW 340¹⁾, *FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und -formstücken mit Polyolefinumhüllung — Anforderungen und Prüfung, Nachumhüllung und Reparatur, Hinweise zur Verlegung und zum Korrosionsschutz*

1) Zu beziehen bei: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Straße 3, 53123 Bonn.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Begriffe:

3.1

Flansch

flaches, kreisförmiges Ende eines Rohres oder Formstückes, das senkrecht zu dessen Achse steht, mit gleichmäßig auf einem Lochkreis angeordneten Schraubenlöchern

3.2

Flanschverbindung

Verbindung zwischen zwei mit Flanschen versehenen Bauteilen

3.3

Einsteckende

zylindrisches Ende eines Rohres oder Formstückes

3.4

Muffe

aufgeweitete Ende eines Rohres oder Formstückes, das zur Herstellung der Verbindung mit dem Einsteckende des nächsten Bauteiles dient

3.5

längskraftschlüssige Verbindung

Verbindung, bei der entweder durch Verschweißen oder durch eine Vorrichtung das Auseinanderziehen der Verbindung verhindert wird

3.6

Herstelllänge

Lieferlänge, bei der die Länge und die Grenzabmaße der einzelnen Rohre nicht definiert sind, für die aber ein Längenbereich vereinbart werden kann

[DIN EN 10266:2003-12, Begriff 2.13]

3.7

Festlänge

vom Besteller festgelegte Lieferlänge mit einem einseitigen oder beidseitigen Grenzabmaß(en) nach den Vorgaben der Erzeugnisnorm

[DIN EN 10266:2003-12, Begriff 2.14]

3.8

Genaulänge

vom Besteller festgelegte Lieferlänge mit einem engen einseitigen Grenzabmaß nach den Vorgaben der Erzeugnisnorm

[DIN EN 10266:2003-12, Begriff 2.16]

3.9

Effektivlänge

tatsächlicher Längenbeitrag eines Rohres zur Gesamtlänge eines Rohrstranges nach sachgemäßem Einbau

[DIN EN 10224:2003-07, Begriff 3.2]

3.10**Nennweite**

DN

eine alphanumerische Bezeichnung der Größe für Bauteile in einem Rohrleitungssystem, die für Referenzzwecke verwendet wird. Sie umfasst die Buchstaben DN gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl, die indirekt mit der physikalischen Größe der Bohrung oder Außendurchmesser der Anschlüsse, ausgedrückt in Millimetern, in Beziehung steht

ANMERKUNG 1 Die Zahl hinter den Buchstaben DN ist kein messbarer Wert und sollte nicht in Berechnungen verwendet werden, außer wenn es in den entsprechenden Normen angegeben ist.

ANMERKUNG 2 Normen, die das DN-Bezeichnungssystem verwenden, sollten den Bezug zwischen DN und Bauteilmaßen enthalten, z. B. DN/OD oder DN/ID.

[DIN EN ISO 6708:1995-09, Begriff DN]

3.11**höchster zulässiger Bauteilbetriebsdruck**

PMA

höchster zeitweise auftretender hydrostatischer Druck inklusive Druckstoß, dem ein Rohrleitungsteil im Dauerbetrieb standhält

[DIN EN 805:2000-03, Begriff 3.1.1]

3.12**zulässiger Bauteilbetriebsdruck**

PFA

höchster hydrostatischer Druck, dem ein Rohrleitungsteil im Dauerbetrieb standhält

ANMERKUNG PFA ersetzt den früher verwendeten Begriff PN.

[DIN EN 805:2000-03, Begriff 3.1.2]

3.13**zulässiger Bauteilprüfdruck**

PEA

höchster hydrostatischer Druck, dem ein neu installiertes Rohrleitungsteil für relativ kurze Zeit standhält, um bei ober- oder unterirdischem Einbau die Unversehrtheit und Dichtheit der Rohrleitung sicherzustellen

[DIN EN 805:2000-03, Begriff 3.1.3]

4 Allgemeines

Für Rohre und Formstücke gelten die Lieferbedingungen der DIN EN 10224 bzw. DIN 2609. Sofern nichts anderes bestellt wird, erfolgt die Lieferung in der Stahlsorte L235 nach DIN EN 10224. Es darf auch die Lieferung von Rohren und Formstücken aus gleichwertigen Stahlsorten nach den technischen Lieferbedingungen der Normen der Reihe DIN EN 10208, DIN EN 10216 und DIN EN 10217²⁾ vereinbart werden (siehe Tabelle A.1). Für Formstücke dürfen auch Stahlsorten nach DIN EN 10253-1 und DIN 2609 vereinbart werden. Für die funktionalen Anforderungen an die Verbindungstechniken gelten die Festlegungen nach DIN EN 10311. Rohre und Formstücke für die Trinkwasserversorgung müssen hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit und hygienischen Unbedenklichkeit zertifiziert sein und unterliegen einer Fremdüberwachung.

2) Rohre nach DIN EN 10217-1 müssen der Güte TR2 entsprechen.

ANMERKUNG Bei Einsatz im Geltungsbereich der Bauproduktenrichtlinie dürfen nur Rohre nach DIN EN 10224 CE-gekennzeichnet werden.

Die Bemessung der Rohre und Formstücke berücksichtigt für die Erdverlegung neben dem zulässigen Bauteilbetriebsdruck (PFA) auch die Beanspruchung aus der Erddeckung im Bereich von 0,6 m bis 6 m einschließlich einer Verkehrsbelastung SLW 60 nach DIN 1072.

Bei oberirdischer Verlegung sind gegebenenfalls weitere Beanspruchungen, z. B. Eigengewicht, Stützenabstand, Wind- und Schneelasten, in Betracht zu ziehen. Bei der Bemessung der Rohre wurde der mögliche Abfall des Innendruckes auf den absoluten Druck $p_{abs} = 0,2$ bar berücksichtigt. Druckstöße, deren Wirkungszeit nicht mehr als 1 % der vorgesehenen Gesamtbetriebszeit beträgt, sind berücksichtigt.

Weitere Angaben zur Berechnung, Auflagerung und Bettung von Stahlrohren sind in den informativen Anhängen B bis E enthalten.

5 Bezeichnung und Bestellangaben

5.1 Bezeichnung

Bezeichnungsbeispiel eines Rohres mit einer Nennweite von DN 250:

Rohr DIN 2460 — DN 250

Bezeichnungsbeispiel eines Formstücks mit einer Nennweite von DN 250:

Formstück DIN 2460 — DN 250

5.2 Bestellangaben

5.2.1 Allgemeines

Bei der Bestellung ist zwischen erforderlichen Angaben für Rohre nach 5.2.2 sowie für Formstücke nach 5.2.3 und zusätzlichen Bestellangaben nach 5.2.4 zu unterscheiden. Kurzzeichen für die Bestellangaben sind in Tabelle 1 enthalten.

5.2.2 Erforderliche Bestellangaben für Rohre

Der Besteller muss bei der Anfrage und Bestellung folgende Angaben machen:

- Menge, z. B. Stückzahl, Gesamtlänge;
- Benennung: „Rohr“;
- Norm-Nummer: DIN 2460;
- Nenndurchmesser/Nennweite DN.

BEISPIEL für erforderliche Bestellangaben: 3 200 m Rohre mit einer Nennweite von DN 250 in Herstelllängen nach Wahl des Herstellers entsprechend DIN EN 10224 in rohschwarzer Ausführung aus Stahlsorte L235 nach DIN EN 10224 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

3 200 m Rohr DIN 2460 — DN 250

5.2.3 Erforderliche Bestellangaben für Formstücke

- Anzahl;
- Benennung: Formstückart;

- Norm-Nummer: DIN 2460;
- Nenndurchmesser/Nennweite DN;
- Wanddicke;
- Bauform: z. B. 90°;
- Bauart: z. B. 3 D;
- zulässiger Bauteilbetriebsdruck;
- Formstück: z. B. nach DIN EN 10224 oder DIN 2605-2.

BEISPIEL für erforderliche Bestellangaben: 5 Formstücke mit einer Nennweite von DN 250 und einer Wanddicke von $s = 5$ mm (5) Bauform 90° (90), Bauart 3 D (3) nach DIN EN 10224 für einen zulässigen Bauteilbetriebsdruck von 50 bar (50) mit glatten Enden in rohschwarzer Ausführung aus Stahlsorte L235 nach DIN EN 10224 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204

5 Formstücke DIN 2460 — DN 250 — 5 — 90 — 3 — 50 — DIN EN 10224

5.3 Zusätzliche Bestellangaben

Macht der Besteller von der Möglichkeit, zusätzliche Bestellangaben festzulegen, keinen Gebrauch, so sind die Rohre und Formstücke in Übereinstimmung mit den Grundfestlegungen zu liefern. Für zusätzliche Bestellangaben sind die Kurzzeichen nach Tabelle 1 anzuwenden.

Tabelle 1 — Kurzzeichen für zusätzliche Bestellangaben

Kurzzeichen	Beschreibung	
S	Nahtlose Rohre	Ausführung des Rohres
W	Geschweißte Rohre	
St	Stückanalyse ist zu liefern	Analyse
Cu	Kupfergehalt wird festgelegt	
PT	Eindringprüfung	Zerstörungsfreie Prüfung von Formstücken
MP	Magnetpulverprüfung	
UT	Ultraschallprüfung	
ET	Wirbelstromprüfung	
RT	Durchstrahlungsprüfung	
HL... bis HL...	Herstelllängenbereich	Längen Tabelle A.2
FL	Festlänge	
GL	Genaulänge	
P	Glatte Rohrenden	Endenausführung
V	Schweißnahtvorbereitung	
M	Einsteckschweißmuffe	
SM	Steckmuffe	
F	Flansch	
K	Kupplung	
ZM	Zementmörtelauskleidung	Auskleidung
PE	Polyethylen (PE-n), Normalschichtdicke Polyethylen (PE-v), verstärkte Schichtdicke	Umhüllung/ Ummantelung/ Beschichtung
PP	Polypropylen	
FZM	Faserzementmörtel-N (FZM-N), für die konventionelle Rohrverlegung Faserzementmörtel-S (FZM-S), für die grabenlose Rohrverlegung	
2.2	Werkszeugnis 2.2	Prüfbescheinigung
3.2	Abnahmeprüfzeugnis 3.2	

- Rohrausführung nahtlos; ohne Angabe: geschweißt;
- Längenart und Längen bzw. Längenbereich (siehe 8.3); ohne Angabe: Herstelllänge nach Wahl des Herstellers entsprechend DIN EN 10224;
- Endenausführung (Verbindungstechnik); ohne Angabe: glatte Enden;
- Stückanalyse;
- Angabe des max. Kupfergehaltes;

- Werkszeugnis 2.2 oder Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204; ohne Angabe: Abnahmeprüfzeugnis 3.1;
- Stahlsorte ohne Angabe: L 235;
- von Tabelle 2 bis Tabelle 5 abweichende Wanddicken für Rohre;
- Festlegung des zerstörungsfreien Prüfverfahrens für Formstücke;
- Beschichtung, Umhüllung, Auskleidung; ohne Angabe: Korrosionsschutz entfällt.

BEISPIEL für zusätzliche Bestellangaben: 3 200 m geschweißte Rohre mit einer Nennweite von DN 250, in Festlängen von 12 m mit Schweißfase für Stumpfschweißverbindung (V) mit ZementmörtelAuskleidung nach DIN EN 10298 (ZM) und Polyethylenumhüllung nach DIN 30670 in normaler Ausführung (PE-n)

3 200 m Rohr DIN 2460 — DN 250 — FL 12 — V — ZM — PE-n

BEISPIEL für zusätzliche Bestellangaben: 5 Formstücke von Nennweite DN 250 mit einer Wanddicke von 5 mm, Bauform 90° (90), Bauart 3 D (3) nach DIN 2605-1 für einen zulässigen Bauteilbetriebsdruck von 50 bar (50) für Stumpfschweißverbindung (V) mit Zementmörtel-Auskleidung (ZM)

5 Formstücke DIN 2460 — DN 250 — 5 — 90 — 3 — 50 — V — ZM — DIN 2605-1

6 Rohre

Es sind geschweißte oder nahtlose Rohre entsprechend den in Abschnitt 4 genannten Spezifikationen zu verwenden. Ohne besondere Angaben werden geschweißte Rohre in der Stahlsorte L 235 nach DIN EN 10224 geliefert. Der Schweißnahtbereich elektrisch geschweißter Rohre ist wärmebehandeln. Es dürfen auch Rohre nach anderen Normen und aus anderen Stahlsorten bestellt werden, wobei die technischen Lieferbedingungen zu vereinbaren sind, jedoch mindestens den Anforderungen dieser Norm entsprechen müssen.

7 Formstücke

Es sind geschweißte oder nahtlose Formstücke entsprechend den in Abschnitt 4 genannten Spezifikationen zu verwenden.

Formstücke zum Einschweißen nach DIN 2609 erfüllen die Festlegungen nach DIN 2605-1 und DIN 2605-2 für Rohrbögen, DIN 2615-1 und DIN 2615-2 für T-Stücke, DIN 2616-1 und DIN 2616-2 für Reduzierungen und DIN 2617 für Kappen. Sofern nichts anderes bestellt wird, erfolgt die Lieferung der Formstücke mit glatten Enden.

Teil 1 der vorstehend genannten DIN 2615, DIN 2616 und DIN 2617 erfasst dabei jeweils Formstücke, die aus der gleichen Wanddicke gefertigt sind wie die einzusetzenden Rohre nach den Tabellen 2 bis 5. Aus diesem Grund sind diese Formteile nur für einen verminderten Ausnutzungsgrad einsetzbar.

Sofern nichts anderes bestellt wird, erfolgt die Lieferung nach den jeweiligen Teil 2 der vorstehend genannten Normen (einsetzbar für den vollen Ausnutzungsgrad).

8 Maße und Grenzabmaße

8.1 Allgemeines

Für die Maße und Grenzabmaße gelten die Festlegungen der jeweiligen Lieferbedingungen sowie die Festlegungen in 8.2 und 8.3.

