

RICHTLINIE DES RATES

vom 17. September 1984

zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über nahtlose Gasflaschen aus unlegiertem Aluminium und Aluminiumlegierungen

(84/526/EWG)

DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft, insbesondere auf Artikel 100,

auf Vorschlag der Kommission ⁽¹⁾,nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments ⁽²⁾,nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses ⁽³⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

In den Mitgliedstaaten sind der Bau sowie die Kontrollen von Gasflaschen durch zwingende Vorschriften geregelt, die sich von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat unterscheiden und dadurch den Handel mit diesen Gasflaschen behindern. Deshalb sind diese Bestimmungen einander anzugleichen.

In der Richtlinie 76/767/EWG des Rates vom 27. Juli 1976 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über gemeinsame Vorschriften für Druckbehälter sowie über Verfahren zu deren Prüfung ⁽⁴⁾, in der Fassung der Beitrittsakte von 1979, sind insbesondere die Verfahren der EWG-Bauartzulassung und der EWG-Prüfung festgelegt. Gemäß dieser Richtlinie sind die technischen Vorschriften festzulegen, denen nahtlose Gasflaschen aus unlegiertem Aluminium und Aluminiumlegierung der EWG-Bauart mit einem Rauminhalt von 0,5 bis 150 Liter genügen müssen, um nach erfolgreicher Kontrolle und versehen mit den vorgesehenen Stempeln und Zeichen frei in den Verkehr gebracht, vermarktet und verwendet werden zu können —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

(1) Diese Richtlinie gilt für nahtlose Gasflaschen aus unlegiertem Aluminium oder aus Aluminiumlegierungen.

gen. Das sind aus einem einzigen Stück bestehende Flaschen mit einem Rauminhalt von mindestens 0,5 Liter bis höchstens 150 Liter, die wiederholt gefüllt werden können und zur Aufnahme und zum Transport verdichteter, verflüssigter oder unter Druck gelöster Gase bestimmt sind. Diese Gasflaschen werden im folgenden als „Flaschen“ bezeichnet.

- (2) Ausgenommen von dieser Richtlinie sind Flaschen,
- die aus einer Aluminiumlegierung bestehen, deren minimale garantierte Zugfestigkeit höher ist als 500 N/mm²;
 - bei denen das Verschließen des Bodens mit Zusatzwerkstoffen erfolgt.

Artikel 2

Als Flasche der EWG-Bauart im Sinne dieser Richtlinie gilt jede Flasche, die nach den Vorschriften dieser Richtlinie und der Richtlinie 76/767/EWG gebaut und hergestellt ist.

Artikel 3

Die Mitgliedstaaten dürfen das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme einer Flasche der EWG-Bauart nicht aus Gründen des Baus und dessen Prüfung im Sinne der Richtlinie 76/767/EWG und dieser Richtlinie verweigern, verbieten oder beschränken.

Artikel 4

Alle Flaschen der EWG-Bauart unterliegen der EWG-Bauartzulassung.

Der EWG-Prüfung unterliegen alle Flaschen der EWG-Bauart, mit Ausnahme der Flaschen, deren Prüfüberdruck bei der Wasserdruckprüfung höchstens 120 bar und deren Rauminhalt höchstens 1 Liter beträgt.

Artikel 5

Die notwendigen Änderungen zur Anpassung der Nummern 2.1.5, 2.4, 3.1.0, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4, 5 und 6 des Anhangs I sowie der übrigen Anhänge dieser Richt-

⁽¹⁾ ABl. Nr. C 104 vom 13. 9. 1974, S. 75.

⁽²⁾ ABl. Nr. C 5 vom 8. 1. 1975, S. 52.

⁽³⁾ ABl. Nr. C 62 vom 15. 3. 1975, S. 32.

⁽⁴⁾ ABl. Nr. L 262 vom 27. 9. 1976, S. 153.

linie an den technischen Fortschritt werden nach dem Verfahren des Artikels 20 der Richtlinie 76/767/EWG erlassen.

Artikel 6

Das Verfahren des Artikels 17 der Richtlinie 76/767/EWG gilt für die Nummer 2.3 des Anhangs I dieser Richtlinie.

Artikel 7

(1) Die Mitgliedstaaten setzen die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften in Kraft, um dieser Richtlinie binnen achtzehn Monaten nach ihrer Bekanntgabe nachzukommen. Sie setzen die Kommission unverzüglich davon in Kenntnis ⁽¹⁾.

(2) Die Mitgliedstaaten tragen dafür Sorge, daß der Kommission der Wortlaut der innerstaatlichen Rechtsvorschriften mitgeteilt wird, die sie auf dem unter diese Richtlinie fallenden Gebiet erlassen.

Artikel 8

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Geschehen zu Brüssel am 17. September 1984.

Im Namen des Rates

Der Präsident

P. BARRY

⁽¹⁾ Diese Richtlinie ist den Mitgliedstaaten am 26. September 1984 bekanntgegeben worden.

ANHANG I

1. BENENNUNGEN UND ZEICHEN, DIE IN DIESEM ANHANG VERWENDET WERDEN

1.1. STRECKGRENZE

Im Sinne dieser Richtlinie werden bei der Berechnung der drucktragenden Teile folgende Streckgrenzwerte verwendet:

- für Aluminiumlegierungen, die konventionelle 0,2-%-Dehngrenze $R_{p0,2}$, d. h. diejenige Spannung, bei der eine nichtproportionale Dehnung der Probe von 0,2 % der Meßlänge auftritt;
- für unlegiertes Aluminium in weichem Zustand die nichtproportionale 1-%-Dehngrenze.

1.2. Im Sinne dieser Richtlinie ist „Berstüberdruck“ der Druck, bei dem plastische Instabilität eintritt, d. h. der höchste Druck, der bei einem Innendruckversuch erreicht wird.

1.3. Die in diesem Anhang verwendeten Zeichen haben folgende Bedeutung:

- P_h = Prüfüberdruck bei der Wasserdruckprüfung in bar;
- P_r = beim Berstversuch gemessener Berstüberdruck der Flasche in bar;
- P_{rt} = rechnerischer theoretischer Mindestberstüberdruck in bar;
- R_e = Mindestwert der vom Hersteller der Flasche gewährleisteten Streckgrenze in N/mm^2 ;
- R_m = Mindestwert der vom Hersteller der Flasche garantierten Zugfestigkeit in N/mm^2 ;
- a = berechnete Mindest-Wanddicke des zylindrischen Teils in mm;
- D = Nenn-Außendurchmesser der Flasche in mm;
- R_{mt} = tatsächliche Zugfestigkeit in N/mm^2 ;
- d = Durchmesser des Dornes für die Faltversuche in mm.

2. TECHNISCHE VORSCHRIFTEN

2.1. WERKSTOFFE, WÄRMEBEHANDLUNGEN UND MECHANISCHE BEHANDLUNGEN

2.1.1. Eine Aluminiumlegierung oder unlegiertes Aluminium wird durch die Art der Herstellung, die nominale chemische Zusammensetzung und die Wärmebehandlung der Flasche sowie deren Korrosionsbeständigkeit und mechanische Eigenschaften definiert. Der Hersteller macht die jeweiligen Angaben unter Berücksichtigung der nachstehenden Vorschriften. Jede Änderung bezüglich dieser Angaben gilt unter dem Gesichtspunkt der EWG-Bauartzulassung als Wechsel des Werkstoffes.

2.1.2. Zulässig für die Herstellung der Flaschen sind

- a) unlegiertes Aluminium mit einem Aluminiumgehalt von mindestens 99,5 %;
- b) Aluminiumlegierungen, deren chemische Zusammensetzung der nachstehenden Tabelle 1 entspricht und die den in Tabelle 2 aufgeführten Wärmebehandlungen und mechanischen Behandlungen unterzogen worden sind.

TABELLE 1

	Chemische Zusammensetzung in %										Al
	Cu	Mg	Si	Fe	Mn	Zn	Cr	Ti + Zr	Ti	andere ins- gesamt	
Legierung B											
min.	—	4,0	—	—	0,5	—	—	—	—		Rest
max.	0,10	5,1	0,5	0,5	1,0	0,2	0,25	0,20	0,10	0,15	
Legierung C											
min.	—	0,6	0,7	—	0,4	—	—	—	—		Rest
max.	0,10	1,2	1,3	0,5	1,0	0,2	0,25	—	0,10	0,15	

TABELLE 2

	Wärmebehandlungen und mechanische Behandlungen
Legierung B	In folgender Reihenfolge: - Korrosionshemmende Behandlung des Rohlings — Behandlungsdauer vom Hersteller festgelegt — Temperatur zwischen 210 °C und 260 °C - Tiefziehen mit Kaltumformgrad von höchstens 30 % - Formung der Flaschenschulter: Die Temperatur des Werkstoffs muß am Ende des Formvorgangs mindestens 300 °C betragen
Legierung C	- Lösungsglühen vor dem Abschrecken: — Behandlungsdauer vom Hersteller festgelegt — Temperatur auf keinen Fall niedriger als 525 °C und höher als 550 °C - Abschrecken in Wasser - Anlassen: — Behandlungsdauer vom Hersteller festgelegt — Temperatur zwischen 140 °C und 190 °C

c) Für die Herstellung der Flaschen kann jede andere Aluminiumlegierung verwendet werden, vorausgesetzt, daß sie vorher die Korrosionsprüfungen mit Erfolg durchlaufen hat, die in Anhang II aufgeführt sind.

2.1.3. Der Flaschenhersteller hat die Atteste der Schmelzenanalyse der für die Flaschenherstellung verwendeten Werkstoffe zu beschaffen und zu liefern.

2.1.4. Es muß die Möglichkeit zu unabhängigen Analysen gegeben sein. Die Proben für diese Analysen sind entweder dem Halbfertigerzeugnis, wie es dem Flaschenhersteller angeliefert wird, oder den fertigen Flaschen zu entnehmen. Werden die Proben einer Flasche entnommen, so kann hierfür eine der Flaschen verwendet werden, die zuvor für die unter Nummer 3.1 vorgesehenen mechanischen Prüfungen oder die unter Nummer 3.2 genannte Berstprüfung mit Wasser ausgewählt wurden.

2.1.5. Wärmebehandlung und mechanische Behandlung der unter Nummer 2.1.2 Buchstaben b) und c) genannten Legierungen.

2.1.5.1. Der Fertigungsprozeß, mit Ausnahme der Endbearbeitung, wird durch ein Abschrecken mit nachfolgendem Anlassen abgeschlossen.

2.1.5.1.1. Der Hersteller muß die Kennwerte für die von ihm durchgeführte abschließende Behandlung angeben, nämlich:

- Nenntemperaturen für Lösungsglühen und Anlassen;
- Nenndauer der tatsächlichen Verweilzeit bei der Temperatur des Lösungsglühens und bei Anlaßtemperatur.

Der Hersteller muß bei der Wärmebehandlung diese Kennwerte in folgenden Grenzen einhalten:

- Temperatur für Lösungsglühen: auf ± 5 °C genau;
- Anlaßtemperatur: auf ± 5 °C genau;
- tatsächliche Verweilzeit: auf ± 10 % genau.

