

DIN EN 13480-4

ICS 23.040.01

Ersatzvermerk
siehe unten**Metallische industrielle Rohrleitungen –
Teil 4: Fertigung und Verlegung;
Deutsche Fassung EN 13480-4:2017**

Metallic industrial piping –
Part 4: Fabrication and installation;
German version EN 13480-4:2017

Tuyauteries industrielles métalliques –
Partie 4: Fabrication et installation;
Version allemande EN 13480-4:2017

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 13480-4:2014-12, DIN EN 13480-4 Berichtigung 1:2016-10, DIN EN 13480-4/A2:2016-03, DIN EN 13480-4/A3:2017-01, DIN EN 13480-4/A4:2017-07 und DIN EN 13480-4/A5:2017-08

Gesamtumfang 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-4:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 267 „Metallische industrielle Rohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-17 AA im DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD).

Dieser Teil von DIN EN 13480 enthält alle in Zusammenhang mit der Fertigung und Verlegung von Rohrleitungssystemen nach dieser Europäischen Norm relevanten Festlegungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13480-4:2014-12, DIN EN 13480-4 Berichtigung 1:2016-10, DIN EN 13480-4/A2:2016-03, DIN EN 13480-4/A3:2017-01, DIN EN 13480-4/A4:2017-07 und DIN EN 13480-4/A5:2017-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) die Bestimmungen in Abschnitt 3 zu Kaltumformen und Warmverformung wurden überarbeitet;
- c) in 5.2.3 wurden die Anforderungen für die Anstellung von Subunternehmern hinzugefügt;
- d) 7.2.1 und Tabelle 7.2.1-1 über Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen von Flacherzeugnissen wurden überarbeitet;
- e) Bild 7.1.3-1c) wurde korrigiert;
- f) Abschnitt 9 „Schweißen“ wurde überarbeitet;
- g) Abschnitt 9.1 „Schweißpersonal“ wurde überarbeitet;
- h) Abschnitt 9.14.1 über die Wärmenachbehandlung wurde überarbeitet;
- i) Tabelle 9.14.1-1 und Tabelle 9.14.1-2 über PWHT wurden überarbeitet;
- j) eine neue Tabelle 9.14.1-3 mit P_{crit} -Werten für Werkstoffgruppen und Werkstoffe für PWHT wurde hinzugefügt;
- k) Abschnitt 9.14.6 über die örtliche Wärmebehandlung wurde überarbeitet;
- l) 10.3 über Schweißausbesserung wurde überarbeitet;
- m) Abschnitt 11 „Kennzeichnung und Dokumentation“ wurde überarbeitet;
- n) Abschnitt 12.5 „Verbindungen für statische Elektrizität“ wurde überarbeitet;
- o) Anhang ZA über den Zusammenhang mit der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU wurde angepasst;
- p) die Literaturhinweise wurden aktualisiert;
- q) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13480-4: 2002-08, 2012-11, 2013-11, 2014-12

DIN EN 13480-4 Berichtigung 1: 2006-06, 2016-10

DIN EN 13480-4/A2: 2016-03

DIN EN 13480-4/A3: 2017-01

DIN EN 13480-4/A4: 2017-07

DIN EN 13480-4/A5: 2017-08

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Metallische industrielle Rohrleitungen - Teil 4: Fertigung und Verlegung

