

Bauteile für Autogasanlagen/Treibgasanlagen

Autogastanks

Deutsche Fassung EN 12805:2002

DIN**EN 12805**

ICS 23.020.30; 43.060.40

Automotive LPG components — Containers;
German version EN 12805:2002

Composants pour véhicules à gaz de pétrole liquéfiés (GPL) — Réservoirs;
Version allemande EN 12805:2002

Die Europäische Norm EN 12805:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 12805:2002 wurde am 1. März 2002 angenommen.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggasgeräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet.

Fortsetzung 42 Seiten EN

Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Bauteile für Autogasanlagen/Treibgasanlagen — Autogastanks

Automotive LPG components — Containers

Composants pour véhicules au GPL — Réservoirs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. März 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe.....	6
3.2 Symbole und Abkürzungen.....	7
4 Technische Anforderungen	8
4.1 Allgemeine Anforderungen	8
4.2 Maße	8
4.3 Stahl-Werkstoff.....	8
4.4 Berechnungstemperatur	9
4.5 Berechnungsdruck.....	9
4.6 Wärmebehandlung	9
4.7 Berechnung der drucktragenden Teile	9
4.7.1 Wanddicke des zylindrischen Mantels	9
4.7.2 Nicht zylindrische Autogastanks.....	10
4.7.3 Behälterböden	10
5 Bau und Ausführung	11
5.1 Allgemeine Anforderungen	11
5.2 Schweißanforderungen	11
5.2.1 Betriebszulassung für das Schweißen	11
5.2.2 Schweißtechnische Gestaltung	11
5.2.3 Lage der Schweißnähte	12
5.2.4 Kontrolle der Schweißnähte.....	12
5.2.5 Ausbesserung von Schweißnähten	12
5.3 Grenzabmaße.....	13
5.3.1 Unrundheit	13
5.3.2 Abweichung von der Geraden	13
5.3.3 Fassungsraum.....	13
5.3.4 Einbaulage	13
5.4 Öffnungen	13
5.5 Ausrüstung	13
6 Kennzeichnung.....	14
7 Prüfungen während der Fertigung und an Prototypen	15
7.1 Durchzuführende Prüfungen	15
7.2 Zerstörende Prüfungen	15
7.2.1 Allgemeine Anforderungen	15
7.2.2 Zugversuch	16
7.2.3 Wiederholungsprüfung für den Zugversuch	16
7.2.4 faltversuch	16
7.2.5 Wiederholungsprüfung für den faltversuch	17
7.2.6 Makroskopische Untersuchung.....	17
7.3 Wasserdruck-Berstprüfung.....	17
7.3.1 Prüfbedingungen.....	17
7.3.2 Auswertung der Prüfung	17
7.3.3 Bedingungen zum Bestehen der Prüfung	17
7.3.4 Wiederholungsprüfung für den Berstversuch	18
7.4 Wasserdruckprüfung	18
7.5 Härteprüfung.....	18

