DEUTSCHE NORM

Dezember 2014

DIN EN 13480-4

DIN

ICS 23.040.01

Ersatz für
DIN EN 13480-4:2013-11

Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 4: Fertigung und Verlegung; Deutsche Fassung EN 13480-4:2012

Metallic industrial piping –
Part 4: Fabrication and installation;
German version EN 13480-4:2012

Tuyauteries industrielles métalliques –
Partie 4: Fabrication et installation;
Version allemande EN 13480-4:2012

Gesamtumfang 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-4:2012) 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 13480-4:2013-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13480-4: 2002-08, 2012-11, 2013-11
DIN EN 13480-4 Berichtigung 1: 2006-06

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 13480-4

Juni 2012

ICS 23.040.01

Ersatz für EN 13480-4:2002

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 8. Mai 2012 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, 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

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

© 2012 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 13480-4:2012 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

Inhalt

Seite

Vorwort 4

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 7

4 Symbole 7

5 Allgemeines 7
5.1 Anforderungen an den Hersteller 7
5.2 Anforderungen an den Fertiger/Errichter der Rohrleitung einschließlich Halterungen 8
5.3 Anforderungen an die Fertigung und Verlegung 8
5.4 Einstufung von Rohrleitungen 8
5.5 Werkstoffgruppierung 9
5.6 Toleranzen 9

6 Trennen und Anfasen 9
6.1 Allgemeines 9
6.2 Kennzeichnung von druckbeanspruchten Teilen 9

7 Biegen und andere Umformverfahren 9
7.1 Allgemeines 9
7.2 Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen 12
7.2.1 Flacherzeugnisse 12
7.2.2 Rohre 12
7.3 Wärmebehandlung nach dem Warmverformen 14
7.3.1 Werkstoffgruppen 1, 3, 4, 5 und 6 14
7.3.2 Werkstoffgruppen 8.1 und 8.2 14
7.3.3 Wärmebehandlung nach der Warmverformung, Werkstoffgruppe 10 16
7.3.4 Wärmebehandlung nach der Warmverformung, Plattierungswerkstoffe 16
7.4 Toleranzen 16
7.4.1 Unrundheit von Biegungen unter Innendruck ≥ Außendruck 16
7.4.2 Unrundheit von Biegungen unter Außendruck und Vakuum 17
7.4.3 Wellen in Biegungen 17
7.4.4 Anstauchungen von Induktivbiegungen 18
7.5 Oberflächenbeschaffenheit 19

8 Verlegung der Rohrleitung 19
8.1 Fixierung und Ausrichtung 19
8.2 Baustellenfertigung 20
8.3 Flanschverbindungen oder ähnliche mechanische Verbindungen 21
8.3.1 Flanschverbindungen 21
8.3.2 Gewindeanschlüsse 22
8.3.3 Schraubkupplungen, Klemmverbindungen und Schneidringverschraubungen 22
8.4 Schutz der Enden von Rohrleitungsteilen 22

9 Schweißen 22
9.1 Schweißpersonal 22
9.2 Schweißanweisungen 22
9.3 Schweißverfahren 23
9.3.1 Prüfung der Eignung 23
9.3.2 Anwendung 23
9.4 Schweißzusätze und Hilfsstoffe 24
9.5 Klimatische Bedingungen 24
9.6 Reinigung vor und nach dem Schweißen 24

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

9.7 Schweißnahtvorbereitung ... 24
9.8 Kantenschutz ... 24
9.9 Zusammenbau zum Schweißen ... 24
9.10 Erdung ... 25
9.11 Durchführung des Schweißvorgangs ... 25
9.11.1 Vorwärmen ... 25
9.11.2 Zündstellen ... 25
9.11.3 Äußere Schweißungen ... 25
9.11.4 Artungleiche Verbindungen ... 26
9.12 Einlegeringe ... 26
9.13 Anbauteile ... 26
9.13.1 Allgemeines ... 26
9.13.2 Zeitweilige Anbauteile ... 26
9.13.3 Nicht lösbare Anbauteile ... 26
9.14 Wärmenachbehandlung ... 27
9.14.1 Allgemeines ... 27
9.14.2 Einrichtung ... 30
9.14.3 Temperaturmessungen ... 30
9.14.4 Bezugsdicke ... 30
9.14.5 Aufheizgeschwindigkeit ... 32
9.14.6 Örtliche Wärmebehandlung ... 32
9.14.7 Isolierung ... 33
9.15 Kennzeichnung der Schweißnaht ... 33

10 Nachbesserung und Ausbesserung ... 33
10.1 Allgemeines ... 33
10.2 Nachbesserung ... 33
10.2.1 Kalthämmern ... 33
10.2.2 Nachbesserung durch Wärme ... 33
10.2.3 Nachbesserung durch Schweißen ... 34
10.2.4 Nachbesserung durch örtliches Schmieden ... 34
10.3 Ausbesserungen an Schweißnähten ... 34

11 Kennzeichnung und Dokumentation ... 34
11.1 Kennzeichnung von Spools und Bauteilen für die Verlegung ... 34
11.2 Kennzeichnung und Identifizierung von verlegten Rohrleitungen ... 34
11.2.1 Allgemeines ... 34
11.2.2 CE-Kennzeichnung von verlegten Rohrleitungen ... 35
11.2.3 Angabe der technischen Daten auf der Rohrleitung ... 35

12 Zusätzliche Anforderungen ... 36
12.1 Reinigung ... 36
12.2 Vorübergehende Schutzbehandlung ... 36
12.3 Äußerer Korrosionsschutz ... 36
12.4 Wärme- und Schalldämmung ... 36
12.5 Verbindungen für statische Elektrizität ... 36

Anhang A (informativ) Verunreinigung und Oberflächenbeschaffenheit von nichtrostendem Stahl ... 38

Anhang B (normativ) Maßtoleranzen für vorgefertigte Spools ... 41

Anhang Y (informativ) Entwicklung der EN 13480-4 ... 43

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG ... 44

Literaturhinweise ... 45

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-4:2012) 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 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2012 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). 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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

Dieses Dokument ersetzt EN 13480-4:2002. Diese neue Ausgabe umfasst die vorher von den CEN-Mitgliedern genehmigten Änderungen und Korrekturen sowie die korrigierten Seiten bis Ausgabe 17 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. Eine Neuausgabe der EN 13480:2012 ist jährlich vorgesehen, um diese Änderungen und Ergänzungen zusammenzufassen. Ausgabe 3 (2014-08) beinhaltet die in Anhang Y aufgeführten korrigierten Seiten.

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.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Europäischen Norm legt die Anforderungen an die Fertigung und Verlegung, einschließlich der Halterungen, von Rohrleitungssystemen, die nach EN 13480-3:2012 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 287-1:2011, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 1418:1997, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen*

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

EN 13480-1:2012, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 1: Allgemeines*

EN 13480-2:2012, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*

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

EN 13480-5:2012, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 5: Prüfung*

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

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)*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

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 15608:2005, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen (ISO/TR 15608:2005)*

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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

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.

AVA Documents
Document Sharing Hub

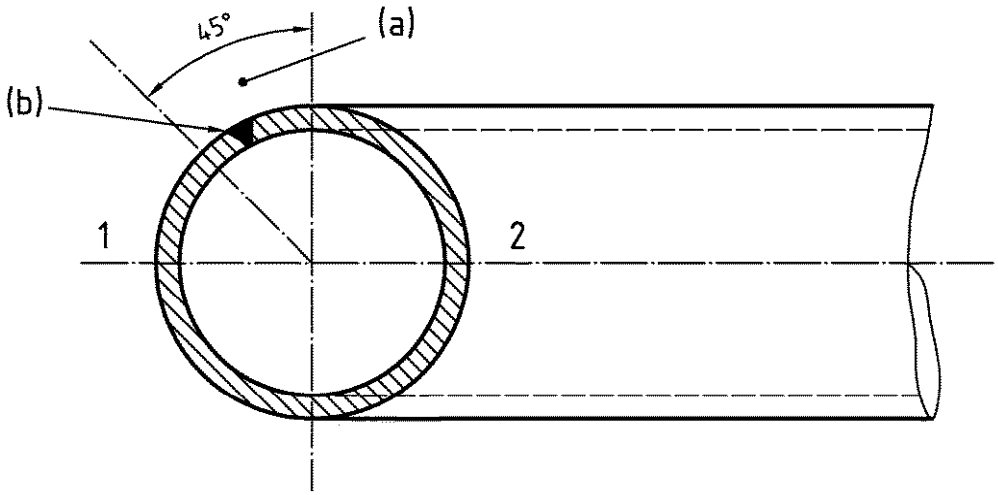
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

