

DIN EN 13094:2020-10 (D)

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

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.....	13
6.1 Querschnitt des Tankkörpers	13
6.1.1 Allgemeines	13
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	14
6.2 Nachweis der Auslegung	16
6.3 Dynamische Bedingungen	17
6.4 Überdruckbedingungen	17
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.....	25
6.13.1 Allgemeines	25
6.13.2 Durch den Tankkörper geführte Entwässerungsleitungen der Tankoberseite	26
6.13.3 Durch den Tankkörper geführte Versorgungsleitungen.....	26
6.14 Schutz der an der Tankoberseite angebrachten Bedienungsausrüstung	26
6.14.1 Allgemeine Anforderungen	26

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	38
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 (informativ) 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	47
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.....	67
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	Annahmeveraussetzungen 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.....	78
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	93
D.3.1	Befestigung von Verstärkungselementen, die dynamische Beanspruchungen aufnehmen	93
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 (Ring) und Verstärkungsbüchsen am Tank	97
D.6	Befestigung von Flanschen an Abzweigungen	99
D.7	Befestigung von Heizkanälen an Tankkörpern	99
Literaturhinweise		101