

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 |