

DIN EN 13445-11:2024-12 (D)

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 11: Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter aus Titan und Titanlegierungen; Deutsche Fassung EN 13445-11:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	6
4 Allgemeine Anforderungen.....	6
5 Werkstoffe	6
5.1 Allgemeines.....	6
5.2 Werkstoffspezifikation.....	6
5.3 Werkstoffgruppierungssystem.....	6
5.4 Werkstoffdokumentation	6
5.5 Vermeidung von Sprödbruch	7
6 Gestaltung.....	7
6.1 Allgemeines.....	7
6.2 Korrosion, Erosion und Schutz	7
6.3 Schweißnahtfaktor	7
6.4 Zeitunabhängige Berechnungsnennspannung.....	8
6.5 Berücksichtigung des Kriechverhaltens.....	8
6.6 Hüllen unter äußerer Druckeinwirkung	9
6.7 Flansche.....	9
6.8 Ermüdungsfeste Gestaltung.....	9
7 Herstellung.....	10
7.1 Allgemeines.....	10
7.2 Zusatzwerkstoffe	10
7.3 Verbindung ungleicher Metalle	10
7.4 Einlegestreifen, Sickenstöße und nicht vollständig durchgeschweißte Nähte	10
7.5 Qualifizierung der Schweißverfahrens-Spezifikationen (WPQR)	10
7.6 Qualifizierung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen.....	10
7.7 Vorbereitung der Verbindung.....	11
7.8 Ausführen von Schweißnähten.....	11
7.9 Vorheizen.....	12
7.10 Dauerhafte Verbindungen außer Schweißen.....	12
7.11 Produktionsprüfungen, Bezugskriterien	12
7.12 Prüfungsumfang	12
7.13 Ausführung der Prüfung und Abnahmekriterien	13
7.14 Umformverfahren	13
7.14.1 Kaltumformen	13
7.14.2 Warmumformen	13
7.15 Wärmebehandlung nach dem Umformen	13
7.15.1 Allgemeines.....	13
7.15.2 Wärmebehandlung von flachen Produkten nach dem Kaltumformen.....	14
7.15.3 Wärmebehandlung von Rohrprodukten nach dem Kaltumformen.....	14
7.15.4 Wärmebehandlung nach dem Warmumformen	14
7.15.5 Glühen	14
7.16 Probenahme umgeformter Produkte	15

7.16.1	Kaltumgeformte Produkte ohne Wärmebehandlung.....	15
7.16.2	Warmumgeformte oder kaltumgeformte Produkte mit Wärmebehandlung.....	15
7.17	Prüfungen	16
7.17.1	Ausgangswerkstoff	16
7.17.2	Stumpfschweißungen	16
7.18	Wärmenachbehandlung nach dem Schweißen (PWHT)	16
7.19	Ausbesserungen	16
8	Inspektion und Prüfung	16
8.1	Allgemeines.....	16
8.2	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen.....	16
8.2.1	Allgemeines.....	17
8.2.2	Nachweis ausreichender Erfahrung für die Prüfgruppe 3.....	17
8.3	Bestimmung des Umfangs der zerstörungsfreien Prüfung	17
8.4	Auswahl zerstörungsfreier Prüfungsverfahren für innere Mängel	21
8.5	Auswahl zerstörungsfreier Prüfungsverfahren für Oberflächenmängel.....	21
8.6	Bewertung von Fehlern.....	21
8.7	Hydrostatische Standardprüfung	21
9	Abschließende Fertigungsschritte	21
Anhang A (normativ) Gruppierungssystem für Titan und Titanlegierungen		22
Anhang B (informativ) Bezeichnung einiger Werkstoffe aus Titan und Titanlegierungen.....		23
Anhang C (normativ) Werkstoffe.....		24
C.1	Allgemeines.....	24
C.2	ISO Werkstoff Spezifikationen	24
C.3	ASME und ASTM Werkstoffspezifikationen	24
C.4	DIN Werkstoffspezifikationen	25
Anhang D (informativ) Physikalische Eigenschaften von Titan und Titanlegierungen.....		26
D.1	Begriffe	26
D.1.1	Dichte	26
D.1.2	Poissonzahl	26
D.2	Physikalische Eigenschaften von Titan und Titanlegierungen	26
D.2.1	Allgemeines.....	26
D.2.2	Polynomische Koeffizienten.....	26
D.2.3	Bilder für physikalische Eigenschaften von Titan und Titanlegierungen	27
Anhang E (informativ) Kriechdaten für unlegiertes Titan		29
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU, deren Einhaltung angestrebt wird.....		30
Literaturhinweise		32