DEUTSCHE NORM

Dezember 2014

DIN EN 13445-1

DIN

ICS 23.020.30

Ersatz für
DIN EN 13445-1:2013-12 und
DIN EN 13445-1/A1:2014-03

Unbefeuerte Druckbehälter – Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 13445-1:2014

Unfired pressure vessels –
Part 1: General;
German version EN 13445-1:2014

Récipients sous pression non soumis à la flamme –
Partie 1: Généralités;
Version allemande EN 13445-1:2014

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13445-1:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 „Unbefeuerte Druckbehälter“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 012-00-05 AA im DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA).

Dieser Teil von DIN EN 13445 enthält die allgemeinen für Druckgeräte relevanten Definitionen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13445-1:2013-12 und DIN EN 13445-1/A1:2014-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) redaktionell überarbeitet;

b) Aufnahme eines neuen informativen Anhang X „Liste grundlegender Sicherheitsanforderungen“.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13445-1: 2002-08, 2010-02, 2010-12, 2011-12, 2012-12, 2013-12
DIN EN 13445-1/A1: 2007-09; 2014-03
DIN EN 13445-1/A2: 2007-03
DIN EN 13445-1 Berichtigung 1: 2003-05

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 13445-1

September 2014

ICS 23.020.30

Ersatz für EN 13445-1:2009

Deutsche Fassung

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 1: Allgemeines

Unfired pressure vessels - Part 1: General

Récipients sous pression non soumis à la flamme - Partie 1: Généralités

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.

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 13445-1:2014 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

Inhalt

Seite

Vorwort 3
Einleitung 5
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Begriffe 8
4 Wechselbeziehung zwischen den Teilen der Serie 9
5 Größen, Kurzzeichen und Einheiten 9
Anhang A (informativ) Anwendung der Norm 12
Anhang B (informativ) Index 22
Anhang X (informative) Liste grundlegender Sicherheitsanforderungen 36
Anhang Y (informativ) Entwicklung der EN 13445 38
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Drückgerate-Richtlinie 97/23/EG 39
Literaturhinweise 40

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13445-1:2014) 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.*

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 13445-1:2009. 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.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

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, beginnend mit dem aktuellen Dokument als Ausgabe 1, in welcher die Änderungen und andere identifizierte Berichtigungen konsolidiert 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.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

Einleitung

EN 13445 legt die Anforderungen an die Konstruktion, Herstellung, Inspektion und Prüfung von unbefeuerten Druckbehältern fest. Sie enthält die für unbefeuerte Druckbehälter geltenden Begriffe und Symbole.

ANMERKUNG In EN 13445 umfasst der Begriff Druckbehälter die Anschweißteile bis einschließlich Stutzenflansche, Schraub- oder Schweißverbindungen oder die an der ersten Rundnaht zu Anschlussrohrleitungen oder anderen Teilen zu schweißende Stirnnaht. Der Begriff „unbefeuert“ schließt Behälter mit direkter Wärmeerzeugung oder Flammenbeaufschlagung aus einem Feuerungsprozess aus, jedoch nicht Behälter, die elektrisch beheizt werden oder für beheizte Prozessströme.

In den Teilen 2 bis 5 werden nur Druckbehälter behandelt, die aus Stahl und Stahlguss nach den Festlegungen in Teil 2 dieser Norm hergestellt sind. Die Teile 6 und 8 enthalten spezielle Festlegungen für Behälter aus Gusseisen mit Kugelgraphit bzw. Aluminium, für die besondere Anforderungen gelten.

Teil 1

Dieser Teil enthält allgemeine Angaben über den Anwendungsbereich der Norm sowie Begriffe, Größen, Symbole und Einheiten, die in dieser Norm verwendet werden.

ANMERKUNG Es ist geplant EN 764-2:2012 hinsichtlich einer Übereinstimmung mit EN 13445 zu überarbeiten.

Teil 2

Dieser Teil behandelt die allgemeinen Anwendungsregeln für Werkstoffe, Werkstoffeinteilung und das Betriebsverhalten bei Tieftemperatur. Die Norm ist auf Stahl mit ausreichender Duktilität beschränkt und für Bauteile, die im Zeitstandbereich betrieben werden, auf Werkstoffe mit ausreichender Duktilität im Zeitstandbereich.

Teil 2 enthält des Weiteren die allgemeinen Anforderungen für die Festlegung der technischen Lieferbedingungen und die Anforderungen an die Kennzeichnung der Werkstoffe.

Teil 3

Dieser Teil der Norm legt die Regeln fest für die Konstruktion und Berechnung von Behältern und Behälterteilen unter Innen- und/oder Außendruck (wie jeweils zutreffend), örtlichen Belastungen und anderen Belastungen als Druck. Die festgelegten Regeln gelten für die Auslegung nach Formeln (DBF), die Auslegung nach dem Analytischen Zulässigkeitsnachweis AZ (früher: Auslegung nach Analyseverfahren DBA) und die experimentelle Auslegung (DBE).

