# DIN EN 12542:2010-12 (D)

## Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile - Ortsfeste, geschweißte zylindrische Behälter aus Stahl, die serienmäßig für die Lagerung von Flüssiggas (LPG) hergestellt werden, mit einem Fassungsvermögen bis 13 m<(hoch)3> - Gestaltung und Herstellung; Deutsche Fassung EN 12542:2010

## Inhalt

Seite


Vorwort ... 5

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 9

4 Werkstoffe ... 11
4.1 Umweltaspekte ... 11
4.2 Mäntel und Böden ... 11
4.3 Drucktragende Teile außer Mäntel und Böden ... 12
4.4 An den Tank angeschweißte Teile ... 13
4.5 Schweißzusatzwerkstoffe ... 13
4.6 Werkstoffzertifikate ... 13
4.7 Nichtmetallische Werkstoffe (Dichtungen) ... 13

5 Konstruktion ... 13
5.1 Allgemeines ... 13
5.2 Temperatur ... 14
5.3 Druck ... 14
5.4 Vakuumbedingungen ... 14
5.5 Belastung der Unterstützungen ... 14
5.6 Belastung der Tragösen ... 15

6 Öffnungen ... 15
6.1 Allgemeines ... 15
6.2 Verstärkung ... 15
6.3 Lage der Schweißnähte und Öffnungen ... 15

7 Ausführung und Herstellung ... 15
7.1 Allgemeines ... 15
7.2 Umwelt ... 16
7.3 Kontrolle und Nachweisbarkeit der Werkstoffe ... 16
7.4 Herstellungstoleranzen ... 16
7.5 Geeignete Schweißangaben ... 16
7.5.1 Allgemeines ... 16
7.5.2 Längsnähte ... 16
7.5.3 Sickennähte ... 17
7.6 Umformen druckbeaufschlagter Teile ... 17
7.6.1 Allgemeines ... 17
7.6.2 Wärmebehandlung nach dem Umformen ... 17
7.6.3 Prüfung der umgeformten Teile ... 18
7.6.4 Wiederholungsprüfungen ... 18
7.6.5 Sichtprüfung und Maßkontrolle ... 19
7.6.6 Kennzeichnung ... 19
7.6.7 Prüfbescheinigung ... 19
7.7 Schweißen ... 19
7.7.1 Allgemeines ... 19
7.7.2 Schweißanweisung (WPS) ... 19

**7.7.3 Eignung der WPS** ..... **19**
**7.7.4 Eignung von Schweißern und Schweißpersonal** ..... **20**
**7.7.5 Vorbereitung der zu schweißenden Kanten** ..... **20**
**7.7.6 Ausführung von Schweißnähten** ..... **20**
**7.7.7 Anbauteile und Unterstützungen** ..... **20**
**7.7.8 Vorwärmen** ..... **21**
**7.8 Wärmebehandlung nach dem Schweißen** ..... **21**
**7.9 Reparaturen** ..... **21**
**7.9.1 Reparaturen von Oberflächenfehlern am Grundwerkstoff** ..... **21**
**7.9.2 Reparatur von Schweißfehlern** ..... **21**

**8 Nichtdrucktragende Anbauteile** ..... **22**
**8.1 Anbauteile** ..... **22**
**8.2 Lage** ..... **22**
**8.3 Lüftungsloch** ..... **22**

**9 Inspektion und Prüfung** ..... **22**
**9.1 Sichtprüfung von Schweißnähten** ..... **22**
**9.2 Zerstörungsfreie Prüfung** ..... **22**
**9.3 Zerstörungsfreie Prüfverfahren** ..... **23**
**9.3.1 Allgemeines** ..... **23**
**9.3.2 Röntgen-Verfahren** ..... **23**
**9.3.3 Ultraschall-Verfahren** ..... **24**
**9.3.4 Magnetpulver-Verfahren** ..... **24**
**9.3.5 Eindringverfahren** ..... **24**
**9.4 Kennzeichnung für zerstörungsfreie Prüfungen** ..... **24**
**9.5 Eignung des Personals** ..... **24**
**9.6 Abnahmekriterien** ..... **24**
**9.7 Probeplatten aus der Fertigung** ..... **25**
**9.8 Abnahme** ..... **26**
**9.8.1 Druckprüfung** ..... **26**
**9.8.2 Endabnahme** ..... **27**

**10 Oberflächenbehandlung und Bearbeitung** ..... **27**
**10.1 Umweltbezogene Betrachtungen** ..... **27**
**10.2 Oberirdische Behälter** ..... **28**
**10.2.1 Allgemeines** ..... **28**
**10.2.2 Reflexionsvermögen** ..... **28**
**10.3 Unterirdische Behälter** ..... **28**
**10.4 Abschlusstätigkeiten** ..... **29**