8.2 Außendurchmesser und Wanddicke

In Tabellen 2 bis 5 sind die Maße von Rohren für den jeweils beschriebenen statischen Anwendungsfall für unterschiedliche Verbindungsarten angegeben.

Auf Vereinbarung dürfen die Rohre mit größeren Wanddicken und/oder anderen Stahlsorten insbesondere für höhere Nenndrücke geliefert werden (für Lieferungen nach anderen technischen Lieferbedingungen mit anderen Werkstoffen siehe auch Abschnitt 6).

8.3 Längen

Rohre nach dieser Norm werden standardmäßig als Herstelllängen in einem Längenbereich nach DIN EN 10224 entsprechend Tabelle A.3 nach Wahl des Herstellers geliefert. Die Lieferung in einem bestimmten Längenbereich nach Tabelle A.3 oder anderen Festlegungen zu Längenbereichen und Längenarten nach Tabelle A.2 sind in der Bestellung zu spezifizieren. Bei Rohren mit Muffenverbindungen ist zu beachten, dass die Effektivlänge (siehe 3.9) der Lieferlänge abzüglich der Einstecktiefe entspricht.

ANMERKUNG Zu Längenanforderungen für Steckmuffenverbindungen siehe 9.5.

9 Verbindungen für Rohre und Formstücke

9.1 Allgemeines

Die funktionalen Anforderungen an die Verbindungen sind in DIN EN 10311 beschrieben. Für den jeweiligen Anwendungsfall gelten darüber hinaus die Festlegungen in 9.2 bis 9.6.

9.2 Rohrenden

Die Rohrenden weisen einen zur Rohrachse senkrechten Trennschnitt auf und sind gratfrei.

9.2.1 Glatte Enden

Die Rohre und Formstücke sind mit glatten Enden zu liefern.

9.2.2 Schweißfase

Nach Vereinbarung dürfen Rohre und Formstücke mit angeschrägten Enden entsprechend Bild 1 geliefert werden.

9.3 Einsteckschweißmuffe

Nach Vereinbarung dürfen Rohre mit der in Bild 2 dargestellten Einsteckschweißmuffen-Verbindung geliefert werden. Für Einsteckschweißmuffen-Verbindungen bis DN 1000 gelten für die Einstecktiefen „t“ und das Muffenspiel „f“ die Maße der Tabelle 3. Für größere Nennweiten müssen die Maße für die Einstecktiefe und das Muffenspiel besonders vereinbart werden.

9.4 Steckmuffenverbindungen

Die Endenausführungen für Rohre mit Steckmuffenverbindungen sind in Bild 3 und Bild 4 dargestellt. Diese Rohrverbindung darf je nach Ausführung längskraftschlüssig ausgeführt werden. Die zum Teil von den Standardaußendurchmessern der DIN EN 10220 abweichenden Rohraußendurchmesser sind zu beachten. Für den Außendurchmesser gelten auf der gesamten Rohrlänge Grenzabmaße von $\pm 0,8$ mm.

Für Steckmuffenverbindungen sind Rohre in Genauhlängen nach Tabelle A.5 zu bestellen.

9.5 Kupplungen

Die Endenausführungen der Rohre für Rohrkupplungen sind in Bild 5 und Bild 6 dargestellt (siehe auch Tabelle 5).

9.6 Andere Rohrverbindungen

Es dürfen auch andere Verbindungen nach DIN EN 10311 vereinbart werden. Die Ausführung der Rohrenden ist in diesem Falle festzulegen.

10 Auskleidungen

10.1 Trinkwasserleitungen

Rohre und Formstücke für Trinkwasserleitungen sind mit Zementmörtel auszukleiden. Für die Ausführung und Beschaffenheit der werksseitig hergestellten Auskleidung gilt DIN EN 10298. Anwendungstechnische Informationen sind DIN 2880 zu entnehmen.

10.2 Leitungen für andere wässrige Flüssigkeiten

Die Art und Ausführung der Auskleidung ist zu vereinbaren. Für Zementmörtelauskleidung gelten die Festlegungen nach 10.1 sinngemäß.

11 Beschichtungen, Umhüllungen, Ummantelungen

11.1 Allgemeine Anforderungen

Bei Rohren, die mit Umhüllung geliefert werden sollen, sind Art und Ausführung bei der Bestellung anzugeben. Stahlrohre für die Erdverlegung müssen einen Korrosionsschutz erhalten. Für Einsatzbereiche der Umhüllungen für Stahlrohre gilt DIN 30675-1.

Formstücke werden in der Regel ohne Umhüllung oder Beschichtung geliefert, da sie an der Baustelle nach der Montage umhüllt bzw. beschichtet werden.

Bei Formstücken, die mit Umhüllung oder Beschichtung geliefert werden sollen, ist diese bei der Bestellung anzugeben.

11.2 Polyethylenumhüllung

Für eine Umhüllung aus Polyethylen gilt DIN 30670.

11.3 Polypropylenumhüllung

Für eine Umhüllung aus Polypropylen gilt DIN 30678.

11.4 Faser-Zement-Mörtel-Ummantelungen (FZM)

FZM-Ummantelungen dienen als mechanischer Schutz für Stahlrohre mit Polyolefin- oder Duroplastumhüllungen. Für FZM-Ummantelungen gilt DVGW GW 340.

11.5 Andere Umhüllungen oder Beschichtungen

Es dürfen auch andere Umhüllungen oder Beschichtungen für die Rohre vereinbart werden. Sofern diese Umhüllung oder Beschichtung nicht für den Einsatzbereich III nach DIN 30675-1 (stark aggressive Böden) zugelassen ist, ist eine Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Erdböden und die Einstufung der Bodenklasse nach DVGW GW 9 bzw. DIN 50929-3 vorzunehmen.

12 Prüfbescheinigungen

Rohre und Formstücke werden mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 geliefert. Abweichend dürfen auch folgende Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 bestellt werden (siehe auch Tabelle 2 bis Tabelle 5):

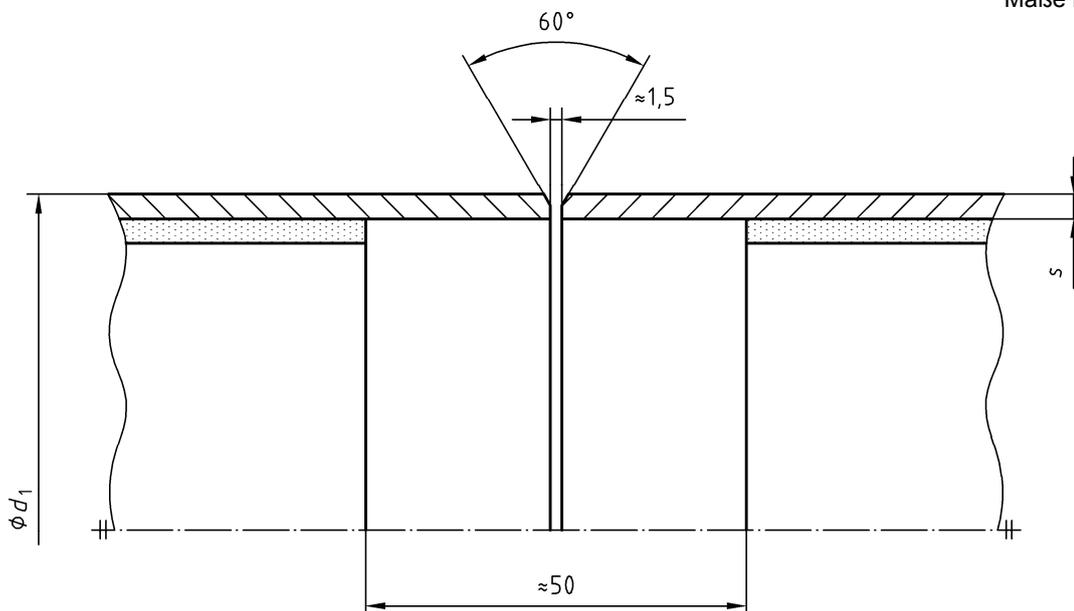
- Werkszeugnis — 2.2;
- Abnahmeprüfzeugnis — 3.2.

Für Auskleidungen, Ummantelungen oder Umhüllungen gelten die Festlegungen zu Prüfbescheinigungen in den entsprechenden Technischen Lieferbedingungen.

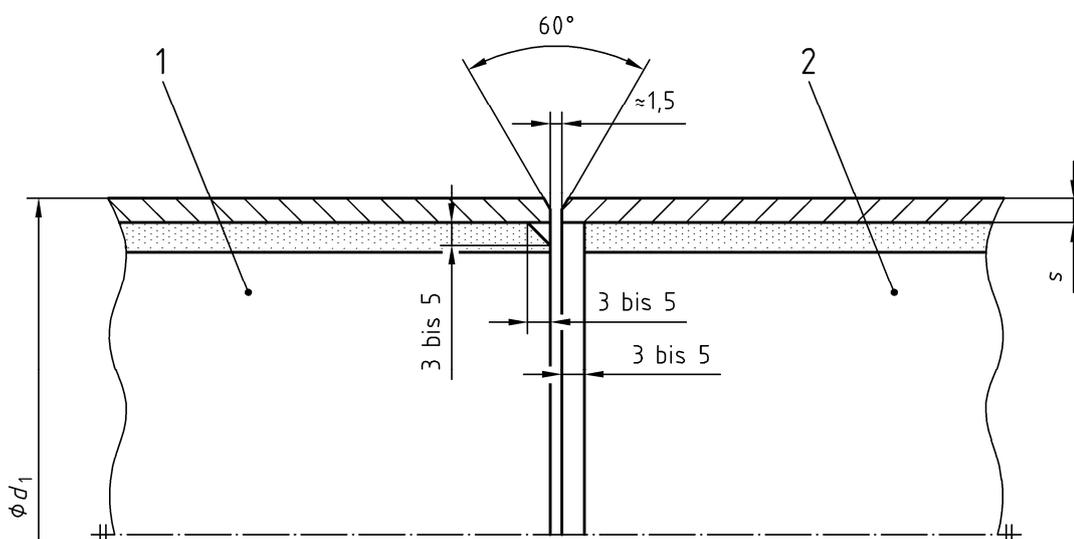
13 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung von Rohr, Umhüllungen, Beschichtung und/oder Ummantelung ist entsprechend den Anforderungen der jeweils geltenden Norm auszuführen.

Maße in Millimeter



a) Ausführung C1 nach DIN EN 10298:2005-12, Anhang A bzw.
Ausführung nach DIN 2880:1999-01, Bild 1



Legende

- 1 Ausführung C2 nach DIN EN 10298
Ausführung A nach DIN 2880
- 2 Ausführung C3 nach DIN EN 10298
Ausführung B nach DIN 2880

b) Ausführungen C2 und C3 nach DIN EN 10298:2005-12, Anhang A
bzw. Ausführungen A und B nach DIN 2880:1999-01, Bild 2

Bild 1 — Stumpfschweißverbindung

Tabelle 2 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten und nahtlosen Stahlrohren für Stumpfschweißverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite	Rohraußendurchmesser d_1	Geschweißte Stahlrohre				Nahtlose Stahlrohre		
		Nennwanddicke s^a	Längenbezogene Masse ^b	Zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA ^a		Nennwanddicke s^a	Längenbezogene Masse ^b	Zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA ^a
				L235 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahmeprüfzeugnis 3.1	L355 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahmeprüfzeugnis 3.1			L235 ^c mit Werkszeugnis 2.2
DN	mm	mm	kg/m	bar	bar	mm	kg/m	bar
80	88,9	3,2	6,76	100	125	3,2	6,76	80
100	114,3	3,2	8,77	63	100	3,6	9,83	63
125	139,7	3,6	12,1	63	100	4,0	13,4	63
150	168,3	3,6	14,6	50	80	4,5	18,2	63
200	219,1	3,6	19,1	40	63	6,3	33,1	63
250	273	4,0	26,5	40	50	6,3	41,4	50
300	323,9	4,5	35,4	32	50	7,1	55,5	50
350	355,6	4,5	39,0	32	50	8,0	68,6	50
400	406,4	5,0	49,5	32	50	8,8	86,3	50
500	508	5,6	69,4	25	40	11	135	50
600	610	7,1	93,8	25	40	—	—	—
700	711	7,1	109	20	32	—	—	—
800	813	8,0	141	20	32	—	—	—
900	914	10,0	179	20	32	—	—	—
1 000	1 016	10,0	219	20	32	—	—	—
1 200	1 219	12,5	328	20	32	—	—	—
1 400	1 422	14,2	435	20	32	—	—	—
1 600	1 626	16,0	564	20	32	—	—	—
1 800	1 829	17,5	715	20	32	—	—	—
2 000	2 032	20,0	869	20	32	—	—	—

^a Berechnung nach Anhang C mit folgenden Sicherheitsbeiwerten: S = 1,50 für L235 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, S = 1,7 für L235 mit Werkszeugnis 2.2, S = 1,58 für L355 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, ohne Zuschlag für Korrosion bzw. Abnutzung. Bei Rohren mit Auskleidung und Umhüllung ist in der Regel kein Korrosionszuschlag erforderlich. Der errechnete zulässige Bauteilbetriebsdruck wurde auf die nächstniedrigere der früher gebräuchlichen Druckstufe abgerundet. Der angegebene Druck PFA gilt für Rohrleitungen mit Schweißverbindung, für eine Verkehrsbelastung bis zu SLW 60, eine Erdüberdeckung von 0,6 bis 6 m und zusätzlich einem möglichen Abfall des Innendrucks auf den absoluten Druck $p_{abs} = 0,2$ bar.

^b Längenbezogene Masse ohne Berücksichtigung der Umhüllung, der Auskleidung und der Muffenverbindung.

^c Stahlsorte nach DIN EN 10224.

