

DIN EN 13445-3/A3

ICS 23.020.30

Änderung von
DIN EN 13445-3:2016-12**Unbefeuerte Druckbehälter –
Teil 3: Konstruktion;
Deutsche Fassung EN 13445-3:2014/A3:2017**

Unfired pressure vessels –
Part 3: Design;
German version EN 13445-3:2014/A3:2017

Réipients sous pression non soumis à la flamme –
Partie 3: Conception;
Version allemande EN 13445-3:2014/A3:2017

Gesamtumfang 27 Seiten

DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13445- 3:2014/A3:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 „Unbefeuerte Druckbehälter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 012-00-05 AA „Unbefeuerte Druckbehälter“ im DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA).

Dieses Dokument enthält Änderungen zu DIN EN 13445-3:2016-12.

Es ist vorgesehen, den Inhalt dieses Dokumentes bei einer Folgeausgabe von DIN EN 13445-3:2016-12 einzuarbeiten.

Deutsche Fassung

Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 3: Konstruktion

Unfired pressure vessels —
Part 3: Design

Réipients sous pression non soumis à la flamme —
Partie 3: Conception

Diese Änderung A3 modifiziert die Europäische Norm EN 13445-3:2014. Sie wurde vom CEN am 2. Juli 2017 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen diese Änderung in der betreffenden nationalen Norm, ohne jede Änderung, einzufügen ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Änderung 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 CEN-CENELEC-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, Serbien, 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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Änderung zu Abschnitt 15	4
15 Rechteckige Druckbehälter	4
15.1 Ziel.....	4
15.2 Zusätzliche Definitionen	4
15.3 Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	4
15.4 Allgemeines	7
15.5 Unverstärkte Behälter	7
15.5.1 Unverstärkte Behälter ohne Anker.....	7
15.5.2 Unverstärkte Behälter mit zentraler Trennwand	11
15.5.3 Unverstärkter Behälter, gegenüberliegende Platten mit unterschiedlichen Dicken an den langen Seiten.....	13
15.5.4 Konstruktion von kurzen unverstärkten Behältern mit einer Länge $L_v < 2 h$	14
15.5.5 Zulässige Spannungen für unverstärkte Behälter.....	15
15.6 Verstärkte Behälter	15
15.6.1 Allgemeines	15
15.6.2 Schubbelastung des verstärkten Bereichs	16
15.6.3 Stabilitätsanforderungen für druckbeanspruchte Teile.....	18
15.6.4 Spannungen in der Behälterwand in ungestützten Bereichen	20
15.6.5 Membran- und Biegespannungen in Querrichtung	21
15.6.6 Zulässige Spannungen in Versteifungen und zugehörigen Wänden.....	23
15.7 Öffnungen	24
15.7.1 Einschränkungen.....	24
15.7.2 Unverstärkte Behälter	24
15.7.3 Verstärkte Behälter	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13445-3:2014/A3:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 „Unbefeuerte Druckbehälter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil von EN 13445-3:2014 ist.

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.

1 Änderung zu Abschnitt 15

Abschnitt 15 ist durch folgenden zu ersetzen:

15 Rechteckige Druckbehälter

15.1 Ziel

Dieser Abschnitt enthält Anforderungen für die Auslegung von unverstärkten und verstärkten Druckbehältern mit rechteckigem Querschnitt. Für die Auslegung auf Ermüdung ist Abschnitt 18 heranzuziehen. Wärmespannungen oder Einwirkungen sind in diesem Abschnitt nicht berücksichtigt.

15.2 Zusätzliche Definitionen

Die folgenden Begriffe gelten zusätzlich zu jenen in Abschnitt 3. Die maßgebenden Spannungen in diesem Abschnitt sind keine Strukturspannungen im Sinne von Abschnitt 18.

