

Ortsbewegliche Gasflaschen
Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen
geschweißten Gasflaschen aus Aluminiumlegierung
Deutsche Fassung EN 12862 : 2000

DIN
EN 12862

ICS 23.020.30

Transportable gas cylinders – Specification for the design and
construction of refillable transportable welded aluminium alloy gas cylinders;
German version EN 12862 : 2000

Bouteilles à gaz transportables – Spécification pour la conception et la
construction des bouteilles à gaz rechargeables transportables soudées en
alliage d'aluminium;
Version allemande EN 12862 : 2000

**Die Europäische Norm EN 12862 : 2000 hat den Status einer Deutschen
Norm.**

Beginn der Gültigkeit

EN 12862 : 2000 wurde am 8. April 2000 angenommen.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Europäische Norm EN 12862 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC
23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erstellt.

Fortsetzung 31 Seiten EN

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

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Ortsbewegliche Gasflaschen
**Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen
geschweißten Gasflaschen aus Aluminiumlegierung**

Transportable gas cylinders – Specification for the
design and construction of refillable transportable
welded aluminium alloy gas cylinders

Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la
conception et la construction des bouteilles à gaz rechar-
geables transportables soudées en alliage d'aluminium

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 8. April 2000 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	Anhang B (normativ) Prüfmethode zur Bestimmung des Materialwiderstandes gegen Wachstumsgeschwindigkeit des Risses unter Langzeitbelastung für Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen	19
Einleitung	2	Anhang C (normativ) Erstmalige Prüfung und Abnahmeprüfung	23
1 Anwendungsbereich	2	Anhang D (normativ) Beschreibung, Bewertung von Herstellungsfehlern und Bedingungen für die Zurückweisung von geschweißten Gasflaschen aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen zum Zeitpunkt der Sichtprüfung	24
2 Normative Verweisungen	2	Anhang E (informativ) Beispiele einer Bescheinigung für die Bauartzulassung und die Abnahmeprüfung	28
3 Definitionen und Symbole	3	Literaturhinweise	31
4 Werkstoffe	4		
5 Gestaltung	4		
6 Bau und Ausführung	6		
7 Prüfungen	9		
8 Konformitätsbewertung	13		
9 Kennzeichnung	13		
Anhang A (normativ) Korrosionsprüfungen	14		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2000 zurückgezogen werden.

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.

Diese Europäische Norm wurde zur Bezugnahme ins RID und/oder in die technischen Anhänge des ADR vorgeschlagen. Daher gelten die in diesem Zusammenhang in den normativen Verweisungen aufgeführten Normen, welche Grundanforderungen des RID/ADR umfassen, die in der vorliegenden Norm nicht behandelt wurden, nur dann als normativ, wenn diese Normen selbst im RID und/oder in den technischen Anhängen des ADR in Bezug genommen werden.

Diese Norm gilt in erster Linie für andere Industriegase als Flüssiggas (LPG), sie kann aber auch für Flüssiggas angewendet werden. Für besondere Flaschen für Flüssiggas (LPG) siehe jedoch prEN 13110:1997 „Ortsveränderliche, wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG), Gestaltung und Konstruktion“, die vom CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet wurde.

Einleitung

Diese Norm behandelt Festlegungen zur Bauart, Herstellung, Prüfung und Zulassung von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen geschweißten Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen. Die gegebenen Festlegungen basieren auf der Kenntnis und der Erfahrung mit den Werkstoffen, Bauartanforderungen, Herstellungsverfahren und -kontrolle bei der Herstellung von Gasflaschen für den üblichen Gebrauch in den Ländern der CEN-Mitglieder.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen bezüglich Werkstoff, Bauart, Herstellungsverfahren und Prüfungen bei der Herstellung von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen geschweißten Gasflaschen aus Aluminiumlegierung mit einem Fassungsraum von 0,5 l bis einschließlich 150 l für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase fest.

Diese Norm enthält Anforderungen an kugelförmige Flaschen.

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 dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitungen eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 287-2

Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 2: Aluminium- und Aluminiumlegierungen

EN 288-4 : 1992

Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Teil 4: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen

- EN 962 : 1996
Ortsbewegliche Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzvorrichtungen für Gasflaschen in industriellem und medizinischem Einsatz – Gestaltung, Konstruktion und Prüfungen
- EN 910 : 1996
Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen – Biegeprüfungen
- EN 970
Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten – Sichtprüfung
- EN 1089-1 : 1996
Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen LPG) – Teil 1: Stempelung
- EN 1435
Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen
- EN 10002-1
Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren
- EN 10003-1
Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Brinell – Teil 1: Prüfverfahren
- EN 30042 : 1994
Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen schweißgeeigneten Legierungen – Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 10042 : 1992)
- EN ISO 7539-6 : 1995
Korrosion der Metalle und Legierungen – Prüfung der Spannungsrißkorrosion – Teil 6: Vorbereitung und Anwendung von angerissenen Proben (ISO 7539-6 : 1989)
- EN ISO 11114-1 : 1997
Ortsbewegliche Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 1: Metallische Werkstoffe (ISO 11114-1 : 1997)
- EN ISO 13341 : 1997
Ortsbewegliche Gasflaschen – Verbindung zwischen Ventilen und Gasflaschen (ISO 13341 : 1997)
- EURONORM 6 : 1955
Faltversuch für Stahl
- EURONORM 12 : 1955
Faltversuch an Stahlblechen und -bändern mit einer Dicke unter 3 mm