7.6	Ermüdungsprüfung, nur an Autogastanks, bei denen die Spannungen nicht berechnet werden können	18
7.7	Unterfeuerungsprüfung	19
7.7.1	Allgemeines	19
7.7.2	Prüfanordnung des Autogastanks	20
7.7.3	Feuerstelle	20
7.7.4	Temperatur- und Druckmessung	20
7.7.5	Allgemeine Prüfbedingungen	20
7.7.6	Zulässige Prüfungsergebnisse	21
7.8	Röntgenprüfung	21
Anhang A (informativ)	Beispiele für Autogastankformen	22
Anhang B (informativ)	Beispiele für gewölbte Behältertankböden	23
Anhang C (normativ)	Beispiele für Stumpfnähte	24
Anhang D (normativ)	Schweißnähte bei Platten und Ringflanschen	25
Anhang E (normativ)	Lage der Schweißnähte	26
Anhang F (normativ)	Einbautoleranz von Platten oder Ringflanschen	27
Anhang G (normativ)	Entnahmestellen der Probestücke	28
G.1	Entnahmestellen der Probestücke bei einem zweiteiligen Autogastank	28
G.2	Entnahmestellen der Probestücke bei einem 3-teiligen Autogastank	29
G.3	Entnahmestellen der Probestücke für den Makroschliff	30
Anhang H (normativ)	Probestücke für mechanische Prüfungen	31
Anhang I (normativ)	Röntgenaufnahmen von Schweißnähten	32
Anhang J (normativ)	Bestimmung des Formfaktors C	33
Anhang K (informativ)	Anforderungen an die Typgenehmigung	36
K.1	Antrag auf Erteilung der Typgenehmigung	36
K.2	Genehmigung nach UN-ECE-Regelung 67	36
K.3	Änderung des Autogastank-Typs und Erweiterung der Genehmigung	37
K.4	Übereinstimmung mit der Herstellung	37
K.5	Endgültige Einstellung der Produktion	37
Anhang L (informativ)	Genehmigungszeichen und Genehmigungsbescheinigung (Mitteilungsblatt)	38
L.1	Genehmigungszeichen	38
L.2	Beispiel für eine Genehmigungsbescheinigung/ein Mitteilungsblatt	38
L.3	Internationale Länder-Kennzahlen entsprechend der UN-Regelung 67	41
	Literaturhinweise	42

Vorwort

Dieses Dokument EN 12805:2002 wurde vom CEN/TC 286 „Flüssiggasgeräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI gehalten wird.

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2002 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Die Anhänge A, B, K und L sind informativ, die Anhänge C bis J sind normativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an die Konstruktion, Herstellung und Prüfung von geschweißten Autogastanks aus Stahl fest.

Diese europäische Norm behandelt den Gebrauch von Stoffen und Verfahren, die gesundheitsschädlich sein können, wenn keine ausreichenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen worden sind. Sie beziehen sich nur auf die technische Anwendbarkeit und entbinden den Anwender grundsätzlich nicht von der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften für Gesundheit und Sicherheit.

Bei der Erstellung dieser Europäischen Norm wurde vorausgesetzt, dass mit der Durchführung dieser Bestimmungen entsprechend qualifiziertes und erfahrenes Personal beauftragt wird.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an die Konstruktion, Herstellung und Prüfung von geschweißten Autogastanks aus Stahl für Flüssiggas (LPG) fest, die dauernd fest mit einem Kraftfahrzeug verbunden sind und in denen Autogas für den Antrieb des Fahrzeuges gespeichert wird.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle.*

EN 288-3, *Anforderungen und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 3: Schweißverfahrensprüfung für das Lichtbogenschweißen von Stählen.*

EN 589, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Flüssiggas — Anforderungen und Prüfverfahren.*

EN 876, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Längszugversuch an Schweißgut in Schmelzschweißverbindungen.*

EN 895, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch.*

EN 910, *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen.*

EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen.*

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur.*

EN 10120, *Stahlblech und -band für geschweißte Gasflaschen (Euronorm 120:1983).*

EN 22768-1, *Allgemeintoleranzen — Teil 1: Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung (ISO 2768-1:1989).*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:1997).*

EN ISO 7438, *Metallische Werkstoffe — Biegeversuch (ISO 7438:1985).*

EN ISO 7799, *Metallische Werkstoffe — Bleche und Bänder mit einer Dicke unter 3 mm — Hin- und Herbiegeversuch (ISO 7799:1985).*

ISO 1106-1, *Empfohlene Praxis für die radiographische Untersuchung schmelzgeschweißter Verbindungen in Stahlplatten bis zu 50 mm Dicke.*

ISO 2504, *Radiography of welds and viewing conditions for films — Utilization of recommended patterns of image quality indicators (I.Q.I.).*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Prüfdruck

Druck, dem der Tank während der Prüfung ausgesetzt ist

3.1.2

Berechnungsdruck

Druck, der für die Berechnung zugrunde gelegt wird

3.1.3

Betriebsdruck

Druck unter normalen Betriebsbedingungen

3.1.4

Autogastank

Behälter, der für die Speicherung von Flüssiggas verwendet wird

3.1.5

zylindrischer Autogastank

Behälter mit zylindrischem Mantel und zwei entweder torisphärisch oder elliptisch gewölbten Böden

