

Metallische industrielle RohrleitungenTeil 5: Prüfung
Deutsche Fassung EN 13480-5:2002**DIN****EN 13480-5**

ICS 23.040.01

Metallic industrial piping — Part 5: Inspection and testing;
German version EN 13480-5:2002

Tuyauteries industrielles métalliques — Partie 5: Inspection et contrôle;
Version allemande EN 13480-5:2002

Die Europäische Norm EN 13480-5:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist vom Technischen Komitee CEN/TC 267 „Industrielle Rohrleitungen“ (Sekretariat: AFNOR) unter deutscher Mitwirkung ausgearbeitet worden.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Gemeinschaftsausschuss GA-267 „Industrielle Rohrleitungen“ im Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) verantwortlich.

Fortsetzung 31 Seiten EN

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)
im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Metallische industrielle Rohrleitungen
Teil 5: Prüfung

Metallic industrial piping —
Part 5: Inspection and testing

Tuyauteries industrielles métalliques —
Partie 5: Inspection et contrôle

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Mai 2002 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe.....	6
4 Symbole und Abkürzungen.....	6
5 Festlegung der Anforderungen an die Prüfungen.....	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Einstufung von Rohrleitungen.....	7
5.3 Prüfverfahren.....	7
6 Entwurfsbestätigung	7
6.1 Zweck und Umfang	7
6.2 Dokumentation	7
6.2.1 Allgemeines	7
6.2.2 Auslegungsberechnungen.....	7
6.2.3 Fertigungsplan	8
6.3 Durchführung der Entwurfsprüfung durch den Hersteller (Interne Entwurfsprüfung).....	8
6.3.1 Nachprüfung des Anlagenentwurfs	8
6.3.2 Nachprüfung der Auslegungsberechnungen.....	9
6.3.3 Unvollständige Dokumentation	9
6.3.4 Zusätzliche Verfahren/Prüfungen.....	9
6.4 Alternative Sicherheitsprüfung.....	9
6.5 Herstellererklärung zur Auslegung	9
7 Bauprüfung	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Werkstoffe und umgeformte drucktragende Bauteile	10
7.2.1 Allgemeines	10
7.2.2 Werkstoffüberprüfung	10
7.2.3 Überprüfung der umgeformten drucktragenden Bauteile	10
7.2.4 Zerstörungsfreie Prüfung umgeformter Teile	10
7.2.5 Zerstörende Prüfung umgeformter Teile	10
7.3 Schweißen.....	11
7.3.1 Schweißprüfungen	11
7.3.2 Prüfung der Schweißnahtvorbereitung	11
7.3.3 Prüfungen während des Schweißens	11
7.3.4 Prüfung nach dem Schweißen.....	11
7.4 Wärmebehandlung.....	12
8 Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) von Schweißnähten.....	12
8.1 Durchführung der zerstörungsfreien Prüfung	12
8.1.1 Allgemeines	12
8.1.2 Prüfung der Schweißqualität durch Stichproben	13
8.1.3 Fehler, die durch Stichprobenprüfung festgestellt werden.....	13
8.2 Stumpfgeschweißte Rundnähte, Stutzen- und Kehlnähte sowie Dichtnähte	15
8.2.1 Prüfumfang	15
8.2.2 Verbindungen zwischen artungleichen Werkstoffen	17
8.3 Längsnähte	17
8.4 ZfP-Verfahren.....	17
8.4.1 Allgemeines	17
8.4.2 Annahmekriterien.....	17
8.4.3 Qualifizierung des Personals.....	20
8.4.4 Auswahl des ZfP-Verfahrens	21
8.4.4.1 Oberflächenprüfung.....	21
8.4.4.2 Volumetrische Prüfung	21

