

DIN EN 13445-5:2024-11 (D)

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 5: Inspektion und Prüfung; Deutsche Fassung EN 13445-5:2021+A1:2024

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort | 6 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 7 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 7 |
| 3 Begriffe | 8 |
| 4 Durchführung der Inspektion und Prüfung..... | 10 |
| 4.1 Allgemeines..... | 10 |
| 4.2 Inspektion..... | 10 |
| 4.3 Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) | 10 |
| 5 Technische Dokumente | 10 |
| 5.1 Allgemeines..... | 10 |
| 5.2 Angaben, die in den technischen Dokumenten enthalten sein müssen..... | 10 |
| 5.2.1 Allgemeines..... | 10 |
| 5.2.2 Allgemeine Beschreibung des Druckbehälters..... | 10 |
| 5.2.3 Entwurf und Konstruktionszeichnungen | 11 |
| 5.2.4 Beschreibungen und Erklärungen, die für das Verständnis der Zeichnungen und Diagramme sowie die Funktionsweise des Druckbehälters erforderlich sind | 11 |
| 5.2.5 Ergebnisse der Auslegungsberechnungen und der durchgeführten Prüfungen..... | 11 |
| 5.2.6 Prüfberichte | 13 |
| 5.2.7 Konstruktions- und Fertigungsplan | 13 |
| 5.3 Entwurfsprüfung durch den Hersteller (interne Entwurfsprüfung) | 14 |
| 5.3.1 Allgemeines..... | 14 |
| 5.3.2 Entwurfsprüfung durch den Hersteller (interne Entwurfsprüfung) | 14 |
| 6 Inspektion und Prüfung während der Fertigung | 15 |
| 6.1 Allgemeines..... | 15 |
| 6.2 Fertigungsverfahren und Konstruktionszeichnungen | 15 |
| 6.3 Rückverfolgbarkeit von Werkstoffen | 15 |
| 6.3.1 Allgemeines..... | 15 |
| 6.3.2 Besondere Bedingungen für die Werkstoffkennzeichnung..... | 15 |
| 6.4 Vorbereitungsmaßnahmen für Fertigungsverfahren | 15 |
| 6.4.1 Allgemeines..... | 15 |
| 6.4.2 Prüfung der Schweißnahtvorbereitung | 16 |
| 6.4.3 Prüfung der Halterungen für Druckbehälter | 16 |
| 6.4.4 Prüfung in Zusammenhang mit Umformarbeiten..... | 16 |
| 6.4.5 Prüfung von Bereichen, die in Waddickenrichtung einer signifikanten Zugspannung ausgesetzt sind | 16 |
| 6.5 Schweißen..... | 16 |
| 6.5.1 Allgemeines..... | 16 |
| 6.5.2 Nachweis über die Qualifikation der Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen sowie der Anerkennung der Schweißverfahren | 17 |
| 6.5.3 Prüfung der Ausbesserungen | 17 |
| 6.6 Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen..... | 17 |
| 6.6.1 Umfang der zerstörungsfreien Prüfung | 17 |
| 6.6.2 Festlegung des Umfangs der zerstörungsfreien Prüfung..... | 20 |
| 6.6.3 Durchführung der zerstörungsfreien Prüfung..... | 31 |
| 6.6.4 Klassifizierung und Bewertungsgruppen für Fehler..... | 32 |

| | | |
|--|--|----|
| 6.6.5 | Zeitpunkt der zerstörungsfreien Prüfungen | 32 |
| 6.6.6 | Durchführung der ZfP-Wiederholungsprüfung..... | 32 |
| 6.6.7 | Dokumentation der zerstörungsfreien Prüfung | 33 |
| 6.7 | Zerstörende Prüfungen | 33 |
| 6.7.1 | Umfang der zerstörenden Prüfung..... | 33 |
| 6.7.2 | Plan für die zerstörende Prüfung..... | 33 |
| 6.7.3 | Nachweis der zerstörenden Prüfungen..... | 33 |
| 6.7.4 | Dokumentation | 33 |
| 6.8 | Wärmebehandlung..... | 33 |
| 7 | Vergabe von Unteraufträgen..... | 34 |
| 7.1 | Allgemeines..... | 34 |
| 7.2 | Im Unterauftrag ausgeführte zerstörungsfreie Prüfungen..... | 34 |
| 7.2.1 | Zerstörungsfreie Prüfungen in den Fertigungsanlagen des Druckbehälter-Herstellers durch unterbeauftragtes ZfP-Personal | 34 |
| 7.2.2 | Zerstörungsfreie Prüfungen in den Fertigungsanlagen des Unterauftragnehmers | 34 |
| 8 | Sonstige Prüfungen..... | 34 |
| 9 | Kalibrierung..... | 35 |
| 9.1 | Allgemeines..... | 35 |
| 9.2 | Kalibrierverfahren..... | 35 |
| 9.2.1 | Allgemeines..... | 35 |
| 9.2.2 | Kalibrierung..... | 35 |
| 9.2.3 | Häufigkeit | 36 |
| 9.3 | Kennzeichnung..... | 36 |
| 9.4 | Registrierung..... | 36 |
| 10 | Abnahmeprüfung | 37 |
| 10.1 | Allgemeines..... | 37 |
| 10.2 | Umfang der Abnahmeprüfung..... | 37 |
| 10.2.1 | Sichtprüfung und Maßprüfung | 37 |
| 10.2.2 | Prüfung der Dokumentation..... | 38 |
| 10.2.3 | Druckprüfung | 38 |
| 10.2.4 | Sichtprüfung des Druckbehälters nach der Druckprüfung | 50 |
| 10.2.5 | Prüfung von Ausrüstungsteilen mit Sicherheitsfunktion..... | 50 |
| 11 | Kennzeichnung und Herstellererklärung bezogen auf die Übereinstimmung mit der Norm..... | 50 |
| 11.1 | Allgemeines..... | 50 |
| 11.2 | Kennzeichnungsverfahren | 50 |
| 11.2.1 | Allgemeines..... | 50 |
| 11.2.2 | Direktes Stempeln..... | 51 |
| 11.2.3 | Typschild..... | 51 |
| 11.3 | Kennzeichnungseinheiten | 51 |
| 11.4 | Kennzeichnungsangaben..... | 51 |
| 11.5 | Herstellererklärung bezogen auf die Übereinstimmung mit der Norm | 53 |
| 12 | Dokumente | 53 |
| 12.1 | Art der Dokumente | 53 |
| 12.2 | Kontrolle und Zugänglichkeit der Dokumente | 54 |
| 12.3 | Aufbewahren der Dokumente | 54 |
| Anhang A (normativ) Inspektion und Prüfung von in Serie gefertigten Druckbehältern | | 55 |
| A.1 | Einleitung..... | 55 |
| A.2 | Einschränkungen bei Behältern, die als seriengefertigte Druckbehälter eingestuft werden dürfen..... | 55 |
| A.3 | Eingrenzung des Begriffs Muster | 55 |
| A.4 | Musterprüfung | 56 |
| A.5 | Musterzulassung..... | 56 |
| A.6 | Qualitätssicherungs- oder Fertigungsplan..... | 56 |

