

# DIN EN 13445-6:2015-12 (D)

## Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit; Deutsche Fassung EN 13445-6:2014

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe, Einheiten und Kurzzeichen.....	8
3.1 Begriffe .....	8
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 .....	20
5.3.1 Allgemeines .....	20
5.3.2 Schweißen.....	20
6 Werkstoffprüfung .....	20
6.1 Allgemeines .....	20
6.2 Häufigkeit und Anzahl der Werkstoffprüfungen .....	20
6.3 Chemische Analyse.....	20
6.4 Graphitstruktur .....	21
6.5 Prüfbescheinigungen.....	21
7 Prüfung und Endabnahme .....	21
7.1 Prüfung.....	21
7.1.1 Allgemeines .....	21
7.1.2 Prüfanforderungen für $C_Q = 0,8$ .....	21
7.1.3 Prüfanforderungen für $C_Q = 0,9$ .....	21
7.1.4 Oberflächenfehler.....	22
7.1.5 Risse, Kaltschweißstellen und unvollständig eingeschmolzene Kernstützen .....	23
7.1.6 Ultraschallprüfung und/oder Zerlegung in Abschnitte.....	23
7.1.7 Magnetpulverprüfung (nur bei ferritischen Werkstoffsorten) .....	23
7.1.8 Eindringprüfung .....	23
7.1.9 Durchstrahlungsprüfung .....	23
7.1.10 Oberflächenrauheit.....	24
7.1.11 Mindestwanddicke.....	24
7.1.12 Waddickentoleranzen .....	24
7.1.13 Weitere Maße .....	24
7.1.14 Qualifikation des Prüfpersonals .....	24
7.2 Endabnahmeprüfung .....	24
7.2.1 Allgemeines .....	24
7.2.2 Wasserdruckprüfung .....	24
8 Druckbehälter, die aus Teilen aus verschiedenen Werkstoffen zusammgebaut sind.....	25

9	Kennzeichnung und Dokumentation .....	25
9.1	Kennzeichnung von Gussstücken .....	25
9.2	Datenschild für den fertigen Druckbehälter .....	25
9.3	Dokumentation .....	25
<b>Anhang A (normativ) Technische Daten für Konstruktionsberechnungen .....</b>		<b>26</b>
A.1	Zweck .....	26
A.2	Technische Daten .....	26
A.2.1	Ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 1563:1997 .....	26
A.2.2	Austenitisches Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 13835:2002 .....	27
<b>Anhang B (informativ) Duktilität .....</b>		<b>28</b>
<b>Anhang C (informativ) Bestimmung der örtlichen Mindest-Wanddicke und des maximal zulässigen Arbeitsdrucks .....</b>		<b>29</b>
<b>Anhang D (normativ) Berechnung der Ermüdungslebensdauer .....</b>		<b>30</b>
D.1	Zweck .....	30
D.2	Zusätzliche Definitionen .....	30
D.3	Zusätzliche Symbole und Abkürzungen .....	30
D.4	Geltungsbereich .....	31
D.5	Allgemeines .....	31
D.6	Vereinfachte Berechnung der Ermüdungslebensdauer .....	31
D.6.1	Pseudo-elastische Spannungsschwingbreite .....	31
D.6.2	Korrekturfaktoren .....	32
D.6.3	Ermüdungskurven .....	32
D.6.4	Zulässige Lastwechselzahl .....	38
D.6.5	Zulässige Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma$ .....	38
D.7	Ausführliche Berechnung der Ermüdungslebensdauer .....	38
D.7.1	Pseudo-elastische Spannungsschwingbreiten .....	38
D.7.2	Korrekturen für die Spannungsschwingbreite .....	39
D.7.3	Ermüdungskurven .....	40
D.7.4	Zulässige Lastwechselzahl .....	41
D.7.5	Zulässige Spannungsschwingbreite .....	42
D.8	Berechnungsregel für die Gesamtermüdungsschädigung .....	42
D.9	Ausbesserung von Oberflächenunregelmäßigkeiten .....	42
<b>Anhang E (normativ) Auslegung der Gussstücke nach Analyseverfahren (DBA) .....</b>		<b>43</b>
E.1	Einleitung .....	43
E.2	Besondere Anforderungen nach EN 13445-3:2014, Anhang B .....	43
E.2.1	Zusatz zu B.8.2.3: Auslegungsnachweise für Normalbetriebslastfälle .....	43
E.2.2	Zusatz zu B.8.2.4: Auslegungsnachweise für Prüflastfälle .....	43
E.3	Zusätze zu EN 13445-3:2014, Anhang C .....	43
E.4	Anforderungen .....	44
<b>Anhang F (informativ) Empfehlungen für die Validierung und Prüfung während des Betriebs .....</b>		<b>45</b>
F.1	Zweck .....	45
F.2	Prüfungen während des Betriebs .....	45
F.3	Maßnahmen bei Erreichen der rechnerisch zulässigen Ermüdungslebensdauer .....	46
F.3.1	Allgemeines .....	46
F.3.2	Prüfung von Behältern und drucktragenden Teilen am Ende der Betriebslebensdauer ohne angezeigte Schädigungen .....	46
F.3.3	Wasserdruckprüfung von Behältern und drucktragenden Teilen mit angezeigten Schädigungen .....	46
<b>Anhang G (normativ) Besondere Konstruktionsanforderungen .....</b>		<b>47</b>
G.1	Anwendungsbereich .....	47
G.2	Auslegung .....	47
G.2.1	Allgemeines .....	47
G.2.2	Wanddicke des Deckels, Druck auf der konvexen Seite .....	48
G.2.3	Druck auf der konkaven Seite .....	48
G.2.4	Flanschdicke .....	48
<b>Anhang H (normativ) Experimentelle Bestimmung der Ermüdungslebensdauer unter zyklischer Druckbeanspruchung .....</b>		<b>49</b>
H.1	Zweck .....	49

<b>H.2</b>	<b>Gültigkeit</b> .....	<b>49</b>
<b>H.3</b>	<b>Prüfanforderungen</b> .....	<b>49</b>
<b>H.3.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>49</b>
<b>H.3.2</b>	<b>Anzahl der zu prüfenden Teile</b> .....	<b>49</b>
<b>H.3.3</b>	<b>Durchführung</b> .....	<b>49</b>
<b>H.3.4</b>	<b>Werkstoffprüfungen</b> .....	<b>51</b>
<b>H.4</b>	<b>Zulässige Anzahl Lastwechsel</b> .....	<b>51</b>
<b>Anhang Y</b> (informativ)	<b>Entwicklung der EN 13445-6</b> .....	<b>53</b>
<b>Y.1</b>	<b>Unterschiede zwischen der EN 13445-6:2009 und der EN 13445-6:2014</b> .....	<b>53</b>
<b>Anhang ZA</b> (informativ)	<b>Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG</b> .....	<b>54</b>
<b>Literaturhinweise</b>	.....	<b>55</b>