2.1.5.1.2. Der Hersteller kann jedoch für das Lösungsglühen und das Anlassen auch einen Temperaturbereich angeben, bei dem der Abstand zwischen Höchst- und Mindesttemperatur höchstens 20 °C beträgt. Für jeden dieser Eckwerte gibt er die Nenndauer der tatsächlichen Verweilzeit an.

Für jeden Temperaturzwischenwert wird die Nenndauer der tatsächlichen Verweilzeit für die Dauer des Lösungsglühens durch lineare Interpolation und für die Dauer des Anlassens durch lineare Interpolation des Logarithmus der Zeit ermittelt.

Der Hersteller muß bei der Wärmebehandlung bei einer im angegebenen Bereich liegenden Temperatur die nach dem obigen Verfahren errechnete Nenndauer der tatsächlichen Verweilzeit auf 10 % genau einhalten.

2.1.5.1.3. Der Hersteller muß in den Unterlagen, die er bei der EWG-Prüfung vorlegt, die Kennwerte der von ihm durchgeführten abschließenden Wärmebehandlung angeben.

2.1.5.1.4. Außer der abschließenden Wärmebehandlung muß der Hersteller auch alle bei Temperaturen über 200 °C durchgeführten Wärmebehandlungen angeben.

2.1.5.2. Der Fertigungsprozeß umfaßt kein Abschrecken mit nachfolgendem Anlassen.

2.1.5.2.1. Der Hersteller muß die Kennwerte der letzten bei einer Temperatur über 200 °C durchgeführten Wärmebehandlung angeben, wobei erforderlichenfalls zwischen den verschiedenen Teilen der Flasche zu unterscheiden ist.

Er muß ferner jeden Umformvorgang (z. B. Fließpressen, Tiefziehen, Formen der Flaschenschulter) angeben, bei dem die Temperatur des Werkstoffs nicht über 200 °C angestiegen ist und an den sich keine Wärmebehandlung bei Temperaturen über diesem Wert angeschlossen hat; außerdem muß er die Lage des Teiles der Flasche mit der stärksten Kaltverformung und den entsprechenden Kaltumformgrad angeben.

Im Sinne dieser Bestimmung gilt als Kaltumformgrad das Verhältnis $\frac{S - s}{s}$, wobei S der Ausgangsquerschnitt und s der Endquerschnitt ist.

Der Hersteller muß diese Kennwerte der Wärmebehandlung und des Umformvorgangs in folgenden Grenzen einhalten:

- Dauer der Wärmebehandlung auf ± 10 % genau und die Temperatur auf ± 5 °C genau;
- Kaltumformgrad des Teils der Flasche mit der stärksten Kaltverformung auf ± 6 % genau bei Flaschendurchmessern bis 100 mm und auf ± 3 % genau bei Flaschendurchmessern über 100 mm.

2.1.5.2.2. Der Hersteller kann jedoch für die Wärmebehandlung auch einen Temperaturbereich angeben, bei dem der Abstand zwischen Höchst- und Mindesttemperatur höchstens 20 °C beträgt. Für jeden dieser Eckwerte gibt er die Nenndauer der tatsächlichen Verweilzeit an. Für jeden Temperaturzwischenwert wird die Nenndauer der tatsächlichen Verweilzeit durch lineare Interpolation ermittelt. Der Hersteller muß bei der Wärmebehandlung bei einer im angegebenen Bereich liegenden Temperatur die nach dem obigen Verfahren errechnete Nenndauer der tatsächlichen Verweilzeit auf 10 % genau einhalten.

- 2.1.5.2.3. Der Hersteller muß in den Unterlagen, die er bei der EWG-Prüfung vorlegt, die Kennwerte der von ihm durchgeführten letzten Wärmebehandlung sowie des Umformvorgangs angeben.
- 2.1.5.3. Hat sich der Hersteller bei der Wärmebehandlung für die Angabe eines Temperaturbereichs im Sinne der Nummern 2.1.5.1.2 und 2.1.5.2.2 entschieden, so muß er bei der EWG-Bauartzulassung zwei Serien von Flaschen bereitstellen, von denen die eine aus Flaschen, die bei der niedrigsten der vorgesehenen Temperaturen wärmebehandelt worden sind, und die andere aus Flaschen besteht, die bei der höchsten der vorgesehenen Temperaturen wärmebehandelt worden sind, und zwar mit den entsprechenden kürzesten Verweilzeiten.

2.3. BERECHNUNG DER DRUCKTRAGENDEN TEILE

- 2.3.1. Die Wanddicke des zylindrischen Teils der Gasflaschen darf nicht kleiner sein als der aus der nachstehenden Formel berechnete Wert:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{\frac{20 R}{4/3} + P_h}$$

R ist der jeweils kleinere der beiden folgenden Werte:

- R_e
- $0,85 \cdot R_m$

- 2.3.2. Die Mindestwanddicke a darf auf keinen Fall kleiner sein als $\frac{D}{100} + 1,5$ mm.
- 2.3.3. Die Wanddicke und die Form des Bodens und der Flaschenschulter müssen derart sein, daß sie die Prüfung nach Nummer 3.2 (Berstprüfung) und Nummer 3.3 (Druckschwellversuch) erfüllen.
- 2.3.4. Damit eine zufriedenstellende Spannungsverteilung erreicht wird, muß die Wanddicke der Flasche im Bereich der Übergangszone zwischen dem zylindrischen Teil und dem Boden stetig erhöht werden, falls der Boden dicker ist als der zylindrische Teil.

2.4. BAU UND AUSFÜHRUNG

- 2.4.1. Der Hersteller muß die Wanddicke sowie innen und außen den Oberflächenzustand jeder Flasche prüfen, um festzustellen, ob
- die Wanddicke an keiner Stelle kleiner ist als in der Zeichnung angegeben;
 - die Innen- und Außenseite der Flasche frei von Fehlern ist, die die Betriebssicherheit der Flasche gefährden können.
- 2.4.2. Die Unrundheit der zylindrischen Teile muß innerhalb einer Grenze bleiben, die dadurch gegeben ist, daß der Unterschied zwischen dem größten und dem kleinsten Außendurchmesser des gleichen Querschnitts höchstens 1,5 % des mittleren Durchmessers betragen darf.
- Die Abweichung von den Mantellinien des zylindrischen Teils der Flasche — bezogen auf ihre Länge — darf höchstens 3 mm je Meter betragen.
- 2.4.3. Vorhandene Flaschenfüße müssen eine ausreichende Festigkeit besitzen und aus einem in bezug auf Korrosion auf den verwendeten Flaschenstahl abgestimmten Werkstoff hergestellt sein. Ihre Form muß der Flasche eine ausreichende Standsicherheit verleihen. Die Flaschenfüße dürfen weder eine Wassersammlung noch ein Eindringen von Wasser zwischen Fuß und Flasche ermöglichen.

3. PRÜFUNGEN

3.1. MECHANISCHE PRÜFUNGEN

Die mechanischen Prüfungen werden vorbehaltlich nachstehender Vorschriften gemäß folgenden EURONORMEN durchgeführt:

EURONORM 2—80: Zugversuch bei Stahl;

EURONORM 3—79: Brinell-Härteprüfung;

EURONORM 6—55: Faltversuch bei Stahl;

EURONORM 11—80: Zugversuch an Stahlblechen und -bändern mit einer Dicke unter 3 mm;

EURONORM 12—55: Faltversuch an Stahlblechen und -bändern mit einer Dicke unter 3 mm.

3.1.1. Allgemeine Vorschriften

Alle mechanischen Prüfungen zur Überwachung der Werkstoffeigenschaften der Gasflaschen sind an Werkstoffproben vorzunehmen, die fertigen Flaschen entnommen sind.

3.1.2. Art der Prüfungen und Auswertung der Prüfergebnisse

An jeder Probeflasche werden ein Zugversuch in Längsrichtung und vier Faltversuche in Richtung des Umfangs durchgeführt.

3.1.2.1. Zugversuch

3.1.2.1.1. Die Zugprobe, an der der Zugversuch vorgenommen wird, muß den Bestimmungen

- des Kapitels 4 der EURONORM 2—80 entsprechen, wenn ihre Dicke 3 mm oder mehr beträgt;
- des Kapitels 4 der EURONORM 11—80 entsprechen, wenn die Dicke weniger als 3 mm beträgt. Unabhängig von der Dicke der Zugprobe betragen die Breite und die Länge der Zugprobe zwischen den Markierungen in diesem Fall 12,5 bzw. 50 mm.

Die beiden Flächen der Zugprobe, die jeweils der Innen- und Außenwandung der Flasche entsprechen, dürfen nicht bearbeitet sein.

3.1.2.1.2. — Bei den unter Nummer 2.1.2 Buchstabe b) genannten C-Legierungen sowie den Legierungen unter Nummer 2.1.2 Buchstabe c) darf die Bruchdehnung nicht geringer als 12 % sein.

- Bei den unter Nummer 2.1.2 Buchstabe b) genannten B-Legierungen muß die Bruchdehnung mindestens 12 % betragen, wenn der Zugversuch an einer einzigen, der Flaschenwand entnommenen Probe durchgeführt wird. Der Zugversuch kann auch an vier gleichmäßig über die Flaschenwand verteilten Proben durchgeführt werden. In diesem Fall sind folgende Ergebnisse gefordert:

- kein Einzelwert darf unter 11 % liegen;
- der Mittelwert der vier Messungen muß mindestens 12 % betragen.

- Bei unlegiertem Aluminium darf die Bruchdehnung nicht geringer sein als 12 %.

3.1.2.1.3. Der für die Zugfestigkeit ermittelte Wert muß mindestens R_m sein.

Die im Rahmen der Zugfestigkeitsprüfung zu bestimmende Streckgrenze ist der Wert, der gemäß Nummer 1.1 für die Berechnung der Flaschen verwendet worden ist.

Der für die Streckgrenze ermittelte Wert muß mindestens R_e sein.

3.1.2.2. Faltversuch

3.1.2.2.1. Der Faltversuch wird an Faltproben durchgeführt, die man durch Zerschneiden eines Ringes mit einer Breite gleich „3a“ in zwei gleiche Teile erhält. Die Breite der Faltprobe darf in keinem Falle kleiner sein als 25 mm. Jeder Streifen darf nur an den Rändern bearbeitet sein. Die Kanten dürfen mit einem Halbwinkel von höchstens $1/10$ Probendicke abgerundet oder im Winkel von 45 % abgeschrägt sein.

3.1.2.2.2. Der Faltversuch wird mit einem Dorn vom Durchmesser d und zwei Zylindern durchgeführt, die um den Abstand d + 3a voneinander entfernt sind. Während des Versuchs muß die Innenfläche des Ringes am Dorn anliegen.