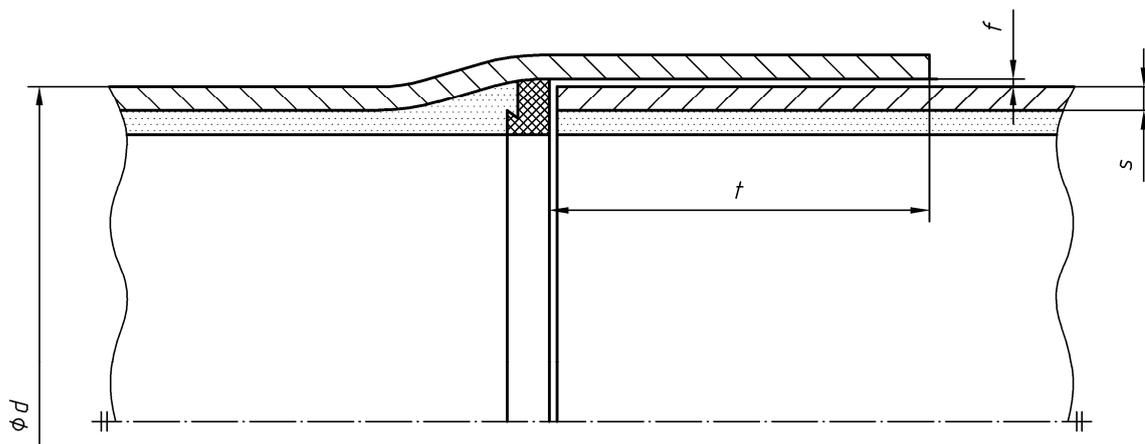


Bild 2 — Einsteckschweißmuffenverbindung

Tabelle 3 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten Stahlrohren für Einsteckschweißmuffenverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite	Rohr- außen- durch- messer d	Nenn- wand- dicke s^a	Längen- bezogene Masse ^b	Einsteck- tiefe t	Muffen- spiel f^d	zulässiger Bauteil- betriebsdruck der Rohrleitung PFA ^a	
						L235 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahme- prüfzeugnis 3.1	L355 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahme- prüfzeugnis 3.1
DN	mm	mm	Kg/m	mm	mm	bar	bar
80	88,9	3,2	6,76	50	1	100	125
100	114,3	3,2	8,77	55	1,5	63	100
125	139,7	3,6	12,1	60	1,5	63	100
150	168,3	3,6	14,6	65	1,5	50	80
200	219,1	3,6	19,1	80	2	40	63
250	273	4,0	26,5	90	2	40	50
300	323,9	4,5	35,4	105	2	32	50
350	355,6	4,5	39,0	115	2,5	32	50
400	406,4	5,0	49,5	120	2,5	32	50
500	508	5,6	69,4	130	3	25	40
600	610	7,1	93,8	130	3	25	40
700	711	7,1	109	130	3	20	32
800	813	8,0	141	130	3	20	32
900	914	10,0	179	130	3	20	32
1 000	1 016	10,0	219	130	3	20	32

^a Berechnung nach Anhang C mit folgenden Sicherheitsbeiwerten: $S = 1,50$ für L235 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, $S = 1,58$ für L355 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, ohne Zuschlag für Korrosion bzw. Abnutzung. Bei Rohren mit Auskleidung und Umhüllung ist in der Regel kein Korrosionszuschlag erforderlich. Der errechnete zulässige Bauteilbetriebsdruck wurde auf die nächstniedrigere der früher gebräuchlichen Druckstufe abgerundet. Der angegebene Druck PFA gilt für Rohrleitungen mit Schweißverbindung, für eine Verkehrsbelastung bis zu SLW 60, eine Erdüberdeckung von 0,6 bis 6 m und zusätzlich einem möglichen Abfall des Innendruck auf den absoluten Druck $p_{abs} = 0,2$ bar.

^b Längenbezogene Masse ohne Berücksichtigung der Umhüllung, der Auskleidung und der Muffenverbindung.

^c Stahlsorte nach DIN EN 10224.

^d Mit Blick auf die Montagebedingungen sollte unter Berücksichtigung der Außendurchmessertoleranzen und zulässigen Ovalitäten das angegebene Muffenspiel bezogen auf den max. möglichen Außendurchmesser eingehalten werden.

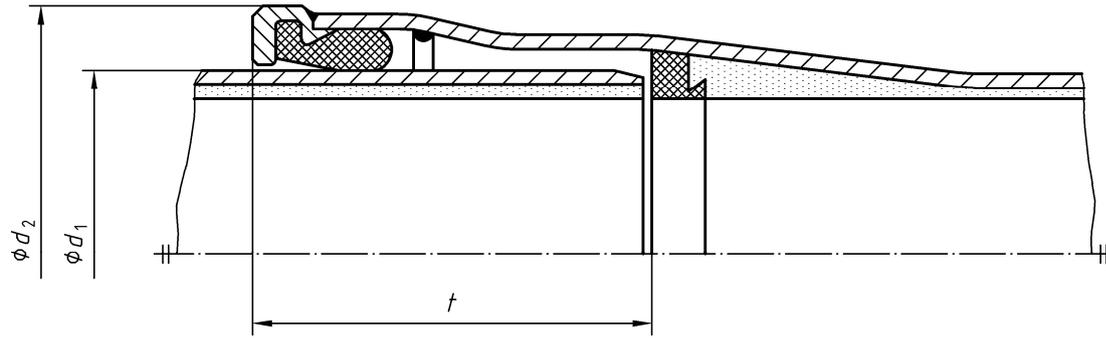


Bild 3 — Steckmuffenverbindung

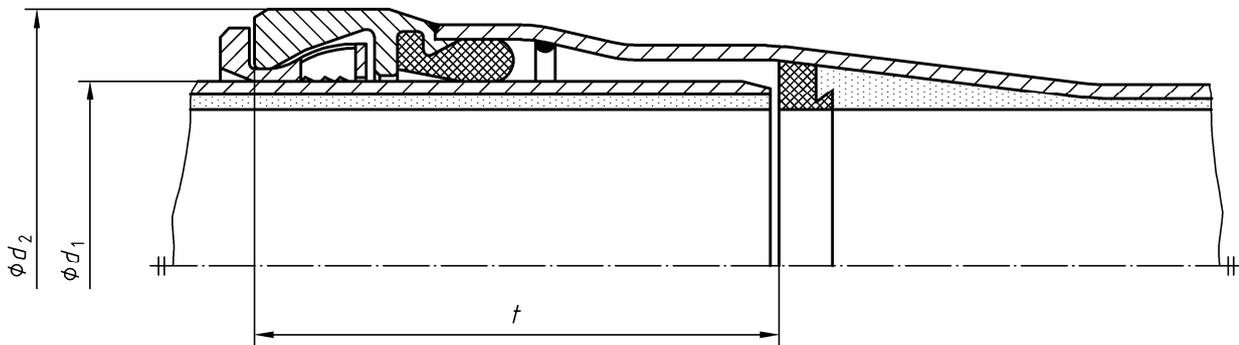


Bild 4 — Steckmuffenverbindung, längskraftschlüssig

Tabelle 4 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten Stahlrohren für Steckmuffenverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite	Rohr- außen- durch- messer d_1	Muffen- durch- messer d_2^a		Nenn- wand- dicke s^b	Einsteck- tiefe t		Längen- bezogene Masse ^c	zulässiger Bauteil- betriebsdruck der Rohrleitung PFA ^b L235 ^d mit $v_N = 1,0$ und Abnahme- prüfzeugnis 3.1
		Bild 3	Bild 4		Bild 3	Bild 4		
DN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	bar
80	98,0	132	136	3,6	105	138	9,0	40
100	117,5	153	158	3,6	110	143	9,0	40
125	144,7	180	185	4,0	120	153	13,8	40
150	168,3	205	213	4,0	131	162	16,2	40
200	219,1	260	271	4,5	133	169	23,8	40
250	273	314	326	5,0	143	181	33,0	40
300	323,9	368	380	5,6 (6,3) ^e	150	188	44,0	40

^a Die Toleranzen für Muffendurchmesser betragen $\pm 0,8$ mm.

^b Berechnung nach Anhang C mit folgenden Sicherheitsbeiwerten: $S = 1,50$ für L235 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, ohne Zuschlag für Korrosion bzw. Abnutzung. Bei Rohren mit Auskleidung und Umhüllung ist in der Regel kein Korrosionszuschlag erforderlich. Der errechnete zulässige Bauteilbetriebsdruck wurde auf die nächstniedrigere der früher gebräuchlichen Druckstufe abgerundet. Der angegebene Druck PFA gilt für Rohrleitungen mit Schweißverbindung, für eine Verkehrsbelastung bis zu SLW 60, eine Erdüberdeckung von 0,6 bis 6 m und zusätzlich einem möglichen Abfall des Innendruck auf den absoluten Druck $p_{abs} = 0,2$ bar.

^c Längenbezogene Masse ohne Berücksichtigung der Umhüllung, der Auskleidung und der Muffenverbindung.

^d Stahlsorte nach DIN EN 10224.

^e Klammerwert gibt Nennwanddicke für Steckmuffenverbindung nach Bild 4 bis 40 bar an.

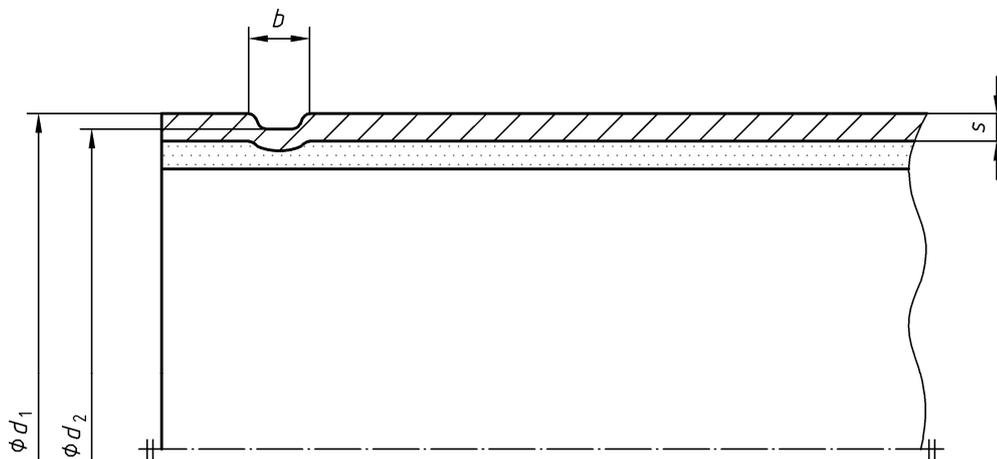


Bild 5 — Kupplungsverbindung mit gerollter Nut

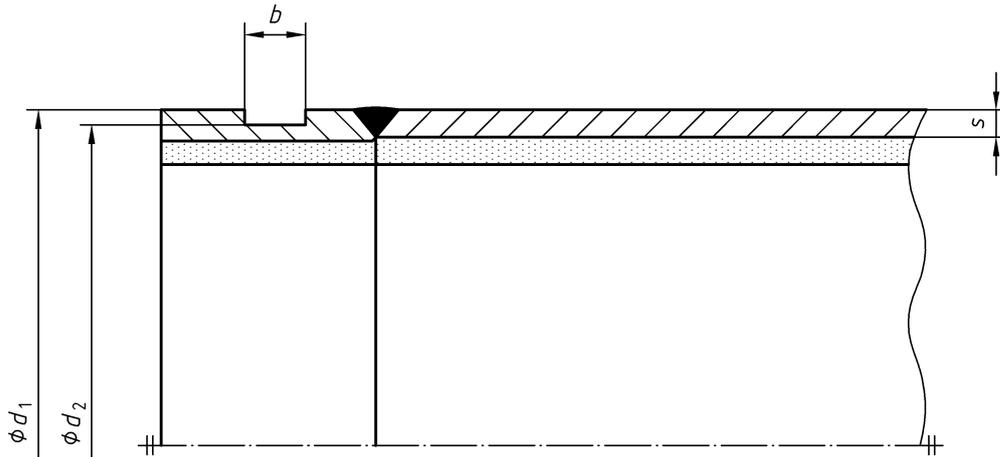


Bild 6 — Kupplungsverbindung mit gedrehter Nut

Tabelle 5 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten Stahlrohren für Nutverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite DN	Durchmesser d_1 mm	Rillendurchmesser d_2^a mm	Rillbreite b^a mm		Nennwanddicke Rohr s mm	Längenbezogene Masse ^b kg/m	zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA L235 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahmeprüfzeugnis 3.1	
			gerollte Nut	gedrehte Nut			bar	bar
80	88,9	84,9	8,0	8,7	3,6	7,57	40	69
100	114,3	110,1	9,5	8,7	3,6	9,83	40	69
125	139,7	135,5	9,5	8,7	4,0	13,4	34	69
150	168,3	164,0	9,5	8,7	4,0	16,3	34	69
200	219,1	214,4	11,1	11,9	4,5	23,8	34	55
250	273,0	268,3	12,7	11,9	5,0 (5,6) ^d	33,0	34	55
300	323,9	318,3	12,7	11,9	5,6 (6,3) ^d	44,0	34	55
350	355,6	350,0	12,7	11,9	5,6	48,3	21	21
400	406,4	400,8	12,7	11,9	6,3	62,2	21	21

^a Die Toleranzen für Rillendurchmesser und -breite betragen $\pm 0,8$ mm.
^b Längenbezogene Masse ohne Berücksichtigung der Umhüllung, der Auskleidung und der Muffenverbindung.
^c Stahlsorte nach DIN EN 10224.
^d Wanddicken für gedrehte Nut bis 55 bar Betriebsdruck.