Metallic industrial piping - Part 4: Fabrication and installation

Tuyauteries industrielles métalliques - Partie 4: Fabrication et installation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Juni 2017 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole	8
5 Allgemeines	9
5.1 Anforderungen an den Hersteller	9
5.2 Anforderungen an den Fertiger/Errichter der Rohrleitung einschließlich Halterungen.....	9
5.3 Anforderungen an die Fertigung und Verlegung	9
5.4 Einstufung von Rohrleitungen.....	10
5.5 Werkstoffgruppierung.....	10
5.6 Toleranzen	10
6 Trennen und Anfasen.....	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Kennzeichnung von druckbeanspruchten Teilen.....	10
7 Biegen und andere Umformverfahren.....	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen	13
7.2.1 Flacherzeugnisse	13
7.2.2 Rohre.....	14
7.3 Wärmebehandlung nach dem Warmverformen	15
7.3.1 Werkstoffgruppen 1, 3, 4, 5 und 6	15
7.3.2 Werkstoffgruppen 8.1 und 8.2.....	15
7.3.3 Wärmebehandlung nach der Warmverformung, Werkstoffgruppe 10.....	17
7.3.4 Wärmebehandlung nach der Warmverformung, Plattierungswerkstoffe	17
7.4 Toleranzen	17
7.4.1 Unrundheit von Biegungen unter Innendruck $\geq$ Außendruck.....	17
7.4.2 Unrundheit von Biegungen unter Außendruck und Vakuum	18
7.4.3 Wellen in Biegungen.....	18
7.4.4 Anstauchungen von Induktivbiegungen	19
7.5 Oberflächenbeschaffenheit.....	20
8 Verlegung der Rohrleitung.....	20
8.1 Fixierung und Ausrichtung	20
8.2 Baustellenfertigung	21
8.3 Flanschverbindungen oder ähnliche mechanische Verbindungen.....	22
8.3.1 Flanschverbindungen	22
8.3.2 Gewindeanschlüsse.....	23
8.3.3 Schraubkupplungen, Klemmverbindungen und Schneidringverschraubungen	23
8.4 Schutz der Enden von Rohrleitungsteilen	23
9 Schweißen	23
9.1 Schweißpersonal	23
9.2 Schweißanweisungen	24
9.3 Schweißverfahren	24
9.3.1 Prüfung der Eignung.....	24
9.3.2 Anwendung.....	25

9.4	Schweißzusätze und Hilfsstoffe	25
9.5	Klimatische Bedingungen.....	25
9.6	Reinigung vor und nach dem Schweißen.....	26
9.7	Schweißnahtvorbereitung	26
9.8	Kantenschutz.....	26
9.9	Zusammenbau zum Schweißen.....	26
9.10	Erdung	27
9.11	Durchführung des Schweißvorgangs	27
9.11.1	Vorwärmen	27
9.11.2	Zündstellen	27
9.11.3	Äußere Schweißungen	27
9.11.4	Artungleiche Verbindungen	27
9.12	Einlegeringe.....	27
9.13	Anbauteile	28
9.13.1	Allgemeines	28
9.13.2	Zeitweilige Anbauteile.....	28
9.13.3	Nicht lösbare Anbauteile	28
9.14	Wärmenachbehandlung.....	28
9.14.1	Allgemeines	28
9.14.2	Einrichtung	32
9.14.3	Temperaturmessungen.....	32
9.14.4	Bezugsdicke	32
9.14.5	Aufheizgeschwindigkeit.....	34
9.14.6	Örtliche Wärmebehandlung.....	34
9.14.7	Isolierung	35
9.15	Kennzeichnung der Schweißnaht.....	35
10	Nachbesserung und Ausbesserung	35
10.1	Allgemeines	35
10.2	Nachbesserung	35
10.2.1	Kalthämmern	35
10.2.2	Nachbesserung durch Wärme.....	35
10.2.3	Nachbesserung durch Schweißen	36
10.2.4	Nachbesserung durch örtliches Schmieden.....	36
10.3	Ausbesserungen an Schweißnähten.....	36
11	Kennzeichnung und Dokumentation	36
11.1	Kennzeichnung von Spools und Bauteilen für die Verlegung	36
11.2	Kennzeichnung und Identifizierung von verlegten Rohrleitungen	36
11.2.1	Allgemeines	36
11.2.2	CE-Kennzeichnung von verlegten Rohrleitungen.....	37
11.2.3	Angabe der technischen Daten auf der Rohrleitung.....	37
12	Zusätzliche Anforderungen	38
12.1	Reinigung.....	38
12.2	Vorübergehende Schutzbehandlung.....	38
12.3	Äußerer Korrosionsschutz	38
12.4	Wärme- und Schalldämmung.....	38
12.5	Verbindungen für statische Elektrizität.....	39
Anhang A (informativ) Verunreinigung und Oberflächenbeschaffenheit von nichtrostendem Stahl.....		40
A.1	Einleitung	40
A.2	Schutz.....	40
A.2.1	Handhabung	40
A.2.2	Während der Fertigung und Verlegung	40
A.3	Kontrollierte Reinigungsverfahren	41

