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 Wanddickenrichtung 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) A1 Besichtigungsöffnungen, Verschlüsse und besondere Verschlusselemente ... 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 Verschlusselemente ... 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