

E DIN EN 15776:2019-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2019-01-11

Unbefeuerte Druckbehälter - Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit einer Bruchdehnung von 15 % oder weniger; Deutsche und Englische Fassung prEN 15776:2019

Unfired pressure vessels - Requirements for the design and fabrication of pressure vessels and pressure vessels parts constructed from cast iron with an elongation after fracture equal or less than 15 %; German and English version prEN 15776:2019

| Inhalt | Seite |
|---|--------------|
| Europäisches Vorwort..... | 5 |
| Einleitung | 6 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 7 |
| 2 Normative Verweisungen | 7 |
| 3 Begriffe, Einheiten und Symbole | 8 |
| 3.1 Begriffe | 8 |
| 3.2 Symbole | 10 |
| 3.3 Wechselwirkung der festgelegten Dicken (EN 13445-6:2014) | 13 |
| 4 Werkstoffe, Grenzen und Betriebsbedingungen | 14 |
| 4.1 Werkstoffe und Temperaturgrenzen, maximal zulässiger Druck und Energiegehalt..... | 14 |
| 4.2 Wechselbeanspruchung..... | 15 |
| 5 Konstruktionsanforderungen | 16 |
| 5.1 Konstruktionsgrundsätze..... | 16 |
| 5.2 Entwurf und Konstruktionszeichnungen | 17 |
| 5.3 Statische Beanspruchung..... | 17 |
| 5.3.1 Allgemeines..... | 17 |
| 5.3.2 Auslegung nach Gleichungen (DBF-Verfahren) | 17 |
| 5.3.3 Auslegung nach Analyseverfahren (DBA-Verfahren) | 18 |
| 5.3.4 Experimentelle Auslegung (DBE-Verfahren) | 18 |
| 5.4 Temperaturminderungsfaktor | 18 |
| 5.5 Wanddicken-Minderungsfaktor | 19 |
| 5.6 Auslegung für äußere Druckbeanspruchung..... | 19 |
| 5.7 Prüfbedingungen..... | 19 |
| 5.8 Konstruktionsverfahren | 19 |
| 5.8.1 Allgemeines..... | 19 |
| 5.8.2 Statische Beanspruchung..... | 20 |
| 5.8.3 Dynamische Beanspruchung | 22 |
| 5.9 Einzelheiten der Konstruktion | 27 |
| 5.9.1 Verstärkungen von Behälteröffnungen, flachen, gewölbten Böden usw. | 27 |
| 5.9.2 Übergang | 28 |
| 5.9.3 Gewölbter Deckel | 28 |
| 5.10 Technische Dokumentation | 28 |
| 5.10.1 Allgemeines..... | 28 |
| 5.10.2 Angaben, die in der technischen Dokumentation enthalten sein müssen..... | 28 |
| 5.10.3 Prüfberichte | 30 |
| 5.10.4 Entwurfsprüfung durch den Hersteller (interne Entwurfsprüfung) | 31 |
| 6 Prüfung des Gießverfahrens, des Werkstoffs und des Gussstücks..... | 31 |
| 6.1 Gießverfahren | 31 |

| | | |
|---|--|----|
| 6.1.1 | Allgemeines..... | 31 |
| 6.1.2 | Schweißen | 31 |
| 6.2 | Werkstoffprüfung | 32 |
| 6.2.1 | Allgemeines..... | 32 |
| 6.2.2 | Anzahl und Häufigkeit der Prüfungen..... | 32 |
| 6.2.3 | Prüfunterlagen..... | 32 |
| 6.3 | Prüfung des Gussstücks..... | 32 |
| 6.3.1 | Allgemeines..... | 32 |
| 6.3.2 | Oberflächenfehler | 33 |
| 6.3.3 | Risse, Überlappungen, Walzgrate und ungeschmolzene Kernnägel | 33 |
| 6.3.4 | Ultraschallprüfung und/oder Zerlegung..... | 33 |
| 6.3.5 | Eindringprüfung..... | 33 |
| 6.3.6 | Oberflächenrauheit | 33 |
| 6.3.7 | Mindest-Wanddicke | 33 |
| 6.3.8 | Grenzabweichungen der Wanddicke..... | 34 |
| 6.3.9 | Sonstige Maße | 34 |
| 6.3.10 | Zulassung des Prüfpersonals..... | 34 |
| 7 | Abnahmeprüfung | 34 |
| 7.1 | Allgemeines..... | 34 |
| 7.2 | Hydraulischer Prüfdruck..... | 34 |
| 8 | Druckbehälter, deren Bestandteile aus verschiedenen Werkstoffen bestehen | 34 |
| 9 | Kennzeichnung und Dokumentation..... | 35 |
| 9.1 | Kennzeichnung von Gussstücken..... | 35 |
| 9.2 | Typenschild für den gesamten Druckbehälter | 35 |
| 9.3 | Dokumentation | 35 |
| Anhang A (informativ) Technische Daten für Auslegungsberechnungen | | 36 |
| Anhang B (informativ) Empfehlungen für die Validierung und Überprüfung während des Betriebs | | 40 |
| B.1 | Zweck..... | 40 |
| B.2 | Prüfungen während des Betriebs | 40 |
| Anhang C (informativ) Beispiele für Ermüdungs-Auslegungskurven | | 41 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/68/EU..... | | 44 |
| Literaturhinweise..... | | 45 |