Anhang A (normativ)

Stahlsorten nach DIN EN-Normen

Tabelle A.1 — Vergleichbare Stahlsorten

DIN EN 10224		DIN EN 10217-1 und DIN EN 10217-3		DIN EN 10208-1		DIN EN 10208-2		Frühere Werkstoffe nach DIN 1626, DIN 1629 und DIN 2609	
Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer
L235	1.0252	P235 TR2	1.0255	L235 GA	1.0458	L245 NB/MB	1.0457/1.0418	(St 37.0)	(1.0254)
L275	1.0260	P265 TR2	1.0259	L290 GA	1.0483	L290 NB/MB	1.0484/1.0429	(St 44.0)	(1.0256)
L355	1.0419	P355N	1.0562	L360 GA	1.0499	L360 NB/MB	1.0552/1.0578	(St 52.0)	(1.0421)

Tabelle A.2 — Längenarten, Längenbereiche und Grenzabmaße

Längenarten	DIN EN 10224	DIN EN 10217-1 und DIN EN 10217-3	DIN EN 10208-1	(DIN 1626)
Herstelllänge	Tabelle A.3	zu vereinbaren	Tabelle A.4	zu vereinbaren
Festlänge	± 500 mm	—	± 500 mm	± 500 mm
Genaulänge	Tabelle A.5	Tabelle A.5	—	Tabelle A.5

Tabelle A.3 — Herstelllängen nach DIN EN 10224

Längenbereiche m	Mindestdurchschnittslänge der Gesamtliefermenge m
3 bis 8	6
4 bis 12	8
5,5 bis 14	11
6,5 bis 16,5	13,5
7,5 bis 18	14,5

ANMERKUNG Die lieferbaren Längenbereiche sind vom Rohrherstellverfahren abhängig.

Tabelle A.4 — Herstelllängen nach DIN EN 10208-1

Längen- gruppe	Längenbereich für 90 % der Lieferposition m	Mindestdurchschnittslänge der Gesamtliefermenge m	kürzeste Länge der Lieferposition m
r1	6 bis 11	8	4
r2	9 bis 14	11	6
r3	10 bis 16	13	7

Tabelle A.5 — Grenzabmaße für Genaulängen

Längenbereiche m	DIN EN 10224, DIN EN 10217-1 und DIN EN 10217-3		(DIN 1626)	
	< 406 mm	≥ 406 mm	< 500 mm	≥ 500 mm
bis 6	+ 10 0	+ 25 0	+ 10 0	+ 25 0
über 6 bis 12	+ 15 0	+ 50 0	+ 15 0	+ 50 0
über 12	nach Vereinbarung		nach Vereinbarung	

Anhang B (informativ)

Statische Berechnung eingeeerdeter Stahlrohre

B.1 Allgemeines

Die nachfolgend dargestellte Berechnungsmethode zur Außendruckbeanspruchung eingeeerdeter Rohrleitungen entspricht VdTÜV MB 1063:1978-05 und berücksichtigt die Lastfälle Innendruck, Erdlast und Verkehrslast mit und ohne Innendruck. Die Anwendung des Merkblattes ist beschränkt auf die übliche Einerdung der Leitungen mit umhüllungsgerechter Rohrbettung entsprechend der Tabelle D.1.

B.2 Formelzeichen und Einheiten

Die verwendeten Formelzeichen und Einheiten sind in Tabelle B.1 angegeben.

Tabelle B.1 — Formelzeichen, Berechnungsgröße, Einheiten

Formelzeichen	Berechnungsgröße	Einheit
d_a	Rohraußendurchmesser	mm
s	Wanddicke	mm
σ_K	Mindeststreckgrenze	N/mm ²
ν	Querkontraktionszahl = 0,3	—
r_m	mittlerer Rohrradius	mm
r_i	Innenradius	mm
γ	Wichte des Bodens	kN/m ³
ζ	Reibungswinkel	°
H	Überdeckungshöhe	m
B	Grabenbreite in Höhe des Rohrscheitels	m
P	Innendruck	N/mm ²
q_1	Erdlast	kN/m ²
A	Abminderungsfaktor für die Erdauflast	—
λ	Beiwert für den Erddruck	mm
ψ	Stoßfaktor nach DIN EN 1610:1997-10	—
p_v	Verkehrslast	kN/m ²
q_2	Druck in Scheitelhöhe erhöht um den Stoßfaktor	kN/m ²
q	Gesamtlast	kN/m ²
q_o	Seitlicher Erddruck	kN/m ²
O	Ovalität	%
$\sigma_{\max d}$	Druckspannung	N/mm ²
$\sigma_{\max z}$	Zugspannung	N/mm ²
P_k	Kritischer Beuldruck	N/mm ²
P_1	Wirksame Innendruck bei äußerer Auflast	N/mm ²
S_k	Beulsicherheit	—
S	Sicherheitsbeiwert	—
f_λ	Reduktionsfaktor für den Erddruck	—
λ_a	Beiwert für den aktiven Erddruck nach Rankine	—

B.3 Lastannahmen

B.3.1 Erdlast

Die Erdlast q_1 wird berechnet nach:

$$q_1 = A \times \gamma \times H \tag{B.1}$$

$$A = \frac{1 - e^{-\frac{H}{B} \times \text{tg}\zeta}}{\frac{H}{B} \times \text{tg}\zeta} \tag{B.2}$$

Für erdverlegte Druckrohrleitungen sowie für dammverlegte Leitungen gilt $A = 1$.

Je nach Bodenart sind nach VdTÜV MB 1063:1978-05 die folgenden Werte anzusetzen:

Tabelle B.2 — Wichte und Reibungswinkel verschiedener Bodenarten

Bodenart	Reibungswinkel ζ (°)	Wichte des Bodens γ (kN/m ³)
Moränenkies, Splitt, Schotter	37	19
Kies, Kiessand	33	20
Sand	31	17
Schluff	25	18
Lehm, Geschiebemergel	22	21
Schlick, Klei, mager	20	20
Löß, Lößlehm	18	21
Schlick, Klei, fett	14	15
Schlamm, Moorboden, Ton	12	17

B.3.2 Verkehrslast

Die Verkehrslast q_2 wird berechnet nach:

$$q_2 = \psi \times p_v \tag{B.3}$$

Der Druck aus Verkehrslast in Rohrscheitelhöhe kann aus VdTÜV MB 1063:1978-05, Bilder 3 und 4 entnommen werden. Dabei wurden die Regelfahrzeuge nach DIN 1072 gewählt entsprechend einer Verkehrsbelastung für Rohre unter befestigten Straßen, Rohre im Gelände.

B.3.3 Gesamtlast

Die Gesamtlast q ergibt sich aus der Summe von Erd- und Verkehrslast:

$$q = q_1 + q_2 \quad (\text{B.4})$$

B.3.4 Seitlicher Erddruck

An den Kämpfern der Rohrleitungen ist der seitliche Erddruck zu berücksichtigen. Der seitliche Erddruck ist abhängig vom Verdichtungsgrad der Grabenverfüllung. Die Abminderung der auf die Leitung wirkenden Gesamtlast wird durch den Beiwert λ berücksichtigt. Für eine Grabenverfüllung ohne Verdichtung gilt $\lambda = 0,5$. Für eine gute Verdichtung wird $\lambda = 0,7$ eingesetzt.

Der seitliche Erddruck ergibt sich somit nach:

$$q_0 = \frac{3}{2 + \lambda} \times q \quad \text{d. h. für } \lambda = 1 \text{ ist } q_0 = q \quad (\text{B.5})$$

B.4 Ringsteifigkeit unter Betriebsbedingungen

Die Ovalität der Rohre unter den Betriebsbedingungen lässt sich auf der Basis der Lasten berechnen:

$$O = \pm 2 \times (1 - \nu^2) \times \frac{1 - \lambda}{2 + \lambda} \times \left(\frac{r_m}{s}\right)^3 \times \frac{q}{2100} \quad \text{Die zulässige Rohrovalität beträgt max. 3 \%}. \quad (\text{B.6})$$

B.5 Freispegelleitungen, drucklos betriebene Rohrleitungen

Unter äußeren Lasten sind die Druckbeanspruchungen an der Rohrinneenseite im Kämpferbereich am größten, während im Inneren des Rohres im Bereich der Sohle und des Scheitels die Zugspannung am größten ist. Die maximal auftretenden Zug- und Druckspannungen werden berechnet nach:

$$\sigma_{\max d} = -\frac{r_m}{s} \times q - 3 \times \frac{1 - \lambda}{2 + \lambda} \times \left(\frac{r_m}{s}\right)^2 \times q \quad (\text{B.7})$$

$$\sigma_{\max z} = -\frac{1 + 2\lambda}{2 + \lambda} \times \frac{r_m}{s} \times q + 3 \times \frac{1 - \lambda}{2 + \lambda} \times \left(\frac{r_m}{s}\right)^2 \times q \quad (\text{B.8})$$

Der betragsmäßig größere Wert ist mit der vorhandenen Streckgrenze zu vergleichen:

$$S = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_K} \quad \text{Der Sicherheitsbeiwert soll mind. 1,1 betragen.} \quad (\text{B.9})$$

B.6 Beulen des Rohres

Zur Berechnung der Beuldrucksicherheit ist der Quotient zu bilden aus kritischem Beuldruck und dem Betrages des wirksamen inneren Druckes.

$$S_k = \frac{P_k}{|P_1|} \quad \text{Die Beulsicherheit soll mindestens 2,5 betragen.} \quad (\text{B.10})$$

Der kritische Beuldruck wird berechnet nach:

$$P_k = \frac{210\,000}{4(1-\nu^2)} \times \left(\frac{s}{r_m} \right)^3 \quad (\text{B.11})$$

Der wirksame Innendruck berücksichtigt die von außen wirksamen Druckkräfte aufgrund der Einbaubedingungen.

$$P_1 = P - \frac{3}{2} \times \frac{1+\lambda}{2+\lambda} \times q \quad (\text{B.12})$$

B.7 Druckleitungen — Lastfall Innendruck, Erdlast und Verkehrslast

Auch zur Berechnung der maximalen Umfangsspannung wird der wirksame Innendruck P_1 berechnet, wobei in diesem Fall der höchste im Betriebszustand auftretende Innendruck zu berücksichtigen ist.

Die maximale Umfangsspannung ergibt sich hier nach:

$$\sigma_{\max z} = \left(\frac{P \times r_i}{s} - \frac{1+2\lambda}{2+\lambda} \times \frac{r_m}{s} \times q \right) \times 1,5 + \left(\frac{3}{1+\alpha} \times \frac{1-\lambda}{2+\lambda} \times \left(\frac{r_m}{s} \right)^2 \times q \right) \times 1,1 \quad (\text{B.13})$$

wobei

$$\alpha = \frac{0,712}{f_\lambda} \times \frac{P_1}{P_k} \quad \text{mit} \quad f_\lambda = \frac{1 - (\tan^2(45^\circ - \zeta/2))}{1 - \lambda} \times \frac{2 + \lambda}{2 + (\tan^2(45^\circ - \zeta/2))} \quad (\text{B.14})$$

Die sich ergebende maximale Umfangsspannung darf die Mindeststreckgrenze des eingesetzten Werkstoffes nicht überschreiten.

Anhang C (informativ)

Berechnung der Wanddicken von Stahlrohren gegen Innendruck

C.1 Allgemeines

Die nachfolgend dargestellte Berechnungsmethode entspricht der zurückgezogenen DIN 2413-1:1993-10.

Die angegebenen Formeln zur Berechnung der Wanddicke gegen Innendruck gelten für Rohre mit Kreisquerschnitt ohne Ausschnitte bis zu einem Durchmesser Verhältnis $u = d_a/d_i = 2,0$ für vorwiegend ruhende Beanspruchung im Temperaturbereich von 0 °C bis 120 °C.

C.2 Formelzeichen und Einheiten

Die verwendeten Formelzeichen und Einheiten sind in Tabelle C.1 angegeben.

Tabelle C.1 — Formelzeichen, Berechnungsgröße, Einheit

Formelzeichen	Berechnungsgröße	Einheit
$c = c_1 + c_2$	Zuschlag zur rechnerischen Wanddicke	mm
c_1	Zuschlag zum Ausgleich der zulässigen Wanddicken-Unterschreitung	mm
c'_1	zulässige Wanddicken-Unterschreitung	%
c_2	Zuschlag für Korrosion bzw. Abnutzung	mm
d_a	Rohr-Außendurchmesser	mm
d_i	Rohr-Innendurchmesser	mm
P	Berechnungsdruck	N/mm ²
S	erforderliche Wanddicke einschließlich Zuschläge	mm
s_v	rechnerische Wanddicke ohne Zuschläge	mm
$u = d_a/d_i$	Durchmesser Verhältnis	—
v_N	Wertigkeit der Längs- bzw. Schraubenlinien-Schweißnaht (Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannung)	—
A	Bruchdehnung ($L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$)	%
K	Festigkeitskennwert	N/mm ²
S	Sicherheitsbeiwert	—
$Y = 1/S$	Nutzungsgrad	—
σ_{zul}	zulässige Beanspruchung bei ruhender Belastung	N/mm ²
Nebenzeichen		
\wedge	Maximalwert (z. B. \hat{p} = Maximaldruck)	—
\vee	Minimalwert (z. B. \check{p} = Minimaldruck)	—
$-$	Mittelwert (z. B. $\bar{\sigma}$ = mittlere Spannung)	—

C.3 Wanddickenberechnung

Die erforderliche Wanddicke ergibt sich aus der rechnerischen Wanddicke s_v nach Tabelle C.2, dem Zuschlag c_1 zur Berücksichtigung der zulässigen Wanddicken-Unterschreitung und ggf. dem Zuschlag c_2 für Korrosion bzw. Abnutzung bei Rohren ohne äußeren oder inneren Korrosionsschutz.