3.1.6

spezieller Autogastank

anderer Behälter als der zylindrische Autogastank

3.1.7

Typen von Behältern

Behälter oder eine Gruppe von Behältern, bei denen der einzelne Behälter sich nicht signifikant unterscheidet im Hinblick auf:

- den Hersteller (verschiedene Handelsnamen oder Zeichen möglich);
- die Form;
- die Öffnungen;
- den Werkstoff;
- die Schweißverfahren;
- die Wärmebehandlung;
- die Fertigung;
- den Durchmesser;

- die Höhe (bei speziellen Autogastanks);
- die Nennwanddicke.

3.1.8

Spannungsarmglühen

Wärmebehandlung eines Gegenstandes zum Abbau der Restspannungen ohne Veränderung der metallurgischen Struktur des Stahls durch Erwärmung auf eine gleichbleibende Temperatur (unterhalb Ac_1 des Stahls) und anschließender kontrollierter Abkühlung

3.1.9

Normalglühen

Erwärmung auf eine gleichbleibende Temperatur (oberhalb Ac_3 des Stahls) und anschließender kontrollierter Abkühlung

3.1.10

warmwalzen

Verformung des Werkstoffs bei der kritischen Temperatur Ac_3

ANMERKUNG Ac_1 und Ac_3 sind den Werkstoffdatenblättern zu entnehmen.

3.1.11

Längsnaht

Schweißnaht über die gesamte Länge des Mantels oder des zylindrischen Teils des Mantels, ausgenommen Schweißnähte für Muffen

3.1.12

Los

Anzahl von Autogastanks, die unter gleichen Bedingungen gefertigt wurden und die zur gleichen Familie gehören

3.1.13

Grundwerkstoff

Werkstoff im Stadium, bevor er durch das Behälter-Herstellungsverfahren umgewandelt wird

3.1.14

Flüssiggas (LPG)

Mischung aus leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen, gasförmig unter normalen atmosphärischen Bedingungen, die durch Erhöhung des Druckes oder durch eine Absenkung der Temperatur verflüssigt werden kann. Die Hauptkomponenten sind Propan, Propen, Butan, Butan-Isomere und Buten

3.1.15

Autogas

Flüssiggas als Kraftstoff in Übereinstimmung mit EN 589

3.2 Symbole und Abkürzungen

- a* rechnerische Mindestwanddicke des zylindrischen Mantels in mm;
- b* rechnerische Mindestwanddicke der gewölbten Böden in mm;
- e* tatsächliche Wanddicke in mm;
- C* Formfaktor
- D* Nennaußendurchmesser des Autogasbehälters in mm;
- F* Kraft in N;
- g* Erdbeschleunigung in m/s^2 ;
- h* Höhe des zylindrischen Bordes des gewölbten Bodens in mm;

- H äußere Höhe der Bodenwölbung in mm;
- P_b beim Berstversuch gemessener maximaler Druck in kPa;
- P_h Prüfdruck bei der Druckprüfung/Berechnungsdruck in kPa;
- r innerer Krempenradius des gewölbten Bodens eines zylindrischen Autogastanks in mm;
- R innerer Wölbungsradius des gewölbten Bodens eines zylindrischen Autogastanks in mm;
- R_e Mindestwert der Streckgrenze, der nach Werkstoffnorm garantiert wird in N/mm;
- R_m Mindestwert der Zugfestigkeit, der nach Werkstoffnorm garantiert wird in N/mm²;
- z Schweißfaktor;
- HV Vickers Härte;
- PRV Sicherheitsventil;
- PRD Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung (Sicherheitsventil, Schmelzsicherung usw.).

4 Technische Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Der Autogastank muss richtig und sicher funktionieren.

Der Werkstoff des Autogastanks muss mit Flüssiggas verträglich sein.

Es müssen alle erforderlichen Korrosionsschutzmaßnahmen getroffen werden, um den fertig gestellten Behälter einschließlich aller dauerhaft befestigten Teile zu schützen.