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) Schweißung

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)):

$$V_{\mathrm{d}} = \frac{50\, e_{\mathrm{ord}}}{r_{\mathrm{mf}}} \qquad (7.1.3\text{-}1)$$

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

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

Dabei ist

e_{ord} die bestellte Dicke;

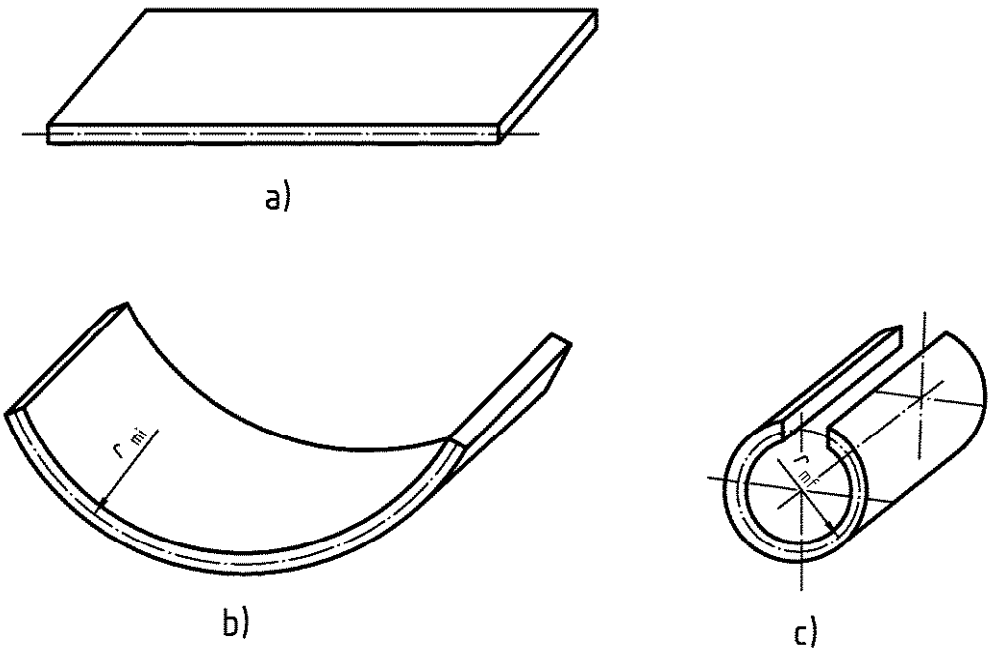
e_{int} die Dicke des Zwischenprodukts;

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.



a) Ausgangsprodukt b) Zwischenprodukt c) Fertigprodukt

Bild 7.1.3-1 — Umformung von Zylindern und Kegeln

7.1.4 Die für die Umformung verwendeten Werkzeuge und Einrichtungen müssen gewartet werden, um eine glatte Oberfläche sicherzustellen, die frei von spannungserhöhenden Fehlern, wie z. B. Kerben, ist.

7.1.5 Die Wärmebehandlung nach dem Umformen muss der jeweiligen Werkstoffnorm entsprechen.

7.1.6 Das Schweißen in umgeformten Bereichen darf erst nach Abschluss der Wärmebehandlung durchgeführt werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

7.2 Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen

7.2.1 Flacherzeugnisse

Flacherzeugnisse müssen nach dem Kaltumformen wärmebehandelt werden, wie in Tabelle 7.2.1-1 festgelegt.

Bei besonderen konstruktiven Bedingungen, z. B. zyklischer Belastung oder Spannungskorrosion, kann eine über Tabelle 7.2.1-1 hinausgehende Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen festgelegt werden.

Keine Wärmebehandlung für austenitische Stähle ist erforderlich bei:

a) austenitischen Stählen mit einer geforderten Mindestbruchdehnung $A_5 \geq 30$ %. Hier ist eine Kaltumformung von höchstens 15 % zulässig.