Die erforderliche Wanddicke beträgt:

$$s = s_v + c_1 + c_2 \tag{C.1}$$

Sofern die zulässige Wanddicken-Unterschreitung mit c'_1 in % angegeben ist, gilt:

$$s = (s_v + c_2) \frac{100}{100 - c'_1} \tag{C.1a}$$

Tabelle C.2 — Ermittlung der rechnerischen Wanddicke s_v

Rechnerische Wanddicke s_v	Fertigkeitskennwert K	Sicherheitsbeiwert S bzw. Nutzungsgrad Y für Rohre		
mm	N/mm ²			
$\sigma_{zul} = K/S = y \times k$		A^b	S	Y
$s_v = \frac{d_a \times p}{2 \sigma_{zul} \times \nu_N}$ (C.2a) $= \frac{d_i}{\frac{2 \sigma_{zul}}{p} \cdot \nu_N - 2}$ (C.2b) ^c	Streckgrenze bzw. 0,2 %-Dehngrenze bzw. Dehngrenze für 0,5 % Gesamtdehnung Mindestwerte bei 20 °C ^a	$\geq 25 \%$ $= 20 \%$ $= 15 \%$	1,5 1,6 1,7	0,67 0,63 0,59
		Für erdverlegte Rohrleitungen in Gebieten ohne besondere zusätzliche Beanspruchung gilt:		
		$\geq 25 \%$ $= 20 \%$ $= 15 \%$	1,4 1,5 1,6	0,72 0,67 0,63
^a Als Streckgrenze sind die in den jeweiligen Normen, Regelwerken, Werkstoffblättern oder Spezifikationen angegebenen Werte einzusetzen, gegebenenfalls ist zu interpolieren. Bei Berechnungstemperaturen unter 20 °C gelten die Werte für 20 °C. ^b Bruchdehnung mit $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert bzw. bei kleineren Dehnungen als 15 % extrapoliert werden. ^c Gleichung (C.2b) ist die mathematische Umwandlung von Gleichung (C.2a) und führt zu dem gleichen Ergebnis, wenn $d_a = d_i + 2 s_v$ ist.				

C.4 Berechnungsdruck

Unter Berechnungsdruck p ist der innere Überdruck in einem Rohrleitungsabschnitt unter Beachtung aller Betriebszustände zu verstehen. Für den Berechnungsdruck p ist dabei der größere der in der Tabelle C.2 unter (C.2a) und (C.2b) angeführten Werte einzusetzen.

- a) Maximal möglicher Überdruck an der Sicherheitseinrichtung zuzüglich Druck aus Höhendifferenz zwischen Sicherheitseinrichtungen und tiefstem Leitungspunkt.
- b) Die nachfolgenden Anteile des Spitzendruckes \hat{p} (maximal möglicher innerer Überdruck), der sich bei den zu erwartenden Betriebszuständen einschließlich der Druckerhöhungen infolge Höhendifferenz, Druckverlust und dynamischer Vorgänge (z. B. Druckstoß) ergibt:

$p = 1,00 \hat{p}$, wenn die Wirkungszeit des Spitzendruckes mehr als 10 % der vorgesehenen Gesamtbetriebszeit beträgt.

$p = 0,83 \hat{p}$, wenn die Wirkungszeit des Spitzendruckes nicht mehr als 1 % der vorgesehenen Gesamtbetriebszeit beträgt.

Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

C.5 Zulässige Drücke

Folgende, bauteilbezogene Druckangaben nach EN 805 werden in dieser Norm aufgeführt:

PFA

Zulässiger Bauteilbetriebsdruck (allowable operating pressure)

PFA entspricht dem Berechnungsdruck p nach C.4.

Höchster hydrostatischer Druck, dem ein Rohrleitungsteil im Dauerbetrieb standhält. Der PFA entspricht dem früher verwendeten zulässigen Nennndruck PN der Rohrleitung und kann nach Anhang C dieser Norm berechnet werden.

PMA

Höchster zulässiger Bauteilbetriebsdruck (allowable maximum operating pressure). Höchster zeitweise auftretender Druck inklusive Druckstoß, dem ein Rohrleitungsteil im Betrieb standhält.

Für PMA gilt: $PMA = PFA \times 1,2$

Dieser Berechnungsansatz gilt unter der Voraussetzung, dass die Wirkungszeit des Spitzendruckes nicht mehr als 1 % der vorgesehenen Gesamtbetriebszeit beträgt. Wenn die Wirkungszeit größer 10 % der Gesamtbetriebszeit, gilt $PMA = PFA$, Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

PMA entspricht dem Spitzendruck \hat{p} nach C.4.

PEA

Zulässiger Bauteilprüfdruck auf der Baustelle (allowable site test pressure)

Höchster hydrostatischer Druck, dem ein neu installiertes Rohrleitungsteil für relativ kurze Zeit standhält, um die Unversehrtheit und Dichtheit der Rohrleitung sicherzustellen.

Für PEA gilt: $PEA = PMA + 5 \text{ bar}$

Anhang D (informativ)

Auflagerung und Bettung von Stahlrohren

D.1 Allgemeines

Erdverlegte Rohrleitungen werden sowohl in bzw. unter Verkehrsflächen (z. B. Straßen, Wegen oder Plätzen) als auch in freiem Gelände verlegt. Da das Regelwerk im ersten Fall einen höheren Verdichtungsgrad von mindestens 97 % Dpr für Bettungsmaterialien fordert, müssen bei der Rohrbettung diese unterschiedlichen Lastfälle für die Rohrumhüllung betrachtet werden.

Eine intensive Verdichtung des Grabenmaterials gemäß dem Regelwerk z. B. für den nachfolgenden Aufbau einer Straße ist dabei in Bezug auf die Belastung der Rohrumhüllung strenger zu bewerten. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, dass bei der üblichen Einerdung mit Verdichtung auch verdichtbares Bettungsmaterial eingebaut wird. Hierzu werden in der Regel Sand, Kiessand und gesiebte nichtbindige oder schwachbindige Bodenmaterialien eingebracht und verdichtet.

D.2 Auflagerung

Vor dem Absenken der Rohre ist die Grabensohle so herzustellen, dass die Rohrleitung auf der ganzen Länge aufliegt; Punktlagerungen sind wegen der damit verbundenen ungleichmäßigen Druckverteilung zu vermeiden. Kopflöcher sind so vorzubereiten, dass Verbindungen fachgerecht hergestellt und geprüft werden können.

In der Regel eignet sich der anstehende Boden als Auflager. Bei Einsatz von Kunststoff-Umhüllungen sind steinige Böden und Felsen zur direkten Auflagerung ungeeignet. In diesen Fällen muss der Rohrgraben tiefer ausgehoben und eine Schicht aus geeignetem und verdichtungsfähigem Material (siehe Tabelle D.1) eingebracht werden. Bei nichttragfähigen Böden sind unter Umständen weitere Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

D.3 Bettung

Bei Wasserleitungsrohren ist eine untere Bettungsschichtdicke von 10 cm für Rohre bis DN 250 und 15 cm für Rohre größer DN 250 vorgeschrieben; die Abdeckung soll im verdichteten Zustand mindestens 30 cm betragen.

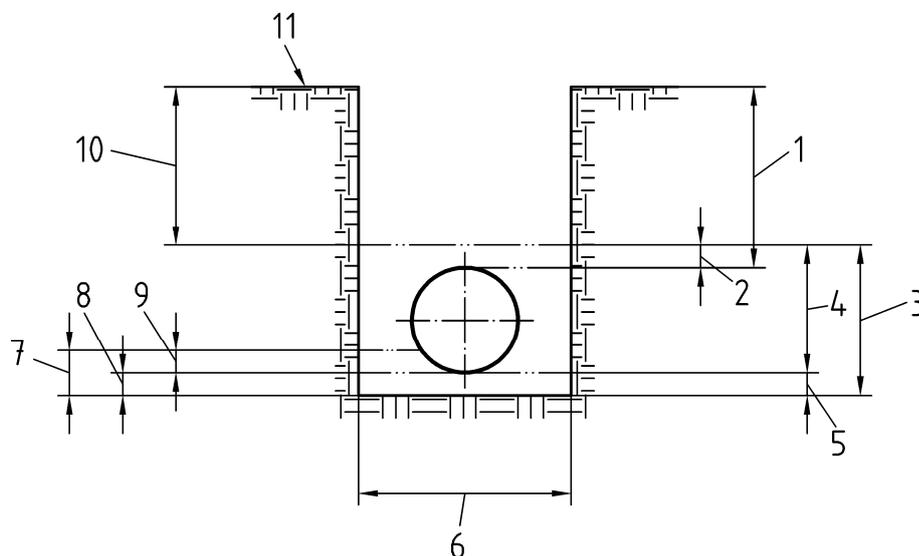
Kunststoffumhüllte Rohre sind in steinfreies und verdichtbares Material zu betten (siehe Tabelle D.1).

Tabelle D.1 — Bettungsmaterialien für Stahlrohre mit Kunststoff-Umhüllung

Verlegung in Verkehrsflächen mit erhöhten Anforderungen an die Verdichtung		Verlegung in freiem Gelände mit geringen Anforderungen an die Verdichtung	
Rundkorn (Sand/Kies)	Breckkorn (Splitt/Schotter)	Rundkorn (Sand/Kies)	Breckkorn (Splitt/Schotter)
0 bis 4 mm maximal 8 mm	0 bis 5 mm maximal 8 mm	0 bis 8 mm maximal 16 mm	0 bis 5 mm maximal 8 mm
ANMERKUNG Die Differenz der Korngrößen bezüglich einer Rohrverlegung in Verkehrsflächen oder im freien Gelände entspricht nicht den Vorgaben im DVGW-Arbeitsblatt W 400-2.			

Bei den Angaben in der vorstehenden Tabelle handelt es sich um gängige Materialien nach technischem Regelwerk.

Zur Bettung von kunststoffumhüllten Rohren können auch andere Materialien verwendet werden, die entweder den angegebenen Anforderungen entsprechen oder aber deren Eignung in Bettungsversuchen nachgewiesen wurde. Für Stahlrohre mit Polyethylen-Umhüllung und zusätzlicher FZM-Ummantelung kann das anstehende Bodenmaterial zur Verfüllung eingesetzt werden³⁾. Zur Verdichtung muss das eingesetzte Material auch verdichtbar sein, die Abdeckung sollte mindestens dem Dreifachen des vorliegenden Größtkorns entsprechen.



Legende

- | | | | |
|---|-------------------------|----|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | Überdeckungshöhe | 7 | Bettungsschicht |
| 2 | Abdeckung | 8 | untere Bettungsschicht |
| 3 | Höhe der Leitungszone | 9 | obere Bettungsschicht |
| 4 | Einbettung | 10 | Hauptverfüllung einschließlich Straßenkonstruktion, falls vorhanden |
| 5 | Bettung | 11 | Oberfläche |
| 6 | Breite der Leitungszone | | |

Bild D.1 — Rohrgrabenausführung

3) Je nach eingesetztem Bodenmaterial ist die Statik zu überprüfen, siehe auch Anhang B.

Anhang E (informativ)

Stützweitenberechnung von Stahlrohren

E.1 Allgemeines

Bei der Berechnung der zulässigen Durchbiegung von Stahlrohren sind zwei Anwendungsfälle zu unterscheiden:

- 1) Zul. elastische Durchbiegung von Rohren bei Transport, beim Heben, in der Handhabung und insbesondere beim Absenken von Rohrsträngen bei der Pipelineverlegung oder beispielsweise bei der Auslegung von Startgruben für das Spülbohrverfahren.
- 2) Zul. Durchbiegung von Rohren unter Betriebsbedingungen beispielsweise von freiverlegten Leitungen unter Berücksichtigung der erforderlichen Stützweite.

E.2 Formelzeichen und Einheiten

Die verwendeten Formelzeichen und Einheiten sind in Tabelle E.1 angegeben.

Tabelle E.1 — Formelzeichen, Berechnungsgröße, Einheit

Formelzeichen	Berechnungsgröße	Einheit
D_A	Außendurchmesser Rohr	mm
D_I	Innendurchmesser Rohr	mm
E	Elastizitätsmodul Stahl (210 000 N/mm ²)	N/mm ²
f_{zul}	zulässige Durchbiegung	mm
$I_{Y,Z}$	Flächenmoment 2. Grades	mm ⁴
L	Stützweite	m
Q	Streckenlast	kg/m
S	Sicherheitsbeiwert (für Wasserrohre 1,5)	mm
$W_{Y,Z}$	Widerstandsmoment des Rohres	mm ³
σ_{zul}	zulässige Spannung	N/mm ²
R_{min}	zul. Biegeradius	m
$f_{zul.}$	zul. Durchbiegung	mm

E.3 Berechnung der zulässigen elastischen Durchbiegung

Für Wasserleitungsrohre aus Stahl ergibt sich der zulässige elastische Biegeradius aus:

$$R_{\min} = \frac{Da}{2} \times \frac{E \times S}{\sigma_{\text{zul}}}$$

Die max. zulässige Durchbiegung in Abhängigkeit von der Rohrlänge wird berechnet nach:

$$f_{\text{zul}} = R_{\min} - \frac{1}{2} \times \sqrt{4R_{\min}^2 - L^2}$$

E.4 Berechnung der Stützweite von Rohren unter Betriebsbedingungen

Die Stützweitenberechnung von Rohrleitungen unter Betriebsbedingungen erfolgt im Rahmen einer rohrstatischen Berechnung. Dies gilt ebenso für die aus Streckenlasten hervorgerufenen Biegemomente aus Wind- und Schneelasten sowie Ein- und Aufbauten, die im statischen Nachweis berücksichtigt werden müssen. Ebenso müssen örtlich an den Auflagerstellen auftretende Beanspruchungen beachtet werden. Für einfache Systeme oder im Rahmen einer Vorplanung kann eine Berechnung auf der Grundlage der TRR 100, wie nachfolgend, durchgeführt werden.

Die dargestellte Berechnungsgrundlage legt dabei folgende Kriterien zu Grunde:

1) Begrenzung der zulässigen Spannung

Durch den Stützenabstand ergeben sich Biegespannungen, die den Längsspannungen infolge des Innendruckes zu überlagern sind. Sie werden durch die zulässigen Spannungen des jeweiligen Werkstoffes begrenzt. Für Rohrstähe mit einer Mindeststreckgrenze von 235 N/mm² und bei voller Ausnutzung der Wanddicke durch den Innendruck wurde in der TRR 100 die ausnutzbare Biegespannung bei Raumtemperatur auf $\sigma_{\text{zul}} \leq 40 \text{ N/mm}^2$ festgelegt. Wird eine Rohrleitung durch den Innendruck nicht voll belastet, steht eine höhere Spannung zur Verfügung.