Dieser Teil der Norm legt außerdem die Anforderungen fest, nach denen eine Ermüdungsanalyse durchzuführen ist sowie die in diesem Fall zu beachtenden Regeln.

ANMERKUNG Eine Zusammenarbeit wurde aufgenommen, um die Auslegung von Flanschen mit Europäischen Normen zu harmonisieren.

Teil 4

Dieser Teil der Norm basiert auf der üblichen Verfahrensweise in vorherigen nationalen Europäischen Normen für die Herstellung. Er behandelt Umformverfahren, Schweißverfahren und Schweißverfahrensprüfungen, Fertigungsprüfungen, Wärmenachbehandlung und Reparaturen. Ferner enthält dieser Teil Festlegungen für die Werkstoff-Rückverfolgbarkeit und Toleranzen.

Teil 5

Dieser Teil der Norm behandelt alle Maßnahmen bei Inspektion und Prüfung für den Nachweis, dass der Druckbehälter den Anforderungen der Norm entspricht, einschließlich der Entwurfsprüfung durch den Hersteller und die begleitende technische Dokumentation, die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) und weitere Inspektionstätigkeiten einschließlich der Überprüfung der Unterlagen, Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe, Nahtvorbereitung und Schweißen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

Der Prüfumfang richtet sich nach der Behälter-Prüfgruppe. Grundsätzlich wird der Umfang der ZfP und der für die Auslegung verwendete Schweißnahtfaktor durch die Prüfgruppe bestimmt.

Für die zerstörungsfreien Prüfungen gelten allgemein die Anwendungsregeln nach EN ISO 5817:2014, Bewertungsgruppe „C“ für überwiegend nicht zyklisch belastete Behälter und Bewertungsgruppe „B“ für zyklisch belastete Behälter.

Teil 6

Dieser Teil der Norm enthält spezielle Festlegungen für Werkstoffe, Auslegung, Herstellung, Inspektion und Prüfung von Druckbehältern aus Gusseisen mit Kugelgraphit. Im Allgemeinen gelten die in den jeweiligen Abschnitten in den Teilen 2–5 enthaltenen Festlegungen mit den in diesem Teil der Norm angegebenen Ergänzungen und Ausnahmen.

Teil 7

Dieser Teil der Norm enthält eine Anleitung für die Anwendung der Konformitätsbewertungsverfahren nach der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. Dieser Teil ist keine Norm, sondern ein Technischer Bericht (CEN/TR).

Teil 8

Dieser Teil der Norm enthält spezielle Festlegungen für Werkstoff, Auslegung, Herstellung, Inspektion und Prüfung von Druckbehältern aus Aluminium und Aluminiumlegierungen. Im Allgemeinen gelten die in den jeweiligen Abschnitten in den Teilen 2–5 enthaltenen Festlegungen mit den in diesem Teil der Norm angegebenen Ergänzungen und Ausnahmen.

Teil 9

Dieser Teil der Norm enthält Angaben zur Übereinstimmung der Normenreihe EN 13445 mit ISO 16528-1 „Dampfkessel und Druckbehälter — Teil 1: Anforderungen“. Dieser Teil ist ein Technischer Bericht. Die erste Ausgabe ist auf Behälter aus Stahl begrenzt, sie wird jedoch später um Gusseisen mit Kugelgraphit und Aluminium erweitert werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Europäischen Norm legt die für die gesamte EN 13445 geltenden Begriffe, Größen, Symbole und Einheiten fest. Er enthält ferner Anleitungen für die Anwendung der Norm (Anhang A) sowie einen Index, der die gesamte Norm abdeckt (Anhang B). Diese Information soll dem Anwender der EN 13445 als Hilfestellung dienen.

Diese Europäische Norm gilt für unbefeuerte Druckbehälter mit einem maximal zulässigen Druck über 0,5 bar, sie kann jedoch auch für Behälter angewendet werden, die bei niedrigeren Drücken, einschließlich Vakuum, betrieben werden.

ANMERKUNG Auswahl, Anwendung und der Einbau von Sicherheitseinrichtungen zum Schutz der Druckbehälter während des Betriebs sind in EN 764-7 festgelegt.

Diese europäische Norm gilt nicht für Druckbehälter folgender Bauarten:

— Behälter mit Nietverbindungen;

— Behälter aus Gusseisen mit Lamellengraphit oder anderen Werkstoffen, die nicht in den Teilen 2, 6 oder 8 dieser Norm festgelegt sind;

— Mehrlagenbehälter, kaltgereckte (Autofrettage) oder vorgespannte Behälter.