3 Definitionen und Symbole

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Definitionen

3.1.1

Streckgrenze

Wert für die 0,2%ige Dehngrenze (nicht-proportionale Dehnung).

3.1.2

Lösungsglühen

Wärmebehandlung, bei der die Legierung auf eine Temperatur erwärmt wird und genügend lange auf dieser Temperatur gehalten wird, so daß die Elemente im Mischkristall in Lösung gebracht werden und beim anschließenden schnellen Abkühlen in Lösung bleiben.

3.1.3

Abschrecken

Kontrolliertes, schnelles Abkühlen in einem geeigneten Medium, um eine gelöste Phase in fester Lösung zurückzubehalten.

3.1.4

Künstliche Alterung

Wärmebehandlung, bei der die gelöste Phase ausgeschieden wird, um Streckgrenze und Zugfestigkeit zu verbessern.

3.1.5

Prüflos

Eine Anzahl von bis zu 200 Gasflaschen und zusätzlich Gasflaschen für die zerstörende Prüfung, mit gleichen nominellen Durchmessern, gleicher Konstruktion und Berechnung, die nacheinander aus einer Schmelze der gleichen Aluminiumlegierung und unter gleichen Wärmebehandlungsbedingungen mit der gleichen Zeitspanne hergestellt wurden. Die Längen der Gasflaschen in diesem Los dürfen bis zu 12 % voneinander abweichen.

3.1.6

Beanspruchungsfaktor (F) (variabel)

Der Quotient aus der Wandbeanspruchung bei Prüfdruck (p_h) und garantierter Mindestwert der Streckgrenze R_e .

3.2 Symbole

- A Bruchdehnung, bestimmt durch den Zugversuch in 7.2.3;
- a Berechnete Mindestwanddicke der zylindrischen Teile in Millimetern;
- a' Garantierte Mindestwanddicke der zylindrischen Teile in Millimetern;
- b Garantierte Mindestwanddicke in der Mitte des konvexen Bodens in Millimetern;
- D_0 Nennaußendurchmesser des zylindrischen Teils der Gasflasche und des gewölbten Bodens, in mm (siehe Bild 2);
- D_i Nenninnendurchmesser des zylindrischen Teils der Gasflasche und des gewölbten Bodens, in mm (siehe Bild 2);
- d Durchmesser des Biegedorns, in mm (siehe Bild 4);
- F Beanspruchungsfaktor (variabel) (siehe 3.1.6);
- h_i Innenhöhe des halbkugelförmigen oder kugeltorusförmigen Bodens, in mm (siehe Bild 2);
- h_e Variable zur Bestimmung des Formfaktors K (siehe 5.3.1);
- h_0 Außenhöhe des gewölbten Bodens (konvexer oberer oder unterer Boden), in mm (siehe Bild 2);
- K Formfaktor für halbkugelförmige und kugeltorusförmige Böden, der sich aus den Werten h_e/D_0 und a/D_0 ergibt (nach Bild 1, erforderlichenfalls mit Interpolation);
- L_0 Ursprüngliche Meßlänge der Zugprobe, in mm, nach EN 10002-1;
- n Verhältnis des Durchmessers vom Biegedorn zur tatsächlichen Dicke des Prüfstücks (t);
- p_b Gemessener Berstüberdruck in bar¹⁾ über atmosphärischem Druck;
- p_h Prüfüberdruck bei Wasserdruckprüfung in bar¹⁾ über atmosphärischem Druck;
- p_{lc} Niedrigerer zyklischer Druck in bar¹⁾ über atmosphärischem Druck;
- p_y Beobachteter Fließdruck in bar¹⁾ über atmosphärischem Druck, der eine andauernde 0,2%ige Volumenausdehnung bewirkt;
- R_e Garantierter Mindestwert der Streckgrenze für die gefertigte Flasche (siehe 3.1.1) in Megapascal;
- R_{ea} Tatsächlicher Wert der Streckgrenze in Megapascal, bestimmt durch den Zugversuch in 7.2.3;
- R_g Garantierter Mindestwert der Zugfestigkeit für die gefertigte Flasche in Megapascal;

¹⁾ 1 bar = 10⁵ Pa = 10⁵ N/m²

- R_m Tatsächlicher Wert der Zugfestigkeit in Megapascal, bestimmt durch den Zugversuch in 7.2.3;
 r_i Innerer Rundungsradius des Kugeltorus-Bodens, in mm (siehe Bild 2c);
 r'_i Innerer Kumpelradius des Kugeltorus-Bodens, in mm (siehe Bild 2c);
 r_o Äußerer Rundungsradius des Kugeltorus-Bodens, in mm (siehe Bild 2c);
 r'_o Äußerer Kumpelradius des Kugeltorus-Bodens, in mm (siehe Bild 2c);
 s_f Länge des glatten Flansches, in mm, bei halbelliptischem und Kugeltorus-Boden (siehe Bilder 2b und 2c);
 S_o Ursprüngliche Querschnittsfläche der Zugprobe, entsprechend EN 10002-1, in Quadratmillimetern;
 t Tatsächliche Dicke des Probekörpers, in mm;
 t_e Berechnete Mindestdicke, in mm, des gewölbten Bodens;
 w Breite der Zugprobe, in mm;
 V_{exp} Volumenausdehnung beim Bersten, bezogen auf das ursprüngliche Volumen, in % (siehe 7.3);
 Z Faktor zur Reduzierung der Beanspruchung (siehe 5.2.1).

4 Werkstoffe

4.1 Allgemeines

4.1.1 Aluminiumlegierung(en) dürfen für die Herstellung von Gasflaschen verwendet werden, vorausgesetzt, daß sie den Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit gemäß Anhang A genügen und allen anderen Anforderungen dieser Norm einschließlich Anhang B entsprechen. Die am häufigsten für die Herstellung von Gasflaschen verwendeten Legierungen sind in Tabelle 1 angegeben.

4.1.2 Nach Abschluß aller Schweißarbeiten (einschließlich der Schweißarbeiten an den fest mit der Flasche verbundenen Teilen) und vor der Wasserdruckprüfung muß jede Flasche einer Wärmebehandlung, wie gefordert, unterzogen werden, um die Auslegungskriterien zu erfüllen.

4.2 Wärmebehandlungen

4.2.1 Wärmebehandelte Legierungen

Der Hersteller muß das Lösungsglühen und die Anlaßtemperaturen sowie die Zeiten, während der die Gas-

flaschen auf diesen Temperaturen gehalten wurden, in der Bescheinigung für die erstmalige Prüfung angeben. Das Medium, das für das Abschrecken nach dem Lösungsglühen verwendet wurde, ist anzugeben.

4.2.2 Nicht-wärmebehandelte Legierungen

Der Hersteller muß den Umformvorgang in der Bescheinigung für die erstmalige Prüfung angeben (Fließpressen, Tiefziehen, Strecken, Formen der Flaschenschulter usw.).

Außer, wenn die Legierung einer Temperatur von mehr als 400 °C während des Umformungsvorganges ausgesetzt worden ist, muß ein Ausgleichsglühen ausgeführt werden, und die Temperatur und die Zeit bei der Temperatur müssen durch den Hersteller gekennzeichnet werden.

4.2.3 Festgelegte Bereiche der Wärmebehandlung

Während der Wärmebehandlung muß der Hersteller mit den festgelegten Temperaturen und der Dauer innerhalb der folgenden Toleranzen übereinstimmen:

- Temperaturen
 Temperatur der Lösung: max. Bereich 20 °C
 Temperatur beim künstlichen Altern: max. Bereich 20 °C
 Temperatur zum Stabilisieren: max. Bereich 20 °C
- Dauer
 Zeit, in der die Flaschen tatsächlich während der Behandlung bei der Temperatur verweilen.
 alle Behandlungen: max. Bereich 20 °C

4.3 Gas-/Werkstoff-Verträglichkeit

Die Verträglichkeit von Gas/Werkstoff muß nach EN ISO 11114-1 : 1997 festgestellt werden.

5 Gestaltung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Berechnung der Wanddicke von drucktragenden Teilen muß auf die Streckgrenze (R_e) des Werkstoffs bezogen werden, um elastisches Verhalten sicherzustellen.

5.1.2 Zu Berechnungszwecken ist der Wert der Streckgrenze (R_e) auf den maximalen Wert 0,85 R_g für Aluminiumlegierungen begrenzt.

Tabelle 1 – Chemische Zusammensetzung von Aluminiumlegierungen

Art der Legierung IAA ¹⁾ Bezeichnung	Typ ²⁾		Chemische Zusammensetzung – Masseanteil in %											Al
			Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Pb	jedes	Ge-samt	
6082	A	min. max.	0,7 1,3	– 0,50	– 0,10	0,40 1,0	0,60 1,2	– 0,25	– 0,20	– 0,10	– 0,0030	– 0,05	– 0,15	Rest
–	B	min. max.	1,2 1,6	– 0,5	– 0,1	0,8 1,0	1,0 1,4	– 0,1	– 0,2	– 0,2	– 0,0030	– 0,05	– 0,15	Rest
6063	C	min. max.	0,2 0,7	– 0,5	– 0,1	– 0,3	0,4 0,9	– 0,1	– 0,2	– 0,2	– 0,0030	– 0,05	– 0,15	Rest

1) AA bedeutet: Aluminium Association Inc., 900 19th Street N. W. Washington D.C. 20006-2168, USA.
 2) Typ A und B dürfen für den Flaschenkörper und Typ C für die nicht druckbeaufschlagten Teile verwendet werden.

Tabelle 2 – Faktor Z zur Reduzierung der Beanspruchung

Flaschen-Typ		Hochdruck ($p_h > 60$ bar)	Niederdruck ($p_h \leq 60$ bar)
		Faktor Z zur Reduzierung der Beanspruchung	
mit Rundnähten	100%ige NDE-Prüfung der Nähte	0,95	1,00
	Prüfung von Naht-Stichproben	0,90	0,95
mit Längsnähten	100%ige NDE-Prüfung der Nähte	0,90	0,95
	Prüfung von Naht-Stichproben	0,85	0,90

5.1.3 Der Innendruck, auf dem die Berechnung der Wanddicke beruht, muß der Prüfüberdruck (p_h) sein.

5.1.4 Bei gelöstem Acetylen kann der Herstellungsprozeß der porösen Masse die charakteristischen Eigenschaften der angewendeten Aluminiumlegierung ändern. Dieses muß bei der Konstruktion des Flaschenkörpers berücksichtigt werden.

5.2 Berechnung der Wanddicke des zylindrischen Teils

5.2.1 Flaschenkörper

Die garantierte Mindestwanddicke der zylindrischen Teile (a') darf nicht kleiner sein als der nach der Gleichung errechnete Wert:

$$a = \frac{D_0}{2} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{10 F Z R_e - \sqrt{3} p_h}{10 F Z R_e}} \right)$$

Darin ist F der kleinere der Werte von $\frac{0,65}{(R_e/R_g)}$ oder 0,77;

der Wert für Z ist abhängig von der Größe der NDE-Prüfung und dem Flaschentyp und muß dem von Tabelle 2 entsprechen.

R_e/R_g muß auf 0,85 begrenzt werden.

Der Hersteller darf zwischen den nachfolgend beschriebenen 100%igen NDE-Prüfungen von Schweißnähten oder Stichproben wählen:

- für Rundnähte (einschließlich Öffnung und Stutzen) müssen 25 mm auf jeder Seite der Nahtüberlappung geprüft werden;
- für Längsnähte muß jeweils über 100 mm über den Schnittpunkt der Rund-/Längsnaht hinaus und 25 mm auf jeder Seite der Rundnaht geprüft werden.

Die berechnete Wanddicke muß ebenso die folgende Gleichung erfüllen:

$$a \geq \frac{D}{200} + 1,5 \text{ mm}$$

Bei der Auswahl des garantierten Wertes der Wanddicke der zylindrischen Teile (a') muß der Hersteller alle Anforderungen der erstmaligen Prüfung und der Abnahmeprüfung, insbesondere die der Prüfung des Berstüber- und des Dehnungsdruckes in 7.3.2.2 berücksichtigen.

Das Verhältnis p_b/p_h muß durch Prüfung bestimmt werden und wie folgt sein:

- bei Gasflaschen für Niederdruck ($p_h \leq 60$ bar): $> 2,0$
- bei Gasflaschen für Hochdruck ($p_h > 60$ bar): $\geq 1,6$

5.2.2 Kugelförmiger Teil

Die Wanddicke muß mindestens dem nach folgende Gleichungen errechneten Wert entsprechen:

$$1) a = (p_h D_i) / (40 F Z R_e - 4,5 p_h)$$

$$2) a = (p_h D_0) / (40 F Z R_e - 2,5 p_h)$$

$$3) a = 2,48 \sqrt{D_i / R_g}$$

Die Werte für F und Z müssen mit 5.2.1 übereinstimmen.

5.3 Gestaltung der Enden (Hals und Böden)

5.3.1 Dicke der gewölbten Böden

Die Mindestdicke eines gewölbten Bodens muß gleich der Mindestwanddicke a des zylindrischen Teils sein.

Die Mindestwanddicke eines Kugeltorus-Bodens oder eines halbelliptischen Bodens muß größer sein als einer der folgenden Werte:

- Dicke der zylindrischen Wand oder
- der errechnete Wert aus der Gleichung

$$t_e = a K$$

darin wird K aus Bild 1 bestimmt.

Für halbelliptische Böden gilt $h_e = h_0$.

Für einen Kugeltorus-Boden ist h_e der kleinere der Werte aus h_0 ,

$$\frac{D_0^2}{4 r^2} \quad \text{oder} \quad \sqrt{\frac{D_0 r_0}{2}}$$

ANMERKUNG 1: Die Außenhöhe h_0 eines Kugeltorus-Bodens darf nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$h_0 = r'_0 - \sqrt{\left[\left(r'_0 - \frac{D_0}{2} \right) \times \left(r'_0 + \frac{D_0}{2} - 2 r_0 \right) \right]}$$

5.3.2 Einschränkungen für die Form (siehe Bild 2)

Die Form der Böden unterliegt folgenden Einschränkungen:

- Bei einem Kugeltorus-Boden darf r'_i nicht größer sein als D_0 .
- Bei einem Kugeltorus-Boden darf r_i nicht kleiner als $0,1 D_1$ und nicht kleiner als die dreifache tatsächliche Dicke des Bodens im Herstellungszustand sein.
- Bei einem halbelliptischen Boden darf das Verhältnis h_0/D_0 nicht kleiner als 0,192 sein.
- s_f darf nicht kleiner als $0,3 \sqrt{D_0 t_e}$ sein.

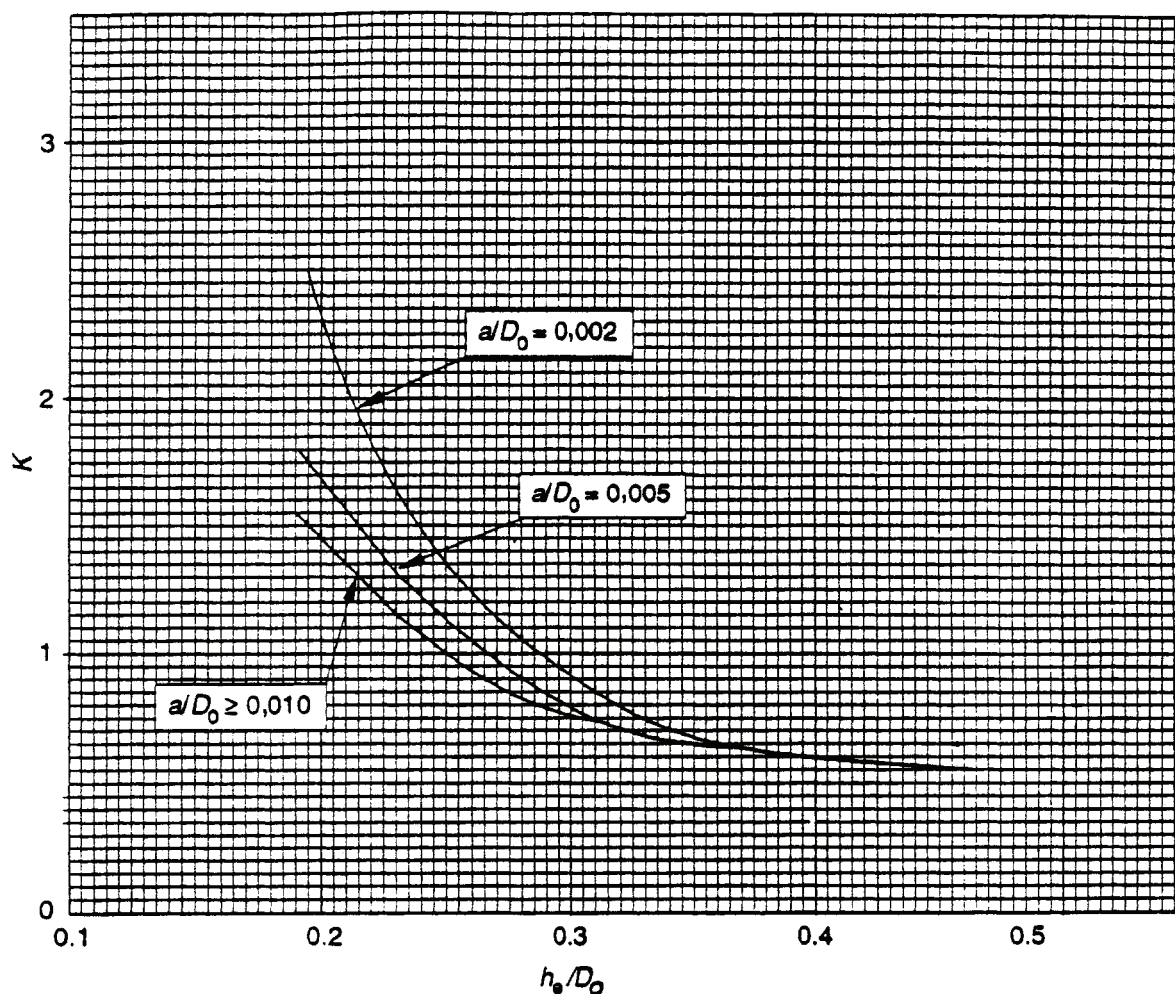


Bild 1a – Formfaktor K

5.4 Gestaltung des Flaschenhalses

Der Außendurchmesser und die Dicke des geformten Halsendes der Flasche müssen zur Aufnahme des Drehmomentes beim Anbringen des Ventils in die Flasche ausreichend dimensioniert sein. Das Drehmoment kann in Abhängigkeit vom Gewindedurchmesser, von der Gewindeform und von der Dichtung, die beim Anbringen des Ventils gebraucht wird, variieren. Die in EN ISO 13341 : 1997 festgelegten Drehmomente dürfen nicht überschritten werden, da ansonsten eine dauerhafte Verformung der Flasche eintritt. Wenn der Hersteller ein niedrigeres maximales Drehmoment, als in EN ISO 13341 : 1997 angegeben, festlegt, darf dieses ebenfalls nicht überschritten werden. Der Hersteller muß dem Käufer von Flaschen aus Aluminiumlegierungen diese Anforderungen bekanntgeben.

5.5 Fußringe

Wenn die Flasche mit einem Fußring ausgestattet ist, muß dieser ausreichend stark, wie zwischen den Beteiligten vereinbart, und aus einem Werkstoff sein, der verträglich mit dem Werkstoff der Flasche ist. Zusätzlich sollte die Form vorzugsweise zylindrisch sein und muß der Flasche ausreichende Standfestigkeit geben. Der Fußring muß an der Flasche gesichert sein. Vertiefungen, in denen sich Wasser sammeln kann, müssen dicht sein, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.

5.6 Halsringe

Wenn ein Halsring vorgesehen ist, muß dieser ausreichend stark und der Werkstoff des Halsrings mit dem der Flasche verträglich sein und muß sicher an der Flasche angebracht sein.

Der Hersteller muß sicherstellen, daß die Abzugskraft, um den Halsring zu entfernen, größer ist als das 10fache Gewicht der leeren Flasche, aber nicht kleiner als 1000 N, und daß das Mindest-Drehmoment zum Drehen des Halsrings größer ist als 100 Nm.

Die Anforderungen für die Ventilschutzvorrichtung müssen EN 962 : 1996 entsprechen.

5.7 Zeichnung

Eine vollständige bemaßte Zeichnung, die die kennzeichnenden Daten der Werkstoffe enthält und Bezug nimmt auf diese Norm, muß vorgelegt werden.

6 Bau und Ausführung

6.1 Schweißen

Vor dem Schweißen müssen die zu schweißenden Teile nach den in den entsprechenden Unterlagen festgelegten anerkannten Verfahren behandelt und überprüft werden. Diese Verfahren müssen in den Unterlagen zur Bau-

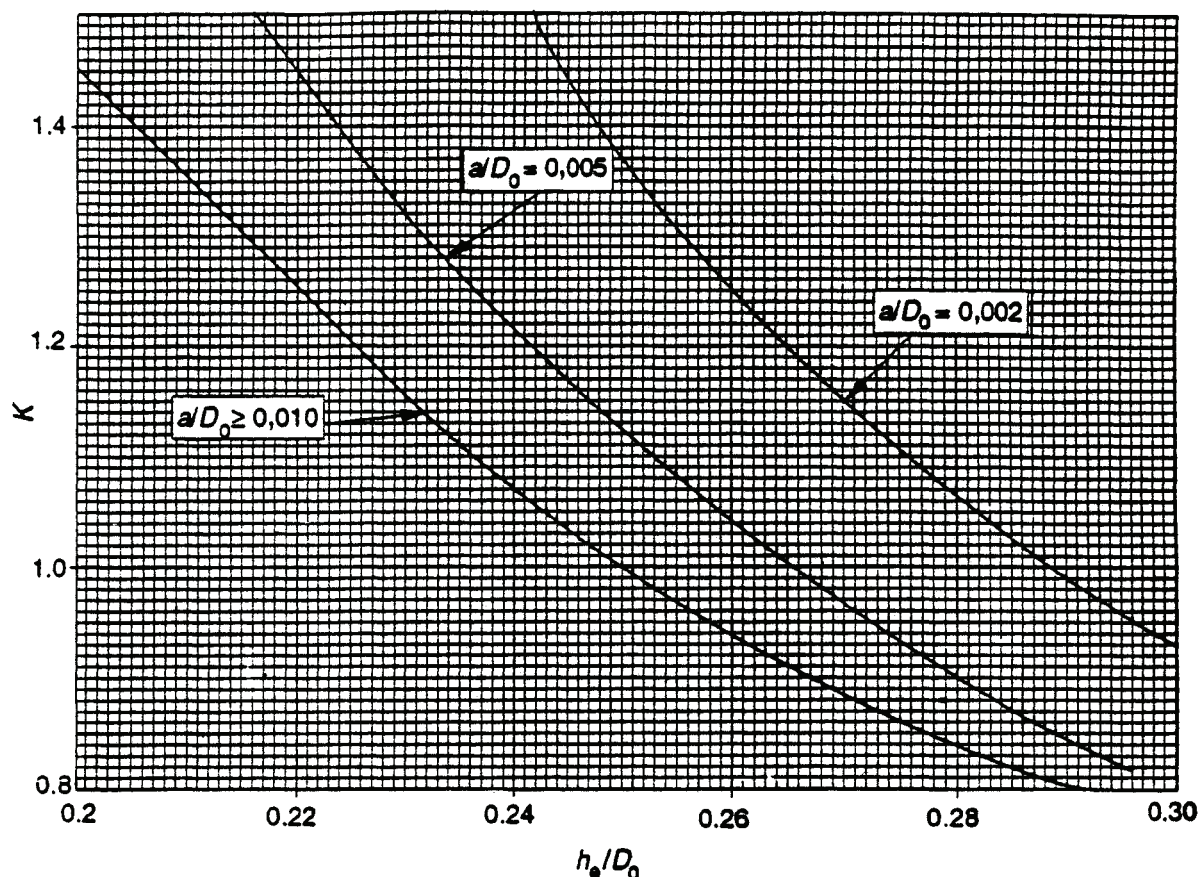


Bild 1b – Formfaktor K (Erweiterung des Diagrammausschnittes von Bild 1a)

musterprüfung enthalten sein. Zum Schweißen müssen anerkannte Verfahren angewendet werden, die mit EN 288-4 : 1992 übereinstimmen müssen. Proben müssen nach Abschnitt 7 von EN 288-4 : 1992 entnommen werden. Die Probenanzahl muß mit EN 288-4 : 1992, Tabelle 1 übereinstimmen.

Bei Schweißen von Hand müssen die Schweißer nach EN 287-2 zugelassen sein.

Die Längsnähte der Flaschen sind visuell von beiden Seiten in Übereinstimmung mit EN 970 zu prüfen, bevor die Flaschenenden verschlossen werden.

6.2 Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten

6.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die NDE-Prüfung (z. B. 100 % NDE oder Stichproben) muß in Übereinstimmung mit der aus 5.2 gewählten Grundkonstruktion ausgeführt werden. Die Prüfung muß in Übereinstimmung mit EN 1435 erfolgen, und die Mindestempfindlichkeit muß so sein, als wenn sie ein Defekt mit einer Dicke hat, der 2 % der kombinierten Dicke aus Schweißnaht und Werkstoff der Schweißunterlage (falls vorhanden) hat.

6.2.2 Besondere Anforderungen an Flaschen mit einem Prüfdruck $p_h \leq 60$ bar

Die Rund- und Längsnähte und die Stumpfnähte der Öffnung und des Stützens müssen einer Röntgenprüfung unterzogen werden, um befriedigende Maschineneinstellungen zu haben.

Diese muß an der zuerst geschweißten Flasche nach Einführung oder Wiedereinführung einer neuen Bauart

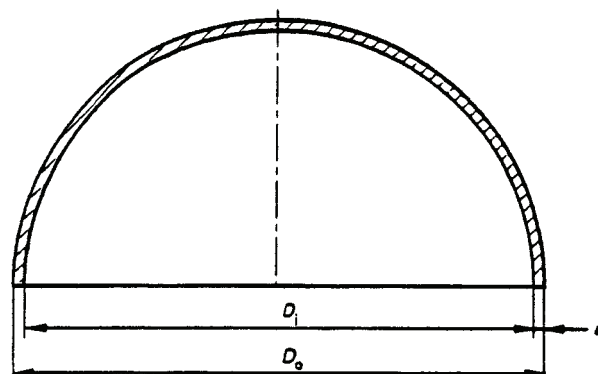
der Flasche in die Fertigung nach einer Fertigungsunterbrechung von 3 Tagen oder mehr, je nach Ermessen der zugelassenen Prüfstelle, durchgeführt werden.

Die Beurteilung der Röntgenaufnahme muß in Übereinstimmung mit EN 30042 : 1994 erfolgen, und die Serienfertigung darf nicht eher beginnen, bevor die Aufnahmen nicht als zufriedenstellend befunden wurden.

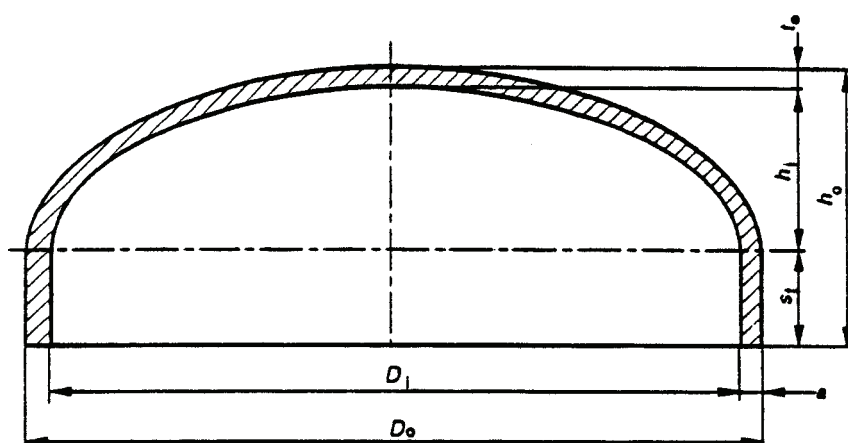
Im Verlauf der nachfolgenden Herstellung dieser Flaschenbauart ist zu Beginn und am Ende jeder Arbeitsschicht oder spätestens alle 12 h, je nachdem, welches der kürzere Zeitraum ist, jeweils eine Gasflasche zufällig auszuwählen und der beschriebenen Röntgenprüfung zu unterziehen, um zu zeigen, daß dauerhaft einwandfreie Schweißnähte erzeugt werden. Fehlerkriterien müssen EN 30042, Qualitätsstufe C entsprechen. Falls die Röntgenaufnahmen keine unzulässigen Fehler erkennen lassen, müssen alle in der jeweiligen Arbeitsschicht gefertigten Flaschen abgenommen und zu weiteren Prüfungen nach C.2 vorgelegt werden.

Sollte eine der Röntgenaufnahmen einen unzulässigen Fehler aufdecken, muß die Fertigung unterbrochen werden und die gesamte Produktion der Arbeitsschicht so lange aufbewahrt werden, bis entweder durch Röntgen oder andere geeignete durch die zugelassene Prüfstelle anerkannte Verfahren gezeigt wird, daß diese Gasflaschen zufriedenstellend sind.

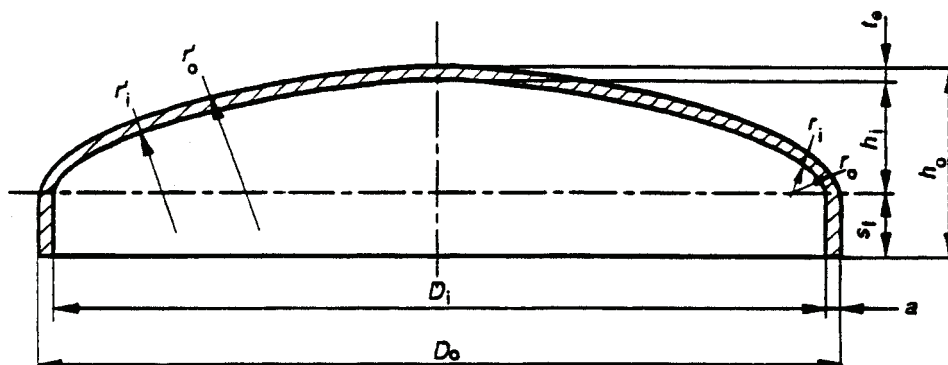
Die Fertigung darf erst dann fortgesetzt werden, wenn die Fehlerursache ermittelt und der Fehler korrigiert und die erwähnte Startphase des Prüfverfahrens wiederholt wurde.



a) Halbkugelförmiger Boden



b) Halbelliptischer Boden



c) Kugeltorus-Boden

Bild 2 – Gewölbte Böden

Alle schweißtechnischen Nachbesserungen müssen nach anerkannten Schweißverfahren erfolgen. Alle nachgebeserten Nähte sollten radiographisch untersucht werden. Nach dem Nachschweißen und erforderlichenfalls einer erneuten Röntgenprüfung müssen alle Gasflaschen als Teil eines neuen Loses oder Fertigungsloses nach C.4 einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen und danach erneut geprüft werden. Die Annahmebedingungen müssen mit Anhang D übereinstimmen.

6.2.3 Besondere Anforderungen an Flaschen mit einem Prüfdruck (p_h) > 60 bar

An Flaschen dieser Kategorie muß die NDE-Prüfung nach 6.2.1 durchgeführt werden. Mindestens 10 % der Flaschen je Los müssen einer Röntgenprüfung unterzogen werden.

6.3 Oberflächenfehler

Die Innen- und Außenoberflächen der fertigen Flasche müssen frei von Fehlern sein, die die Betriebssicherheit der Flasche gefährden können. Solche Fehler müssen durch lokale Nachbearbeitung entfernt werden. Die Wanddicke des nachbearbeiteten Bereiches darf nicht kleiner als die festgelegte Mindestwanddicke sein.

6.4 Halsgewinde

Die Innen-Hals-Gewinde müssen mit der jeweiligen Norm, wie zwischen den Beteiligten vereinbart, übereinstimmen, um den Gebrauch eines entsprechenden Ventils und somit eine Minimierung der Beanspruchung im Bereich des Flaschenhalses beim Ventileinschrauben zu ermöglichen. Innengewinde müssen mit Lehren überprüft werden ent-