- 3.1.2.2.3. An der Faltprobe dürfen beim Biegen um einen Dorn keine Risse auftreten, wenn der Abstand der beiden Innenseiten der gefalteten Probe nicht größer ist als der Durchmesser des Dorns (vgl. beschreibendes Schema in Anlage 2).
- 3.1.2.2.4. Das Verhältnis (n) des Dorndurchmessers zur Wanddicke der Probe darf die Werte der nachstehenden Tabelle nicht überschreiten:

Tatsächliche Zugfestigkeit R _m in N/mm ²	Wert von n
bis 220	5
über 220 bis 330	6
über 330 bis 440	7
über 440	8

3.2. BERSTPRÜFUNG MIT WASSER

3.2.1. Versuchsbedingungen

Flaschen, die diesem Versuch unterzogen werden, müssen mit der unter Nummer 6 vorgesehenen Aufschrift versehen sein.

- 3.2.1.1. Die Berstprüfung mit Wasser ist in zwei aufeinanderfolgenden Stufen mittels einer Prüfeinrichtung durchzuführen, die einen stetigen Druckanstieg bis zum Bersten der Flasche und eine Aufzeichnung der Kurve des Druckverlaufs im Verhältnis zur Zeit erlaubt. Die Prüfung ist bei Raumtemperatur durchzuführen.
- 3.2.1.2. In der ersten Stufe muß der Druck bis zu dem Wert, der dem Beginn der plastischen Verformung entspricht, stetig ansteigen; der Druckanstieg darf nicht mehr als 5 bar pro Sekunde betragen.

Nach Erreichen der plastischen Verformung (zweite Stufe) darf die Fördermenge der Pumpe nicht das Zweifache der Fördermenge der ersten Stufe überschreiten; sie muß dann bis zum Bersten der Flasche konstant gehalten werden.

3.2.2. Auswertung der Versuche

3.2.2.1. Die Auswertung des Wasserdruck-Berstversuchs umfaßt folgendes:

- Auswertung der Druck-Zeit-Kurve zur Bestimmung des Berstüberdrucks;
- Untersuchung des Risses und der Rißoberfläche;
- bei Flaschen mit konkavem Boden Prüfung, ob sich der Boden nicht nach außen gewölbt hat.

3.2.2.2. Der gemessene Berstüberdruck (P_{rt}) muß höher sein als der Wert:

$$P_{rt} = \frac{20 \cdot a \cdot R_m}{D - a}$$

- 3.2.2.3. Der Berstversuch darf nicht zur Folge haben, daß sich von der Flasche Bruchstücke ablösen.
- 3.2.2.4. Der Hauptriß darf nicht sprödebrüchig sein, d. h. die Bruchkanten dürfen nicht radial verlaufen, sondern müssen gegen die Durchmessersebene geneigt sein und eine Brucheinschnürung aufweisen.

Ein Bruch ist nur zulässig, wenn er einer der folgenden Beschreibungsbedingungen entspricht:

- Flaschen mit einer Dicke a von höchstens 13 mm
 - der Bruch muß zum größten Teil im wesentlichen in Längsrichtung verlaufen;
 - der Bruch darf keine Querrisse aufweisen;

- der Bruch darf von der Anbruchstelle aus nach beiden Seiten nicht über 90° des Flaschenumfangs hinausreichen;
- der Bruch darf sich nicht auf die Teile der Flasche erstrecken, die dicker sind als das 1,5fache der in halber Höhe der Flasche gemessenen maximalen Wanddicke; bei konvexem Flaschenboden darf der Bruch nicht bis zur Mitte des Flaschenbodens reichen.
- Flaschen mit einer Dicke a von mehr als 13 mm: Der Bruch muß zum größten Teil in Längsrichtung verlaufen.

3.2.2.5. Der Riß darf keine charakteristischen Werkstofffehler erkennen lassen.

3.3. DRUCKSCHWELLVERSUCH

- 3.3.1. Flaschen, die diesem Versuch unterzogen werden, müssen mit der unter Nummer 6 vorgesehenen Aufschrift versehen sein.
- 3.3.2. Der Druckschwellversuch wird an 2 Flaschen, für die der Hersteller die Gewähr übernimmt, daß die konstruktiv vorgesehenen Mindestabmessungen praktisch eingehalten sind, mit einer nicht korrosiv wirkenden Flüssigkeit vorgenommen.
- 3.3.3. Dieser Versuch wird zyklisch durchgeführt. Der obere zyklische Druck ist entweder gleich dem Druck P_h oder gleich $\frac{2}{3}$ des Drucks P_h .

Der untere zyklische Druck darf 10 % des oberen zyklischen Drucks nicht überschreiten.

Die Zahl der Lastwechsel und die maximale Frequenz sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Oberer zyklischer Druck	P_h	$\frac{2}{3} P_h$
Mindestzahl der Lastwechsel	12 000	80 000
Maximale Frequenz (Lastwechsel pro Minute)	5	12

Die an der Außenseite der Flaschenwandung gemessene Temperatur darf während des Versuches 50 °C nicht überschreiten.

Der Versuch gilt als bestanden, wenn die Flasche die vorgeschriebene Zahl der Lastwechsel erreicht, ohne undicht zu werden.

3.4. WASSERDRUCKPRÜFUNG

- 3.4.1. Der Wasserdruck in der Flasche muß stetig ansteigen, bis der Druck P_h erreicht ist.
- 3.4.2. Die Flasche verbleibt so lange unter Druck P_h , bis sicher erkannt ist, daß keine Neigung zur Drucksenkung und keine Undichtigkeit besteht.
- 3.4.3. Nach dem Versuch darf die Flasche keine bleibende Verformung aufweisen.
- 3.4.4. Flaschen, die den Anforderungen des Versuchs nicht genügen, sind zurückzuweisen.

3.5. KONTROLLE DER HOMOGENITÄT EINER FLASCHE

Bei dieser Kontrolle wird geprüft, ob zwei beliebige Punkte auf der Außenfläche der Flasche nicht einen Härteunterschied von mehr als 15 HB aufweisen. Die Kontrolle muß in zwei Flaschenquerschnitten in

der Nähe der Flaschenschulter und des Bodens an vier regelmäßig verteilten Punkten vorgenommen werden.

3.6. KONTROLLE DER HOMOGENITÄT EINER WARENPARTIE

Bei dieser Kontrolle wird vom Hersteller durch eine Härteprüfung oder ein anderes geeignetes Verfahren geprüft, ob nicht bei der Wahl des Ausgangserzeugnisses oder bei der Durchführung der Wärmebehandlung ein Irrtum unterlaufen ist.

3.7. KONTROLLE DER FLASCHENBÖDEN

Durch die Mitte des Flaschenbodens wird ein Längsschnitt gelegt; eine Schnittfläche wird poliert und bei 5- bis 10facher Vergrößerung geprüft.

Die Flasche gilt als fehlerhaft, wenn Risse festzustellen sind. Sie gilt ferner als fehlerhaft, wenn Poren oder Einschlüsse so groß sind, daß dadurch die Sicherheit beeinträchtigt ist.

4. EWG-BAUARTZULASSUNG

Die in Artikel 4 der Richtlinie genannte EWG-Bauartzulassung kann sowohl für Flaschentypen als auch für Flaschenfamilien erteilt werden.

Als Flaschenfamilien gelten Flaschen, die aus ein und derselben Fabrik stammen und sich nur durch ihre Länge unterscheiden, allerdings im Rahmen der folgenden Abmessungen:

- Die kleinste Gesamtlänge muß mindestens dem dreifachen Außendurchmesser der Flasche entsprechen;
- die größte Gesamtlänge darf nicht mehr als das 1,5fache der Gesamtlänge der geprüften Flasche betragen.

- 4.1. Derjenige, der die EWG-Zulassung beantragt, hat für jede Flaschenfamilie die notwendigen Unterlagen für die nachstehend vorgesehenen Prüfungen vorzulegen und dem Mitgliedstaat ein Los von 50 Flaschen oder zwei Lose von je 25 Flaschen nach Nummer 2.1.5.3 bereitzustellen, aus dem oder denen die für die nachstehenden Versuche erforderliche Anzahl Flaschen entnommen wird; außerdem hat er alle ergänzenden Auskünfte zu erteilen, die der Mitgliedstaat anfordert.

Der Antragsteller hat insbesondere die Art der Wärmebehandlung und mechanischen Behandlung, die Temperaturen und die Behandlungsdauer nach Nummer 2.1.5 anzugeben. Er hat die Atteste der Schmelzanalyse der für die Flaschenherstellung verwendeten Werkstoffe zu liefern.

- 4.2. Bei der EWG-Bauartzulassung

- 4.2.1. prüft der Mitgliedstaat, ob

- die Berechnungen nach Nummer 2.3 stimmen;
- die Wanddicke der Flaschen den Vorschriften unter Nummer 2.3 genügt, und zwar bei zwei der entnommenen Flaschen, wobei die Messung auf der Ebene von drei Querschnitten sowie auf dem gesamten Umfang des Längsschnittes des Flaschenbodens und der Flaschenschulter vorgenommen wird;
- die Bedingungen unter den Nummern 2.1 und 2.4.3 erfüllt sind;
- die Vorschriften unter Nummer 2.4.2 bei allen vom Mitgliedstaat entnommenen Flaschen eingehalten wurden;
- die Innen- und Außenseiten der Flaschen frei von Fehlern sind, die ihre Betriebssicherheit in Frage stellen

- 4.2.2. führt der Mitgliedstaat an den ausgewählten Flaschen folgende Prüfungen durch:

- die Korrosionsprüfungen: interkristalline Korrosion und Korrosion unter Spannung an 12 Proben gemäß Anhang II,

- die unter Nummer 3.1 vorgesehenen Prüfungen an 2 Flaschen, bei einer Flaschenlänge von 1 500 mm oder mehr werden jedoch die Zugversuche in Längsrichtung und die Faltversuche an Proben durchgeführt, die aus den oberen und unteren Bereichen der Flaschenwand entnommen sind,
- die Prüfung nach Nummer 3.2 an zwei Flaschen,
- die Prüfung nach Nummer 3.3 an zwei Flaschen,
- die Prüfung nach Nummer 3.5 an einer Flasche,
- die Kontrolle nach Nummer 3.7 bei allen entnommenen Flaschen.

- 4.3. Fallen die Ergebnisse der Prüfungen zufriedenstellend aus, so stellt der Mitgliedstaat die EWG-Bauartzulassungsbescheinigung nach dem Muster in Anhang III aus.

5. EWG-PRÜFUNG

- 5.1. Der Flaschenhersteller muß der Prüfstelle im Hinblick auf die EWG-Prüfung folgendes vorlegen:

- 5.1.1. die EWG-Zulassungsbescheinigung;
- 5.1.2. die Werkatteste für die Schmelzanalyse der zur Herstellung der Flaschen verwendeten Werkstoffe;
- 5.1.3. die Unterlagen über die Herkunft des Werkstoffes, aus dem die Gasflaschen gefertigt sind;
- 5.1.4. die Unterlagen über die Wärmebehandlung und die mechanische Behandlung, wobei das gemäß Nummer 2.1.5 angewandte Verfahren anzugeben ist;
- 5.1.5. eine Liste der Gasflaschen mit den unter Nummer 6 vorgesehenen Zahlen und Aufschriften.