4.2 Maße

Für alle Maße ohne Toleranzangaben gelten die Allgemeintoleranzen nach EN 22768-1.

4.3 Stahl-Werkstoff

Stahl für Mäntel, gewölbte Böden, angeschweißte Platten und Ringflansche (siehe Anhang D) müssen mit EN 10120 übereinstimmen. Andere als in EN 10120 festgelegte Stähle dürfen verwendet werden, wenn die Behälter die Anforderungen der Norm erfüllen.

Der Behälterhersteller muss sicherstellen, dass die verwendeten Grundwerkstoffe frei von Fehlern sind.

Die Werkstoffe der zu schweißenden Behälterteile müssen aufeinander abgestimmt sein.

Die Schweißzusatzwerkstoffe müssen mit dem Grundwerkstoff verträglich sein, um Schweißnähte herzustellen, deren Eigenschaften denen des Grundwerkstoffes gleichwertig sind (siehe EN 288-3).

Der Behälterhersteller muss die Bescheinigungen über die chemischen Schmelzanalysen und die mechanischen Eigenschaften der Stähle, die für die Herstellung der drucktragenden Teile eingesetzt werden, beschaffen und zur Verfügung stellen.

Der Behälterhersteller muss ein Identifizierungssystem innerhalb der Fertigung unterhalten, so dass für alle Grundwerkstoffe von drucktragenden Teilen ein Herkunftsnachweis erbracht werden kann.

Der Behälterhersteller muss die Unterlagen mit den Ergebnisse der metallurgischen und mechanischen Prüfungen und Analysen der Grundwerkstoffe und der Schweißzusatzwerkstoffe aufbewahren.

4.4 Berechnungstemperatur

Die Mindestberechnungstemperatur muss – 20 °C sein.

Die höchste Berechnungstemperatur muss + 65 °C sein.

Für extreme Betriebstemperaturen, die unterhalb der obigen Mindestberechnungstemperatur liegen, muss eine Mindestberechnungstemperatur von – 40 °C angesetzt werden.

4.5 Berechnungsdruck

Der Berechnungsdruck für einen Autogastank muss 3 000 kPa betragen.

4.6 Wärmebehandlung

Der Behälterhersteller muss Aufzeichnungen bereithalten, die belegen, dass die Autogastanks ausreichend wärmebehandelt wurden.

Eine örtliche Wärmebehandlung des fertig hergestellten Autogastanks ist nicht zulässig.

Die Wärmebehandlung muss folgendermaßen durchgeführt werden:

- a) Behälter mit einer Wanddicke größer oder gleich 5 mm:
 - bei warmgewalzten und normalgeglühten Werkstoff: Spannungsarmglühen oder Normalglühen;
 - bei verschiedenen Werkstoffen: Normalglühen;
- b) Behälter mit einer Wanddicke von weniger als 5 mm:
 - Normalglühen des gesamten Behälters oder
 - Normalglühen der Teile, die um mehr als 5 % verformt sind.

Eine Wärmebehandlung ist nicht gefordert, wenn die Bruchdehnung bei einem Zugversuch nach einem standardisierten Verfahren entsprechend EN 10002-1 14 % oder mehr beträgt.

4.7 Berechnung der drucktragenden Teile

4.7.1 Wanddicke des zylindrischen Mantels

Die Mindestwanddicke a des zylindrischen Mantels muss wie folgt berechnet werden:

- bei Behältern ohne Längsnaht:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{1\,500 R_e + P_h}$$

- bei Behältern mit Längsnaht:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{1\,500 R_e z + P_h}$$

Wert z siehe 5.2.4.2.

4.7.2 Nicht zylindrische Autogastanks

Bei nicht zylindrischen Behälterformen muss die Eignung der Konstruktion durch eine Berechnung oder durch eine Ermüdungsprüfung nach 7.6 oder durch geeignete Spannungsanalysen nachgewiesen werden. Es gelten die Schweißanforderungen für zylindrische Autogastanks.