A.4	Chemische Behandlungen	41
A.4.1	Beizen.....	41
A.4.2	Dekontaminierung, Passivierung.....	42
A.5	Vorbereitung zum Versand.....	42
Anhang B (normativ)	Maßtoleranzen für vorgefertigte Spools	43
Anhang Y (informativ)	Entwicklung der EN 13480-4.....	45
Y.1	Unterschiede zwischen EN 13480-4:2012 und EN 13480-4:2017.....	45
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU.....	46
Literaturhinweise.....		47

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-4:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 267 „Industrielle Rohrleitungen und Fernrohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2017 zurückgezogen werden.

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

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.

Diese Europäische Norm EN 13480 für industrielle Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen besteht aus den folgenden aufeinander verweisenden und zusammengehörenden acht Teilen:

- *Teil 1: Allgemeines*
- *Teil 2: Werkstoffe*
- *Teil 3: Konstruktion und Berechnung*
- *Teil 4: Fertigung und Verlegung*
- *Teil 5: Prüfung*
- *Teil 6: Zusätzliche Anforderungen an erdgedeckte Rohrleitungen*
- *CEN/TR 13480-7: Anleitung für den Gebrauch des Konformitätsbewertungsverfahrens*
- *Teil 8: Zusatzanforderungen an Rohrleitungen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen*

Obwohl die Teile dieser Norm einzeln erhältlich sind, sollte erkennbar sein, dass sie voneinander abhängig sind. Die Herstellung von metallischen industriellen Rohrleitungen erfordert schlechthin die Anwendung aller relevanten Normteile, damit die Anforderungen der Norm ausreichend erfüllt werden können.

Diese Europäische Norm wird von einer Maintenance MHD Working Group bearbeitet, deren Aufgabe darauf beschränkt ist, Korrekturen und Interpretationen vorzunehmen, die im Zusammenhang mit EN 13480 stehen.

Die Kontaktdaten für Fragen finden Sie hier: [http://www.unm.fr\(en13480@unm.fr\)http://portailgroupe.afnor.fr/public/espacenormalisation/CENTC267WG8/index.htm](http://www.unm.fr(en13480@unm.fr)http://portailgroupe.afnor.fr/public/espacenormalisation/CENTC267WG8/index.htm).

Über den Link zur MHD-Webseite kann auch ein Formular zur Übermittlung von Fragen heruntergeladen werden. Nachdem sich die Experten der Fachgebiete auf eine Antwort geeinigt haben, wird diese dem Fragesteller mitgeteilt. Korrigierte Seiten erhalten eine spezifische Ausstellungsnummer und werden von CEN nach den CEN-Regularien herausgegeben. Die Auswertungsbögen werden auf die Webseite des MHD gestellt.

Dieses Dokument ersetzt EN 13480-4:2012. Diese neue Ausgabe umfasst die vorher von den CEN-Mitgliedern genehmigten Änderungen und Korrekturen sowie die korrigierten Seiten bis Ausgabe 4 ohne jegliche technische Änderungen. Anhang Y liefert genaue Angaben zu den maßgeblichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe.

Zu dieser neuen Ausgabe können von Zeit zu Zeit Änderungen/Ergänzungen herausgegeben werden, die unmittelbar als Alternative zu den hier verwendeten Regularien genutzt werden.

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

Dieser Teil der Europäischen Norm legt die Anforderungen an die Fertigung und Verlegung, einschließlich der Halterungen, von Rohrleitungssystemen, die nach EN 13480-3:2017 konstruiert sind, fest.