- 5.2. Bei der EWG-Prüfung

- 5.2.1. muß die Prüfstelle:
 - feststellen, ob die EWG-Zulassung erteilt worden ist und die Flaschen mit ihr übereinstimmen;
 - feststellen, ob die Unterlagen mit den Angaben über die Werkstoffe in Ordnung sind;
 - prüfen, ob die technischen Vorschriften nach Nummer 2 eingehalten sind, und insbesondere mittels einer äußeren und, wenn möglich, inneren Besichtigung der Flasche, die sich auf mindestens 10 % der hergestellten Flaschen erstrecken muß, prüfen, ob die Herstellung sowie die vom Hersteller gemäß Nummer 2.4.1 durchgeführten Kontrollen als zufriedenstellend angesehen werden können;
 - an 3 Proben, von denen je eine aus der Flaschenschulter, dem Mittelteil und dem Boden der Flasche entnommen ist, die Korrosionsprüfung (interkristalline Korrosion) an den unter Nummer 2.1.2 Buchstabe c) genannten Legierungen gemäß Nummer 1 des Anhangs II durchführen;
 - die unter den Nummern 3.1 und 3.2 vorgesehenen Prüfungen durchführen;
 - die Richtigkeit der vom Hersteller in der Liste nach Nummer 5.1.5 gemachten Angaben prüfen. Diese Prüfung wird stichprobenweise vorgenommen;
 - die Ergebnisse der vom Hersteller nach Nummer 3.6 durchgeführten Kontrollen der Homogenität des Loses beurteilen.

Fallen die Ergebnisse der Prüfungen zufriedenstellend aus, so stellt die Prüfstelle die EWG-Prüfbescheinigung nach dem Muster in Anhang IV aus.

- 5.2.2. Für die Durchführung der unter den Nummern 3.1 und 3.2 vorgeschriebenen Prüfungen werden aus jedem Los oder Bruchteil eines Loses von 202 aus derselben Schmelze stammenden Flaschen, bei denen folglich auch die vorgesehene Wärmebehandlung unter gleichen Bedingungen erfolgt ist, zwei Flaschen stichprobenweise entnommen.

Eine Flasche wird den unter Nummer 3.1 vorgeschriebenen Prüfungen (mechanische Prüfungen), die zweite den in Nummer 3.2 vorgeschriebenen Prüfungen (Berstprüfung) unterzogen. Stellt sich heraus,

daß ein Fehler bei der Durchführung der Prüfung oder ein Irrtum bei den Messungen unterlaufen ist, so muß die Prüfung wiederholt werden.

Ergeben sich bei einer oder mehreren Prüfungen auch nur teilweise unbefriedigende Resultate, so ist die Ursache dafür vom Hersteller unter Aufsicht der Prüfstelle zu suchen.

5.2.2.1. Sind die unbefriedigenden Resultate nicht auf die Wärmebehandlung zurückzuführen, so wird das Los zurückgewiesen.

5.2.2.2. Sind die unbefriedigenden Resultate auf die Wärmebehandlung zurückzuführen, so kann der Hersteller sämtliche Flaschen des Loses einer weiteren Wärmebehandlung unterziehen. Diese Behandlung darf nur einmal erfolgen.

In diesem Fall:

- führt der Hersteller die unter Nummer 3.6 vorgesehene Kontrolle durch;
- führt die Prüfstelle sämtliche unter Nummer 5.2.2 vorgesehenen Prüfungen durch.

Die Ergebnisse der nach dieser neuen Behandlung durchgeführten Prüfungen müssen den Vorschriften der Richtlinie entsprechen.

5.2.3. Die Auswahl der Stichproben sowie die Durchführung aller Prüfungen erfolgt im Beisein und unter Aufsicht eines Vertreters der Prüfstelle. Bezüglich der im vierten Gedankenstrich der Nummer 5.2.1 vorgesehenen Prüfung kann sich die zugelassene Stelle jedoch darauf beschränken, nur bei der Auswahl der Proben und bei der Prüfung der Ergebnisse anwesend zu sein.

5.2.4. Sind alle vorgeschriebenen Versuche durchgeführt worden, so werden alle Flaschen des Loses im Beisein und unter Aufsicht eines Vertreters der Prüfstelle einer Wasserdruckprüfung gemäß Nummer 3.4 unterzogen.

5.3. BEFREIUNG VON DER EWG-PRÜFUNG

Bei den unter Artikel 4 dieser Richtlinie fallenden Flaschen werden gemäß Artikel 15 Buchstabe a) der Richtlinie 76/767/EWG alle unter Nummer 5.2 vorgesehenen Prüfungen und Kontrollen vom Hersteller unter seiner Verantwortung durchgeführt.

Der Hersteller hält alle in der EWG-Bauartzulassung aufgeführten Unterlagen sowie die Prüf- und Kontrollprotokolle zur Verfügung der Prüfstelle.

6. ZEICHEN UND AUFSCHRIFTEN

Die unter dieser Nummer vorgesehenen Zeichen und Aufschriften werden auf der Flaschenschulter angebracht.

Bei Flaschen mit einem Rauminhalt von höchstens 15 Litern können die Zeichen und Aufschriften entweder auf der Flaschenschulter oder auf einem ausreichend verstärkten anderen Teil der Flasche angebracht werden.

Bei Flaschen mit einem Durchmesser von weniger als 75 mm müssen die Zeichen 3 mm hoch sein.

Abweichend von Nummer 3 des Anhangs I der Richtlinie 76/767/EWG bringt der Hersteller das EWG-Bauartzulassungszeichen in folgender Reihenfolge an:

- bei den unter Artikel 4 fallenden Flaschen
 - stilisierter Buchstabe $\mathcal{E}$;
 - Kennzahl 2 dieser Richtlinie;
 - Kennbuchstaben (ein oder mehrere Großbuchstaben) des Mitgliedstaats, der die EWG-Zulassung erteilt hat, und die beiden letzten Zahlen der Jahreszahl der Zulassung;
 - Kennnummer der EWG-Zulassung
(Beispiel: $\mathcal{E}$ 2 D 79 45);

- bei den nur der EWG-Zulassung unterliegenden Flaschen;
 - stilisierter Buchstabe Σ , umrahmt von einem Sechseck;
 - Kennzahl 2 dieser Richtlinie;
 - Kennbuchstaben (ein oder mehrere Großbuchstaben) des Mitgliedstaats, der die EWG-Zulassung erteilt hat, und die beiden letzten Zahlen der Jahreszahl der Zulassung;
 - Kennnummer der EWG-Zulassung
(Beispiel: Σ 2 D 79 54).

Abweichend von Nummer 3 des Anhangs II der Richtlinie 76/767/EWG bringt die Prüfstelle das EWG-Prüfzeichen in folgender Reihenfolge an:

- Kleinbuchstaben „e“;
- Kennbuchstaben (ein oder mehrere Großbuchstaben) des Mitgliedstaats, in dem die Prüfung erfolgt ist, erforderlichenfalls zusammen mit einer oder zwei Zahlen zur Angabe einer gebietsmäßigen Untergliederung;
- Zeichen der Prüfstelle, das vom Kontrollbediensteten angebracht wird und gegebenenfalls durch dessen Zeichen zu ergänzen ist;
- Sechseck;
- Prüfungsdatum: Jahr, Monat,
(Beispiel: e D 12 48 Σ 80/01).

6.1. AUFSCHRIFTEN BETREFFEND DIE HERSTELLUNG

6.1.1. Werkstoff

Zahl zur Angabe des der Berechnung zugrunde gelegten Wertes von R in N/mm².

6.1.2. Wasserdruckprüfung

Wert des Prüfüberdrucks in bar, gefolgt von dem Symbol „bar“.

6.1.3. Flaschentyp

Leergewicht der Flasche, einschließlich der mit der Flasche fest verbundenen Teile, ohne Absperrventil, in Kilogramm und vom Hersteller garantierter Mindestrauminhalt der Flasche in Litern.

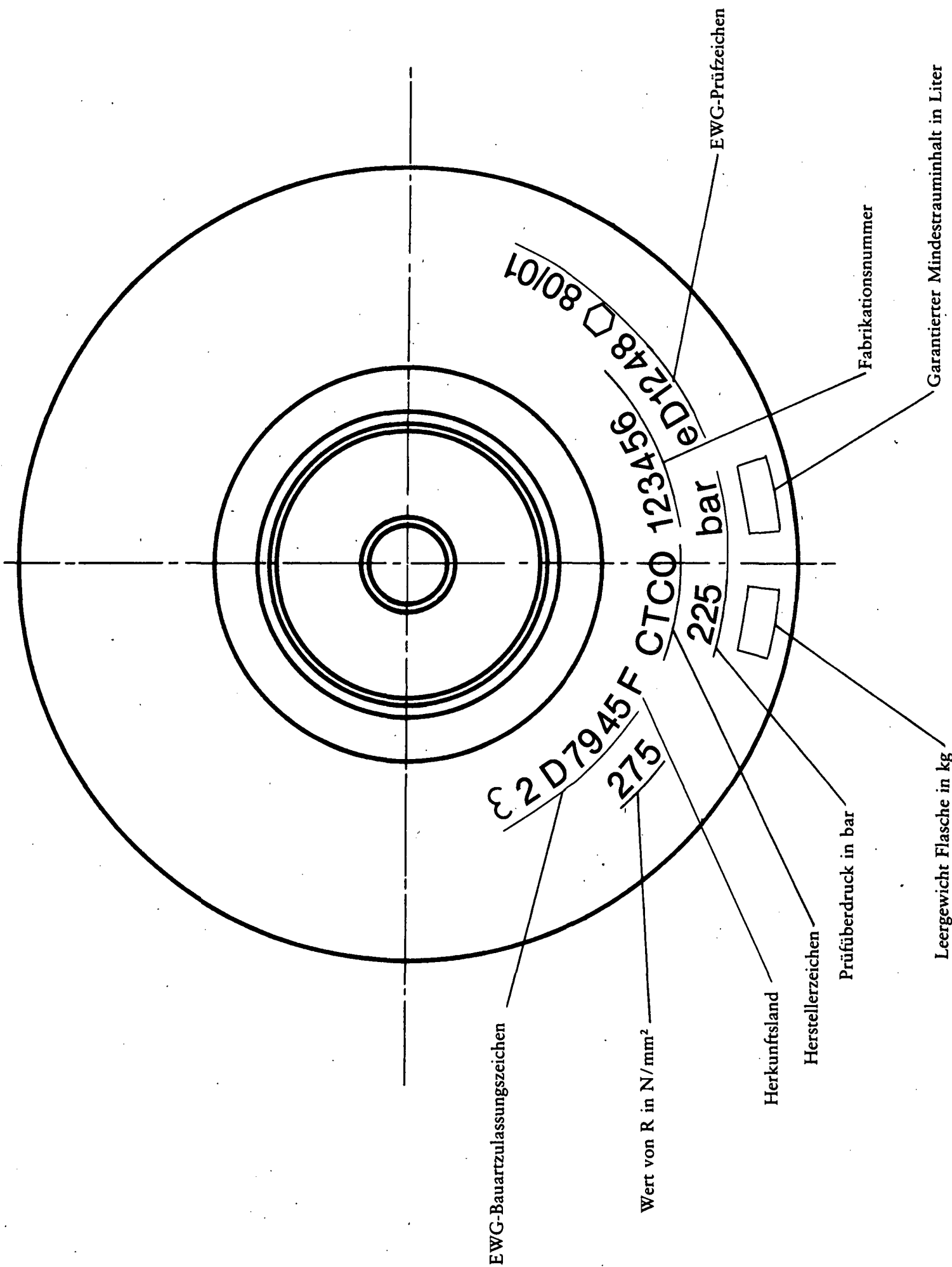
Leergewicht und Rauminhalt sind auf eine Dezimalstelle genau anzugeben. Der betreffende Wert ist beim Rauminhalt abzurunden, beim Gewicht aufzurunden.

