DIN EN 13094:2022-09 (D)

Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter - Metalltanks mit Entleerung durch Schwerkraft - Auslegung und Bau; Deutsche Fassung EN 13094:2020+A1:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen 8
3.1 Begriffe 8
3.2 Symbole 9
3.3 Abkürzungen 11

4 Bedienungsausrüstung 11

5 Werkstoffe 11
5.1 Allgemeines 11
5.2 Werkstoffeigenschaften 12
5.2.1 Kerbschlagzähigkeit 12
5.2.2 Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung 12
5.3 Kompatibilität von Tankwerkstoffen mit den zu befördernden Stoffen 13

6 Auslegung 14
6.1 Querschnitt des Tankkörpers 14
6.1.1 Allgemeines 14
6.1.2 Anforderungen an Tankkörper mit nicht kreisrundem Querschnitt 14
6.1.3 Sümpfe und andere vorstehende Teile außerhalb des Tankkörpers 14
6.1.4 Seitliche oder untenliegende Ausschnitte, die innerhalb der Kontur des Tankkörpers liegen 15
6.2 Nachweis der Auslegung 16
6.3 Dynamische Bedingungen 17
6.4 Überdruckbedingungen 18
6.5 Unterdruckbedingungen 18
6.6 Auslegungstemperatur 18
6.7 Auslegungsspannung 18
6.8 Wanddicken des Tankkörpers 18
6.8.1 Mindestwanddicke des Tankkörpers 18
6.8.2 Reduzierung der Dicke des Tankkörpers 19
6.9 Öffnungen im Tankkörper, Kragenringe und Verschlüsse 23
6.9.1 Allgemeines 23
6.9.2 Untersuchungsöffnungen und Einsteigeöffnungen 23
6.9.3 Kragenringe und Verschlüsse 24
6.9.4 Deckel 24
6.9.5 Halterungen für die Bedienungsausrüstung 24
6.10 Trennwände im Tankkörper, Schwallwände und Schwallbleche 24
6.11 Befestigungseinrichtungen des Tankkörpers 25
6.12 Andere Anbauteile an den Tankkörper 25
6.13 Durch den Tankkörper geführte Rohrleitungen 26
6.13.1 Allgemeines 26
6.13.2 Durch den Tankkörper geführte Entwässerungsleitungen der Tankoberseite 26
6.13.3 Durch den Tankkörper geführte Versorgungsleitungen 27
6.14 Schutz der an der Tankoberseite angebrachten Bedienungsausrüstung 27
6.14.1 Allgemeine Anforderungen 27

6.14.2 Mindestanforderungen 27
6.15 Elektrische Verbindung und Erdung 34

7 Herstellung des Tankkörpers 34
7.1 Allgemeines 34
7.2 Schneiden und Kantenvorbereitung 35
7.3 Umformung 35
7.3.1 Allgemeines 35
7.3.2 Warmumformen — zusätzliche Anforderungen 36
7.4 Schweißen 36
7.4.1 Qualifikation 36
7.4.2 Schweißverbindungen 36
7.4.3 Vorübergehend angebrachte Anbauteile 37
7.4.4 Untersuchung und Prüfung von Schweißnähten 37
7.5 Herstellungstoleranzen 37
7.5.1 Allgemeines 37
7.5.2 Ausrichtung der Bleche 37
7.5.3 Formfehler 38
7.5.4 Dicke 38
7.5.5 Endböden 38
7.6 Ausbesserung von Fehlern 38
7.6.1 Allgemeine Anforderungen 38
7.6.2 Ausbesserung von Schweißfehlern 39

8 Kennzeichnung 39

Anhang A (A1 normativ A1) Nachweisverfahren zur Tankauslegung 40
A.1 Allgemeines 40
A.2 Dynamische Prüfung 40
A.2.1 Verfahren zum Nachweis der Belastungen nach 6.3.2 40
A.2.2 Prüfprogramm 41
A.3 Finite-Elemente-Verfahren 41
A.3.1 Allgemeines 41
A.3.2 Auswahl der Software 42
A.3.3 Validierung 42
A.3.4 Finite-Elemente-Netz 43
A.3.5 Netzkriterien 43
A.3.6 Zulassung 44
A.3.7 Anforderungen an die Verfahren zur Spannungsermittlung 44
A.3.8 Bewertungskriterien 45
A.3.9 Zu archivierende Aufzeichnungen 47
A.4 Referenzauslegung 48
A.5 Berechnungsverfahren — Arbeitsblatt 48
A.5.1 Einleitung 48
A.5.2 Symbole und Einheiten 51
A.5.3 Ausgewählte Dicken 57
A.5.4 Verbindliche Dicken 57
A.5.5 Nachweis der Spannungen bei Prüfdruck 58
A.5.6 Nachweis von Spannungen unter Betriebsbedingungen 61
A.5.7 Berechnung der Spannung in den Anbauteilen des Tankkörpers 67
A.5.8 Endboden aus mehreren geschweißten Teilen 68

Anhang B (normativ) Verfahren zur Messung des spezifischen Arbeitsaufnahmevermögens 69
B.1 Kurzbeschreibung 69
B.2 Prüfeinrichtung 69
B.3 Prüfstücke aus den zu prüfenden Werkstoffen 74
B.4 Verfahren 75
B.5 Ergebnisse 76
B.5.1 Prüfwerte 76
B.5.2 Berechnung der Ergebnisse 77

B.5.3 Annahmevoraussetzungen für den Werkstoff ... 77
B.6 Globales Arbeitsaufnahmevermögen [siehe 6.8.2.2 i)] ... 77
B.7 Vergleichende Verfahren zur Berechnung der aufgenommenen Energie bei Umkippen oder Schlageinwirkung [siehe 6.8.2.2 j)] ... 78
B.7.1 Berechnung der aufgenommenen Energie ... 78
B.7.2 Prüfverfahren ... 78
B.7.3 Anzuwendendes Verfahren der Finite-Elemente-Analyse ... 79

Anhang C (normativ) Auslegung von Kragenringen, Flanschen und Verschlüssen ... 80

Anhang D (informativ) Beispiele für Schweißnahtausführungen ... 82
D.1 Allgemeines ... 82
D.2 Tankkörperbau ... 82
D.2.1 Kehlnähte ... 82
D.2.2 Schweißnahtarten ... 84
D.3 Befestigung von Verstärkungselementen ... 94
D.3.1 Befestigung von Verstärkungselementen, die dynamische Beanspruchungen aufnehmen ... 94
D.3.2 Befestigung von Verstärkungselementen, die nicht dafür ausgelegt sind dynamische Beanspruchungen aufnehmen ... 94
D.4 Befestigung von Abzweigungen ... 95
D.5 Befestigung von Flanschen, Muffen (Ringen) und Verstärkungsbüchsen am Tank ... 97
D.6 Befestigung von Flanschen an Abzweigungen ... 99
D.7 Befestigung von Heizkanälen an Tankkörpern ... 99

Literaturhinweise ... 101