2) Begrenzung der maximalen Durchbiegung

Durch Beschränkung der maximalen Durchbiegung werden z. B. bei Entleerung Flüssigkeitsansammlungen in den Rohrleitungen vermieden. Als Richtwert wurde für Nennweiten > DN 50 eine zulässige Durchbiegung von $f_{\text{zul}} \leq 5 \text{ mm}$ festgelegt.

Die Rohrleitung wird bei der Berechnung als Durchlaufträger betrachtet. Maßgebende Belastungen sind das Eigen- und Füllgewicht der Rohrleitung als verteilte Streckenlast.

3) Berechnung des Flächenmomentes 2. Grades

$$I_{Y,Z} = \frac{\pi \times (D_A^4 - D_I^4)}{64}$$

4) Berechnung des Widerstandmomentes

$$W_{Y,Z} = \frac{\pi \times (D_A^4 - D_I^4)}{32 \times D_A}$$

- 5) Berechnung der Stützweite nach zulässiger Durchbiegung

$$L = \sqrt[4]{\frac{384 \times E \times I}{9,81 \times q \times 10^6}}$$

- 6) Berechnung der Stützweite nach zulässiger Spannung

$$L = \sqrt{\frac{12 \times W \times \sigma_{zul}}{9,81 \times q \times 10^3}}$$

Literaturhinweise

DIN 1626:1984-10⁴⁾, *Geschweißte kreisförmige Rohre aus unlegierten Stählen für besondere Anforderungen — Technische Lieferbedingungen*

DIN 1629:1984-10⁵⁾, *Nahtlose kreisförmige Rohre aus unlegierten Stählen für besondere Anforderungen — Technische Lieferbedingungen*

DIN 2413-1:1993-10⁶⁾, *Stahlrohre — Berechnung der Wanddicke von Stahlrohren gegen Innendruck*

DIN EN 545, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 805:2000-03, *Wasserversorgung — Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden*

DIN EN 1610:1997-10, *Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

DIN EN 10266:2003-12, *Stahlrohre, Fittings und Hohlprofile für den Stahlbau — Symbole und Definition von Begriffen für die Verwendung in Erzeugnisnormen*

DIN EN 10296-1, *Geschweißte kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen*

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

DIN EN ISO 6708:1995-09, *Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von DN (Nennweite)*

ISO 7268, *Pipe components — Definition of nominal pressure*

DVGW W 400-2⁷⁾, *Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV) — Teil 2: Bau und Prüfung — Arbeitsblatt*

TRR 100⁸⁾, *Bauvorschriften — Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen*

VdTÜV MB 1063:1978-05⁹⁾, *Technische Richtlinie zur statischen Berechnung eingedeter Stahlrohre*

4) Ersetzt durch Nachfolgedokumente DIN EN 10208-1 (1998-02), DIN EN 10217-1 (2002-08), DIN EN 10224 (2003-07) und DIN EN 10296-1 (2004-02).

5) Ersetzt durch Nachfolgedokumente DIN EN 10208-1 (1998-02), DIN EN 10216-1 (2002-08), DIN EN 10224 (2003-07) und DIN EN 10297-1 (2003-06).

6) Ersetzt durch Nachfolgedokument DIN EN 13480-3 (2002-08).

7) Zu beziehen bei: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Straße 3, 53123 Bonn.

8) Zu beziehen bei: Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

9) Zu beziehen bei: TÜV-Verlag GmbH, Unternehmensgruppe TÜV Rheinland Berlin Brandenburg, Am Grauen Stein, 51105 Köln.

DIN 2460 Berichtigung 1

ICS 23.040.10

Es wird empfohlen, auf der betroffenen
Norm einen Hinweis auf diese Berichtigung
zu machen.

**Stahlrohre und Formstücke für Wasserleitungen,
Berichtigungen zu DIN 2460:2006-06**

Steel water pipes and fittings,
Corrigenda to DIN 2460:2006-06

Tubes en acier et raccords pour tuyauterie d'eau,
Corrigenda à DIN 2460:2006-06

Gesamtumfang 4 Seiten

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN



In

DIN 2460:2006-06

sind folgende Berichtigungen vorzunehmen:

Tabelle 2:

In der vierten Spalte der Tabelle 2, sind die Werte für die längenbezogene Masse (Massenangaben) ab Nennweite DN 600 bis DN 2 000 zu ersetzen.

Tabelle 2 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten und nahtlosen Stahlrohren für Stumpfschweißverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite	Rohraußendurchmesser d_1	Geschweißte Stahlrohre				Nahtlose Stahlrohre		
		Nennwanddicke s^a	Längenbezogene Masse ^b	Zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA ^a		Nennwanddicke s^a	Längenbezogene Masse ^b	Zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA ^a
				L235 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahmeprüfzeugnis 3.1	L355 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahmeprüfzeugnis 3.1			L235 ^c mit Werkszeugnis 2.2
DN	mm	mm	kg/m	bar	bar	mm	kg/m	bar
...								
600	610	7,1	105	25	40	—	—	—
700	711	7,1	123	20	32	—	—	—
800	813	8,0	159	20	32	—	—	—
900	914	10,0	223	20	32	—	—	—
1 000	1 016	10,0	248	20	32	—	—	—
1 200	1 219	12,5	372	20	32	—	—	—
1 400	1 422	14,2	493	20	32	—	—	—
1 600	1 626	16,0	636	20	32	—	—	—
1 800	1 829	17,5	782	20	32	—	—	—
2 000	2 032	20,0	993	20	32	—	—	—

Tabelle 3:

In der vierten Spalte der Tabelle 3, sind die Werte für die längenbezogene Masse (Massenangaben) ab Nennweite DN 600 bis DN 1 000 zu ersetzen.

Tabelle 3 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten Stahlrohren für Einsteckschweißmuffenverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite DN	Rohr- außen- durch- messer d mm	Nenn- wand- dicke s^a mm	Längen- bezogene Masse ^b kg/m	Einsteck- tiefe t mm	Muffen- spiel f^d mm	zulässiger Bauteil- betriebsdruck der Rohrleitung PFA ^a	
						L235 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahme- prüfzeugnis 3.1 bar	L355 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahme- prüfzeugnis 3.1 bar
...							
600	610	7,1	105	130	3	25	40
700	711	7,1	123	130	3	20	32
800	813	8,0	159	130	3	20	32
900	914	10,0	223	130	3	20	32
1 000	1 016	10,0	248	130	3	20	32

Tabelle 4:

In der achten Spalte der Tabelle 4, ist der Werte für die längenbezogene Masse (Massenangaben) für Nennweite DN 300 für Wanddicke $s = (6,3)$ mit **(49,4) kg/m** zu ergänzen.

Tabelle 4 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten Stahlrohren für Steckmuffenverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite DN	Rohr- außen- durch- messer d_1 mm	Muffen- durch- messer d_2^a		Nennwan- d- dicke s^b mm	Einsteck- tiefe t		Längen- bezogene Masse ^c kg/m	zulässiger Bauteil- betriebsdruck der Rohrleitung PFA ^b L235 ^d mit $v_N = 1,0$ und Abnahme- prüfzeugnis 3.1 bar
		Bild 3 mm	Bild 4 mm		Bild 3 mm	Bild 4 mm		
...								
300	323,9	368	380	5,6 (6,3) ^e	150	188	44,0 (49,4)	40

Tabelle 5:

In der siebten Spalte der Tabelle 5, sind die Werte für die längenbezogene Masse (Massenangaben) für Nennweite DN 250 für Wanddicke $s = (5,6)$ mit **(37,0) kg/m** und für Nennweite DN 300 für Wanddicke $s = (6,3)$ mit **(49,4) kg/m** zu ergänzen.

Tabelle 5 — Maße und längenbezogene Massen von geschweißten Stahlrohren für Nutverbindung und zulässiger Bauteilbetriebsdruck

Nennweite DN	Durchmesser d_1 mm	Rillendurchmesser d_2^a mm	Rillbreite b^a mm		Nennwanddicke Rohr s mm	Längenbezogene Masse ^b kg/m	zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA L235 ^c mit $v_N = 1,0$ und Abnahmeprüfzeugnis 3.1	
							gerollte Nut bar	gedrehte Nut bar
...								
250	273,0	268,3	12,7	11,9	5,0 (5,6) ^d	33,0 (37,0)	34	55
300	323,9	318,3	12,7	11,9	5,6 (6,3) ^d	44,0 (49,4)	34	55
...								

DIN EN 10216-1

DIN

ICS 77.140.75; 23.040.10

Ersatz für
DIN EN 10216-1:2004-07

**Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei
Raumtemperatur;
Deutsche Fassung EN 10216-1:2013**

Seamless steel tubes for pressure purposes –
Technical delivery conditions –
Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties;
German version EN 10216-1:2013

Tubes sans soudure en acier pour service sous pression –
Conditions techniques de livraison –
Partie 1: Tubes en acier non allié avec caractéristiques spécifiées à température
ambiante;
Version allemande EN 10216-1:2013

Gesamtumfang 29 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN



Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 10216-1:2013 wurde vom Technische Komitee TC 110 „Stahlrohre und Eisen- und Stahlfittings (Sekretariat: UNI, Italien) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 021-00-09-01 UA „Rohre aus allgemeinen Baustählen oder Feinkornbaustählen“ des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Die vorliegende Norm enthält die technischen Anforderungen an nahtlose kreisförmige Rohre für Druckbeanspruchungen aus unlegierten Stählen, die für den Einsatz bei Raumtemperatur bestimmt sind.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10216-1:2004-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zur Anwendung der Prüfbescheinigung an die Neuausgabe der EN 10204:2004 angepasst, sodass jetzt nur noch die Ausstellung der Bescheinigungen 2.2, 3.1 und 3.2 erfolgt;
- b) Verweisungen bezüglich der zerstörungsfreien Prüfung an die neue EN ISO 10893 angepasst;
- c) Verweisungen bezüglich des Zugversuchs an die neue EN ISO 6892 und Verweisungen bezüglich des Kerbschlagbiegeversuches an die EN ISO 148-1 angepasst;
- d) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 1629: 1929-08, 1932-09, 1984-10

DIN 1629-1: 1961-01

DIN 1629-3: 1961-01

DIN 1629-4: 1961-01

DIN 1630: 1984-10

DIN EN 10216-1: 2002-08, 2004-07

Deutsche Fassung

Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen —
Technische Lieferbedingungen —
Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten
Eigenschaften bei Raumtemperatur

Seamless steel tubes for pressure purposes —
Technical delivery conditions —
Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room
temperature properties

Tubes sans soudure en acier pour service sous pression —
Conditions techniques de livraison —
Partie 1: Tubes en acier non allié avec caractéristiques
spécifiées à température ambiante

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. August 2013 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Symbole	5
5 Einteilung und Bezeichnung	5
5.1 Einteilung.....	5
5.2 Bezeichnung.....	5
6 Bestellangaben	6
6.1 Verbindliche Angaben	6
6.2 Optionen	6
6.3 Bestellbeispiel.....	7
7 Herstellverfahren	7
7.1 Stahlherstellungsverfahren	7
7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand	7
8 Anforderungen	8
8.1 Allgemeines	8
8.2 Chemische Zusammensetzung	8
8.3 Mechanische Eigenschaften.....	10
8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit	11
8.5 Geradheit	12
8.6 Endenvorbereitung	12
8.7 Maße, längenbezogene Masse und Grenzabmaße	13
9 Prüfung	16
9.1 Arten der Prüfungen	16
9.2 Prüfbescheinigungen	17
9.3 Zusammenfassung der Prüfungen	18
10 Probenahme	19
10.1 Prüfumfang	19
10.2 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	20
11 Prüfverfahren	21
11.1 Chemische Analyse	21
11.2 Zugversuch.....	21
11.3 Kerbschlagbiegeversuch	22
11.4 Dichtheitsprüfung	22
11.5 Maßkontrolle.....	23
11.6 Sichtprüfung.....	23
11.7 Zerstörungsfreie Prüfung	23
11.8 Wiederholungsprüfung, Sortieren und Nachbehandlung	23
12 Kennzeichnung	24
12.1 Verbindliche Kennzeichnung	24
12.2 Zusätzliche Kennzeichnung	24
13 Oberflächenschutz.....	24
Anhang A (informativ) Gegenüber der vorigen Ausgabe durchgeführte technische Änderungen	25
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG	26
Literaturhinweise	27

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10216-1:2013) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 110 „Stahlrohre und Eisen- und Stahlittings“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2014 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 10216-1:2002.

Eine Liste der wichtigsten technischen Änderungen zu dieser Neuausgabe findet sich im Anhang A.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das 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 Norm besteht unter dem gemeinsamen Titel *Nahtlose Rohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*
- *Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*
- *Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*
- *Teil 4: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*
- *Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

Eine weitere Reihe Europäischer Normen, die Rohre für Druckbeanspruchungen betrifft, ist:

EN 10217, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen*

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die technischen Lieferbedingungen für zwei Güten, TR1 und TR2, nahtloser Rohre mit kreisförmigem Querschnitt aus unlegiertem Qualitätsstahl mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur fest.

ANMERKUNG Nach Veröffentlichung dieser Norm im EU-Amtsblatt (OJEU) unter der Richtlinie 97/23/EG ist die Annahme ihrer Konformität mit den grundlegenden Anforderungen (ESR) der Richtlinie 97/23/EG auf die technischen Daten von Werkstoffen in dieser Europäischen Norm beschränkt, und es darf nicht angenommen werden, dass damit die Eignung des Werkstoffs für ein bestimmtes Ausrüstungsteil festgestellt ist. Folglich müssen die in dieser Werkstoffnorm angegebenen technischen Parameter im Hinblick auf die konstruktiven Anforderungen dieses bestimmten Ausrüstungsteils ermittelt werden, um damit zu verifizieren, dass den ESR der Richtlinie 97/23/EG entsprochen wird. Dies muss durch den Ausleger oder den Hersteller der Druckgeräte geschehen, der auch den nachfolgenden Herstellungsprozess berücksichtigen muss, der die Eigenschaften des Grundmaterials verändern kann.