4.7.3 Behälterböden

Die Behälterböden müssen aus einem Stück sowie konkav zur Druckseite sein und entweder torisphärische oder halbelliptische Form haben.

Nach dem Umformen muss die Wanddicke b der Böden Folgendem entsprechen:

$$b = \frac{P_h \cdot D}{1\,500 R_e} \cdot C$$

Der Formfaktor C ist Tabelle J.1 oder Bild J.1 oder Bild J.2 zu entnehmen.

Der Unterschied zwischen der Wanddicke des zylindrischen Bords des Bodens und des zylindrischen Mantels muss kleiner gleich 15 % der kleinsten Wanddicke sein.

Die Maße der Behälterböden müssen folgende Bedingungen erfüllen:

ANMERKUNG Beispiele für Behälterböden siehe Anhang B.

— torisphärische Böden:

$$R \leq D$$

$$r \leq 0,1 D$$

$$r \geq 2 b$$

$$h \geq 4 b$$

$$H \geq 0,18 D$$

$$0,003 D \leq b \leq 0,080 D$$

$$H = (R + b) - \sqrt{\left[\left(R + b \right) - \frac{D}{2} \right] \cdot \left[\left(R + b \right) + \frac{D}{2} - 2(r + b) \right]}$$

$$h \leq 0,15 D$$

— halbelliptische Böden

$$H \geq 0,1 D$$

$$h \geq 4 b$$

$$0,003 D \leq b \leq 0,080 D$$

$$h \leq 0,15 D$$

5 Bau und Ausführung

5.1 Allgemeine Anforderungen

Der Hersteller muss in der Lage sein darzustellen, dass sein Qualitätssicherungssystem die Herstellung der Autogastanks nach den Anforderungen dieser Norm sicherstellt.

Der Hersteller muss Aufzeichnungen über die während der Herstellung angewandten Schweißverfahren und durchgeführten Prüfungen aufbewahren.

Der Hersteller muss die drucktragenden Teile des Autogastanks vor dem Zusammenbau einer Sichtprüfung unterziehen.

5.2 Schweißanforderungen

5.2.1 Betriebszulassung für das Schweißen

Der Hersteller muss vor der Aufnahme der Produktion von Autogastanks die Eignung der Schweißverfahren und Schweißer nach EN 288-3 bzw. EN 287-1 bestätigen.

Der Hersteller muss die Unterlagen über seine Betriebszulassungen für das Schweißen aufbewahren.

5.2.2 Schweißtechnische Gestaltung

Stumpfnähte müssen mit einem automatischen oder halbautomatischen Schweißverfahren ausgeführt werden.

Stumpfnähte an drucktragenden Wandungen dürfen nicht in Bereichen mit Profiländerungen (Krempenbereich der Böden) liegen.

Kehlnähte müssen einen Mindestabstand von 10 mm zu Stumpfnähten haben.

Schweißverbindungen im Bereich des Krempenradius r sind zulässig, wenn der Autogastank die Anforderungen der Wasserdruck-Berstprüfung erfüllt.

Schweißnähte müssen folgenden Bedingungen genügen:

- eine Längsnaht muss als Stumpfnah ausgeführt und vollständig durchgeschweißt werden, siehe Bild C.1;
- eine Rundnaht muss als Stumpfnah ausgeführt und vollständig durchgeschweißt werden, siehe Bild C.2;

ANMERKUNG 1 Eine Sickennaht gilt als Sonderform der Stumpfnah.

- eine Anschweißnaht für eine Armaturenplatte/-halterung oder einen Ringflansch muss nach Anhang D ausgeführt werden;
- eine Anschweißnaht für einen Vorschweißbund oder eine Behälterbefestigung/-halterung ist entweder als Stumpf- oder als Kehlnah auszuführen;
- bei Stumpfnähten darf der Kantenversatz 20 % der Wanddicke nicht überschreiten.

Anschweißnähte für Behälterbefestigungen/-halterungen müssen als Rundnähte ausgeführt werden. Die Schweißnähte müssen so ausgebildet sein, dass sie Schwingungen und Kräften von mindestens 30 g aus allen Richtungen standhalten, dies ist durch Berechnung oder einen Kerbschlagbiegeversuch darzulegen.

ANMERKUNG 2 Einzelheiten siehe EN 12979.

5.2.3 Lage der Schweißnähte

Besteht der zylindrische Teil des Autogastanks aus zwei oder mehr Teilen, müssen die Längsnähte gegeneinander versetzt sein und der Abstand zwischen den Nähten muss mindestens das 10fache von der Wanddicke der Autogastanks betragen; siehe Anhang E.

5.2.4 Kontrolle der Schweißnähte

5.2.4.1 Sichtprüfung von Schweißnähten

Der Hersteller muss alle Schweißnähte am Autogastank einer Sichtprüfung unterziehen.

Während der Prüfung muss die zu untersuchende Schweißnahtoberfläche gut beleuchtet sein; sie muss frei von Schmiermittel, Staub, Zunderresten und jeder Art von Schutzschicht sein.

Die Schweißnahtüberhöhung darf 25 % der Breite der Schweißnaht nicht überschreiten, siehe Bild C.1.

Alle Schweißnähte müssen eine gleichmäßige Ausführung ohne gewölbte Oberfläche aufweisen und müssen ohne Einbrandkerben oder plötzliche Unterbrechungen mit dem Grundwerkstoff verschmelzen.

5.2.4.2 Röntgenüberwachung der Schweißnähte

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die Stumpfnähte vollständig durchgeschweißt sind, ohne Verlaufen der Schweißraupe. Die Verschmelzung des Schweißzusatzwerkstoffes mit dem Grundwerkstoff muss gleichmäßig und glatt sein. Die Schweißnähte müssen frei von Fehlern sein, die die sichere Verwendung des Autogastanks beeinträchtigen können. Dies muss in folgender Weise nachgewiesen werden:

- bei zweiteiligen Behältern muss eine Röntgenprüfung der stumpfgeschweißten Rundnähte über eine Länge von 100 mm durchgeführt, oder
- bei Behältern, bestehend aus mehr als zwei Teilen, muss eine Röntgenprüfung an den Schweißnahtstößen durchgeführt werden, und zwar bei Längsnähten auf einer Länge von 100 mm über den Schweißnahtstoß hinaus. Bei einer Rundnaht muss die Röntgenprüfung auf einer Länge von 25 mm beiderseits des Schweißnahtstoßes durchgeführt werden, siehe Bild I.1.

Diese Prüfungen müssen bei einer Serienfertigung an dem ersten Autogastank jeder Schicht durchgeführt werden. Im Falle einer Produktionsunterbrechung von mehr als 12 Stunden muss ebenfalls der erste geschweißte Autogastank geröntgt werden.

Zusätzlich müssen in Abhängigkeit des Schweißfaktors folgende Röntgen-Wiederholungsprüfungen durchgeführt werden:

- bei $z = 0,85$: 1 alle 200 Tanks bei einem automatischen Schweißverfahren;
- bei $z = 0,85$: 1 alle 100 Tanks bei einem halbautomatischen Schweißverfahren;
- bei $z = 1$: 1 alle 20 Tanks bei einem automatischen Schweißverfahren;
- bei $z = 1$: 1 alle 10 Tanks bei einem halbautomatischen Schweißverfahren.

Die den Prüfungen zuzuführenden Autogastanks sind stichprobenweise auszuwählen.

Zeigen sich bei diesen Röntgenprüfungen unzulässige Fehler, wie in 7.8 festgelegt, so müssen alle erforderlichen Maßnahmen zur Überprüfung der betreffenden Produktion und zur Beseitigung der Fehler getroffen werden.

5.2.5 Ausbesserung von Schweißnähten

Schweißfehler sind zu entfernen und nach einem anerkannten Verfahren auszubessern. Jeder durch Schweißen reparierte Abschnitt ist in einer erneuten Sichtprüfung zu kontrollieren und der betreffende Behälter einer Druckprüfung zu unterziehen.