**11 Kennzeichnung und Zertifizierung** ..... **29**

**12 Aufzeichnungen und Dokumentation** ..... **30**
**12.1 Vom Hersteller zu beschaffende Aufzeichnungen** ..... **30**
**12.2 Vom Hersteller zu erstellende Unterlagen** ..... **30**

**Anhang A** (informativ) **Berechnungsdruck und Füllbedingungen** ..... **31**
**A.1 Oberirdische Behälter** ..... **31**
**A.1.1 Berechnungsdruck** ($p$) ..... **31**
**A.1.2 Füllbedingungen** ..... **31**
**A.1.3 Berechnung der maximalen Füllung** ..... **32**
**A.2 Unterirdische Behälter** ..... **32**
**A.2.1 Berechnungsdruck** ..... **32**

**Anhang B** (normativ) **Behältertoleranzen** ..... **33**
**B.1 Mittlerer Außendurchmesser** ..... **33**
**B.2 Unrundheit** ..... **33**
**B.3 Abweichung von der Geraden** ..... **33**
**B.4 Ungleichförmigkeit im Querschnitt** ..... **34**
**B.5 Toleranzen für gewölbte Böden** ..... **34**
**B.6 Querschnitt** ..... **34**
**B.7 Axialität der Flächen** ..... **36**
**B.8 Anbauteile, Stutzen und Armaturen** ..... **36**

**Anhang C** (normativ) **Wasserdruckprüfung** ..... **37**

**C.1 Vorübergehende Anschlüsse** ..... **37**
**C.2 Druckmessgeräte** ..... **37**
**C.3 Druckmedien** ..... **37**
**C.4 Vermeidung von Stößen** ..... **37**
**C.5 Prüfverfahren** ..... **37**

**Anhang D** (normativ) **Fehler** ..... **38**

**Anhang E** (normativ) **Berechnungsformeln für Behälter** ..... **40**
**E.1 Zulässige Spannungen** ..... **40**
**E.2 Berechnungsformel** ..... **40**
**E.2.1 Allgemeines** ..... **40**
**E.2.2 Berechnung des zylindrischen Mantels** ..... **40**
**E.2.3 Berechnung der Kugeltorus-Böden** ..... **40**
**E.2.4 Berechnung von elliptischen Böden** ..... **42**
**E.2.5 Halbkugelböden** ..... **43**
**E.2.6 Gleichungen für die Berechnung von $\beta$** ..... **43**
**E.3 Verstärkung der Stutzen** ..... **44**
**E.3.1 Allgemeines** ..... **44**
**E.3.2 Größe der Öffnungen** ..... **44**
**E.3.3 Abstand der Öffnungen oder Abzweige** ..... **44**
**E.3.4 Öffnungen und Abzweige** ..... **45**
**E.3.5 Zylindrische Mäntel und Böden mit Öffnungen** ..... **45**
**E.3.6 Verstärkung des Mantels** ..... **45**
**E.3.7 Umfang der Verstärkung** ..... **45**
**E.3.8 Elliptische Öffnungen** ..... **45**
**E.3.9 Eingeschweißte Abzweige** ..... **45**
**E.3.10 Ausgleichsbleche** ..... **46**
**E.3.11 Verstärkungen — Allgemeines** ..... **46**
**E.3.12 Verstärkungen durch Blechflansche** ..... **46**
**E.3.13 Verstärkung durch Abzweige** ..... **47**
**E.3.14 Verbindungen von Abzweigen senkrecht zur Behälterwand** ..... **47**

**Anhang F** (informativ) **Verfahren für die Messung der Spitzenabweichung im Mantel** ..... **51**
**F.1 Oberflächenlehre** ..... **51**
**F.2 Messung der Spitzenabweichung** ..... **51**

**Anhang G** (informativ) **Beispiele für Schweißnähte** ..... **54**

**Anhang H** (informativ) **Verfahren zur Bestimmung des Reflexionsindex (oberirdische Behälter)** ..... **58**
**H.1 Verfahren** ..... **58**

**Anhang I** (normativ) **Außenschutz von unterirdischen Behältern** ..... **59**
**I.1 Allgemeines** ..... **59**
**I.2 Schutzsysteme ohne Überwachung** ..... **59**
**I.3 Überwachte Schutzsysteme** ..... **59**
**I.3.1 Systeme mit kathodischem Korrosionsschutz** ..... **59**
**I.3.2 Systeme mit eingebauter Schutzhülle** ..... **60**
**I.3.3 Andere Systeme** ..... **60**

**Anhang J** (informativ) **Umweltcheckliste** ..... **61**

**Anhang ZA** (informativ) **Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG** ..... **63**

**Literaturhinweise** ..... **64**