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 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10021, *Allgemeine Technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*

EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen, Hauptsymbole*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*

EN 10168, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Prüfbescheinigungen — Liste und Beschreibung der Angaben*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Maße und längenbezogene Masse*

CEN/TR 10261, *Eisen und Stahl — Europäische Normen für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung*

EN 10266, *Stahlrohre, Fittings und Hohlprofile für den Stahlbau — Symbole und Definition von Begriffen für die Verwendung in Erzeugnisnormen*

EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1)*

EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377)*

EN ISO 2566-1, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 1: Unlegierte und niedriglegierte Stähle (ISO 2566-1)*

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

EN ISO 10893-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 1: Automatisierte elektromagnetische Prüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis der Dichtheit (ISO 10893-1)*

EN ISO 10893-2, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 2: Automatisierte Wirbelstromprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten (ISO 10893-2)*

EN ISO 10893-3, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 3: Automatisierte Streuflussprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) ferromagnetischer Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO 10893-3)*

EN ISO 10893-10, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 10: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO 10893-10)*

EN ISO 14284, *Eisen und Stahl — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284)*

ISO 11484, *Steel products — Employer's qualification system for non-destructive testing (NDT) personnel*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN 10020, EN 10021, EN 10052, EN 10266 und der folgende Begriff.

3.1

Arbeitgeber

Unternehmen, in dem eine Person tätig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Arbeitgeber kann entweder der Rohrhersteller sein oder eine dritte Partei, die zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP) durchführt.

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Teils der EN 10216 gelten die Symbole nach EN 10266.

5 Einteilung und Bezeichnung

5.1 Einteilung

Nach dem Einteilungssystem in EN 10020 handelt es sich bei den Stählen um unlegierte Qualitätsstähle.

5.2 Bezeichnung

5.2.1 Für Rohre nach diesem Teil der EN 10216 umfasst die Stahlbezeichnung:

- die Nummer dieses Teils der EN 10216
- sowie entweder
 - den Kurznamen nach EN 10027-1 oder
 - die Werkstoffnummer, die nach EN 10027-2 vergeben wurde.

5.2.2 Der Kurzname umfasst:

- den Großbuchstaben P für Druckbeanspruchungen;
- die Angabe der festgelegten Mindeststreckgrenze für Dicken bis 16 mm in MPa (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6);

- sowie entweder
 - die alphanumerische Bezeichnung TR1 für Güten ohne festgelegten Aluminiumanteil, ohne festgelegte Werte der Kerbschlagarbeit und ohne spezifische Prüfung (siehe 9.1) oder
 - die alphanumerische Bezeichnung TR2 für Güten mit festgelegtem Aluminiumanteil, mit festgelegten Werten der Kerbschlagarbeit und mit spezifischer Prüfung.

6 Bestellangaben

6.1 Verbindliche Angaben

Der Besteller muss bei der Anfrage und Bestellung folgende Angaben machen:

- Bestellmenge (Masse oder Gesamtlänge oder Stückzahl);
- Begriff „Rohr“;
- Maße (Außendurchmesser D und Wanddicke T) (siehe Tabelle 7);
- Stahlbezeichnung nach diesem Teil der EN 10216 (siehe 5.2).

6.2 Optionen

Eine Reihe von Optionen ist in diesem Teil der EN 10216 festgelegt und nachstehend aufgeführt. Sollte der Besteller bei der Anfrage und Bestellung von den entsprechenden Optionen keinen Gebrauch machen, so sind die Rohre in Übereinstimmung mit den Grundfestlegungen zu liefern (siehe 6.1).

- 1) Lieferzustand normalgeglüht oder normalisierend umgeformt für TR1 (siehe 7.2.2);
- 2) Begrenzung der Anteile an Kupfer und Zinn (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3);
- 3) Stückanalyse (siehe 8.2.2);
- 4) Kerbschlagbiegeversuch an Längsproben bei -10 °C für die Güte TR2 (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6);
- 5) Festlegung des Verfahrens zur Überprüfung der Dichtheitsprüfung (siehe 8.4.2.1);
- 6) zerstörungsfreie Prüfung für die Güte TR2 (siehe 8.4.2.2). Das Prüfverfahren ist durch den Besteller festzulegen;
- 7) besondere Endenvorbereitung (siehe 8.6);
- 8) Genauigkeiten (siehe 8.7.3);
- 9) Abnahmeprüfzeugnis 3.2 anstelle der Standardprüfbescheinigung (siehe 9.2.1);
- 10) Einschränkung der Festlegungen über die Prüfeinheit für Rohre der Güte TR2 mit $D \leq 76,1\text{ mm}$ (siehe 10.1.1);
- 11) Wanddickenmessung außerhalb des Endenbereichs (siehe 11.5);
- 12) zusätzliche Kennzeichnung (siehe 12.2);
- 13) Oberflächenschutz (siehe Abschnitt 13).

6.3 Bestellbeispiel

100 t nahtlose Stahlrohre mit einem Außendurchmesser von 168,3 mm und einer Wanddicke von 4,5 mm nach EN 10216-1, hergestellt aus der Stahlsorte P235TR2, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach EN 10204:

Beispiel **100 t — Rohre — 168,3 × 4,5 — EN 10216-1 — P235TR2 — 3.2**

7 Herstellverfahren

7.1 Stahlherstellungsverfahren

Die Wahl des Stahlherstellungsverfahrens ist dem Hersteller überlassen. Das Siemens-Martin-Verfahren ist aber nicht zugelassen, wenn nicht ein sekundäres Stahlherstellungs- oder Pfannenbehandlungsverfahren angeschlossen ist.

Der Stahl muss vollberuhigt sein.

ANMERKUNG Die Anwendung unberuhigter oder halbberuhigter Stähle ist damit ausgeschlossen.

7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand

7.2.1 Alle ZfP-Tätigkeiten sind durch qualifiziertes und kompetentes Personal der Stufen 1, 2 und/oder 3, das vom Arbeitgeber dafür bestätigt wurde, auszuführen.

Die Qualifizierung muss nach ISO 11484 oder nach zumindest gleichwertiger Spezifikation erfolgt sein.

Für das Personal der Stufe 3 wird Zertifizierung nach EN ISO 9712 oder nach zumindest gleichwertiger Spezifikation empfohlen.

Die Autorisierung für die Durchführung der Prüfungen durch den Arbeitgeber muss auf der Grundlage einer schriftlichen Anweisung erteilt werden.

Die ZfP-Operationen müssen von einer vom Arbeitgeber bestätigten Person der ZfP-Stufe 3 autorisiert sein.

ANMERKUNG Die Definition der Stufen 1, 2 und 3 kann geeigneten Normen, z. B. EN ISO 9712 und ISO 11484, entnommen werden.

7.2.2 Die Rohre müssen nach einem Verfahren der nahtlosen Fertigung hergestellt werden. Umformverfahren und Lieferzustand sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Umformverfahren und Lieferzustand

Formgebungsverfahren	Güte	Lieferzustand
warm Umformen	TR1	Umgeformt oder normalgeglüht oder normalisierend umgeformt ^a
	TR2	Normalgeglüht oder normalisierend umgeformt
warm Umformen + kalt Fertigbearbeiten	TR1 + TR2	Normalgeglüht
^a Nach Wahl des Herstellers, wenn nicht Option 1 festgelegt ist.		

Option 1: Die Rohre sind entweder normalgeglüht oder normalisierend umgeformt zu liefern.

8 Anforderungen

8.1 Allgemeines

Die Rohre entsprechen den Anforderungen dieses Teils der EN 10216, falls sie in einem in 7.2 angegebenen Lieferzustand geliefert und in Übereinstimmung mit den Abschnitten 9, 10 und 11 geprüft werden.

Zusätzlich gelten die in EN 10021 festgelegten allgemeinen technischen Lieferbedingungen.

8.2 Chemische Zusammensetzung

8.2.1 Schmelzenanalyse

Für die Schmelzenanalyse gelten die vom Stahlhersteller gelieferten Werte, die den Anforderungen nach Tabelle 2 für die Güte TR2 und nach Tabelle 3 für die Güte TR 1 entsprechen müssen.

Beim Schweißen von Rohren, die nach diesem Teil der EN 10216 hergestellt wurden, sollte die Tatsache berücksichtigt werden, dass das Verhalten des Stahls während und nach dem Schweißen nicht nur von der Stahlorte, sondern auch von der angewendeten Wärmebehandlung und davon abhängt, wie das Schweißen vorbereitet und durchgeführt wird.

Tabelle 2 — Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)^a Massenanteile in % in Güte TR2

Stahlsorte		C	Si	Mn	P	S	Cr ^b	Mo ^b	Ni ^b	Al _{tot}	Cu ^{b c}	Nb ^b	Ti ^b	V ^b	Cr+Cu+Mo+Ni ^b
Kurzname	Werkstoffnummer	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	min.	max.	max.	max.	max.	max.
P195TR2	1.0108	0,13	0,35	0,70	0,025	0,015	0,30	0,08	0,30	0,02 ^d	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70
P235TR2	1.0255	0,16	0,35	1,20	0,025	0,015	0,30	0,08	0,30	0,02 ^d	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70
P265TR2	1.0259	0,20	0,40	1,40	0,025	0,015	0,30	0,08	0,30	0,02 ^d	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70

^a Elemente, die in dieser Tabelle nicht angegeben sind, dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugegeben werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr unerwünschter Elemente aus dem Schrott oder anderen Einsatzstoffen, die bei der Stahlherstellung verwendet werden, zu verhindern.

^b Die Anteile dieser Elemente brauchen nicht angegeben zu werden, wenn sie der Schmelze nicht absichtlich zugesetzt wurden.

^c **Option 2:** : Um nachfolgende Umformungen zu erleichtern, gelten ein vereinbarter Höchstanteil für Kupfer, der niedriger ist als angezeigt, und ein vereinbarter Höchstanteil für Zinn.

^d Diese Anforderung gilt nicht, wenn der Stahl einen ausreichenden Anteil anderer stickstoffabbinder Elemente enthält, der anzugeben ist.

Tabelle 3 — Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)^a, Massenanteile in % in Güte TR1

Stahlsorte		C	Si	Mn	P	S	Cr ^b	Mo ^b	Ni ^b	Al ^{tot}	Cu ^{b c}	Nb ^b	Ti ^b	V ^b	Cr+Cu+Mo+Ni ^d
Kurz-name	Werkstoff-nummer	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	min.	max.	max.	max.	max.	max.
P195TR1 ^d	1.0107	0,13	0,35	0,70	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	—	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70
P235TR1 ^d	1.0254	0,16	0,35	1,20	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	—	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70
P265TR1 ^d	1.0258	0,20	0,40	1,40	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	—	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70

^a Elemente, die in dieser Tabelle nicht angegeben sind, dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugegeben werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr unerwünschter Elemente aus dem Schrott oder anderen Einsatzstoffen, die bei der Stahlherstellung verwendet werden, zu verhindern.

^b Die Anteile dieser Elemente brauchen nicht angegeben zu werden, wenn sie der Schmelze nicht absichtlich zugesetzt wurden.

^c **Option 2:** : Um nachfolgende Umformungen zu erleichtern, gelten ein vereinbarter Höchstanteil für Kupfer, der niedriger ist als angezeigt, und ein vereinbarter Höchstanteil für Zinn.

^d Diese Sorten erfüllen nicht die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG.

8.2.2 Stückanalyse

Option 3: Für Rohre der Güte TR2 ist eine Stückanalyse zu liefern. Für Rohre bis 76,1 mm Außendurchmesser gilt diese Option nur zusammen mit Option 11.

Tabelle 4 enthält die Grenzabweichungen der Stückanalyse von den in der Tabelle 2 und Tabelle 3 festgelegten Werten der Schmelzenanalyse.

Tabelle 4 — Grenzabweichungen der Stückanalyse von den festgelegten Grenzwerten der Schmelzenanalyse in Tabelle 2

Element	Grenzwert in der Schmelzenanalyse nach Tabellen 2 und 3 Massenanteile in %	Grenzabweichungen der Stückanalyse Massenanteile in %
C	≤ 0,20	+0,02
Si	≤ 0,40	+0,05
Mn	≤ 1,40	+0,10
P	≤ 0,025	+0,005
S	≤ 0,020 für TR 1 ≤ 0,015 für TR 2	+0,005 +0,003
Al	≥ 0,020	-0,005
Cr	≤ 0,30	+0,05
Cu	≤ 0,30	+0,05
Mo	≤ 0,08	+0,02
Nb	≤ 0,010	+0,005
Ni	≤ 0,30	+0,05
Ti	≤ 0,04	+0,01
V	≤ 0,02	+0,01

8.3 Mechanische Eigenschaften

8.3.1 Mechanische Eigenschaften für die Güte TR2

Die mechanischen Eigenschaften der Rohre müssen den Anforderungen nach Tabelle 5 für die Güte TR2 entsprechen unabhängig davon ob diese überprüft werden oder nicht (siehe Tabelle 11).