15.2.1

Membranspannung

gleichförmige Spannung in der Behälterwand, siehe auch C.4.4.2

15.2.2

Biegespannung

lineare verteilte Spannung in der Behälterwand, siehe auch C.4.4.3

15.3 Zusätzliche Symbole und Abkürzungen

Die folgenden Symbole und Abkürzungen gelten zusätzlich zu jenen in Abschnitt 4:

a	Eckeninnenradius;
A	die Fläche in Längsrichtung des Behälters ohne Öffnung zwischen den Versteifungen oder zwischen den Versteifungsplatten;
A_h	die Fläche A abzüglich der Öffnung;
A_{rf}	die benötigte Verstärkungsfläche;
A_1	Querschnittsfläche einer Verstärkung, die an der kurzen Behälterseite angebracht ist;
A_2	Querschnittsfläche einer Verstärkung, die an der langen Behälterseite angebracht ist;
A_{w1}	die Querschnittsfläche der Versteifungsstege an der Ecke der kurzen Seite;
A_{w2}	die Querschnittsfläche der Versteifungsstege an der Ecke der langen Seite;
A'	die Fläche des Teils des verbundenen Bereichs ober- oder unterhalb des Berechnungspunkts;
A'_{web}	die Fläche der Verstärkungsrippen;
b	ungestützte Breite der ebenen Platte zwischen Verstärkungen, siehe Bild 15.6-1;
b_{cw}	die Dicke der durchlaufenden Schweißnaht;
b_e	mittragende Breite einer Platte in Verbindung mit einer Verstärkung, siehe Bild 15.6-1;
b_R	Abstand zwischen den Mittellinien der Verstärkungen eines Behälters;

b_v	die Länge der Seitenwand (h oder H);
b_w	die Dicke der unterbrochenen Schweißnaht;
C	Verhältnis zwischen langer und kurzer Seite einer ungestützten Platte zwischen Versteifungen, siehe Tabelle 15.6-2;
c	Abstand zwischen der neutralen Faser und der außenliegenden Faser der Wand; die nach innen gemessenen Werte für c sind positiv;
d	Lochdurchmesser oder Innendurchmesser einer durchgeschweißten Schweißverbindung;
G	der Schubmodul (Stahlzul. E/2.6);
g	ungestützte Spannweite;
g_w	der Abstand zwischen unterbrochenen Schweißnähten;
h	Innenlänge der langen Behälterseite;
h_1	Abstand zwischen den neutralen Fasern der Verstärkungen an der langen Behälterseite;
H	Innenlänge der kurzen Behälterseite;
H_1	Abstand zwischen den neutralen Fasern der Verstärkungen an der kurzen Behälterseite;
I	das jeweilige Flächenträgheitsmoment;
I_1, I_2, I_3	Flächenträgheitsmoment je Einheit der Breite eines Plattenstreifens;
I_{11}	Flächenträgheitsmoment der Kombination von Verstärkung und zugehöriger Platte an der kurzen Behälterseite;
I_{21}	Flächenträgheitsmoment der Kombination aus Verstärkung und zugehöriger Platte an der langen Behälterseite;
J_1, J_2	Spannungskorrekturfaktoren von kurzen Behältern;
j	der Abstand von der neutralen Faser des Schwerpunkts der Fläche A' ;
j_{web}	der Abstand von der neutralen Faser des Schwerpunkts der Fläche A'_{web} ;
k	Beiwert, siehe Gleichung (15.5.2-4) oder (15.6.5-5);
k_1	Beiwert, siehe Gleichung (15.5.3-13);
k_2	Beiwert, siehe Gleichung (15.5.3-14);
K_3	Beiwert für einen unverstärkten Behälter nach Bild 15.5-1, siehe Gleichung (15.5.1.2-12);
L_v	Länge des Behälters;
L_1	Hälfte der Länge der kurzen Behälterseite (siehe Bild 15.5-1);
L_2	Hälfte der Länge der langen Behälterseite;
L_x	Abstand zwischen der Mittellinie der kürzeren Seitenplatte und dem Punkt, für den die Berechnung erfolgt (Mitte von Verstärkung oder Schweißnaht), senkrecht zur Behälterachse;

