ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 13445-2:2014

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 2: Werkstoffe

Récipients sous pression non soumis à la flamme - Partie 2 : matériaux

Unfired pressure vessels - Part 2: Materials

09/2014

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 13445-2:2014 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 13445-2:2014 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT
Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 13445-2

September 2014

ICS 23.020.30

Ersatz für EN 13445-2:2009

Deutsche Fassung

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 2: Werkstoffe

Unfired pressure vessels - Part 2: Materials

Récipients sous pression non soumis à la flamme - Partie 2: Matériaux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. August 2014 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.

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

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

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

© 2014 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 13445-2:2014 D

Inhalt

Seite

Vorwort 4

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe, Symbole und Einheiten 8
3.1 Begriffe 8
3.2 Symbole und Einheiten 9

4 Anforderungen an Werkstoffe für drucktragende Teile 11
4.1 Allgemeines 11
4.2 Besondere Anforderungen 13
4.2.1 Besondere Eigenschaften 13
4.2.2 Auslegungstemperatur oberhalb 20 °C 13
4.2.3 Vermeidung von Sprödbruch 14
4.2.4 Konstruktive Eigenschaften im Zeitstandbereich 14
4.2.5 Besondere Anforderungen an Stähle für Verbindungselemente 14
4.3 Technische Lieferbedingungen 15
4.3.1 Europäische Normen 15
4.3.2 Europäische Werkstoffzulassung 15
4.3.3 Werkstoff-Einzelgutachten 15
4.3.4 Plattierte Erzeugnisse 15
4.3.5 Schweißzusätze und Hilfsstoffe 15
4.4 Kennzeichnung 15

5 Anforderungen an Werkstoffe für nicht drucktragende Teile 16

Anhang A (normativ) **Systematische Einteilung von Stählen für Druckgeräte** 17

Anhang B (normativ) **Anforderungen zur Vermeidung von Sprödbruch bei tiefen Temperaturen** 19
B.1 Allgemeines 19
B.2 Werkstoffauswahl und Anforderungen an die Kerbschlagarbeit 20
B.2.1 Einleitung 20
B.2.2 Verfahren 1 20
B.2.3 Verfahren 2 28
B.2.4 Verfahren 3 — Bruchmechanische Analyse 40
B.3 Allgemeine Anforderungen an die Prüfung 41
B.3.1 Allgemeines 41
B.3.2 Kleinproben 42
B.4 Schweißnähte 43
B.4.1 Allgemeines 43
B.4.2 Schweißverfahrensprüfung 43
B.4.3 Probeplatten für Arbeitsprüfungen 43
B.5 Werkstoffe für die Verwendung bei erhöhten Temperaturen 43
B.5.1 Allgemeines 43
B.5.2 Werkstoffe 43
B.5.3 Schweißverfahrensprüfung und Probeplatten für Arbeitsprüfungen 44
B.5.4 Anfahren und Abfahren 44
B.5.5 Druckprüfung 44

Anhang C (informativ) **Verfahren zur Ermittlung des Abminderungsfaktors für die Zeitstandfestigkeit der Schweißverbindung (WCSRF)** 52

Anhang D (informativ) **Technische Lieferbedingungen für plattierte Produkte für Druckgeräte** 53
D.1 Vorbemerkung 53
D.2 Anforderungen an den Werkstoff 53
D.3 Anforderungen an den Plattierungswerkstoff 53
D.4 Prüfung des Plattierungsverfahrens 54

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

D.5 Arbeitsprüfungen 55

Anhang E (informativ) **Europäische Druckbehälterstähle 57**
E.1 Europäische Normen für Stähle und Bauteile aus Stahl für Druckbehälter 57
E.2 Europäische Normen für Stähle, eingeteilt nach Produktformen 58

Anhang Y (informativ) Entwicklung der EN 13445-2 81
Y.1 Unterschiede zwischen der EN 13445-2:2009 und der EN 13445-2:2014 81
Y.2 Liste der korrigierten Seiten in Ausgabe 2 (2015-07) 81
Y.3 Liste der korrigierten Seiten in Ausgabe 3 (2016-07) 81
Y.4 Liste der korrigierten Seiten in Ausgabe 4 (2017-07) 81
Y.5 Liste der korrigierten Seiten in Ausgabe 5 (2018-07) 81

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EG 82

Literaturhinweise 83

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13445-2:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 „Unbereuerte Druckbehälter“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

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

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

Diese Europäische Norm über „Unbefeuerte Druckbehälter“ umfasst die folgenden Teile:

— Teil 1: *Allgemeines*

— Teil 2: *Werkstoffe*

— Teil 3: *Konstruktion*

— Teil 4: *Herstellung*

— Teil 5: *Inspektion und Prüfung*

— Teil 6: *Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit*

— CR 13445-7 *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 7: Anleitung für den Gebrauch des Konformitätsbewertungsverfahrens*

— Teil 8: *Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter aus Aluminium und Aluminiumlegierungen*

— CEN/TR 13445-9 *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 9: Gegenüberstellung der EN 13445-Normenreihe und ISO 16528.*

— Teil 10: *Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter aus Nickel und Nickellegierungen*

Obwohl alle Teile dieser Norm einzeln erhältlich sind, sollte berücksichtigt werden, dass die Teile in gegenseitigem Zusammenhang stehen. Deshalb werden für die Herstellung von unbefeuerten Druckbehältern die jeweils zutreffenden Teile benötigt, damit die Anforderungen der Norm zufrieden stellend erfüllt werden.