6.1.4. Herkunft der Flasche

Großbuchstabe(n) zur Kennzeichnung des Herkunftslandes, gefolgt vom Herstellerzeichen und der Fabrikationsnummer.

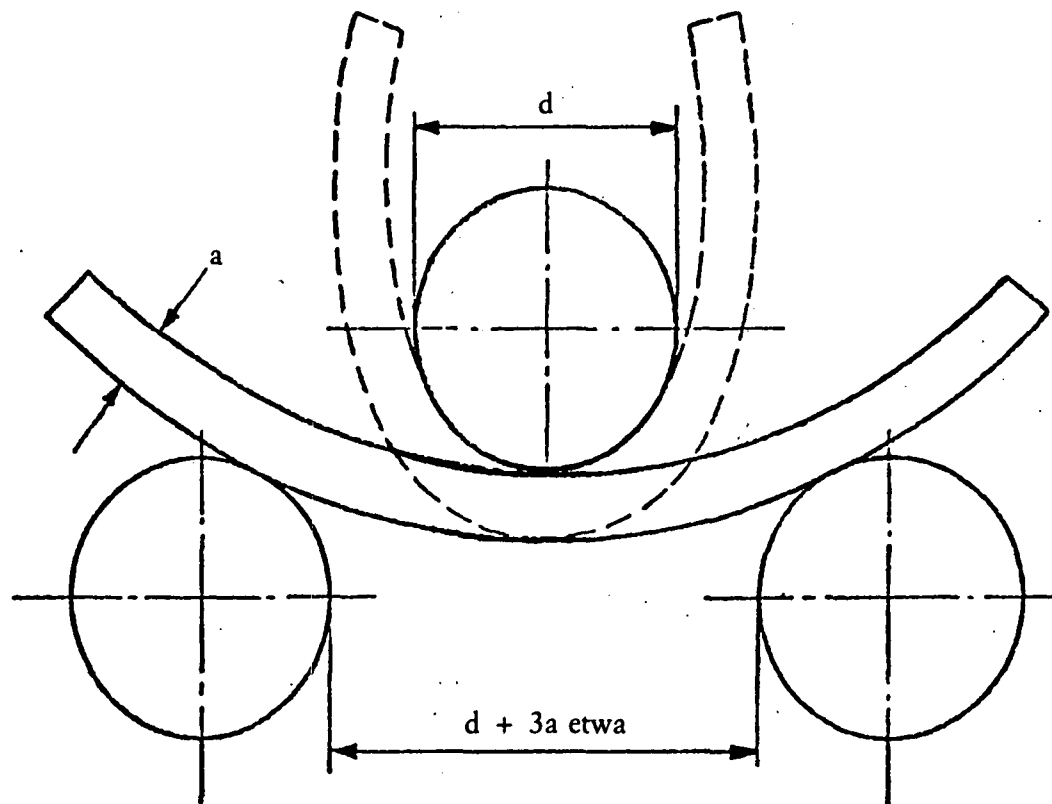
6.2. Ein als Beispiel dienendes Schema der Zeichen und Aufschriften ist in Anlage 1 enthalten.

Anlage 1



Anlage 2

Darstellung des Faltversuchs



ANHANG II

KORROSIONSPRÜFUNGEN

1. PRÜFUNG DER ANFÄLLIGKEIT FÜR INTERKRISTALLINE KORROSION

Das nachstehend beschriebene Verfahren besteht darin, daß aus der geprüften fertighergestellten Flasche entnommene Proben in eine der beiden unterschiedlichen Prüflösungen eingetaucht und nach einer bestimmten Beanspruchungsdauer untersucht werden, um eine etwaige interkristalline Korrosion festzustellen und deren Art und Intensität zu bestimmen. Die Untersuchung auf die Ausdehnung der interkristallinen Korrosion erfolgt metallographisch an quer zur beanspruchten Oberfläche verlaufenden Schliffen.

1.1. ENTNAHME

Die Proben werden aus der Flaschenschulter, dem Mittelteil und dem Boden der Flaschen entnommen (Abbildung 1), so daß die Versuche mit Hilfe sowohl der in 1.3.2.1 bestimmten Lösung A als auch der in 1.3.2.2 bestimmten Lösung B an dem aus diesen drei Teilen der Flasche stammenden Werkstoff durchgeführt werden können.

Jede Probe muß der allgemeinen Form und den Abmessungen der Abbildung 2 entsprechen.

Die Flächen a1 a2 a3 a4, b1 b2 b3 b4, a1 a2 b2 b1, a4 a3 b3 b4 werden alle mit einer Bandsäge herausgesägt und danach mit einer feinen Feile sorgfältig bearbeitet. Die Oberflächen a1 a4 b4 b1 und a2 a3 b3 b2, die den Innen- bzw. Außenflächen der Flaschen entsprechen, werden im Herstellungszustand belassen.

1.2. VORBEREITUNG DER OBERFLÄCHE VOR DEM KORROSIONSANGRIFF

1.2.1. Erforderliche Reagenzien

HNO₃ für Analyse, Dichte 1,33;

HF für Analyse, Dichte 1,14 (40 %);

entionisiertes Wasser.

1.2.2. Arbeitsgang

In einem Becherglas wird folgende Lösung angesetzt:

HNO₃: 63 cm³;

HF: 6 cm³;

H₂O: 929 cm³.

Die Lösung wird auf 95 °C erwärmt.

Jede an einem Aluminiumdraht aufgehängte Probe wird eine Minute lang mit dieser Lösung behandelt.

Danach wird sie in fließendem Wasser, anschließend mit entionisiertem Wasser gewaschen.

Die Probe wird dann eine Minute lang in Salpetersäure nach 1.2.1 bei Raumtemperatur getaucht, um jeden etwaigen KupfERNIEDERSCHLAG zu entfernen.

Mit entionisiertem Wasser abspülen.

Um jede Oxydation der Proben zu vermeiden, sind sie sofort nach ihrer Vorbereitung in die für sie bestimmte Prüflösung einzutauchen (siehe Nummer 1.3.1).

1.3. DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG

1.3.1. Vorgesehen ist die Verwendung einer der folgenden zwei Prüflösungen nach Wahl der Prüfstelle: eine mit 57 g/l Natriumchlorid und 3 g/l Wasserstoffsuperoxyd (Lösung A) und eine mit 30 g/l Natriumchlorid und 5 g/l Salzsäure (Lösung B).

1.3.2. Vorbereitung der Prüflösungen

1.3.2.1. Lösung A

1.3.2.1.1. Erforderliche Reagenzien

NaCl kristallisiert für Analyse;

H₂O₂ 100 bis 110 Vol.-%-medizinal;

KMnO₄ für Analyse;

H₂SO₄ für Analyse, Dichte 1,83;

entionisiertes Wasser.

1.3.2.1.2. Bestimmung des Wasserstoffsuperoxyds

Da Wasserstoffsuperoxyd ein wenig stabiles Reagenz ist, muß sein Titer unbedingt vor jeder Verwendung überprüft werden. Dies geschieht folgendermaßen:

Man entnimmt 10 cm³ Wasserstoffsuperoxyd mit einer Pipette, löst 1 000 cm³ (im Meßglas) mit entionisiertem Wasser und erhält auf diese Weise eine Wasserstoffsuperoxydlösung, die als Lösung C bezeichnet wird.

Man gibt in einen Erlenmeyer mit einer Pipette:

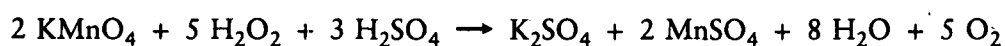
— 10 cm³ Wasserstoffsuperoxydlösung C;

— ca. 2 cm³ Schwefelsäure, Dichte 1,83.

Die Bestimmung erfolgt mit einer Permanganatlösung zu 1,859 g/l. Das Permanganat dient selbst als Indikator.

1.3.2.1.3. Auswertung der Bestimmung

Die Reaktion des Permanganats mit dem Wasserstoffsuperoxyd in schwefelsaurem Milieu wird folgendermaßen geschrieben:



wodurch man die Äquivalenz erhält: 316 g KMnO₄ $\equiv$ 170 g H₂O₂

Ein Gramm reines Wasserstoffsuperoxyd reagiert infolgedessen mit 1,859 g Permanganat, weshalb eine Permanganatlösung zu 1,859 g/l verwendet werden muß, die 1 g/l Wasserstoffsuperoxyd volumemäßig sättigt. Das Wasserstoffsuperoxyd ist vorher hundertmal verdünnt worden, weshalb 10 cm³ der Probenahme 0,1 cm³ ursprünglichem Wasserstoffsuperoxyd entsprechen.

Durch Multiplikation der Anzahl cm³ der zur Bestimmung verwendeten Permanganatlösung mit 10 erhält man den Titer T (in g/l) des ursprünglichen Wasserstoffsuperoxyds.

1.3.2.1.4. Vorbereitung der Lösung

Ansatz für 10 Liter:

In entionisiertem Wasser werden 570 g Natriumchlorid in der Weise gelöst, daß man ein Gesamtvolumen von etwa 9 Litern erhält. Anschließend wird die nachstehende Menge Wasserstoffsuperoxyd

zugegeben und die Lösung nach gutem Durchmischen mit entionisiertem Wasser auf 10 Liter aufgefüllt.

Berechnung des der Lösung zuzusetzenden Volumens Wasserstoffsuperoxyd

Erforderliche Menge reines Wasserstoffsuperoxyd: 30 g. Enthält das Wasserstoffsuperoxyd T Gramm H_2O_2 je Liter, so ist das erforderliche Volumen in Kubikzentimetern:

$$\frac{1\,000 \cdot 30}{T}$$

1.3.2.2. *Lösung B*

1.3.2.2.1. Erforderliche Reagenzien:

NaCl kristallisiert, für Analyse;

HCl rein konzentriert 37 % HCl;

entionisiertes Wasser.

1.3.2.2.2. Vorbereitung der Lösung:

Ansatz für 10 Liter:

In 9 Liter entionisiertem Wasser werden 300 g Natriumchlorid und 50 g HCl (50 g $\pm$ 0,5 %) gelöst und die Lösung nach gutem Durchmischen auf 10 Liter aufgefüllt.

1.3.3. **Versuchsbedingungen**

1.3.3.1. *Beanspruchung in Lösung A*

Die Prüflösung wird in ein Kristallisationsgefäß (oder in ein großes Becherglas) gegeben, das in ein Wasserbad gestellt wird. Das Wasserbad wird mit einem Magnetschüttler umgerührt und die Temperatur mittels Kontaktthermometer geregelt.

