

	Unbefeuerte Druckbehälter Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit Deutsche Fassung EN 13445-6:2002	DIN EN 13445-6
--	--	---------------------------------

ICS 23.020.30

Unfired pressure vessels — Part 6: Requirements for the design
and fabrication of pressure vessels and pressure parts constructed
from spheriodal graphite cast iron;
German version EN 13445-6:2002

Réipients sous pression non soumis à la flamme — Partie 6: Exigences
pour la conception et la fabrication des réipients sous pression et parties
des réipients moulés en fonte à graphite sphéroïdal;
Version allemande EN 13445-6:2002

Die Europäische Norm EN 13445-6:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Normenreihe EN 13445 über unbefeuerte Druckbehälter wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 des Europäischen Normungskomitees CEN auf der Grundlage eines Mandates der Europäischen Kommission und des Sekretariates der EFTA an das CEN zur Ausfüllung der grundlegenden Sicherheitsanforderungen des Anhanges I der Druckgeräte-Richtlinie (Richtlinie 97/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte; veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 9. Juli 1997) erarbeitet.

Von deutscher Seite aus waren die im Gemeinschaftsausschuss GA 54 des Normenausschusses Chemischer Apparatebau (FNCA) vertretenen Kreise hieran beteiligt.

Nach dem Ende der Übergangsfrist bis zum 29. Mai 2002, während der parallel auch noch die entsprechenden früheren nationalen Vorschriften angewendet werden durften, gilt ab dem 29. Mai 2002 die Druckgeräte-Richtlinie als die alleinige Rechtsvorschrift in den Mitgliedstaaten der EU und der EFTA für das Inverkehrbringen von Druckgeräten und Baugruppen hieraus mit einem zulässigen Druck (PS) von mehr als 0,5 bar. Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen des Anhanges I der Druckgeräte-Richtlinie werden in den einzelnen Teilen der Norm EN 13445 konkretisiert.

Dieser Teil 6 von DIN EN 13445 enthält die zusätzlichen Anforderungen, die an Druckgeräte aus Kugelgraphit gestellt werden.

Fortsetzung 30 Seiten EN

Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Unbefeuerte Druckbehälter

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

Unfired pressure vessels — Part 6: Requirements for the
design and fabrication of pressure vessels and pressure
parts constructed from spheroidal graphite cast iron

Réipients sous pression non soumis à la flamme —
Partie 6: Exigences pour la conception et la fabrication des
réipients sous pression et des parties sous pression
moulés en fonte à graphite sphéroïdal

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

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Einheiten und Kurzzeichen	5
3.1 Begriffe.....	5
3.2 Einheiten	6
3.3 Symbole	7
3.4 Zusammenhang zwischen den Dickenbezeichnungen.....	8
4 Betriebsbedingungen	8
4.1 Zyklische Belastung	8
4.2 Begrenzungen für Temperatur und Energiegehalt.....	9
5 Anforderungen	9
5.1 Werkstoffe.....	9
5.2 Konstruktion.....	10
5.3 Gießen	14
6 Inspektion und Prüfung von Gussstücken	15
6.1 Fertigungsbegleitende Prüfung von Gussstücken für die Annahme.....	15
6.2 Fertigungsgussstücke.....	15
7 Prüfung und Abnahme	16
7.1 Prüfung	16
7.2 Abnahmeprüfung	19
8 Druckbehälter, die aus Teilen aus verschiedenen Werkstoffen zusammengebaut sind	20
9 Kennzeichnung und Dokumentation	20
9.1 Kennzeichnung von Gussstücken	20
9.2 Datenschild für den fertigen Druckbehälter	20
9.3 Dokumentation	21
Anhang A (normativ) Anforderungen für die Zugfestigkeit, Dehngrenze, Dehnung und Kerbschlagfestigkeit	22
A.1 Zweck	22
A.2 Anforderungen	22
A.3 Prüfverfahren.....	26
Anhang B (informativ) Duktilität	27
Anhang C (informativ) Bestimmung der örtlichen Mindest-Wanddicke und des erforderlichen Mindestdruckes für die Berstprüfung	28
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben der Druckgeräte-Richtlinie betreffen	29

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13445-6:2002) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 "Unbefeuerte 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 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 dieser Norm ist normativ, die Anhänge B und C sind informativ.

Diese Europäische Norm umfasst folgende 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

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

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Konstruktion, Werkstoffe, Herstellung und Prüfung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit für den Betrieb bei einem maximal zulässigen Druck, PS, gleich oder kleiner 50 bar und einer maximalen Wanddicke von 60 mm fest.

ANMERKUNG Die zulässigen Sorten von Gusseisen mit Kugelgraphit sind in den Tabellen 5.1-1 und 5.1-2 aufgeführt. Die Betriebsbedingungen sind in Abschnitt 4 angegeben.

