

# 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 |