Die Probe wird mit einem Aluminiumdraht in die Prüflösung gehängt oder so eingetaucht, daß sie nur auf den Ecken aufliegt, wobei letzteres Verfahren vorzuziehen ist. Die Beanspruchungsdauer beträgt sechs Stunden, die Temperatur wird auf $30^\circ \pm 1^\circ \text{C}$ festgesetzt. Es ist darauf zu achten, daß eine solche Menge Reagenz verwendet wird, daß mindestens 10 cm^3 je cm^2 Probenoberfläche verfügbar sind.

Nach der Beanspruchung wird die Probe mit Wasser abgespült, etwa 30 Sekunden in zur Hälfte verdünnte Salpetersäure getaucht, erneut mit Wasser abgespült und dann mit Druckluft getrocknet.

1.3.3.2. Mehrere Proben können gleichzeitig der Beanspruchung ausgesetzt werden, unter der Bedingung, daß sie zum gleichen Legierungstyp gehören und sich gegenseitig nicht berühren. Die Mindestmenge an Reagenz je Flächeneinheit der Probe ist selbstverständlich einzuhalten.

1.3.3.3. *Beanspruchung in der Lösung B*

Die Prüflösung wird in ein geeignetes Glasgefäß (zum Beispiel ein Becherglas) gegeben. Der Versuch wird bei Raumtemperatur durchgeführt. Lassen sich während der Versuchszeit Temperaturveränderungen der Umgebung nicht vermeiden, so wird empfohlen, den Versuch in einem Wasserbad durchzuführen, dessen Temperatur mittels Thermostat auf 23°C geregelt wird. Die Versuchsdauer beträgt 72 Stunden.

Die Befestigung der Proben in der Prüflösung erfolgt nach Nummer 2.3.1. Nach der Beanspruchung werden die Proben gründlich mit entionisiertem Wasser gespült und mit fettfreier Druckluft getrocknet. Es ist in jedem Fall darauf zu achten, daß das Verhältnis Prüflösung/Probenoberfläche in ml/cm^2 10 : 1 beträgt (siehe 2.3.1).

1.4. VORBEREITUNG DER PROBEN FÜR DIE PRÜFUNG

1.4.1. Erforderliches Material

Schmelzhäfen mit beispielsweise folgenden Abmessungen:

- Außendurchmesser: 40 mm;
- Höhe: 27 mm;
- Wanddicke: 2,5 mm;

Araldit DCY 230 }
Härter HY 951 } oder gleichwertiges Material.

1.4.2. Arbeitsgang

Jede Probe wird senkrecht in einen Schmelzhafen eingesetzt, so daß die Seite a1 a2 a3 a4 den Boden berührt. Man umgießt die Probe mit einer Mischung aus Araldit DCY 230 und Härter HY 951 im Verhältnis 9:1.

Die Trocknungszeit beträgt etwa 24 Stunden.

Nunmehr wird vorzugsweise auf der Drehbank eine bestimmte Materialmenge von der Fläche a1 a2 a3 a4 in der Weise abgenommen, daß eine Prüfung des Schnitts a'1 a'2 a'3 a'4 unter dem Mikroskop keine Korrosion erkennen läßt, die von der Fläche a1 a2 a3 a4 ausgegangen ist. Die Entfernung zwischen den Schnittflächen a1 a2 a3 a4 und a'1 a'2 a'3 a'4, d. h. die auf der Bank abgedrehte Dicke, muß mindestens 2 Millimeter betragen (Abbildungen 2 und 3).

Der zu prüfende Schnitt wird mechanisch mit Aluminiumoxid auf Papier und anschließend auf der Filzscheibe poliert.

1.5. MIKROGRAPHISCHE PRÜFUNG DER PROBEN

Die Prüfung besteht darin, daß auf dem nach Nummer 1.6 zu prüfenden Teil des Umfangs des Schliffes die Stärke der interkristallinen Korrosion festgestellt wird. Auf diese Weise werden die Werkstoffeigenschaften sowohl an der Außen- als auch an der Innenfläche der Wand und innerhalb der Wanddicke selbst in Betracht gezogen.

Anschließend wird der Schliff zunächst bei schwacher Vergrößerung (zum Beispiel 40 ×) untersucht, um die am meisten angegriffenen Zonen festzustellen, dann bei genügend starker Vergrößerung, in der Regel etwa 300 ×, um die Art und die Ausbreitung der Korrosion beurteilen zu können.

1.6. AUSWERTUNG DER MIKROGRAPHISCHEN PRÜFUNG

Man stellt fest, ob die interkristalline Korrosion oberflächlich ist:

1. Bei den Legierungen mit rekristallisiertem Gefüge darf die Angriffstiefe auf dem gesamten Umfang des Schliffes den höchsten der beiden folgenden Werte nicht überschreiten:
 - drei Korngrößen, quer zur untersuchten Oberfläche gemessen;
 - 0,2 mm.Stellenweise höhere Werte sind jedoch zulässig, sofern sie in nicht mehr als vier Gefügeausschnitten bei 300facher Vergrößerung festgestellt werden.
2. Bei Legierungen mit durch Kaltverformung ausgerichtetem Gefüge darf die Angriffstiefe, gemessen von den beiden Flächen, die die Innen- und Außenwand der Flasche bilden, 0,1 mm nicht überschreiten.

Anlage 1

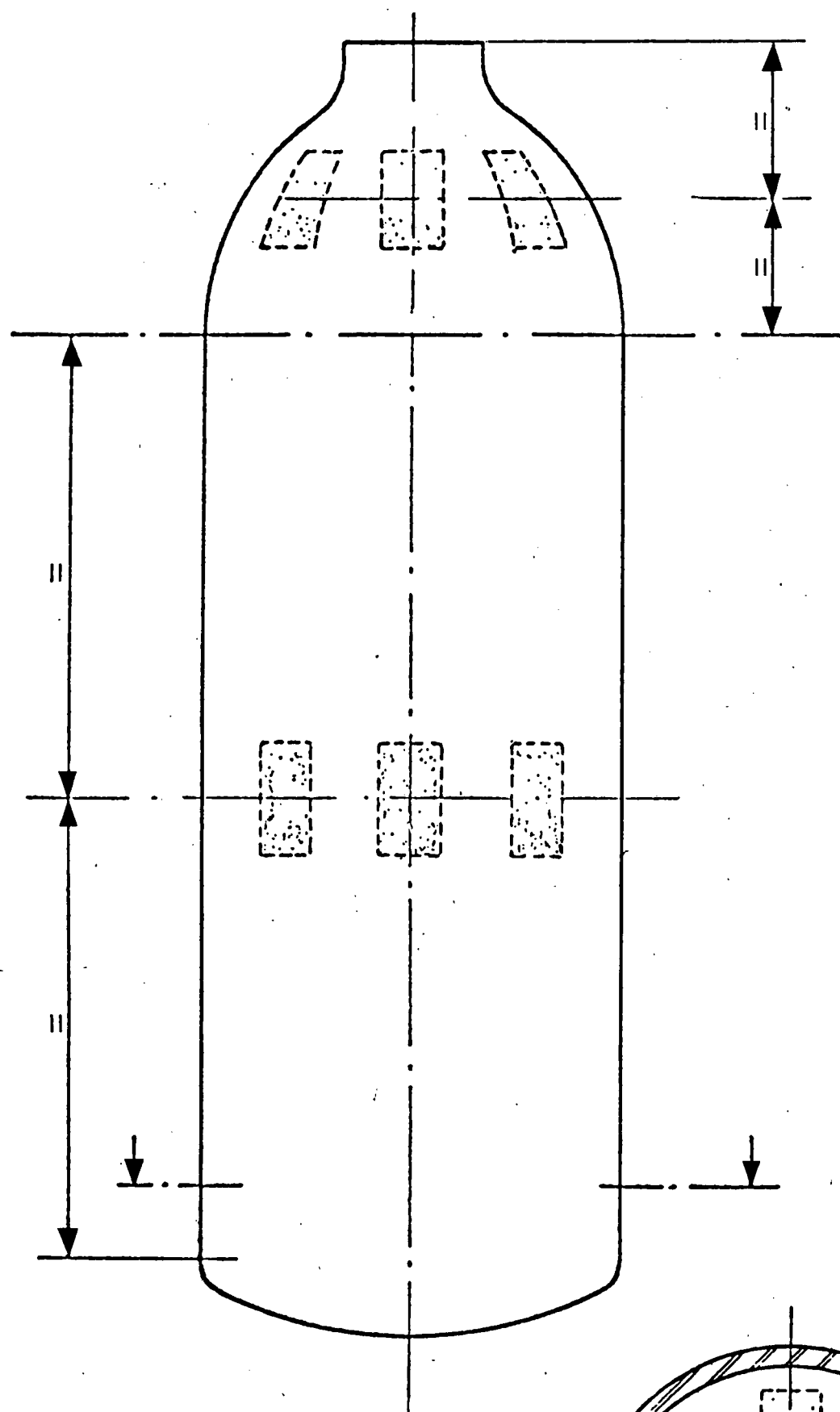
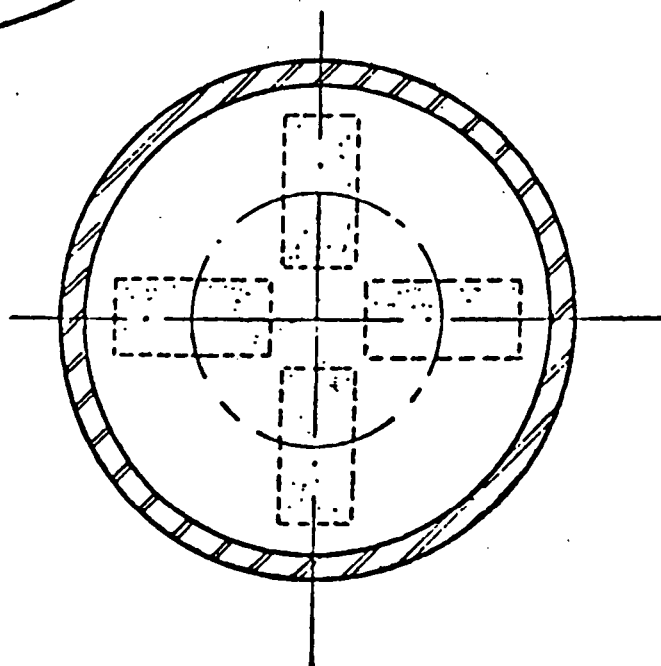