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 764-2:2002, *Druckgeräte — Teil 2: Größen, Symbole und Einheiten.*

prEN 764-5:1999, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation.*

EN 764-7:2002, *Druckgeräte — Teil 7: Sicherheitseinrichtungen für unbefeuerte Druckbehälter.*

EN 837-1:1996, *Druckmessgeräte — Teil 1: Druckmessgeräte mit Rohrfedern — Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung.*

EN 837-3:1996, *Druckmessgeräte — Teil 3: Druckmessgeräte mit Platten- und Kapselfedern — Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung.*

EN 1369:1996, *Gießereiwesen — Magnetpulverprüfung.*

EN 1370:1996, *Gießereiwesen — Prüfung der Oberflächenrauheit mit Hilfe von Vergleichsmustern.*

EN 1371-1:1997, *Gießereiwesen — Eindringprüfung — Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengussstücke.*

EN 1559-1:1997, *Gießereiwesen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Allgemeines.*

EN 1559-3:1997, *Gießereiwesen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Eisengussstücke.*

EN 1563:1997, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit.*

EN 10204:1991, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen.*

prEN 12680-3:2000, *Gießereiwesen — Ultraschallprüfung — Teil 3: Gussstücke aus Gusseisen mit Kugelgraphit.*

prEN 12681, *Gießereiwesen — Durchstrahlungsprüfung.*

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

EN 13445-2, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 2: Werkstoffe.*

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

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

EN ISO 945:1994, *Gusseisen — Bestimmung der Mikrostruktur von Grafit (ISO 945:1975).*

ISO 8062:1994, *Gussstücke — System für Maßtoleranzen und Bearbeitungszugaben.*

3 Begriffe, Einheiten und Kurzzeichen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1.1

Kritischer Bereich

hochbeanspruchter Bereich, in dem bei der Berstprüfung ein Bruch zu erwarten ist.

ANMERKUNG 1 Dieser kann z. B. durch folgendes verursacht werden:

- plötzliche Querschnittsänderung;
- scharfe Kanten;
- scharf angesetzte Radien;
- Höchstbeanspruchungen;
- Biegespannungen;
- Spannungen, außer Membranspannungen;
- Rundungsänderungen.

ANMERKUNG 2 Ein kritischer Bereich wird mit Hilfe eines geeigneten Verfahrens bestimmt, z. B. durch holographische Interferometrie, Dehnungsmessverfahren, Berstprüfung, Ermüdungsprüfung, FEM-Analyse, usw.

ANMERKUNG 3 Zudem sind Temperaturunterschiede und thermische Beanspruchungen infolge von unterschiedlichen Betriebs-Wandtemperaturen bei der Bestimmung der kritischen Bereiche zu berücksichtigen.

3.1.2

Besteller

Person oder Organisation, die ein Druckgerät, einschließlich der Baugruppen oder Teile, zur eigenen Verwendung oder im Namen des Anwenders und/oder Betreibers kauft

3.1.3

Hersteller

Person oder Organisation, die die Verantwortung für Konstruktion, Herstellung, Prüfung sowie gegebenenfalls die Aufstellung von Druckgeräten und Baugruppen trägt.

ANMERKUNG 1 Der Hersteller darf unter Beibehaltung seiner Verantwortlichkeit eine oder mehrere der vorgenannten Aufgaben an einen Unterauftragnehmer vergeben.

ANMERKUNG 2 In den EU-Mitgliedsstaaten trägt der Hersteller die Verantwortung für die Übereinstimmung mit der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EU. Für Hersteller, die nicht der EU angehören, übernehmen deren in der EU niedergelassene Bevollmächtigte diese Verantwortung

3.1.4

Gussstück-Hersteller

Unterauftragnehmer, der die für die Herstellung des Druckgerätes verwendeten Gussstücke anfertigt

3.1.5

Prüffaktor

Abminderungsbeiwert für die zulässige Spannung zur Berücksichtigung möglicher Herstellfehler

3.1.6

Temperaturfaktor

Abminderungsfaktor für die 0,2 % Dehngrenze zur Berücksichtigung des Temperatureinflusses

3.1.7

Wanddickenfaktor

Abminderungsfaktor für die zulässige Spannung zur Berücksichtigung verminderter mechanischer Eigenschaften

3.2 Einheiten

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 764-2:2002 festgelegten Einheiten.

