

DIN EN 13445-3:2011-12 (D)

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 3: Konstruktion; Deutsche Fassung EN 13445-3:2009, nur auf CD-ROM

Inhalt	Seite
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Definitionen	8
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Grundlegende Auslegungskriterien.....	12
5.1 Allgemeines.....	12
5.2 Schutz vor Korrosion und Erosion	12
5.3 Lastfälle	14
5.4 Konstruktions- und Berechnungsverfahren	18
5.5 Wanddickenberechnungen (DBF).....	19
5.6 Schweißnahtfaktor.....	20
5.7 Gestaltungsforderungen für Schweißverbindungen	21
6 Maximal zulässige Werte für Berechnungsnennspannungen an drucktragenden Teilen	24
6.1 Allgemeines.....	24
6.2 Stähle (außer Gusseisen), außer austenitische Stähle nach 6.4 und 6.5, mit einer Mindestbruchdehnung nach der zutreffenden technischen Werkstoffnorm von weniger als 30 %.....	25
6.3 Alternatives Verfahren für Stähle (außer Gusseisen), außer austenitische Stähle nach 6.4 und 6.5, mit einer Mindestbruchdehnung nach der zutreffenden technischen Werkstoffnorm von weniger als 30 %	25
6.4 Austenitische Stähle (außer Gusseisen) von 30 % bis 35 % Bruchdehnung nach der maßgeblichen Werkstoffnorm	26
6.5 Austenitische Stähle (außer Gusseisen) von 35 % (und mehr) Bruchdehnung nach zugehöriger Werkstoffnorm.....	26
6.6 Stahlgussstücke	27
7 Schalen unter Innendruck.....	28
7.1 Allgemeines.....	28
7.2 Zusätzliche Definitionen	28
7.3 Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	28
7.4 Zylinder- und Kugelschalen.....	28
7.5 Gewölbte Böden.....	29
7.6 Kegelschalen und Kegelböden	34
7.7 Stützen im Krepfenbereich	42
8 Schalen unter Außendruck.....	47
8.1 Zweck	47
8.2 Zusätzliche Definitionen	47
8.3 Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	47
8.4 Allgemeines.....	50
8.5 Zylinderschalen.....	51
8.6 Kegelschalen.....	72
8.7 Kugelschalen.....	80
8.8 Behälterböden.....	81
9 Ausschnitte in Schalen und Böden	82
9.1 Zweck	82
9.2 Zusätzliche Definitionen	82
9.3 Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	83
9.4 Allgemeines.....	86
9.5 Einzelausschnitte.....	98
9.6 Mehrfachausschnitte	114