Korrekturen zu Formulierungen der Norm mit möglicherweise mehreren Auslegungen erfolgen über den Migration Help Desk (MHD). Informationen rund um den Help Desk sind unter http://www.unm.fr (en13445@unm.fr) zu finden. Ein Formblatt für Anfragen kann von der Website herunterladen werden. Nachdem einschlägige Experten einer Antwort einhellig zustimmen, wird die Antwort dem Anfragenden mitgeteilt. Korrigierte Seiten erhalten eine spezifische Nummerierung und werden von CEN entsprechend den CEN-Regeln veröffentlicht. Interpretationseiten werden in die Website aufgenommen.

Dieses Dokument ersetzt EN 13445-2:2009. Diese neue Ausgabe enthält die Änderungen, welche vorher durch die CEN Mitglieder angenommen wurden, sowie die korrigierten Seiten bis Ausgabe 5 ohne weitere technische Änderungen. Anhang Y beschreibt Einzelheiten der wesentlichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorangegangen Ausgabe.

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Änderungen zu dieser neuen Ausgabe werden bei Bedarf veröffentlicht und können dann sofort als Alternativen zu den in dieser Ausgabe enthaltenen Regeln angewendet werden. Es ist vorgesehen, jährlich eine neue Ausgabe der EN 13445:2014 zu erstellen, in welcher die Änderungen und andere identifizierte Berichtigungen konsolidiert werden. Ausgabe 5 (2018-07) 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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an Stahlerzeugnisse für unbefeuerte Druckbehälter fest.

Für einige metallische Werkstoffe außer Stahl, z. B. Gusseisen mit Kugelgraphit, Aluminium, Nickel, Kupfer, Titan, sind oder werden die Anforderungen in weiteren Teilen dieser Europäischen Norm festgelegt.

Für metallische Werkstoffe, die nicht in harmonisierten Werkstoffnormen enthalten sind und es auch in naher Zukunft nicht sein werden, sind spezielle Regeln in diesem Teil oder in den oben genannten Teilen dieser Europäischen Norm enthalten.

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 764-1:2004, *Druckgeräte — Terminologie — Teil 1: Druck, Temperatur, Volumen, Nennweite.*

EN 764-2:2012, *Druckgeräte — Teil 2: Größen, Symbole und Einheiten.*

EN 764-3:2002, *Druckgeräte — Teil 3: Definition der beteiligten Parteien.*

EN 764-4:2014, *Druckgeräte — Teil 4: Erstellung von technischen Lieferbedingungen für metallische Werkstoff*

EN 1092-1:2007, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 10028-2:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10028-3:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht*

EN 10028-4:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 4: Nickellegierte kaltzähe Stähle*

EN 10028-5:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 5: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, thermomechanisch gewalzt*

EN 10028-6:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 6: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, vergütet*

EN 10028-7:2007, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 7: Nichtrostende Stähle*

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

EN 10216-3:2013, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*

EN 10216-4:2013, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

EN 10217-3:2002, EN 10217-3:2002/A1:2005, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*

EN 10217-4:2002, EN 10217-4:2002/A1:2005, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technischen Lieferbedingungen — Teil 4: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

EN 10217-6:2002, EN 10217-6:2002/A1:2005, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

EN 10222-3:1998, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 3: Nickelstähle mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

EN 10222-4:1998, EN 10222-4:1998/A1:2001, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 4: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit hoher Dehngrenze*

EN 10269:1999, EN 10269:1999/A1:2006, *Stähle und Nickellegierungen für Befestigungselemente für den Einsatz bei erhöhten und/oder tiefen Temperaturen.*

EN 10273:2007, *Warmgewalzte schweißgeeignete Stäbe für Druckbehälter mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 12074:2000, *Schweißzusätze — Qualitätsanforderungen für die Herstellung, die Lieferung und den Vertrieb von Zusätzen für das Schweißen und verwandte Verfahren*

EN 13445-1:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 1: Allgemeines*

EN 13445-3:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 3: Konstruktion*

EN 13445-4:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 4: Herstellung*

EN 13445-5:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 5: Inspektion und Prüfung*

EN 13479:2004, *Schweißzusätze — Allgemeine Produktnorm für Zusätze und Pulver zum Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen*

EN ISO 148-1:2010, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren* (ISO 148-1:2010)

EN ISO 204:2009, *Metallische Werkstoffe — Einachsiger Zeitstandversuch unter Zugbeanspruchung — Prüfverfahren* (ISO 204:2009)

EN ISO 898-1:2013, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013)*

EN ISO 898-2:2012, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-2:2012)*

EN ISO 2566-1:1999, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 1: Unlegierte und niedriglegierte Stähle (ISO 2566-1:1984).*

EN ISO 2566-2:1999, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 2: Austenitische Stähle (ISO 2566-2:1984).*

EN ISO 3506-1:2009, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen —* Teil 1*: Schrauben (ISO 3506-1:2009)*

EN ISO 3506-2:2009, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern (ISO 3506-2:2009)*

EN ISO 6892-1:2009, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur* (ISO 6892-1:2009)

CEN ISO/CR 15608:2000, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen* (ISO/CR 15608:2000)

ILNAS-EN 13445-2:2014 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop