

# DIN EN 12493:2021-02 (D)

Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile - Geschweißte Druckbehälter aus Stahl für Straßentankwagen für Flüssiggas (LPG) - Auslegung und Herstellung; Deutsche Fassung EN 12493:2020

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	9
4 Werkstoffe .....	10
4.1 Umwelt.....	10
4.2 Eignung.....	10
4.3 Druckhaltende Teile.....	10
4.4 Nicht druckhaltende Teile .....	11
4.5 Schweißzusatzwerkstoffe.....	11
4.6 Nichtmetallische Werkstoffe (Dichtflansche) .....	11
4.7 Inspektionsunterlagen für Werkstoffe.....	11
5 Auslegung des Druckbehälters .....	11
5.1 Auslegungsbedingungen .....	11
5.2 Mindestdicken .....	12
5.3 Schwallbleche .....	12
5.4 Verstärkungsbleche.....	13
5.5 Beanspruchungen durch Bewegungen.....	13
5.6 Selbsttragende Druckbehälter .....	13
5.7 Vakuumbedingungen .....	13
5.8 Druckbehälterbefestigungen.....	14
5.9 Innen liegende Rohrleitungen .....	14
6 Öffnungen.....	14
6.1 Allgemeines.....	14
6.2 Verstärkung von Öffnungen.....	15
6.3 Gewindeverbindungen .....	15
6.4 Mannloch.....	15
7 Nicht druckhaltende Teile .....	15
7.1 Zubehör-Schweißnähte .....	15
7.2 Lage der Zubehör-Schweißnähte .....	15
8 Ausführung und Bau.....	15
8.1 Allgemeines .....	15
8.2 Umwelt.....	16
8.3 Werkstoffkontrolle .....	16
8.4 Annehmbare Schweißnahteinheiten.....	16
8.5 Wärmebehandlung und Umformen.....	17
8.5.1 Kaltumformen .....	17
8.5.2 Warmumformen .....	17
8.5.3 Prüfung der umgeformten Teile.....	18
8.5.4 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße.....	18
8.5.5 Kennzeichnung.....	18

8.6	Schweißen .....	19
8.6.1	Allgemeines.....	19
8.6.2	Längsschweißnähte.....	19
8.6.3	Schweißverfahrensanweisung (WPS, en: welding procedure specification) .....	19
8.6.4	Qualifizierung der WPS .....	19
8.6.5	Qualifizierung von Schweißern und Bedienern von Schweißmaschinen.....	19
8.6.6	Vorbereitung der Kanten.....	19
8.6.7	Zubehör und Befestigungen.....	20
8.6.8	Vorwärmen .....	20
8.6.9	Wärmebehandlung nach dem Schweißen.....	20
8.6.10	Herstellungsgrenzabweichungen .....	21
8.7	Reparaturen an der drucktragenden Hülle und an Schweißnähten von direkt angeschweißtem Zubehör.....	21
8.7.1	Allgemeine Anforderungen.....	21
8.7.2	Reparatur von Oberflächenunregelmäßigkeiten im Grundwerkstoff.....	21
8.7.3	Reparatur von Schweißunregelmäßigkeiten.....	21
9	Bau und Ausführung innen liegender Rohrleitungen .....	22
10	Herstellungsprüfungen und -untersuchungen .....	22
10.1	Allgemeines.....	22
10.2	Mechanische Prüfungen.....	22
10.2.1	Produktions-Prüfbleche.....	22
10.2.2	Längsschweißnähte.....	22
10.2.3	Umfangsschweißnähte .....	22
10.2.4	Mechanische Prüfungen.....	22
10.2.5	Prüfanforderungen.....	22
10.3	Zerstörungsfreie Prüfung.....	24
10.3.1	Allgemeines.....	24
10.3.2	Innere Unregelmäßigkeiten .....	24
10.3.3	Oberflächenunregelmäßigkeiten.....	24
10.4	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten .....	24
10.4.1	Durchstrahlungsprüfungen .....	24
10.4.2	Kennzeichnung und Identifizierung von Durchstrahlungsaufnahmen.....	24
10.4.3	Ultraschallprüfungen.....	25
10.4.4	Magnetpulverprüfungen.....	25
10.4.5	Eindringprüfungen .....	25
10.5	Qualifizierung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen.....	25
10.6	Sichtprüfung von Schweißnähten .....	25
10.7	Abnahmekriterien .....	25
10.8	Sicherheitsvorkehrungen bei der Druckprüfung .....	25
11	Äußerer Korrosionsschutz und Endbearbeitung .....	26
11.1	Äußerer Schutz .....	26
11.2	Endbearbeitungstätigkeiten.....	26
12	Kennzeichnung .....	26
13	Aufzeichnungen und Unterlagen.....	26
13.1	Vom Hersteller einzuholende Unterlagen.....	26
13.2	Vom Hersteller zu erstellende Aufzeichnungen.....	26
13.3	Aufbewahrung und Bereitstellung von Unterlagen .....	27
Anhang A (normativ) Anleitung zur Auswahl von Werkstoffgütern.....		28
Anhang B (normativ) Bezugstemperaturen für die Auslegung.....		29
B.1	Einleitung.....	29
B.2	Allgemeines.....	29
B.3	Sich einstellender Druck.....	29
B.4	Füllung.....	29
Anhang C (informativ) Alternative Bezugstemperaturen für die Auslegung.....		30