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

EN 12952-5:2011, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 5: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile*

EN 13480-1:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 1: Allgemeines*

EN 13480-2:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13480-3:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

EN 13480-5:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 5: Prüfung*

EN ISO 3834-2:2005, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen (ISO 3834-2:2005)*

EN ISO 3834-3:2005, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen (ISO 3834-3:2005)*

EN ISO 4063:2010, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:2009, Korrigierte Fassung 2010-03-01)*

EN ISO 5817:2007, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003 + Cor. 1:2006)*

EN ISO 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012)* EN ISO 14732:2013, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013)*

EN ISO 13920, *Schweißen — Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen — Längen- und Winkelmaße; Form und Lage (ISO 13920:1996)*

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

EN ISO 15609 (alle Teile), *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung*

EN ISO 15610:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15610:2003)*

EN ISO 15611:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund von vorliegender schweißtechnischer Erfahrung (ISO 15611:2003)*

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

EN ISO 15613:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613:2004)*

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

EN ISO 17663:2009, *Schweißen — Qualitätsanforderungen zur Wärmebehandlung beim Schweißen und bei verwandten Prozessen (ISO 17663:2009)*

CEN ISO/TR 15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen (ISO/TR 15608)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in der EN 13480-1:2012 enthaltenen und folgende Definitionen.

3.1

Baustellenfertigung

Rohrleitungen, bei denen der Verlauf und die Halterungspunkte nicht durch Zeichnungen vorgeplant sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Abmessungen sind DN 50 oder kleiner.

3.2

Spool (mit oder ohne Überlänge)

vorgefertigte Baueinheit, die Teil eines Rohrleitungssystems ist

3.3

Kaltumformen

Umformung bei Umgebungstemperatur, jedoch nicht unter +5 °C

3.4

Warmverformung

bei ferritischen Stählen die Umformung bei Temperaturen gleich oder über der für die Wärmenachbehandlung zulässigen Höchsttemperatur; für austenitische und austenitisch-ferritische Stähle bei Temperaturen über 300 °C

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Teils dieser Europäischen Norm gelten die Symbole nach EN 13480-1. Zusätzliche Symbole sind in den entsprechenden Abschnitten dieser Norm festgelegt.

5 Allgemeines

5.1 Anforderungen an den Hersteller

Der Hersteller trägt die Verantwortung für die Fertigung und Verlegung, selbst dann, wenn diese Arbeiten im Unterauftrag von anderen Fertigern und/oder Errichtern ausgeführt werden.

5.2 Anforderungen an den Fertiger/Errichter der Rohrleitung einschließlich Halterungen

5.2.1 Fertiger und/oder Errichter müssen den sachgemäßen Transport, die Handhabung, die Lagerung, die Fertigung, die Verlegung und die Prüfung aller Rohrleitungsteile einschließlich Halterungen sicherstellen.

5.2.2 Fertiger und Errichter müssen Zugang zu entsprechenden Einrichtungen für die sachgemäße Handhabung der Rohrleitungsteile einschließlich Halterungen haben und die geforderten Prüfungen durchführen können.

5.2.3 Fertiger und/oder Errichter müssen eine eigene verantwortliche Schweißaufsicht und sachkundiges Personal beschäftigen. Werden Subunternehmer beauftragt, bleiben Fertiger und/oder Errichter für deren Sachkenntnis und die Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm verantwortlich.

ANMERKUNG Die Aufgaben und Verantwortungen der Schweißaufsicht sind in EN ISO 14731 beschrieben.

5.2.4 Alle Fertigungs- und Montageabschnitte sind so zu überwachen, dass die Zuverlässigkeit der Konstruktion des fertigen Systems gewahrt bleibt.

5.2.5 Die Verantwortlichen für die Konstruktion und für die Fertigung und/oder Verlegung und Prüfung müssen zu jeder Zeit zusammenarbeiten, um sicherzustellen, dass die Fertigung, Verlegung und Prüfung nach den Konstruktionsfestlegungen durchgeführt werden.

5.2.6 Der Hersteller und/oder der Errichter muss die Anforderungen von EN ISO 3834-3 erfüllen.

5.3 Anforderungen an die Fertigung und Verlegung

5.3.1 Vor jedem Arbeitsgang muss eine Kontrolle stattfinden, um sicherzustellen, dass die gelieferten vorgefertigten Rohrleitungsteile und Komponenten mit den einschlägigen Dokumenten (Spezifikationen, Zeichnungen, Bescheinigungen usw.) übereinstimmen.