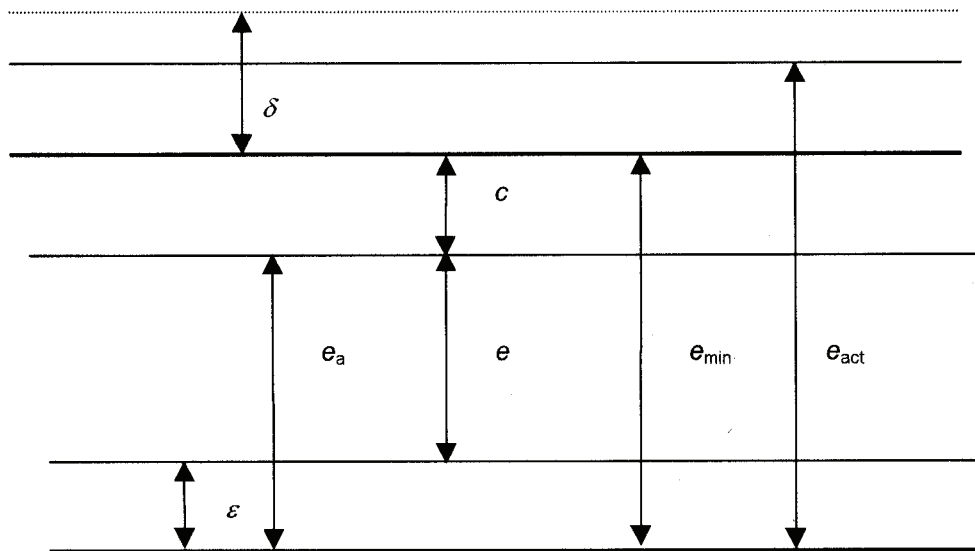
3.3 Symbole

Die in dieser Europäischen Norm verwendeten Symbole sind in Tabelle 3.3-1 aufgeführt.

Tabelle 3.3-1 — Symbole

Symbol	Größe	Einheit
c	Korrosionszuschlag	mm
e	erforderliche Wanddicke	mm
e_a	Analysendicke (ohne Korrosionszuschlag)	mm
$e_{\min}$	Mindest-Wanddicke einschließlich Korrosionszuschlag nach Zeichnungsangabe	mm
f	zulässige Spannung	MPa oder N/mm ²
P_d	Auslegungsdruck	MPa, N/mm ²
PS, P_S	maximaler zulässiger Druck	bar, MPa, N/mm ²
R_m	Mindest-Zugfestigkeit	N/mm ² , MPa
$R_{p0,2}$	minimale 0,2 %-Dehngrenze	N/mm ² , MPa
V	Innenvolumen	l
TS, T_S	maximale/minimale zulässige Temperatur	°C
C_e	Wanddickenfaktor	dimensionslos
C_t	Temperaturfaktor	dimensionslos
C_Q	Prüffaktor	dimensionslos
e_{act}	tatsächliche Wanddicke	mm
$P_{b, \text{act}}$	tatsächlicher Druck bei der Berstprüfung	MPa, N/mm ²
n	Faktor in Abhängigkeit von der Form des Mantels	dimensionslos
P_b	Druck bei der Berstprüfung	bar, MPa, N/mm ²
$R_{m(3)}$	durchschnittliche Zugfestigkeit von 3 Probestäben aus dem gleichen Guss	N/mm ² , MPa
ε	zusätzliche Dicke auf Grund des Gießverfahrens	mm
δ	Gusstoleranz	mm

3.4 Zusammenhang zwischen den Dickenbezeichnungen



Legende

e	erforderliche Wanddicke
e_a	Analysendicke
e_{min}	Mindest-Wanddicke einschließlich Korrosionszuschlag nach Zeichnungsangabe
e_{act}	tatsächliche Wanddicke
c	Korrosionszuschlag
ε	zusätzliche Dicke auf Grund des Gießverfahrens
δ	Gusstoleranz

Bild 3.4-1 — Zusammenhang zwischen den Dickenbezeichnungen

4 Betriebsbedingungen

4.1 Zyklische Belastung

Druckbehälter und Druckbehälterteile aus Gusseisen mit Kugelgraphit können sowohl im zyklischen als auch nichtzyklischen Betrieb eingesetzt werden. Sind auf Grund der Betriebsbedingungen mehr als 200 000 vollständige Druckwechsel oder eine gleichwertige Anzahl von Lastwechseln mit geringerer Amplitude erforderlich, muss eine Analyse des Ermüdungsverhaltens durchgeführt werden (siehe ANMERKUNG).

Für Druckwechsel bei einem Druck ΔP_i , der niedriger ist als der volle Druck, ergibt sich die Anzahl der äquivalenten vollständigen Lastwechsel n_{eq} durch die Gleichung (4.1-1):

$$n_{eq} = n_i \left(\frac{\Delta P_i}{P_{max}} \right)^{8,62} \quad (4.1-1)$$

ANMERKUNG CEN/TC 54 bereitet einen Anhang vor für die Bewertung des Ermüdungsverhaltens von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit, der als Ergänzung zu dieser Norm veröffentlicht wird.