Abbildung 1



Anlage 2

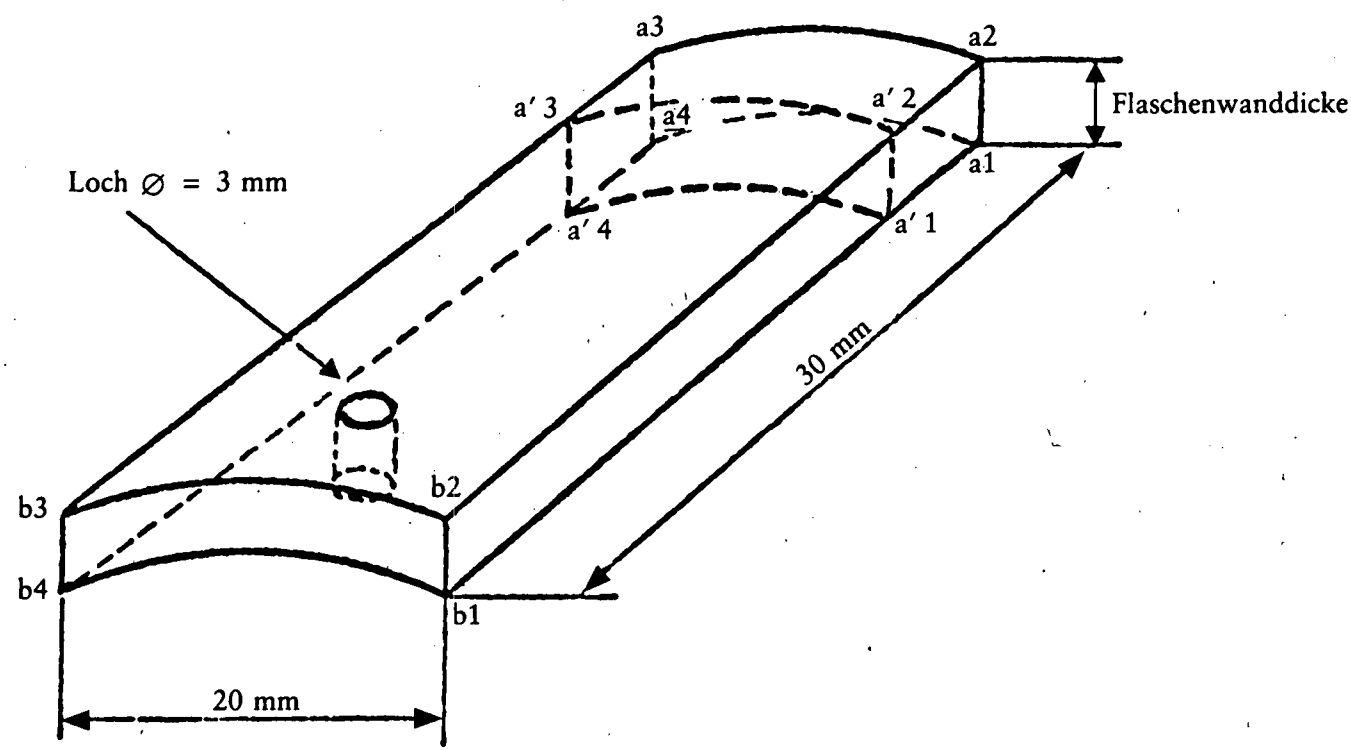


Abbildung 2

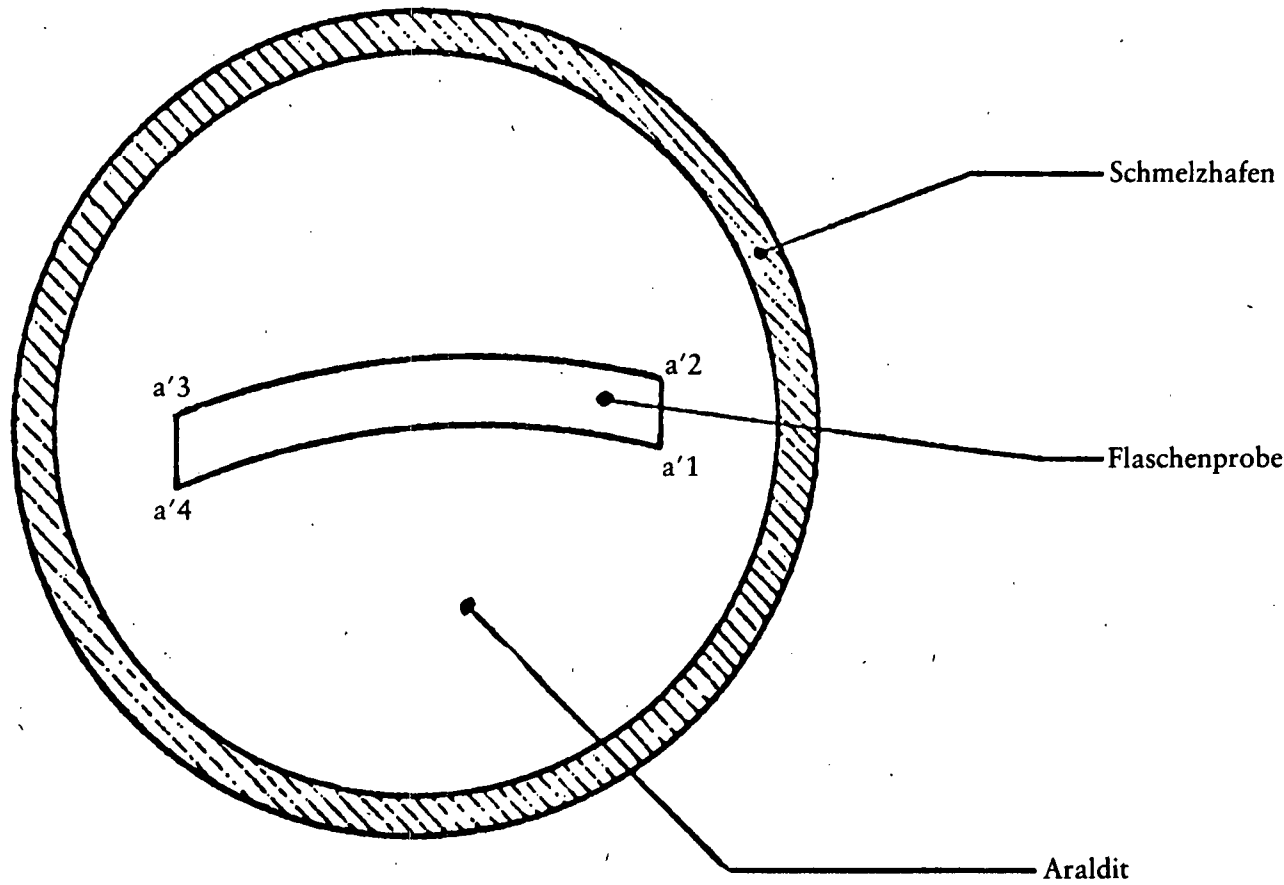


Abbildung 3

2. PRÜFUNG DER KORROSIONSEMPFINDLICHKEIT UNTER SPANNUNG

Das nachstehend beschriebene Verfahren besteht darin, daß aus dem zylindrischen Teil der Flasche herausgeschnittene Ringe unter Spannung gesetzt und eine bestimmte Zeit lang in künstliches Meerwasser getaucht werden; sodann werden die Ringe aus dem Meerwasser herausgenommen und für längere Zeit der Luft ausgesetzt; dieser gesamte Vorgang wird innerhalb von 30 Tagen wiederholt. Weisen die Ringe nach diesen 30 Tagen keine Risse auf, kann die Legierung als zur Herstellung von Gasflaschen geeignet angesehen werden.

2.1. PROBENAHEME

Dem zylindrischen Teil der Flasche werden sechs Ringe mit einer Breite von 4a oder 25 mm (wobei jeweils der größere Wert zu wählen ist) entnommen (siehe Abbildung 1). Die Proben müssen einen Ausschnitt von 60 ° aufweisen und werden mit Hilfe einer Gewindeschraube und 2 Muttern unter Spannung gesetzt (siehe Abbildung 2).

Weder die Innen- noch die Außenflächen der Proben werden bearbeitet.

2.2. VORBEREITUNG DER OBERFLÄCHE VOR DER KORROSIONSPRÜFUNG

Alle Spuren von Fett, Öl und Klebstoff, die mit den Spannkaliern verwendet wurden (siehe Nummer 2.3.2.4), sind mit einem geeigneten Lösungsmittel zu entfernen.

2.3. DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG

2.3.1. Herstellung der Prüflösung

2.3.1.1. Zur Herstellung des künstlichen Meerwassers werden $3,5 \pm 0,1$ Gewichtsteile Natriumchlorid in 96,5 Gewichtsteilen Wasser aufgelöst.

2.3.1.2. Der pH-Wert der frisch zubereiteten Lösung muß zwischen 6,4 und 7,2 liegen.

2.3.1.3. Der pH-Wert darf nur mit Hilfe von verdünnter Salzsäure oder verdünntem Natron berichtigt werden.

2.3.1.4. Die Lösung darf nicht durch Hinzufügung der unter Nummer 2.3.1.1 genannten Salzlösung aufgefüllt werden, sondern nur durch Zusatz von destilliertem Wasser bis zur ursprünglichen Höhe im Gefäß. Diese Auffüllung kann, falls erforderlich, jeden Tag vorgenommen werden.

2.3.1.5. Die Lösung wird jede Woche vollständig ersetzt.

2.3.2. Spannung der Ringe

2.3.2.1. Drei Ringe werden zusammengedrückt, um die äußere Fläche unter Spannung zu setzen.

2.3.2.2. Drei Ringe werden geöffnet, um die innere Fläche unter Spannung zu setzen.

2.3.2.3. Der Wert der Spannung ist gleich der höchstzulässigen Spannung, wenn die Wanddicke wie folgt berechnet wird:

$\frac{R_e}{1,3}$ wobei die garantierte Mindestspannung der in N/mm^2 gemessenen Streckgrenze von 0,2 % ist.

2.3.2.4. Die effektive Spannung kann mit Hilfe elektrischer Dehnungsmeßstreifen gemessen werden.

- 2.3.2.5. Die Spannung kann auch nach folgender Formel berechnet werden:

$$D^1 = D \pm \frac{\pi R(D - a)^2}{4 E a z},$$

wobei

D^1 = zusammengedrückter (oder geöffneter) Ringdurchmesser;

D = äußerer Flaschendurchmesser in mm;

a = Wanddicke der Flasche in mm;

$R = \frac{R_e}{1,3}$ N/mm²;

E = Elastizitätsmodul in N/mm² = 70 000 N/mm²;

z = Berichtigungskoeffizient (Abbildung 3).

- 2.3.2.6. Die Bolzen müssen von den Ringen unbedingt elektrisch isoliert oder gegen jede Beanspruchung durch die Lösung geschützt sein.
- 2.3.2.7. Alle sechs Ringe werden 10 Minuten lang vollständig in die Salzlösung eingetaucht.
- 2.3.2.8. Sie werden anschließend aus der Lösung herausgenommen und 50 Minuten lang der Luft ausgesetzt.
- 2.3.2.9. Der gesamte Vorgang wird 30 Tage lang bzw. bis zum Bersten des Rings wiederholt.
- 2.3.2.10. Die Proben werden mit dem Auge auf etwaige Risse hin untersucht.

2.4. AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Die Legierung gilt als geeignet für die Herstellung von Gasflaschen, wenn keiner der unter Spannung stehenden Ringe am Ende der Prüfung (nach 30 Tagen) Risse aufweist, die mit bloßem Auge oder bei schwacher Vergrößerung (10- bis 30fach) zu erkennen sind.