Diese europäische Norm darf für die folgenden Behälterarten angewandt werden unter der Voraussetzung, dass zusätzliche und/oder alternative Anforderungen berücksichtigt werden, die aus der Gefahrenanalyse resultieren sowie aus Regeln oder Vorschriften, die spezifisch sind für:

— transportable Behälter;

— speziell für die Kerntechnik ausgelegte Behälter;

— überhitzungsgefährdete Druckbehälter.

Andere europäische Normen gelten für industrielle Rohrleitungen (EN 13480) sowie für Wasserrohrkessel und Großwasserraumkessel (EN 12952 und EN 12953).

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 13445-2:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 2: Werkstoffe*

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 13445-6:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehälter und Druckbehälterteilen aus Gusseisen und Kugelgraphit*

EN 13445-8:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 8: Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter aus Aluminium und Aluminiumlegierungen*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 764-1:2004, EN 764-2:2002 und EN 764-3:2012 enthaltenen Begriffe sowie die folgenden.

3.1
Hauptdrucktragende Teile
Teile, die den Druckkörper bilden und die für die Druckfestigkeit des Gerätes von grundlegender Bedeutung sind

3.2
Druckbehälter
geschlossenes Bauteil einschließlich der direkt angebrachten Teile bis hin zu der Vorrichtung für den Anschluss an andere Geräte, das zur Aufnahme von unter Druck stehenden Fluiden ausgelegt und gebaut ist

ANMERKUNG Ein Behälter kann mehrere Druckräume aufweisen

3.3
Fluid
Gase, Flüssigkeiten und Dämpfe in einphasigem Zustand sowie Gemische

ANMERKUNG Ein Fluid darf eine Suspension von Feststoffen enthalten

3.4
Rohrleitung
Rohre oder Rohrsysteme, Rohrformteile, Fittings, Ausdehnungsstücke, Schlauchleitungen oder andere druck-tragende Teile zur Durchleitung von Fluiden, die miteinander verbunden und in ein Drucksystem eingebaut sind

3.5
Baugruppe
mehrere Druckgeräte, die von einem Hersteller zu einer zusammenhängenden funktionalen Einheit verbunden werden

3.6
Fernleitungen
Rohrleitung oder Rohrleitungssystem für die Durchleitung von Fluiden oder Stoffen zu oder von einer (Offshore- oder Onshore-)Anlage ab einschließlich der ersten Absperreinrichtung im Bereich der Anlage, einschließlich aller Nebenausrüstungen, die speziell für diese Leitungen ausgelegt sind

3.7
maximaler zulässiger Druck (PS)
vom Hersteller angegebener höchster Druck, für den das Druckgerät ausgelegt ist

3.8
maximale/minimale zulässige Temperatur (TS)
vom Hersteller angegebene maximale/minimale Temperatur, für die das Druckgerät ausgelegt ist

3.9
Prüfgruppe
eine der vier Gruppen, mit denen der Umfang der zerstörungsfreien Prüfung und der zerstörenden Prüfung festgelegt wird, die in Zusammenhang mit Schweißnahtfaktor, Werkstoffeinteilung, Schweißprozess, maximale Wanddicke, Betriebstemperaturbereich erforderlich sind

ANMERKUNG Die Prüfgruppe eines Behälters steht nicht mit der Gefahrenkategorie in Zusammenhang

3.10
Schweißnahtfaktor
Abminderungsfaktor, der sich auf die Prüfgruppe bezieht und für die zulässige Spannung eingesetzt wird

3.11
erforderliche Wanddicke
Wanddicke ohne Korrosionszuschläge und alle anderen Zuschläge entsprechend EN 13445

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

3.12
Gefahrenkategorie
Kategorie des Druckbehälters unter Berücksichtigung der potentiellen Gefährdungen

3.13
Prüffaktor
Faktor zur Berücksichtigung des Umfangs der zerstörungsfreien Prüfung an Gussstücken, eingesetzt bei der zulässigen Spannung

3.14
Werkstoffhersteller
Person oder Organisation, die Werkstoff als Halbzeug herstellt zur Verwendung bei der Herstellung von Druckgeräten

3.15
Hersteller
Person oder Organisation, die die Verantwortung trägt für Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Inspektion, Einbau des Druckgerätes und der Baugruppen, wo vorhanden

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

ANMERKUNG 2 In den EU-Mitgliedsstaaten ist der Hersteller für die Übereinstimmung mit der DGRL verantwortlich. Für nicht in der EU angesiedelte Hersteller übernehmen diese Verantwortung deren in der EU ansässige Bevollmächtigte.