9.7	Ausschnitte in der Nähe von Störstellen der Schale	124
10	Ebene Böden	132
10.1	Anwendungsbereich	132
10.2	Zusätzliche Begriffe	132
10.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	132
10.4	An Zylinderschalen angeschweißte runde ebene Böden ohne Ausschnitte	134
10.5	Verschraubte runde ebene Böden ohne Ausschnitte	141
10.6	Runde ebene Böden mit Ausschnitten	145
10.7	Nicht runde oder ringförmige ebene Böden	149
11	Flansche	153
11.1	Zweck	153
11.2	Zusätzliche Definitionen	153
11.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	153
11.4	Allgemeines	156
11.5	Flansche mit innenliegender Dichtung	160
11.6	Flansche mit durchgehender Weichstoffringdichtung	175
11.7	Dichtgeschweißte Flansche	178
11.8	Innenliegende Flansche mit innenliegender Dichtung	178
11.9	Innenliegende Flansche mit durchgehender Weichstoffdichtung	181
11.10	Flansche mit durchgehender Dichtfläche in Kraftnebenschluss	185
12	Tellerböden (verschraubte gewölbte Böden)	188
12.1	Zweck	188
12.2	Zusätzliche Definitionen	188
12.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	188
12.4	Allgemeines	188
12.5	Tellerböden mit innenliegender Dichtung	188
12.6	Tellerböden mit durchgehender Dichtung	190
13	Wärmeaustauscher-Rohrböden	192
13.1	Zweck	192
13.2	Zusätzliche Definitionen	192
13.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	192
13.4	U-Rohr-Wärmeaustauscher	195
13.5	Festkopf-Wärmeaustauscher	209
13.6	Schwimmkopf-Wärmeaustauscher	237
13.7	Eigenschaften von Rohrböden	254
13.8	Höchstzulässige Berechnungsspannung an der Verbindung zwischen Rohr und Rohrboden	261
13.9	Höchstzulässige Knickspannung der Rohre	262
13.10	Auslegung des Rohrbodenflansches mit schmaler Dichtfläche	265
13.11	Auslegung des Rohrbodenflansches mit vollflächiger Dichtung	268
13.12	Spezielle Rohr-Rohrboden-Schweißverbindungen	271
14	Kompensatoren	274
14.1	Zweck	274
14.2	Zusätzliche Definitionen	274
14.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	276
14.4	Geltungsbereich	278
14.5	Unverstärkte Kompensatoren mit U-förmigem Profil	280
14.6	Verstärkte Kompensatorbälge mit U-förmigem Profil	294
14.7	Torusbälge (Kompensatoren mit torusförmigem Wellenprofil)	302
14.8	Herstellung	309
14.9	Inspektion und Prüfung	311
14.10	Kompensatoren unter Einwirkung von Axial-, Lateral- oder Angularbewegungen	313
15	Rechteckige Druckbehälter	318
15.1	Allgemeines	318
15.2	Zusätzliche Definitionen	318
15.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	318
15.4	Allgemeines	319
15.5	Unverstärkte Behälter	319
15.6	Verstärkte Druckbehälter	325
15.7	Öffnungen	332

16	Andere Einwirkungen als Druck.....	334
16.1	Allgemeines.....	334
16.2	Zusätzliche Definitionen	334
16.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	335
16.4	Äußere Lasten an Stützen in Kugelschalen.....	336
16.5	Lokale Lasten an Stützen in Zylinderschalen.....	346
16.6	Streckenlasten	354
16.7	Aufhängeösen	360
16.8	Liegende Behälter auf Sätteln	364
16.9	Liegende Behälter mit Ringlagerung.....	378
16.10	Stehende Behälter mit Tragpratzen	383
16.11	Stehende Behälter auf Stützfüßen	388
16.12	Stehende Behälter auf Standzargen	390
16.13	Stehende Behälter mit Ringlagerung.....	405
16.14	Globale Lasten	415
17	Vereinfachte Berechnung der Ermüdungslebensdauer	420
17.1	Zweck	420
17.2	Zusätzliche Definitionen	420
17.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	422
17.4	Bedingungen für die Anwendbarkeit.....	423
17.5	Allgemeines.....	424
17.6	Ermittlung der zulässigen Anzahl von Druckzyklen	424
17.7	Berechnungsregel	450
17.8	Konstruktion und Fertigung	450
17.9	Prüfung	451
18	Ausführliche Berechnung der Ermüdungslebensdauer.....	452
18.1	Zweck	452
18.2	Zusätzliche Definitionen	452
18.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	455
18.4	Geltungsbereich.....	457
18.5	Allgemeines.....	459
18.6	Geschweißte Bauteile.....	461
18.7	Ungeschweißte Bauteile und Schrauben	466
18.8	Korrekturfaktoren zur Berücksichtigung von Spannungen im überelastischen Bereich.....	469
18.9	Ermüdung.....	471
18.10	Ermüdungsfestigkeit geschweißter Bauteile.....	474
18.11	Ermüdungsfestigkeit ungeschweißter Bauteile	495
18.12	Ermüdungsfestigkeit von Stahlschrauben	500
19	Auslegung im Zeitstandbereich	503
19.1	Zweck	503
19.2	Zusätzliche Begriffe.....	503
19.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	503
19.4	Auslegung im Zeitstandbereich	504
19.5	Berechnungsnennspannung im Zeitstandbereich.....	504
19.6	Schweißnahtfaktor im Zeitstandbereich	509
19.7	Überwiegend ruhende Druckbelastungen im Zeitstandbereich	509
19.8	Auslegung nach Formeln DBF	509
20	Regeln für die Auslegung von verstärkten ebenen Wänden	513
20.1	Allgemeines.....	513
20.2	Verankerte ebene Wände	513
20.3	Zusätzliche Symbole für verankerte ebene Wände.....	513
20.4	Erforderliche Wanddicke für verankerte ebene Wände.....	513
20.5	Erforderliche Maße und Anordnung von Stehbolzen und Ankern	513
20.6	Anforderungen für Stehbolzen mit Gewinde	514
20.7	Anforderungen für eingeschweißte Stehbolzen und geschweißte Anker	514
20.8	Tabellen für verankerte ebene Wände.....	515
20.9	Bilder/Verankerte ebene Wandungen.....	516
21	Runde ebene Böden mit radialen Verstärkungsrippen.....	519
21.1	Zweck.....	519
21.2	Zusätzliche Begriffe.....	519

