

DIN EN 13445-3:2013-12 (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 Stutzen 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	425
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 Verfahren		552
Anhang C (normativ) Verfahren der Spannungskategorien für die Auslegung mit Analyseverfahren		582
Anhang D (informativ) Prüfung der Form von Druckbehältern unter Außendruck		601
Anhang E (normativ) Verfahren zur Berechnung der Unrundheit von Zylinder- und Kegelschalen .		608
Anhang F (normativ) Zulässiger Außendruck für Druckbehälter mit toleranzüberschreitender Unrundheit		611
Anhang G (normativ) Alternativverfahren zur Auslegung von Flanschen und Flanschverbindungen mit Dichtung		613
Anhang GA (informativ) Alternativverfahren zur Auslegung von Flanschen und Flanschverbindungen mit Dichtung		660
Anhang H (informativ) Dichtungsbeiwerte m und y		723
Anhang I (informativ) Zusätzliche Angaben zu Rohrböden für Wärmeaustauscher		726
Anhang J (normative) Alternativverfahren zur Auslegung von Rohrböden für Wärmeaustauscher		730
Annex K (informativ)		775
Annex L (informativ) Berechnungsgrundlage für andere Einwirkungen als Druck		781
Annex M (informativ) Überwachung im Betrieb von Behältern, die im Ermüdungsbereich bzw. Kriechbereich betrieben werden		783
Anhang N (informativ) Literaturhinweise zu Abschnitt 18		786
Anhang O (informativ) Physikalische Eigenschaften von Stahl		787
Anhang P (normativ) Klassifizierung von Einzelheiten von Schweißnähten, die unter Verwendung von Hauptspannungen zu beurteilen sind		795

Anhang Q (normativ) Vereinfachte Methode zur Berechnung der Werkstoffermüdung für ungeschweißte Bereiche	808
Anhang R (informativ) Koeffizienten für Kriechbruch-Modellgleichungen für die Extrapolation der Kriechbruchfestigkeit	809
Anhang S (informativ) Extrapolation der Berechnungsnennspannung auf der Basis des zeitunabhängigen Werkstoffverhaltens im Zeitstandbereich	813
Anhang T (normativ) Auslegung nach experimentellen Verfahren	819
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG	833