Tabelle 5 — Mechanische Eigenschaften für die Güte TR2^a

Stahlsorte		Zugversuch						Kerbschlagbiegeversuch		
Kurzname	Werkstoffnummer	Obere Streckgrenze R_{eH}^b min. für eine Wandstärke von T mm			Zugfestigkeit R_m	Bruchdehnung A min. %		Minstdurchschnittswert der Kerbschlagarbeit KV_2 J bei einer Temperatur in °C von ^c		
		$T \leq 16$	$16 < T \leq 40$	$40 < T \leq 60$		b^c		l		t
		MPa *	MPa *	MPa *	MPa *	l	t	0	-10	0
P195TR2	1.0108	195	185	175	320 bis 440	27	25	40	28 ^d	27
P235TR2	1.0255	235	225	215	360 bis 500	25	23	40	28 ^d	27
P265TR2	1.0259	265	255	245	410 bis 570	21	19	40	28 ^d	27

^a Für Wanddicken größer als 60 mm sind die mechanischen Eigenschaften zu vereinbaren.
^b Siehe 11.2.
^c l = längs t = quer
^d **Option 4:** Zusätzlich zu der Prüfung nach Tabelle 11 ist die Kerbschlagarbeit in Längsrichtung ist bei -10 °C nachzuweisen.
 * 1 MPa = 1 N/mm²

8.3.2 Mechanische Eigenschaften für die Güte TR1

Die mechanischen Eigenschaften der Rohre müssen den Anforderungen nach nach Tabelle 6 für die Güte TR1 entsprechen unabhängig davon ob diese überprüft werden oder nicht (siehe Tabelle 10).

Tabelle 6 — Mechanische Eigenschaften für die Güte TR1 ^a

Stahlsorte		Zugversuch						Kerbschlagbiegeversuch		
Kurzname	Werkstoffnummer	Obere Streckgrenze R_{eH} ^b min. für eine Wandstärke von T mm			Zugfestigkeit R_m	Bruchdehnung A min. % b c		Minstdurchschnittswert der Kerbschlagarbeit KV_2 J bei einer Temperatur in °C von ^c		
		$T \leq 16$	$16 < T \leq 40$	$40 < T \leq 60$				l	t	
		MPa *	MPa *	MPa *		MPa *	l	t	0	-10
P195TR1 ^d	1.0107	195	185	175	320 bis 440	27	25	—	—	—
P235TR1 ^d	1.0254	235	225	215	360 bis 500	25	23	—	—	—
P265TR1 ^d	1.0258	265	255	245	410 bis 570	21	19	—	—	—

^a Für Wanddicken größer als 60 mm sind die mechanischen Eigenschaften zu vereinbaren.
^b Siehe 11.2.
^c l = längs t = quer
^d Diese Sorten erfüllen nicht die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG.
* 1 MPa = 1 N/mm²

8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit

8.4.1 Oberflächenbeschaffenheit

8.4.1.1 Die Rohre müssen frei von äußeren und inneren Oberflächenfehlern sein, die durch Sichtprüfung nachweisbar sind.

8.4.1.2 Die Rohre müssen den für das Herstellverfahren und, soweit zutreffend, für die Wärmebehandlung typischen Zustand der inneren und äußeren Oberfläche aufweisen. Der Oberflächenzustand muss normalerweise das Auffinden von Oberflächenunvollkommenheiten, die ein Nachbearbeiten erfordern, zulassen.

8.4.1.3 Oberflächenunvollkommenheiten dürfen nur durch Schleifen oder spanende Bearbeitung nachbearbeitet werden, soweit die Wanddicke des Rohres nach dem Nachbearbeiten die zulässige Mindestwanddicke nicht unterschreitet. Alle nachbearbeiteten Bereiche müssen glatt in die Rohrkontur übergehen.

8.4.1.4 Oberflächenunvollkommenheiten, die zur Unterschreitung der festgelegten Mindestwanddicke führen, sind als Fehler zu betrachten. Rohre, die derartige Fehler enthalten, erfüllen nicht die Festlegungen dieses Teils der EN 10216.

8.4.2 Innere Beschaffenheit

8.4.2.1 Dichtheit

Die Rohre müssen eine Dichtheitsprüfung mittels Innendruckversuchs mit Wasser (siehe 11.4.1) oder mittels elektromagnetischer Prüfung (siehe 11.4.2) bestehen.

Die Wahl des Prüfverfahrens ist dem Hersteller überlassen, wenn nicht Option 5 festgelegt ist.

Option 5: Das Prüfverfahren zum Nachweis der Dichtheit nach 11.4.1 oder 11.4.2 wird durch den Besteller festgelegt.

8.4.2.2 Zerstörungsfreie Prüfung

Option 6: Die Rohre der Güte TR2 müssen eine zerstörungsfreie Prüfung zum Nachweis von Längsfehlern nach 11.7 bestehen. Die Prüfmethode wird durch den Besteller festgelegt.

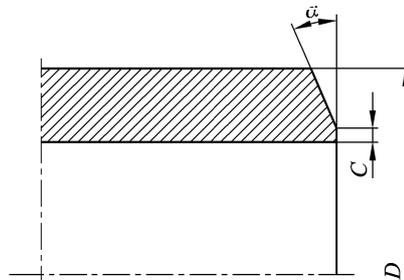
8.5 Geradheit

Die Abweichung von der Geradheit für jede Rohrlänge L darf $0,0015 L$ und, bezogen auf Längenabschnitte von einem Meter, 3 mm nicht überschreiten.

8.6 Endenvorbereitung

Rohre mit einer Wanddicke $\geq 3,2$ mm sind mit einem zur Rohrachse senkrechten Trennschnitt zu liefern. Die Rohre müssen frei von übermäßigen Gratn sein.

Option 7: Rohre mit einer Wanddicke $\geq 3,2$ mm sind mit angeschrägten Stirnflächen zu liefern (siehe Bild 1). Der Ansträgwinkel α beträgt $30^\circ +5^\circ_0$ bei einer Steghöhe C von $1,6 \text{ mm} \pm 0,8 \text{ mm}$, mit der Ausnahme, dass für Wanddicken $T > 20 \text{ mm}$ eine andere vereinbarte Ansträgung festgelegt werden darf.



Legende

- D Außendurchmesser
- α Ansträgwinkel
- C Steghöhe des angeschrägten Endes

Bild 1 — Ansträgung der Stirnflächen

8.7 Maße, längenbezogene Masse und Grenzabmaße

8.7.1 Außendurchmesser und Wanddicke

Die Rohre sind nach dem Außendurchmesser D und der Wanddicke T zu bestellen.

Aus EN 10220 ausgewählte Vorzugsmaße für den Außendurchmesser D und die Wanddicke T werden in Tabelle 7 angegeben.

Maße, die von den in Tabelle 7 angegebenen abweichen, dürfen vereinbart werden.

8.7.2 Masse

Für die längenbezogene Masse gelten die Festlegungen in EN 10220.

8.7.3 Länge

Die Rohre werden in Herstelllängen geliefert, wenn nicht Option 8 festgelegt ist. Der Längenbereich ist bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

Option 8: Die Rohre sind in Genaulängen zu liefern. Die entsprechende Länge ist bei der Anfrage und Bestellung festzulegen. Wegen der Grenzabmaße siehe 8.7.4.2.

Tabelle 7 — Vorzugsmaße

Maße in Millimeter

Außendurchmesser <i>D</i>			Wanddicke <i>T</i>																			
Reihe ^a			1,6	1,8	2	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4	4,5	5	5,6	6,3	7,1	8	8,8	10	11	12,5	14,2
10,2																						
	12																					
	12,7																					
13,5																						
		14																				
	16																					
17,2																						
		18																				
	19																					
	20																					
21,3																						
		22																				
	25																					
		25,4																				
26,9																						
		30																				
	31,8																					
	32																					
33,7																						
		35																				
	38																					
	40																					
42,4																						
		44,5																				
48,3																						
	51																					
		54																				
	57																					
60,3																						
	63,5																					
	70																					
		73																				
76,1																						
		82,5																				
88,9																						
	101,6																					
		108																				
114,3																						
	127																					
	133																					
139,7																						
		141,3																				
		152,4																				
		159																				
168,3																						
		177,8																				
		193,7																				
219,1																						
		244,5																				
273																						
323,9																						
355,6																						
406,4																						
457																						
508																						
		559																				
610																						
		660																				
711																						

a Reihe 1 = Durchmesser, für die das für den Bau von Rohrleitungssystemen benötigte Zubehör genormt ist.
Reihe 2 = Durchmesser, für die das Zubehör nicht vollständig genormt ist.
Reihe 3 = Durchmesser für besondere Anwendungen, für die nur sehr wenig genormtes Zubehör verfügbar ist.

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Außendurchmesser <i>D</i>			Wanddicke <i>T</i>																		
Reihe ^a			16	17,5	20	22,2	25	28	30	32	36	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100
10,2																					
	12																				
	12,7																				
13,5																					
		14																			
	16																				
17,2																					
		18																			
	19																				
	20																				
21,3																					
		22																			
	25																				
		25,4																			
26,9																					
		30																			
	31,8																				
	32																				
33,7																					
		35																			
	38																				
	40																				
42,4																					
		44,5																			
48,3																					
	51																				
		54																			
	57																				
60,3																					
	63,5																				
	70																				
		73																			
76,1																					
		82,5																			
88,9																					
	101,6																				
		108																			
114,3																					
	127																				
	133																				
139,7																					
		141,3																			
		152,4																			
		159																			
168,3																					
		177,8																			
		193,7																			
219,1																					
		244,5																			
273																					
323,9																					
355,6																					
406,4																					
457																					
508																					
		559																			
610																					
		660																			
711																					

a Reihe 1 = Durchmesser, für die das für den Bau von Rohrleitungssystemen benötigte Zubehör genormt ist.
Reihe 2 = Durchmesser, für die das Zubehör nicht vollständig genormt ist.
Reihe 3 = Durchmesser für besondere Anwendungen, für die nur sehr wenig genormtes Zubehör verfügbar ist.

8.7.4 Grenzabmaße

8.7.4.1 Grenzabmaße des Durchmessers und der Wanddicke

Für Durchmesser und Wanddicke der Rohre gelten die in Tabelle 8 angegebenen Grenzabmaße.

Die Unrundheit ist in den Grenzabmaßen für den Außendurchmesser, die Exzentrizität in den Grenzabmaßen für die Wanddicke enthalten.

Tabelle 8 — Grenzabmaße des Außendurchmessers und der Wanddicke

Außendurchmesser D mm	Grenzabmaße für D	Grenzabmaße für T bei einem T/D -Verhältnis von			
		$\leq 0,025$	$> 0,025$ $\leq 0,050$	$> 0,050$ $\leq 0,10$	$> 0,10$
$D \leq 219,1$	$\pm 1\%$ oder	$\pm 12,5\%$ oder $\pm 0,4$ mm, es gilt jeweils der größere Wert			
$D > 219,1$	$\pm 0,5$ mm, es gilt jeweils der größere Wert	$\pm 20\%$	$\pm 15\%$	$\pm 12,5\%$	$\pm 10\%$ ^a

^a Für Außendurchmesser $D \geq 355,6$ mm darf das obere Grenzmaß der Wanddicke örtlich um weitere 5 % der Wanddicke T überschritten werden.

8.7.4.2 Grenzabmaße für Genaulängen

Für Genaulängen gelten die in Tabelle 9 angegebenen Grenzabmaße.

Tabelle 9 — Grenzabmaße für Genaulängen

Maße in Millimeter

Länge L	Grenzabmaße
$L \leq 6\,000$	+10 0
$6\,000 < L \leq 12\,000$	+15 0
$L > 12\,000$	+ nach Vereinbarung 0

9 Prüfung

9.1 Arten der Prüfungen

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen des Auftrages ist für Rohre nach diesem Teil der EN 10216 zu prüfen durch

- nichtspezifische Prüfung oder spezifische Prüfung für die Güten TR1;
- spezifische Prüfung für die Güten TR2.

Ist ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 festgelegt, muss der Werkstoffhersteller in seiner Auftragsbestätigung angeben, ob er ein „Qualitätsmanagementsystem“ anwendet, das von einer in der Gemeinschaft niedergelassenen zuständigen Stelle zertifiziert ist und einer spezifischen Bewertung für Werkstoffe unterzogen wurde.

ANMERKUNG Siehe Richtlinie 97/23/EG, Anhang I, Abschnitt 4.3, 3. Absatz und für weitere Information die Guidelines der Europäischen Kommission und der Mitgliedsstaaten für deren Auslegung (siehe z. B. Guidelines 7/2 und 7/16).

9.2 Prüfbescheinigungen

9.2.1 Arten von Prüfbescheinigungen

Die folgenden Prüfbescheinigungen in Übereinstimmung mit EN 10204 sind auszustellen:

- ein Werkszeugnis 2.2 für Güte TR1;
- ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für Güte TR2.

Option 9: Eine der folgenden vom Besteller festzulegenden Prüfbescheinigungen ist auszustellen:

- für Güte TR1, eine spezifische Prüfung mit Abnahmeprüfzeugnis 3.2;
- für Güte TR2 ein Abnahmeprüfzeugnis 3.2.

Ist ein Abnahmeprüfzeugnis 3.2 festgelegt, muss der Besteller dem Hersteller Namen und Adresse der Organisation oder Person bekannt geben, die die Prüfung durchführt und die Prüfbescheinigung herstellt. Ferner ist zu vereinbaren, welche der Parteien die Bescheinigung ausstellt.

Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 und 3.2 sind durch den Bevollmächtigten des Herstellers zu bestätigen.

9.2.2 Inhalt der Prüfbescheinigungen

9.2.2.1 Der Inhalt der Prüfbescheinigungen muss den Anforderungen nach EN 10168, wie in 9.2.2.2 und 9.2.2.3 angegeben, entsprechen.

In allen Prüfbescheinigungen ist die Übereinstimmung der gelieferten Erzeugnisse mit den Anforderungen dieser Spezifikation und des Auftrages zu bestätigen.

9.2.2.2 Für Rohre, die mit nichtspezifischer Prüfung geliefert werden, muss das Werkszeugnis folgende Kennnummern und Angaben enthalten:

A	Geschäftsvorgänge und die daran beteiligten Parteien;
B	Beschreibung der Erzeugnisse, für die die Prüfbescheinigung gilt;
C02	Lage der Probenrichtung;
C10 bis C13	Zugversuch;
C71 bis C92	chemische Zusammensetzung;
D01	Kennzeichnung und Identifizierung, Oberflächenbeschaffenheit, Form und Maße;
D02 bis D99	Dichtheitsprüfung;
Z	Bestätigung.