5.3.2 Vorgefertigte Rohrleitungsteile und Komponenten müssen während Handhabung, Transport und Lagerung geschützt sein.

5.3.3 Bei der Verbindung von vorgefertigten Spools oder Rohrleitungsbauteilen dürfen diese weder übermäßig beansprucht noch anders verformt werden, als dies durch die Konstruktion erforderlich ist. Die Montageanweisungen des Konstrukteurs, falls vorhanden, sind zu beachten.

ANMERKUNG 5.3.3 gilt als erfüllt, wenn die Güteeigenschaften des Werkstoffs durch die Kalt- oder Warmbearbeitung der Rohre, z. B. Trennen, Schleifen, Richten oder Biegen, nicht beeinträchtigt werden und die verschiedenen Rohre so verbunden wurden, dass keine Spannungen und Verformungen auftreten, die die Sicherheit der Rohrleitung beeinträchtigen können.

5.3.4 Alle vorübergehend montierten Halterungen bzw. Befestigungsmittel, die bei Transport, Verlegung oder Prüfung als Hilfsmittel benutzt werden, müssen vor der Inbetriebnahme entfernt werden.

5.3.5 Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um Korrosion zu vermeiden, ausgelöst durch eine Verunreinigung von nichtrostendem Stahl und Nichteisen-Metallen. Falls eine Verunreinigung auftritt, muss diese so bald als möglich vollständig entfernt werden, ungeachtet jeder Schlussbehandlung.

ANMERKUNG Empfohlene Verfahren zur Vermeidung und Beseitigung von Verunreinigungen an nichtrostendem Stahl sind in Anhang A enthalten.

5.3.6 Rohrleitungen für Fluide, in denen sich Kondensat bilden kann, sind mit ausreichendem Gefälle und Kondensatableiter zu verlegen.

5.4 Einstufung von Rohrleitungen

Die Rohrleitungssysteme sind je nach befördertem Fluid, Durchmesser und Druck verschiedenen Kategorien zuzuordnen. Diese sind in EN 13480-1 festgelegt.

5.5 Werkstoffgruppierung

Die Werkstoffgruppierung ist in EN 13480-2 angegeben.

5.6 Toleranzen

Toleranzen müssen EN ISO 13920, Klasse C und Klasse G entsprechen, es sei denn, in der vorliegenden Europäischen Norm oder aufgrund der Konstruktion sind andere Klassen festgelegt.

Winkeltoleranzen für vorgefertigte Rohrleitungen müssen nach der Maßtoleranz für die Anschlussstellen des Fertigteiles bestimmt werden.

Andere Toleranzen für die Fertigung und Verlegung von Rohrleitungen müssen bestimmt werden und in allen Fällen in den Konstruktionsfestlegungen gekennzeichnet sein. Maßtoleranzen für vorgefertigte Spools müssen Anhang B entsprechen.

6 Trennen und Anfasen

6.1 Allgemeines

Trennen und Anfasen durch Zerspanen sind für alle Werkstoffe zulässig.

Autogenes Brennschneiden ist für die Werkstoffgruppen 1, 2, 3, 4 und 5 nur mit Vorwärmen, wie für das Schweißen festgelegt, zulässig.

ANMERKUNG Autogenes Brennschneiden bei den Werkstoffgruppen 1 und 2 kann für das Anfasen angewendet werden, sofern die gewünschten Formen und Toleranzen erreicht werden können und die Wärmeeinflusszone auf die Qualität der Schweißnaht keine nachteiligen Auswirkungen hat.

Bei den Werkstoffgruppen 3, 4 und 5 ist die Wärmeeinflusszone durch Zerspanen oder Schleifen zu beseitigen.

Plasmaschneiden ist für alle in dieser Europäischen Norm angegebenen Werkstoffgruppen zulässig. Vor dem Plasmaschneiden muss das Vorwärmen nach denselben Anforderungen erfolgen, die für das Schweißen gelten.

Andere Trenn- und Anfasverfahren sind zulässig, sofern ihre Eignung nachgewiesen ist.

6.2 Kennzeichnung von druckbeanspruchten Teilen

Bei drucktragenden Teilen muss die Identifizierung der Werkstoffe möglich bleiben, entweder indem das in der Produktnorm festgelegte Kennzeichen erhalten oder übertragen wird oder indem ein eindeutiger Code benutzt wird, der in den Berichten des Rohrleitungs-Herstellers vermerkt ist.