| | | |
|--|--|----|
| A.7 | Fertigungsüberwachung, zerstörungsfreie Prüfung und Druckprüfung..... | 57 |
| A.7.1 | Einleitung..... | 57 |
| A.7.2 | Allgemeines Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung für in Serie gefertigte Druckbehälter | 57 |
| A.7.3 | Druckprüfung für in Serie gefertigte Druckbehälter | 57 |
| A.8 | Kennzeichnung..... | 57 |
| A.9 | Dokumentation/Zertifizierung..... | 57 |
| Anhang B (normativ) Vorgeschriebene Abmessungen an Druckbehältern | | 58 |
| Anhang C (normativ) Ⓐ Besichtigungsöffnungen, Verschlüsse und besondere Verschlüsselemente | | 60 |
| C.1 | Besichtigungsöffnungen..... | 60 |
| C.1.1 | Allgemeine Anforderungen | 60 |
| C.1.2 | Ausnahmen bei Besichtigungsöffnungen | 60 |
| C.2 | Arten und Abmessungen von Besichtigungsöffnungen..... | 60 |
| C.2.1 | Schaulöcher | 60 |
| C.2.2 | Handlöcher | 61 |
| C.2.3 | Kopflöcher | 61 |
| C.2.4 | Besichtigungsöffnungen..... | 61 |
| C.2.5 | Zugangsöffnungen | 61 |
| C.3 | Arten, Lage und Mindestanzahl von Besichtigungsöffnungen | 61 |
| C.4 | Alternative Anforderungen für Schaulöcher in kleinen Behältern | 63 |
| C.5 | Verschlüsse und besondere Verschlüsselemente | 63 |
| C.5.1 | Allgemeines | 63 |
| C.5.2 | Begriffe | 63 |
| C.5.3 | Werkstoffe und Konstruktion..... | 63 |
| C.5.4 | Klammerschrauben | 64 |
| C.5.5 | Klappschrauben | 65 |
| C.5.6 | Bügelverschlüsse | 66 |
| C.5.7 | Schnellverschlüsse | 67 |
| Anhang D (informativ) Dichtheitsprüfung..... | | 74 |
| D.1 | Allgemeines | 74 |
| D.2 | Personal für die Dichtheitsprüfung..... | 74 |
| Anhang E (informativ) Schallemissionsprüfung..... | | 75 |
| E.1 | Allgemeines | 75 |
| E.2 | Anwendbare Normen | 75 |
| E.3 | Personal für die Schallemissionsprüfung..... | 75 |
| E.4 | Zusätzliche Anforderungen..... | 75 |
| Anhang F (normativ) Inspektion und Prüfung von Druckbehältern oder Druckbehälterteilen unter Zeitstandbeanspruchung | | 76 |
| F.1 | Allgemeines | 76 |
| F.2 | Umfang der Inspektion und Prüfung..... | 76 |
| F.3 | Durchführung der ZfP und Zulässigkeitskriterien | 78 |
| F.4 | Dokumente | 78 |
| Anhang G (normativ) Prüfung von Druckbehältern unter zyklischer Beanspruchung..... | | 79 |
| G.1 | Allgemeines | 79 |
| G.2 | Umfang der Inspektion und Prüfung..... | 79 |
| G.3 | Durchführung der Inspektion und Prüfung und Zulässigkeitskriterien | 79 |
| G.4 | Technische Dokumentation, zusätzliche Anforderungen..... | 80 |
| Anhang H (informativ) Herstellererklärung der Übereinstimmung mit dieser Norm | | 81 |
| Anhang I (informativ) Besondere Prüfungen während der Herstellung zur Unterstützung der wiederkehrenden Prüfungen | | 84 |
| I.1 | Allgemeines | 84 |
| I.2 | Metallographische Untersuchungen | 84 |
| I.3 | Härtemessungen..... | 84 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| I.4 | Durchmessermessungen | 85 |
| | Anhang Y (informativ) Entwicklung von EN 13445-5 | 86 |
| Y.1 | Unterschiede zwischen EN 13445-5:2014 und EN 13445-5:2021..... | 86 |
| Y.2 | Liste der wesentlichen technischen Änderungen (2024)..... | 86 |
| | Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU | 87 |
| | Literaturhinweise | 89 |