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 Schweißnahteinzelheiten 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 Werkstoffgüten 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 Stutzen 39
D.5 Verstärkung der Stutzen durch Blechflansche oder Borde 41
D.6 Verstärkung der Stutzen 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, Stutzen 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