

# 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 (A <sub>1</sub> ) normativ (A <sub>1</sub> ) 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	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.....	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 (Ring) und Verstärkungsbüchsen am Tank .....	97
D.6	Befestigung von Flanschen an Abzweigungen .....	99
D.7	Befestigung von Heizkanälen an Tankkörpern .....	99
Literaturhinweise .....		101