Bilder

| | | |
|----------|---|----|
| Bild 1 | — Wechselwirkung der festgelegten Dicken..... | 13 |
| Bild C.1 | — Ermüdungs-Auslegungskurve für EN-GJL-250 — Vereinfachte Beurteilung..... | 42 |
| Bild C.2 | — Ermüdungs-Auslegungskurve für EN-GJL-500-7 — Detaillierte Beurteilung | 43 |

Tabellen

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabelle 1 | — Symbole | 10 |
| Tabelle 2 | — Zulässige Werkstoffsorten und Grenzen für (austenitisches) Gusseisen mit Lamellengraphit..... | 14 |
| Tabelle 3 | — Zulässige Werkstoffsorten und Auslegungsgrenzen für Gusseisen mit Kugelgraphit..... | 15 |
| Tabelle 4 | — Anzahl der vollständigen Druckwechselbeanspruchungen bei dynamischer Beanspruchung | 15 |

| | |
|--|-----------|
| Tabelle 5 — Sicherheitsfaktor und Nenn-Auslegungsspannung | 17 |
| Tabelle 6 — RM und γ_R für Beanspruchungen mit normaler Betriebslast..... | 20 |
| Tabelle 7 — RM und γ_R für Beanspruchungen mit Prüflast für Gusseisen mit Lamellengraphit..... | 20 |
| Tabelle 8 — RM und γ_R für Beanspruchungen mit Prüflast für Gusseisen mit Kugelgraphit..... | 20 |
| Tabelle 9 — Gleichungen für die vereinfachte Beurteilung des Ermüdungsverhaltens..... | 23 |
| Tabelle 10 — Koeffizienten der Ermüdungs-Auslegungskurven für Gusseisen mit Lamellengraphit nach Tabelle 2 (ANMERKUNG) – Vereinfachte Beurteilung | 24 |
| Tabelle 11 — Koeffizienten der Ermüdungs-Auslegungskurven für Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 1563:2018 und EN 13835:2012 und Tabelle 3 – Vereinfachte Beurteilung | 24 |
| Tabelle 12 — Gleichungen für die vereinfachte Beurteilung des Ermüdungsverhaltens | 25 |
| Tabelle 13 — Koeffizienten der Ermüdungs-Auslegungskurven für Gusseisen mit Lamellengraphit nach EN 1561:2011 und EN 13835:2012 und Tabelle 2 – Vereinfachte Beurteilung..... | 26 |
| Tabelle 14 — Koeffizienten der Ermüdungs-Auslegungskurven für Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 1563:2018 und EN 13835:2012 und Tabelle 3 – Detaillierte Beurteilung | 27 |
| Tabelle 15 — Zusammenfassung der Prüfanforderungen | 32 |
| Tabelle A.1 — Zugfestigkeitswerte für die Auslegungsberechnungen für Gusseisen mit Lamellengraphit nach EN 1561:2011 und EN 13835:2012 | 36 |
| Tabelle A.2 — Technische Daten für Auslegungsberechnungen für Gusseisen mit Lamellengraphit nach EN 1561:2011 und EN 13835:2012 | 37 |
| Tabelle A.3 — Auswirkungen der Auslegungstemperatur auf das Elastizitätsmodul von Gusseisen mit Lamellengraphit nach EN 1561:2011 und EN 13835:2012..... | 37 |
| Tabelle A.4 — Technische Daten für Auslegungsberechnungen für Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 1563:2018 und EN 13835:2012..... | 38 |
| Tabelle A.5 — Auswirkungen der Auslegungstemperatur auf das Elastizitätsmodul von Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 1563:2018 | 38 |
| Tabelle A.6 — Auswirkungen der Auslegungstemperatur auf das Elastizitätsmodul von austenitischem Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 13835:2012 | 39 |
| Tabelle C.1 — Ermüdungs-Auslegungskurve für Gusseisen mit Lamellengraphit — Vereinfachte Beurteilung..... | 41 |
| Tabelle C.2 — Ermüdungs-Auslegungskurve für Gusseisen mit Kugelgraphit — Detaillierte Beurteilung..... | 42 |
| Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU | 44 |