21.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen	521
21.4	Böden ohne zusätzliches Umfangsmoment	522
21.5	Böden mit zusätzlichem Umfangsmoment	524
21.6	Ausschnitte	526
21.7	Schweißnähte.....	526
21.8	Zentrierring.....	527
Anhang A (normativ) Anforderungen an die Ausführung von drucktragenden Schweißverbindungen 528		
Anhang B (normativ) Analytischer Zulässigkeitsnachweis – Direktes Verfahren552		
Anhang C (normativ) Verfahren der Spannungskategorien für die Auslegung mit Analyseverfahren 582		
Anhang D (informativ) Prüfung der Form von Druckbehältern unter Außendruck601		
Anhang E (normativ) Verfahren zur Berechnung der Unrundheit von Zylinder- und Kegelschalen ...608		
Anhang F (normativ) Zulässiger Außendruck für Druckbehälter mit toleranzüberschreitender Unrundheit611		
Anhang G (normativ) Alternativverfahren zur Auslegung von Flanschen und Flanschverbindungen mit Dichtung613		
Anhang GA (informativ) Alternativverfahren zur Auslegung von Flanschen und Flanschverbindungen mit Dichtung660		
Anhang H (informativ) Dichtungsbeiwerte m und y723		
Anhang I (informativ) Zusätzliche Angaben zu Rohrböden für Wärmeaustauscher726		
Anhang J (normative) Alternativverfahren zur Auslegung von Rohrböden für Wärmeaustauscher ...730		
Annex K (informativ)775		
Annex L (informativ) Berechnungsgrundlage für andere Einwirkungen als Druck781		
Annex M (informativ) Überwachung im Betrieb von Behältern, die im Ermüdungsbereich bzw. Kriechbereich betrieben werden783		
Anhang N (informativ) Literaturhinweise zu Abschnitt 18786		
Anhang O (informativ) Physikalische Eigenschaften von Stahl787		
Anhang P (normativ) Klassifizierung von Einzelheiten von Schweißnähten, die unter Verwendung von Hauptspannungen zu beurteilen sind795		
Anhang Q (normativ) Vereinfachte Methode zur Berechnung der Werkstoffermüdung für ungeschweißte Bereiche808		
Anhang R (informativ) Koeffizienten für Kriechbruch-Modellgleichungen für die Extrapolation der Kriechbruchfestigkeit809		
Anhang S (informativ) Extrapolation der Berechnungsnennspannung auf der Basis des zeitunabhängigen Werkstoffverhaltens im Zeitstandbereich813		
Anhang T (normativ) Auslegung nach experimentellen Verfahren819		
Anhang Y Entwicklung der EN 13445-3832		
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG833		