	Seite
8.5	Berichte 21
8.6	Ausbesserungen an Schweißnähten 21
9	Abnahme und Dokumentation 22
9.1	Allgemeines 22
9.2	Abnahmeprüfung 22
9.2.1	Allgemeines 22
9.2.2	Sichtprüfung vor der Druckprüfung.....22
9.2.3	Sichtprüfung nach der Druckprüfung.....22
9.2.4	Prüfung der Fertigungsunterlagen.....22
9.3	Druckprüfung 22
9.3.1	Allgemeines 22
9.3.2	Hydrostatische Druckprüfung (Wasserdruckprüfung) 23
9.3.2.1	Grundlegende Anforderungen an Wasserdruckprüfungen 23
9.3.2.2	Detaillierte Anforderungen an die hydrostatische Druckprüfung.....24
9.3.3	Pneumatische Druckprüfung (Gasdruckprüfung) 26
9.3.4	Andere Prüfungen 26
9.3.5	Dokumentation der Druckprüfung 27
9.4	Prüfung der Sicherheitssysteme 27
9.5	Dokumentation 27
9.5.1	Schlussdokumentation.....27
9.5.2	Konstruktions- und Fertigungsunterlagen.....29
9.5.3	Betriebsanleitungen.....29
9.5.4	Dokumentation für den Auftraggeber.....29
10	Erklärung/Bescheinigung 29
Anhang A (informativ)	Prüfung der Sicherheitseinrichtungen 30
Anhang ZA (informativ)	Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EG-Richtlinien betreffen 31

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-5:2002) 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 November 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2002 zurückgezogen werden.

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.

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

Anhang A ist informativ.

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

- *Teil 1: Allgemeines;*
- *Teil 2: Werkstoffe;*
- *Teil 3: Konstruktion;*
- *Teil 4: Fertigung und Verlegung;*
- *Teil 5: Prüfungen;*
- *Teil 6: Zusätzliche Anforderungen für erdgedeckte Rohrleitungen;*

CEN/TR 13480-7: Anleitung für den Gebrauch des Konformitätsbewertungsverfahrens.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen : Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil dieser Europäischen Norm beschreibt die Anforderungen an die Prüfungen von metallischen industriellen Rohrleitungen nach den Festlegungen in EN 13480-1, die bei Fertigung und Verlegung nach EN 13480-4 an einzelnen, nach EN 13480-3 und prEN 13480-6 (falls anwendbar) ausgelegten vorgefertigten Baugruppen (Spools) oder Rohrleitungssystemen einschließlich Halterungen, durchzuführen sind.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle.*

EN 288-1, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 2: Schweißanweisung für das Lichtbogenschweißen.*

EN 473:2000, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen.*

EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen.*

EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung.*

EN 1289:1998, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen.*

EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen.*

EN 1291:1998, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen.*

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

EN 1435:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen.*

EN 1712:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen.*

EN 1713, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Charakterisierung von Anzeigen in Schweißnähten.*

EN 1714:1998, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen.*

EN 12062:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe.*

EN 12517:1998, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen.*

EN 13480-1:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 1: Allgemeines.*

EN 13480-2:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe.*

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

EN 13480-4:2002, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 4: Fertigung und Verlegung.*

prEN 13480-6, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 7: Zusätzliche Anforderungen für erdgedeckte Rohrleitungen.*

CEN/TR 13480-7, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Anleitung für den Gebrauch des Konformitätsbewertungsverfahrens.*

EN 25817:1992, *Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:1992).*

EN ISO 6520-1:1998, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an Metallen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:1998).*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach EN 13480-1:2002.

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Teils dieser Europäischen Norm gelten die Symbole nach EN 13480-1:2002 zusammen mit den folgenden Abkürzungen:

— LT	Dichtheitsprüfung
— ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung ¹⁾
— MT	Magnetpulverprüfung
— PT	Eindringprüfung
— RT	Durchstrahlungsprüfung
— UT	Ultraschallprüfung
— VT	Sichtprüfung
— PWHT	Wärmenachbehandlung

5 Festlegung der Anforderungen an die Prüfungen

5.1 Allgemeines

Der Fertiger und/oder Errichter ist dafür verantwortlich, dass die in dieser Europäischen Norm festgelegten Prüfungen und Zertifizierungen für alle Rohrleitungen, die nach EN 13480-4 hergestellt wurden, durchgeführt werden. Die Anforderungen sind in den Abschnitten 6 bis 10 festgelegt. Wo in den technischen Unterlagen gefordert, müssen zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden.

ANMERKUNG Anleitung für den Gebrauch des Konformitätsbewertungsverfahrens siehe CEN/TR 13480-7.

1) Nationale Fußnote: NDT in der englischen Sprachfassung.

5.2 Einstufung von Rohrleitungen

Industrielle Rohrleitungen müssen nach EN 13480-1:2002, Tabelle 4.1-1 eingestuft werden.

ANMERKUNG 1 Die Rohrleitungsklassen I bis III sind identisch mit den Kategorien I bis III der Druckgeräte-Richtlinie.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen für die Einstufung von industriellen Rohrleitungen, die in einem EU-Mitgliedsstaat verlegt werden, und durch den Geltungsbereich der Druckgeräte-Richtlinie abgedeckt sind sowie die entsprechende Konformitätsbewertung sind in der Druckgeräte-Richtlinie enthalten.

5.3 Prüfverfahren

Die Prüfungen müssen von verfahrensbezogen geschultem Personal durchgeführt werden. Europäische Normen oder schriftliche Verfahrensanweisungen (falls erforderlich) mit genauen Angaben über das Verfahren und die Annahmekriterien müssen allen Prüfpersonen und verantwortlichen Personen zur Verfügung stehen. Für den Nachweis, dass alle verlangten Prüfungen durchgeführt wurden und die Ergebnisse zufriedenstellend waren, sind Protokolle zu führen.

6 Entwurfsbestätigung

6.1 Zweck und Umfang

Vor Beginn der Fertigung/Verlegung muss eine Bestätigung des Rohrleitungsentwurfs, einschließlich Halterungen, erfolgen. Die Bestätigung muss unabhängig von der Gruppe, die den Entwurf erstellt hat, sowie auch unabhängig von der Fertigung/Verlegung durchgeführt werden.

Die Entwurfsbestätigung umfasst die Druckwände bis zur ersten Verbindung mit andern drucktragenden Bauteilen. Sie umfasst ferner die Wechselwirkung mit Bauteilen, die direkt mit der Rohrleitung verbunden sind, aber beinhaltet keine Bestätigung der Bauteile selbst.

Die Entwurfsbestätigung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Rohrleitung die Anforderungen dieser Europäischen Norm, bezogen auf die Werkstoffe, Einzelheiten der Auslegung und Maße, erfüllt und dass die Anforderungen an die Verfahren und das Personal während der Fertigung erfüllt werden können.

Wenn die Auslegung von Teilen nach den Anforderungen dieses Teils der EN 13480 bereits bestätigt wurde und wenn eine entsprechende Bescheinigung oder ein Beurteilungsprotokoll vorhanden ist, dann ist eine weitere Bestätigung des Entwurfs nicht erforderlich.

6.2 Dokumentation

6.2.1 Allgemeines

Eine Dokumentation über den Nachweis der Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm ist zur Verfügung zu stellen und muss beinhalten: Bauzeichnungen, Stücklisten, Konstruktionsberechnungen und den Fertigungsplan für die Fertigung/Verlegung.

6.2.2 Auslegungsberechnungen

6.2.2.1 Bei Berechnungen, die wahlweise von Hand oder mit Computer durchgeführt werden, müssen mindestens folgende Angaben gemacht werden:

- Erläuterung der Formelzeichen und Symbole;
- Eingabedaten für die Berechnung, einschließlich Werkstoffangaben;
- Nummer der Norm, einschließlich der Ausgabe und Bezugsnummern der Formeln;
- Vollständige Rückverfolgbarkeit der durchgeführten Berechnungen;
- Zwischenergebnisse von Formeln;

- Berechnete Mindest-Wanddicke oder errechnete Spannung im Vergleich zur zulässigen Spannung;
- Korrosion, Verschleiß und sonstige Abweichungen, wo zutreffend;
- Toleranzen für die Wanddicke;
- Gewählte Wanddicke.

6.2.2.2 Wird die Spannungsanalyse nach numerischen Verfahren durchgeführt, z. B. mit der finiten Elemente-Methode, der Randelement-Methode oder anderen Berechnungsmethoden, dann ist dies zu dokumentieren.

Die Dokumentation muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Erläuterung der Formelzeichen und Symbole;
- Einzelheiten über das Computerprogramm;
- Annahmen für die Berechnung;
- Eingabedaten für die Berechnung;
- Graphische Darstellungen für das geometrische Modell, einschließlich Rand- und Verträglichkeitsbedingungen;
- Spannungen, Verschiebungen und Dehnungen, wo erforderlich;
- die Spannungen in den kritischsten Bereichen;
- Vergleich der berechneten Spannungen gegenüber der zulässigen Spannung.

6.2.3 Fertigungsplan

Der Fertigungsplan muss beinhalten:

- Genaue Beschreibung des Fertigungs-/Verlegungsplans;
- Schweißanweisungen, zusammen mit den Berichten über die Anerkennung des Schweißverfahrens;
- Zerstörungsfreie Prüfverfahren;
- Wärmebehandlungsverfahren, wo anwendbar;
- Dichtheitsprüfverfahren, wo anwendbar;
- Druckprüfverfahren, wo erforderlich;
- alle zusätzlichen, speziell verlangten Verfahren.

6.3 Durchführung der Entwurfsprüfung durch den Hersteller (Interne Entwurfsprüfung)

6.3.1 Nachprüfung des Anlagenentwurfs

Für folgende Punkte ist eine Nachprüfung der Isometrie und/oder Bauzeichnungen, einschließlich Stücklisten und Fertigungspläne unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen durchzuführen:

- Eignung des Werkstoffs für die drucktragenden und nicht drucktragenden Teile, einschließlich der verlangten Werkstoffprüfbescheinigungen;
- Eignung der Schweißanweisungen und -prüfungen;
- Eignung der Schweißverbindung;
- Maßnahmen für geeignete wiederkehrende Prüfungen, wo erforderlich;
- konstruktive Stabilität, einschließlich Halterungen und Festpunkte;
- Bereitstellung und Angemessenheit von Sicherheitseinrichtungen.

Die Nachprüfung des Anlagenentwurfs muss nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm erfolgen.

6.3.2 Nachprüfung der Auslegungsberechnungen

Die Nachprüfung der Auslegungsberechnungen ist für den Nachweis durchzuführen, dass die festgelegten Maße die Anforderungen in EN 13480-3 erfüllen. Durch die Nachprüfung muss ferner sichergestellt sein, dass bei den geprüften Spannungen Druck und Temperatur mit einbezogen sind und alle bei Betrieb und Prüfung eventuell einwirkenden Belastungen berücksichtigt wurden.

6.3.3 Unvollständige Dokumentation

Falls zum Zeitpunkt der Entwurfsbestätigung nicht alle verlangten Daten zur Verfügung stehen, darf die Fertigung/Verlegung unter der Voraussetzung fortgeführt werden, dass über das entsprechende Fertigungs- und Verlegungs-Stadium nicht hinausgegangen wird, bevor die Bestätigung erteilt ist.

6.3.4 Zusätzliche Verfahren/Prüfungen

Vor der Durchführung der diesbezüglichen speziellen Aufgabe muss für die Rohrleitungsklasse III folgendes überprüft werden, vorzugsweise im Rahmen der Entwurfsprüfung:

- Zulassung von Schweißern;
- Qualifikation und Zulassung von ZfP-Personal;
- Verfahren für die Endbearbeitung, z. B. Reinigung, Anstrich, Dämmung usw.

6.4 Alternative Sicherheitsprüfung

Wenn die vom Hersteller vorgesehene Konstruktion nicht nach einem Verfahren erstellt wurde, das nach den Anforderungen in EN 13480-3 zulässig ist, dann muss der Hersteller alle erforderlichen Angaben für den alternativen Auslegungsansatz liefern. Dies können mathematische Analysen, Druckversuchswerte, betriebliche Erfahrungswerte oder andere Angaben sein, die der Hersteller zur Unterstützung dieses Konstruktionsverfahrens für wesentlich hält. Die vorgelegten Dokumente müssen nachgeprüft werden, um sicherzustellen, dass die Auslegung der Rohrleitung genauso sicher ist wie die nach den allgemeinen Grundsätzen dieser Europäischen Norm und die in 6.3 angegebenen Grundsätze enthalten sind.

6.5 Herstellererklärung zur Auslegung

Wenn sich nach der Bestätigung des Entwurfs gezeigt hat, dass die Anforderungen an die Auslegung nach dieser Europäischen Norm erfüllt wurden, dann muss der Rohrleitungshersteller eine Erklärung ausstellen, dass die Auslegung den Anforderungen dieser Europäischen Norm entspricht.

ANMERKUNG Ein Muster für die Herstellererklärung zur Auslegung ist in CEN/TR 13480-7 enthalten.

Eine Liste der relevanten Zeichnungen muss der Erklärung beigelegt sein.

7 Bauprüfung

7.1 Allgemeines

Die Prüfungen nach EN 13480-5 müssen von verfahrensbezogen geschultem Personal durchgeführt werden. Europäische Normen oder schriftliche Verfahrensanweisungen (wo erforderlich), mit genauen Angaben über das Verfahren und die Annahmekriterien müssen zur Verfügung stehen.