Durch das Stempeln darf keine Kerbwirkung auftreten, empfohlen wird daher die Stempelung mit abgerundeten Kanten.

Falls die Kennzeichnung durch andere Verfahren als Stempelung mit einem Metallstempel, Ätzen oder Gravieren (Vibrograph) vorgenommen wird, muss der Fertiger der Rohrleitung sicherstellen, dass es nicht zu einer Vermischung der verschiedenen Werkstoffe kommen kann.

7 Biegen und andere Umformverfahren

7.1 Allgemeines

7.1.1 Fertiger von umgeformten druckbeanspruchten Teilen müssen über geeignete Verfahren, Einrichtungen und Werkzeuge für die Umformverfahren und die nachfolgende Wärmebehandlung verfügen.

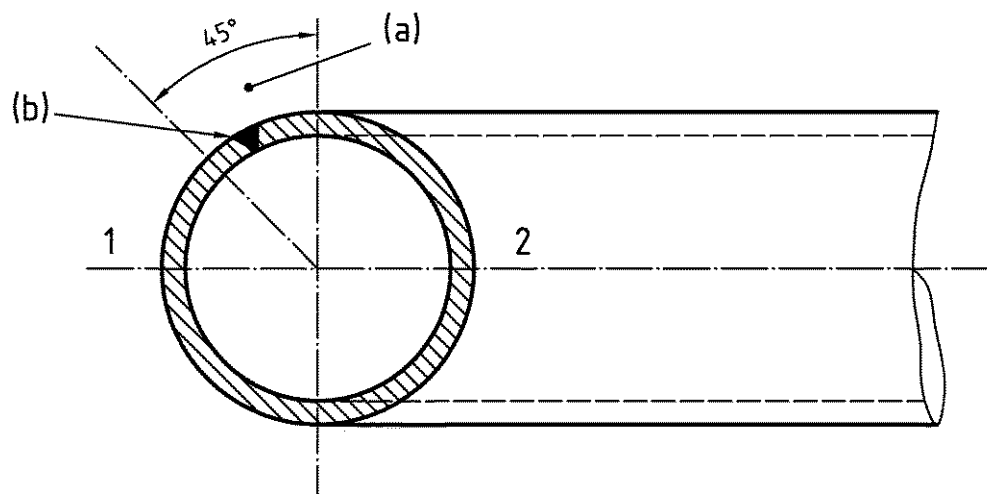
Das Rohrbiegeverfahren muss geeignet sein nach EN 12952-5:2011, Anhang A, insbesondere im Hinblick auf die Prüfung und den Umfang der Qualifikationen.

Rohre mit einer Innenbeschichtung, z. B. aus Glas, Gummi oder Kunststoff, dürfen nicht umgeformt werden, außer es wurde nachgewiesen, dass das Umformverfahren für die Auskleidung nicht schädlich ist.

ANMERKUNG Innerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm gibt es zwei Arten der Umformung: Kaltumformung und Warmumformung.

Nach dem Biegen oder Umformen muss die Dicke mindestens den Konstruktionsfestlegungen entsprechen.

Längsnähte sollten im neutralen Bereich angeordnet sein. Der Bereich der neutralen Zone nach dem Biegen ist in Bild 7.1.1-1 dargestellt.



Legende

- 1 Außenbogen
- 2 Innenbogen
- (a) Optimaler Bereich für die Längsschweißnaht beim Biegen
- (b) Schweißnaht

Bild 7.1.1-1 — Optimaler Bereich für die Längsschweißnaht beim Biegen

7.1.2 Dem Umformen und der danach folgenden Wärmebehandlung von thermomechanisch behandelten Stählen ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Empfehlungen des Stahlherstellers sind zu berücksichtigen.

Rohre, deren charakteristische Eigenschaften sich durch thermomechanische Verfahren ergeben, z. B. gesteuertes Walzen, können durch Kaltverfahren umgeformt werden. Diese Werkstoffe können durch das Umformverfahren wesentlich verändert werden und erfordern besondere Beachtung, um sicherzustellen, dass die festgelegten Eigenschaften nach dem Umformen erhalten bleiben.

