

DIN EN 13445-6:2021-12 (D)

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit; Deutsche Fassung EN 13445-6:2021

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Einheiten und Kurzzeichen	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Einheiten	9
3.3 Symbole	9
3.4 Zusammenhang zwischen den Dickenbezeichnungen.....	11
4 Betriebsbedingungen.....	11
4.1 Zyklische Belastung.....	11
4.2 Begrenzungen für Temperatur und Energiegehalt	12
5 Anforderungen.....	12
5.1 Werkstoffe	12
5.2 Konstruktion.....	14
5.2.1 Technische Dokumentation.....	14
5.2.2 Auslegungsmethoden.....	14
5.3 Gießen.....	21
5.3.1 Allgemeines.....	21
5.3.2 Schweißen.....	21
6 Werkstoffprüfung.....	21
6.1 Allgemeines.....	21
6.2 Häufigkeit und Anzahl der Werkstoffprüfungen	21
6.3 Chemische Analyse	22
6.4 Graphitstruktur	22
6.5 Prüfbescheinigungen	22
7 Prüfung und Endabnahme.....	22
7.1 Prüfung.....	22
7.1.1 Allgemeines.....	22
7.1.2 Prüfanforderungen für $C_Q = 0,8$	23
7.1.3 Prüfanforderungen für $C_Q = 0,9$	23
7.1.4 Oberflächenfehler	24
7.1.5 Risse, Kaltschweißstellen und unvollständig eingeschmolzene Kernstützen.....	24
7.1.6 Ultraschallprüfung und/oder Zerlegung in Abschnitte	24
7.1.7 Magnetpulverprüfung (nur bei ferritischen Werkstoffsorten).....	24
7.1.8 Eindringprüfung	25
7.1.9 Durchstrahlungsprüfung	25
7.1.10 Oberflächenrauheit	25
7.1.11 Mindestwanddicke.....	25
7.1.12 Waddickentoleranzen	25
7.1.13 Weitere Maße	25
7.1.14 Qualifikation des Prüfpersonals.....	26
7.2 Endabnahmeprüfung	26

7.2.1	Allgemeines.....	26
7.2.2	Wasserdruckprüfung.....	26
8	Druckbehälter, die aus Teilen aus verschiedenen Werkstoffen zusammengebaut sind.....	26
9	Kennzeichnung und Dokumentation.....	26
9.1	Kennzeichnung von Gussstücken.....	26
9.2	Datenschild für den fertigen Druckbehälter.....	27
9.3	Dokumentation.....	27
Anhang A (normativ) Technische Daten für Konstruktionsberechnungen.....		28
A.1	Zweck.....	28
A.2	Technische Daten.....	28
A.2.1	Ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 1563:2018.....	28
A.2.2	Austenitisches Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 13835:2012.....	29
Anhang B (informativ) Duktilität.....		30
Anhang C (informativ) Bestimmung der örtlichen Mindest-Wanddicke und des maximal zulässigen Arbeitsdrucks.....		32
Anhang D (normativ) Berechnung der Ermüdungslebensdauer.....		34
D.1	Zweck.....	34
D.2	Zusätzliche Definitionen.....	34
D.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen.....	34
D.4	Geltungsbereich.....	35
D.5	Allgemeines.....	35
D.6	Vereinfachte Berechnung der Ermüdungslebensdauer.....	35
D.6.1	Pseudo-elastische Spannungsschwingbreite.....	35
D.6.2	Korrekturfaktoren.....	36
D.6.3	Ermüdungskurven.....	37
D.6.4	Zulässige Lastwechselzahl.....	43
D.6.5	Zulässige Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma$	43
D.7	Ausführliche Berechnung der Ermüdungslebensdauer.....	43
D.7.1	Pseudo-elastische Spannungsschwingbreiten.....	43
D.7.2	Korrekturen für die Spannungsschwingbreite.....	44
D.7.3	Ermüdungskurven.....	45
D.7.4	Zulässige Lastwechselzahl.....	46
D.7.5	Zulässige Spannungsschwingbreite.....	47
D.8	Berechnungsregel für die Gesamtermüdungsschädigung.....	47
D.9	Ausbesserung von Oberflächenunregelmäßigkeiten.....	47
Anhang E (normativ) Auslegung der Gussstücke nach Analyseverfahren (DBA).....		48
E.1	Einleitung.....	48
E.2	Besondere Anforderungen nach EN 13445-3:2021, Anhang B.....	48
E.2.1	Zusatz zu B.8.2.3: Auslegungsnachweise für Normalbetriebslastfälle.....	48
E.2.2	Zusatz zu B.8.2.4: Auslegungsnachweise für Prüflastfälle.....	48
E.3	Zusätze zu EN 13445-3:2021, Anhang C.....	48
E.4	Anforderungen.....	49
Anhang F (informativ) Empfehlungen für die Validierung und Prüfung während des Betriebs.....		50
F.1	Zweck.....	50
F.2	Prüfungen während des Betriebs.....	50
F.3	Maßnahmen bei Erreichen der rechnerisch zulässigen Ermüdungslebensdauer.....	51
F.3.1	Allgemeines.....	51
F.3.2	Prüfung von Behältern und drucktragenden Teilen am Ende der Betriebslebensdauer ohne angezeigte Schädigungen.....	51
F.3.3	Wasserdruckprüfung von Behältern und drucktragenden Teilen mit angezeigten Schädigungen.....	51

Anhang G (normativ) Besondere Konstruktionsanforderungen	52
G.1 Anwendungsbereich.....	52
G.2 Auslegung.....	52
G.2.1 Allgemeines.....	52
G.2.2 Wanddicke des Deckels im Kalottenbereich, Druck auf der konvexen Seite	53
G.2.3 Wanddicke des Deckels im Kalottenbereich, Druck auf der konkaven Seite	53
G.2.4 Flanschdicke	53
Anhang H (normativ) Experimentelle Bestimmung der Ermüdungslebensdauer unter	
zyklischer Druckbeanspruchung	54
H.1 Zweck	54
H.1.1 Allgemeines.....	54
H.1.2 Experimentelle Verfahren und andere Auslegungsverfahren.....	54
H.2 Gültigkeit.....	54
H.3 Prüfanforderungen.....	54
H.3.1 Allgemeines.....	54
H.3.2 Anzahl der zu prüfenden Teile.....	54
H.3.3 Durchführung	55
H.3.4 Werkstoffprüfungen.....	57
H.4 Zulässige Anzahl Lastwechsel	57
Anhang Y (informativ) Entwicklung der EN 13445-6.....	60
Y.1 Unterschiede zwischen der EN 13445-6:2014 und der EN 13445-6:2021	60
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den	
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU	
(Druckgeräterichtlinie).....	61
Literaturhinweise	63