C.1	Einleitung.....	30
C.2	Allgemeines.....	30
C.3	Sich einstellender Druck.....	30
C.4	Füllung.....	30
Anhang D (normativ) Auslegung.....		31
D.1	Auslegungsspannungen.....	31
D.2	Auslegungsdruck.....	31
D.3	Auslegungsgleichungen.....	31
D.3.1	Berechnung des zylindrischen Mantels.....	31
D.3.2	Gewölbte Böden.....	32
D.3.3	Berechnung konischer Mäntel.....	35
D.4	Verstärkung der Stützen.....	39
D.5	Verstärkung der Stützen durch Blechflansche oder Borde.....	41
D.6	Verstärkung der Stützen durch Abzweige.....	42
Anhang E (informativ) Beispiele von Verbindungen.....		46
Anhang F (normativ) Zulässige Grenzabweichungen.....		50
F.1	Druckbehälter.....	50
F.1.1	Außendurchmesser.....	50
F.1.2	Unrundheit.....	50
F.1.3	Abweichung von der Geradheit.....	51
F.1.4	Unregelmäßigkeiten im Profil.....	51
F.2	Grenzabweichungen für gewölbte Böden.....	51
F.2.1	Werkstoffdicke.....	51
F.2.2	Profil.....	51
F.3	Montage-Grenzabweichungen.....	53
F.3.1	Ausrichtung der Mittellinien.....	53
F.3.2	Ausrichtung der Oberflächen.....	53
F.4	Zubehör, Stützen und Ausrüstungsteile.....	53
F.5	Gesamtlänge.....	53
Anhang G (normativ) Wärmebehandlung.....		54
G.1	Methode der Wärmebehandlung nach dem Schweißen.....	54
G.2	Temperaturregelung.....	54
G.3	Temperaturgrenzwert.....	54
G.4	Temperaturmessung.....	54
Anhang H (informativ) Übliche Methode zur Messung der Spitzenabweichung im Mantel.....		55
H.1	Formlehre.....	55
H.2	Vermessung der Spitzenabweichung.....	55
Anhang I (informativ) Auswahl zerstörungsfreier Prüfverfahren für Schweißnähte.....		58
I.1	Innere Unregelmäßigkeiten.....	58
I.2	Oberflächenunregelmäßigkeiten.....	58
Anhang J (normativ) Hydraulische Druckprüfung.....		59
J.1	Zeitweilig angebrachte Ausrüstungsteile.....	59
J.2	Druckmessgeräte.....	59
J.3	Druckmedium.....	59
J.4	Vermeidung von Stößen.....	59
J.5	Angewendeter Druck.....	59
Literaturhinweise.....		60