L_y	Abstand zwischen der Mittellinie der längeren Seitenplatte und dem Punkt, für den die Berechnung erfolgt (Mitte von Verstärkung oder Schweißnaht), senkrecht zur Behälterachse;
l_w	die Länge der unterbrochenen Schweißnaht;
M_A	Biegemoment in der Mitte der langen Seite in Querrichtung des Behälters; der Wert ist positiv, wenn die Behälteraußenseite (oder Verstärkung) druckbeaufschlagt wird; ausgedrückt als Biegemoment je Längeneinheit (in N·mm/mm);
M_{BC}	Biegemoment in der Ecke des Behälters;
M_D	Biegemoment in der Mitte der kurzen Behälterseite;
M_x	Biegemoment bei einem Abstand L_x ;
M_y	Biegemoment bei einem Abstand L_y ;
N	Beiwert, siehe Gleichung (15.5.3-10);
p	Teilung der Öffnungen in Längsrichtung, siehe Bild 15.5-2;
p_s	Teilung der Öffnungen in diagonaler Richtung bei dreieckigen Lochmustern, siehe Bild 15.5-2;
Q	Schubbeanspruchung;
S_1	das statische Flächenträgheitsmoment des Querschnitts der Verstärkung an der Ecke der kurzen Seite im Verhältnis zur Außenfläche der Behälterplatte;
S_2	das statische Flächenträgheitsmoment des Querschnitts der Verstärkung an der Ecke der langen Seite im Verhältnis zur Außenfläche der Behälterplatte;
t_w	Dicke der Rippen;
W	das elastische Widerstandsmoment des kombinierten Querschnitts;
W_p	das plastische Widerstandsmoment des kombinierten Querschnitts (Behälterwand + Versteifung);
α	H/h ;
α_1	H_1/h_1 ;
α_2	L_2/L_1 ;
β	Winkel zwischen den in Linie angeordneten Löchern und der Längsachse, siehe Bild 15.5-2;
θ	Lagewinkel der Ecke eines Behälters, siehe Bild 15.5-2;
μ	Verschwächungsbeiwert;
σ_b	Biegespannung;
σ_m	Membranspannung;
ϕ	Beiwert, siehe Gleichung (15.5.1.2-15).

15.4 Allgemeines

Die Gleichungen dieses Unterabschnitts sind für die Berechnung der Membran- und Biegespannungen in unverstärkten und verstärkten rechteckigen Druckbehältern zu verwenden. Die Gesamtspannung an einem bestimmten Punkt ist als die Summe von Membranspannung und Biegespannung in diesem Punkt anzusetzen.

Druckbehälter mit verschließbaren Öffnungen müssen einer besonderen Analyse unterzogen werden, um jegliche Verformungen an Verschlussdeckel und Behälterrund festzustellen.

Besondere Aufmerksamkeit sollte auf die Auswahl der Türdichtung verwendet werden.

15.5 Unverstärkte Behälter

15.5.1 Unverstärkte Behälter ohne Anker

15.5.1.1 Allgemeines

Dieses Verfahren gilt für Behälter des in Bild 15.5-1 dargestellten Typs. Die angegebenen Gleichungen gelten für Behälter mit einer Länge $L_v < 4h$. Die Anwendung des Verfahrens für kürzere Behälter ist konservativ. Die Wände von kurzen Behältern mit einer Länge $L_v < 2h$ dürfen entsprechend den Anforderungen nach 15.5.5 ausgelegt werden.

Es wird angenommen, dass die Wanddicken der kurzen und der langen Seiten gleich sind. Andernfalls ist das Verfahren nach 15.5.3 anzuwenden.

15.5.1.2 Unverschwächte Platten

Weicht die Dicke der kurzen Seite von der der langen Seite ab, muss die Berechnung nach dem Verfahren in 15.5.3 erfolgen.

Bei unverstärkten Behältern entsprechend Bild 15.5-1 werden die Membranspannungen nach den folgenden Gleichungen berechnet:

In Punkt C

$$(\sigma_m)_C = \frac{P(a + L_2)}{e} \quad (15.5.1.2-1)$$

In Punkt D

$$(\sigma_m)_D = (\sigma_m)_C$$

In Punkt B

$$(\sigma_m)_B = \frac{P(a + L_1)}{e} \quad (15.5.1.2-2)$$

In Punkt A

$$(\sigma_m)_A = (\sigma_m)_B$$

In einer Ecke, z. B. zwischen B und C:

$$(\sigma_m)_{B-C} = \frac{P}{e} \left[a + \sqrt{L_2^2 + L_1^2} \right] \quad (15.5.1.2-3)$$