   Eine größere Verformung kann zulässig sein, wenn der Nachweis erbracht ist, dass eine Bruchdehnung von mindestens 15 % nach dem Kaltumformen gegeben ist.

   Dieser Nachweis gilt als erbracht, wenn die Abnahmebescheinigung zeigt, dass die Bruchdehnung A_5 nicht unter 30 % liegt. Dies gilt nur in Fällen, in denen keine Gefahr von Spannungsrisskorrosion besteht.

b) austenitischen Stählen mit einer geforderten Mindestbruchdehnung $A_5 < 30$ %. Hier muss der Nachweis erbracht werden, dass nach dem Kaltumformen eine bleibende Dehnung von mindestens 15 % gegeben ist;

c) die Verformung darf nicht mehr als 10 % betragen, wenn die Arbeitstemperatur unter −196 °C liegt.

Tabelle 7.2.1-1 — Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen von Flacherzeugnissen

Werkstoffgruppen nach CEN ISO/TR 15608	Verformung	Wärmebehandlung
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2[a], 3, 4[b], 5.1, 5.2[b], 5.3[b], 5.4[b], 6[b], 7.1, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2, 10	≤ 5 %	Nein
	> 5 %	Ja
8.1, 8.2	c	d

[a] Falls auf eine Wärmebehandlung verzichtet wird, sind Eignungsprüfungen erforderlich, um nachzuweisen, dass die Werkstoffeigenschaften nicht beeinträchtigt sind.

[b] Eine Wärmebehandlung ist nach den Werkstoffnormen erforderlich, wenn die Tiefsttemperatur des Metalls unter −10 °C liegt.

[c] Siehe 7.2.1 a), b) und c).

[d] Lösungsgeglühte und abgeschreckte oder stabilisierte Werkstoffe brauchen nach dem Kaltumformen keine Wärmebehandlung.

7.2.2 Rohre

Rohre müssen nach dem Kaltumformen nach Tabelle 7.2.2-1 wärmebehandelt werden.

Bei besonderen Bedingungen, z. B. zyklische Belastung oder Spannungskorrosion, kann die Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen festgelegt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12

Tabelle 7.2.2-1 — Wärmebehandlung nach dem Kaltumformen

Werkstoffgruppen nach CEN ISO/TR 15608	Mittlerer Biegeradius des Rohrs r_m	Rohr-Außendurchmesser d_o	Wärmebehandlung
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2[b], 3[b], 4[a], 5.1, 5.2[a], 5.3[a], 5.4[a], 6a, 7, 8, 9, 10	$r_m \leq 1{,}3\ d_o$	Alle Durchmesser	Ja
	$1{,}3\ d_o < r_m < 2{,}5\ d_o$	$d_o \leq 142$ mm	Nein
		$d_o > 142$ mm	Ja [c]
	$2{,}5\ d_o \leq r_m$	Alle Durchmesser	Nein

ANMERKUNG Für d_o und r_m siehe Bild 7.2.2-1.

[a] Eine besondere Wärmebehandlung ist nach den Werkstoffnormen erforderlich, wenn die Tiefsttemperatur des Metalls unter –10 °C liegt.

[b] Falls auf eine Wärmebehandlung verzichtet wird, sind Eignungsprüfungen erforderlich, um nachzuweisen, dass die Werkstoffeigenschaften nicht beeinträchtigt sind.

[c] Nicht erforderlich für die Werkstoffgruppen 8.1 und 8.2.

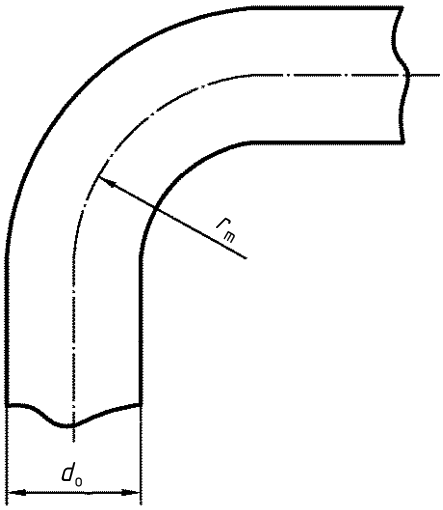


Bild 7.2.2-1 — Rohrbiegung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13480-4:2014-12