7.1.3 Für die Berechnung der prozentualen Verformung bei kalt umgeformten zylindrischen und kegeligen Produkten, die durch Walzen hergestellt wurden, sind die folgenden Gleichungen anzuwenden (siehe Bild 7.1.3-1):

- a) für Zylinder und kegelige Produkte, die aus Blechen gewalzt wurden (siehe Bilder 7.1.3-1 a) und 7.1.3-1 c)):

$$V_d = \frac{50 e_{ord}}{r_{mf}} \quad (7.1.3-1)$$

- b) für Zylinder und kegelige Produkte, die aus Zwischenprodukten gewalzt wurden (siehe Bilder 7.1.3-1 b) und 7.1.3-1 c)):

$$V_d = \frac{50 e_{int}}{r_{mf}} \left(1 - \frac{r_{mf}}{r_{mi}} \right) \quad (7.1.3-2)$$

Dabei ist

- e_{ord} die bestellte Dicke;
- e_{int} die Dicke des Zwischenprodukts;
- r_{mf} der mittlere Radius des Fertigprodukts;
- r_{mi} der mittlere Radius des Zwischenprodukts;
- V_d die prozentuale Verformung.

ANMERKUNG Wird zwischen den einzelnen Umformschritten keine Wärmebehandlung zur Verbesserung der Qualität durchgeführt, so ist die Verformung die aus den einzelnen Schritten resultierende Gesamtverformung. Bei einer zwischendurch durchgeführten Wärmebehandlung zur Verbesserung der Qualität ist die Verformung diejenige nach der letzten Wärmebehandlung.

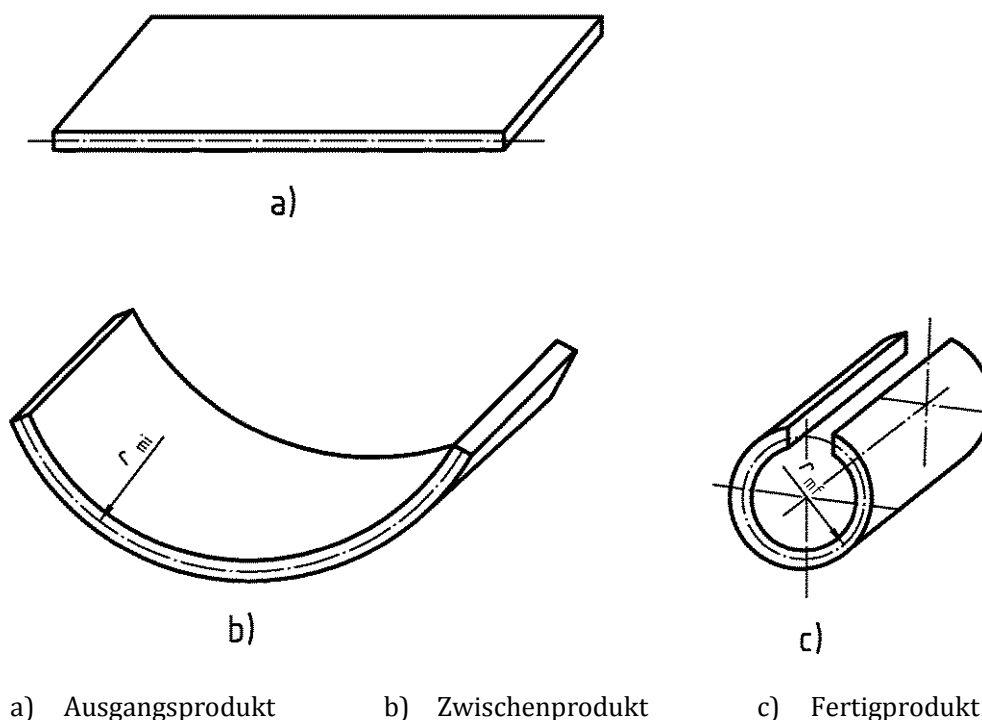


Bild 7.1.3-1 — Umformung von Zylindern und Kegeln