3.16
Schweißverbindung
Geschweißtes Metall, Wärmeeinflusszone und angrenzende(r) Grundwerkstoff(e)

4 Wechselbeziehung zwischen den Teilen der Serie

Die Teile 2 bis 6 sowie Teil 8 der EN 13445 bilden zusammen mit Teil 1 eine gleich bleibende Gruppe von Vorschriften, die eingehalten werden müssen, damit die Übereinstimmung mit der Norm gesichert wird.

ANMERKUNG Teile 7 und 9 dieser Serie sind als CEN Bericht und als CEN Fachbericht bzw. veröffentlicht. Sie sind keine Europäische Normen.

5 Größen, Kurzzeichen und Einheiten

Die für Druckgeräte zu verwendenden Größen, Kurzzeichen und Einheiten müssen den Festlegungen in den Tabellen 5-1 und 5-2 sowie in EN 764-2:2012 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Weitere Symbole, die in den jeweiligen Teilen dieser Europäischen Norm verwendet werden, sind in dem entsprechenden Teil enthalten.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

ANMERKUNG 2 Die Auswahl der geeigneten Vielfachen (dezimale Vielfache oder Teile) von Einheiten wird nach Übereinkunft festgelegt, wobei die für eine bestimmte Anwendung gewählte Vielfache zu Zahlenwerten in einem praktisch anwendbaren Bereich führen sollte. Es wird deshalb für die Angabe von Größen empfohlen, die dezimalen Vielfachen oder Teile so zu wählen, dass die sich ergebenden Werte leicht zu handhaben sind, z. B. zwischen 0,1 und 1 000. Die Nicht-SI-Einheiten, bar für Druck und L für Volumen, sollten auf dem Typschild verwendet werden.

Tabelle 5–1 — Größen für Raum und Zeit

Größe	Symbol	Einheit
Zeit	t	s, min, h
Frequenz	f	Hz
Maß	lateinische Buchstaben[a]	mm
Länge	l	mm
Dicke	e	mm
Korrosionszuschlag	c	mm
Durchmesser	d, D	mm
Radius	r, R	mm
Fläche	A, S	mm^2
Volumen, Inhalt	V	mm^3 [b] [c]
Gewicht	W	N, kN
Dichte	p	kg/mm^3 [d]
Flächenträgheitsmoment	I	mm^4
Widerstandsmoment	Z	mm^3
Beschleunigung	γ	m/s^2
Flächenwinkel	griechische Buchstaben[a]	rad, °

[a] Als Symbole können beliebige Kleinbuchstaben verwendet werden, mit Ausnahme der in dieser Tabelle festgelegten Buchstaben.

[b] Volumen darf auch in m^3 oder L angegeben werden.

[c] Liter „L“ ist keine SI-Einheit, kann jedoch mit SI-Einheiten und deren Vielfachen verwendet werden.

[d] Dichte darf auch in kg/m^3 angegeben werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12

Tabelle 5–2 — Festigkeitsgrößen

Größe[a]	Symbol[b]	Einheit
Kraft	F	N
Moment	M	N · mm
Druck	p, P	bar[c], MPa
Temperatur	T	°C
linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	α	µm/m °C
Normalspannung	σ	MPa
Schubspannung	τ	MPa
zulässige Berechnungsspannung	f	MPa
Zugfestigkeit	R_m	MPa
Streckgrenze	R_e	MPa
1 % Dehngrenze	$R_{p1.0}$	MPa
Dehngrenze bei Temperatur T	$R_{p/T}$	MPa
obere Streckgrenze	R_{eH}	MPa
0,2 %-Dehngrenze	$R_{p0,2}$	MPa
0,2 %-Dehngrenze bei Temperatur T	$R_{p0,2/T}$	MPa
Zugfestigkeit bei Temperatur T	$R_{m/T}$	MPa
Elastizitätsmodul	E	MPa
Schermodul	G	MPa
Poissonsche Zahl	υ	—
Dehnung	ε	%
Bruchdehnung	A	%
Kerbschlagarbeit	KV	J
Härte	HB, HV	—
Schweißnahtfaktor	z	—
Sicherheitsbeiwert	S	—

[a] Größen ohne Temperaturindex beziehen sich normalerweise auf Raumtemperatur.

[b] Einige dieser Symbole, z. B. R, f, sind nicht in ISO 31 enthalten.

[c] „bar“ ist keine SI-Einheit, kann jedoch mit SI-Einheiten und deren Vielfachen verwendet werden. Die Einheit „bar“ ist auf Typenschildern, Bescheinigungen, Zeichnungen, Druckmessgeräten und Messeinrichtungen zu verwenden und wird immer als Überdruck angegeben. Dies stimmt mit den Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG überein.

ANMERKUNG Die Verwendung der Symbole für Temperatur kann von der DGRL abweichen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13445-1:2014-12