2.5. ETWAIGE METALLOGRAPHISCHE PRÜFUNG

- 2.5.1. Ist das Vorhandensein von Rissen nicht mit Sicherheit auszuschließen (etwa bei Ätzstichen in Reihenform), so kann eine ergänzende metallographische Prüfung im Schnitt vorgenommen werden. Die Schnittfläche wird an der verdächtigen Stelle quer zur Ringachse gestellt. Sodann werden auf den gespannten und zusammengedrückten Ringflächen Form (inter- oder transkristallin) und Eindringtiefe der Korrosion verglichen.
- 2.5.2. Die Legierung gilt als geeignet, wenn die Korrosion auf beiden Seiten des Ringes das gleiche Bild zeigt.

Weist hingegen die gespannte Seite des Ringes interkristalline Risse auf, die deutlich tiefer sind als die Korrosion auf der zusammengedrückten Seite, so ist der Test als negativ anzusehen.

2.6. BERICHTE

- 2.6.1. Die Bezeichnung der Legierung und/oder ihre Norm-Nummer sind anzugeben.
- 2.6.2. Die Grenzen der Zusammensetzung der Legierung sind anzugeben.
- 2.6.3. Die tatsächliche Analyse der Schmelze, aus der die Flaschen hergestellt wurden, ist anzugeben.
- 2.6.4. Die tatsächlichen mechanischen Eigenschaften der Legierung nebst den erforderlichen Mindestbedingungen dieser Eigenschaften sind anzugeben.
- 2.6.5. Die Ergebnisse der Prüfung sind anzugeben.

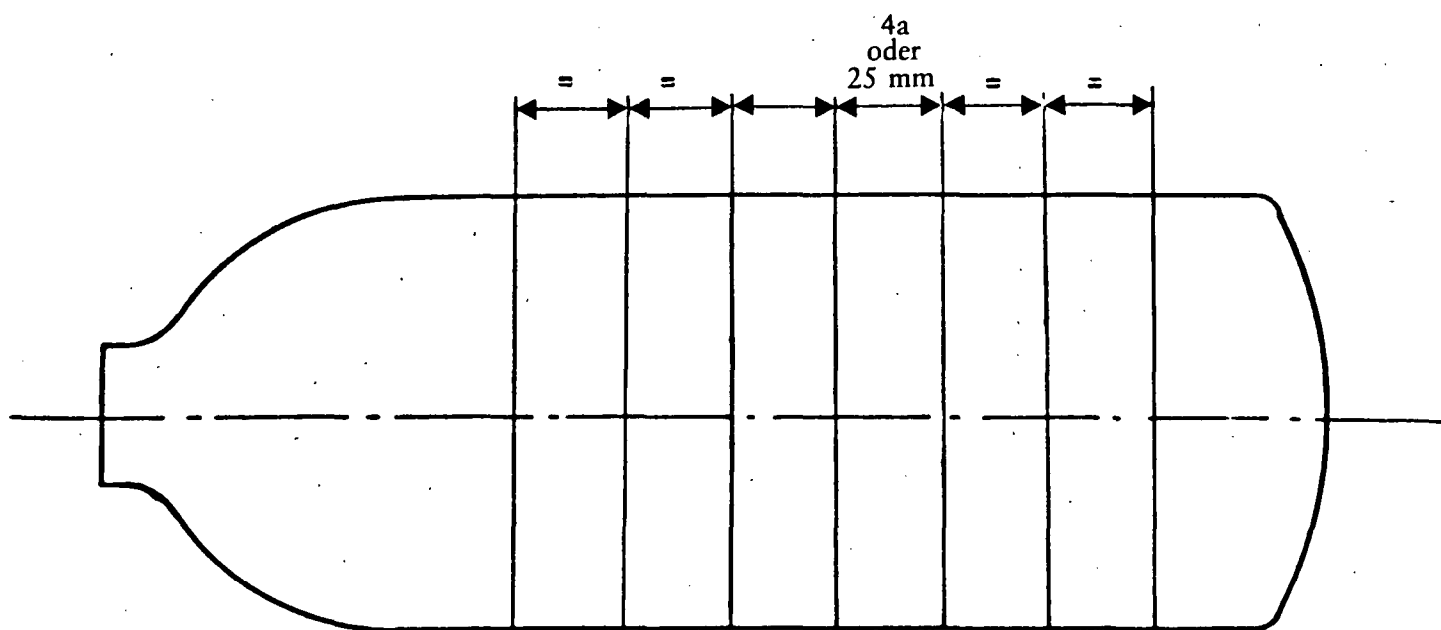


Abbildung 1

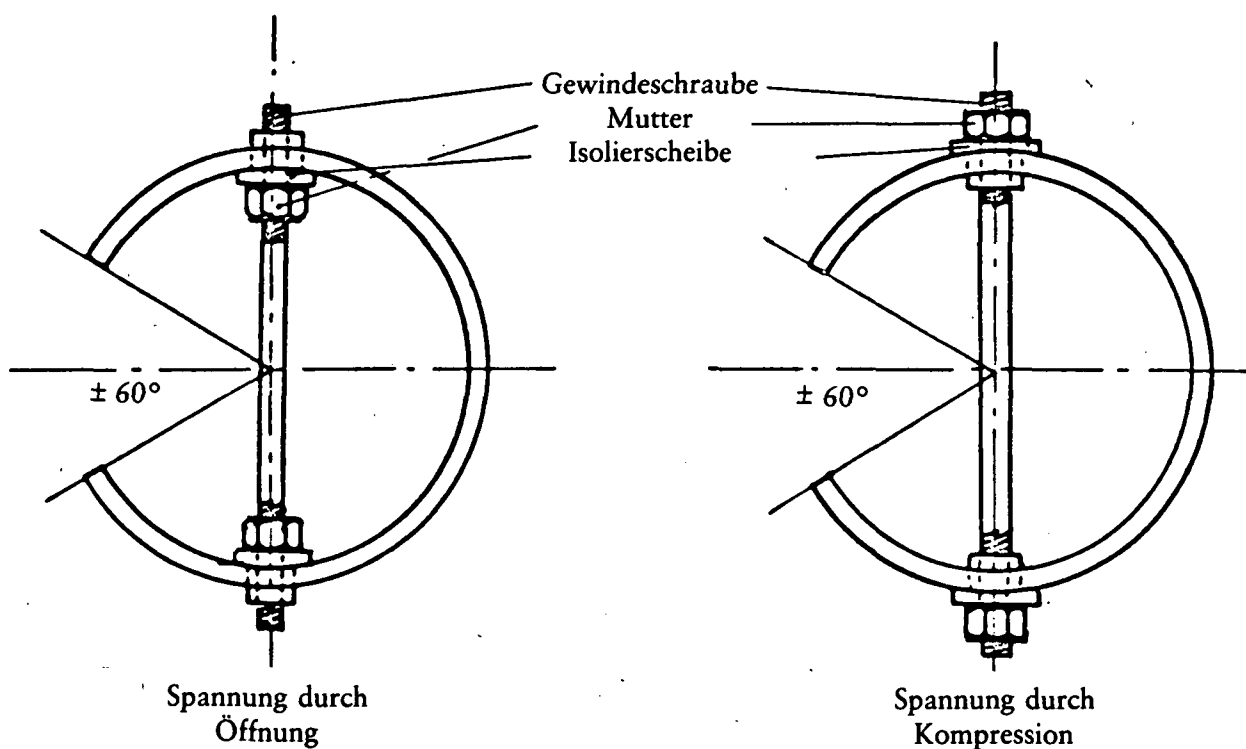


Abbildung 2

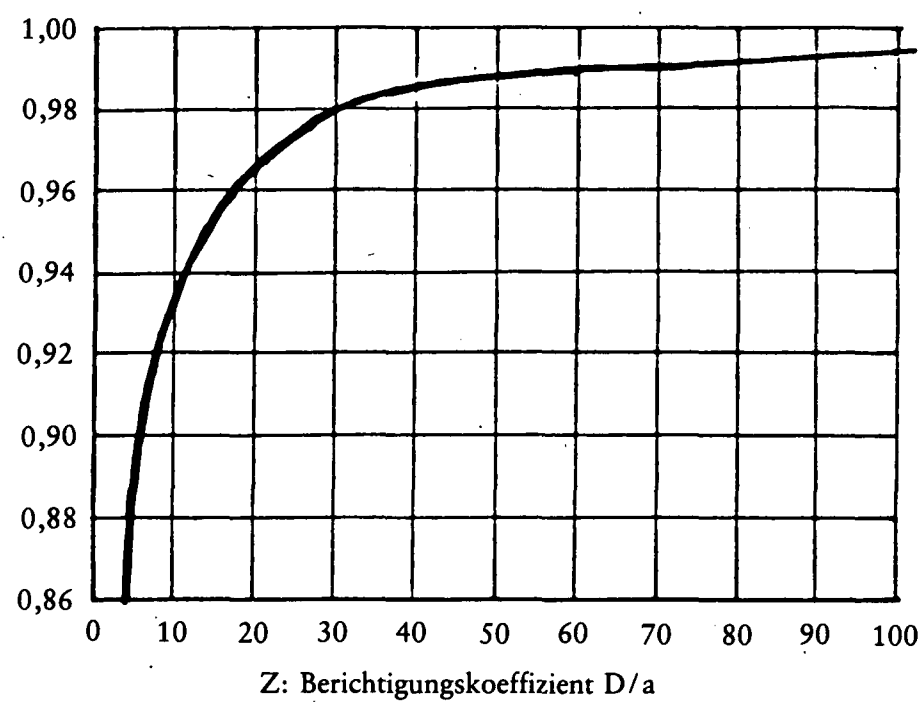


Abbildung 3

ANHANG III

EWG-BAUARTZULASSUNGSBESCHEINIGUNG

ausgestellt von aufgrund
(Mitgliedstaat)

.....
(einzelstaatliche Regelung)

zur Anwendung der Richtlinie 84/520/EWG des Rates vom 17. September 1984 betreffend:

NAHTLOSE GASFLASCHEN AUS UNLEGIERTEM
ALUMINIUM UND ALUMINIUMLEGIERUNGEN

EWG-Zulassung Nr. Zeitpunkt:

Flaschentyp:
(Bezeichnung der Flaschenfamilie, die Gegenstand der EWG-Zulassung ist)

P_h: D: a:

L_{min}: L_{max}: V_{min}: V_{max}:

Hersteller oder sein Beauftragter:
.....
.....
.....
(Name und Anschrift des Herstellers oder seines Beauftragten)

EWG-Bauartzulassungszeichen: ξ 

Die Ergebnisse der EWG-Bauartzulassungsprüfung sowie die Hauptmerkmale der Bauart sind in der Anlage zu dieser Bescheinigung enthalten.

Auskünfte erteilt:
.....
.....
.....
(Bezeichnung und Anschrift der zuständigen Prüfstelle)

Ausgefertigt am in

.....
(Unterschrift)

TECHNISCHER ANHANG ZUR EWG-ZULASSUNGSBESCHEINIGUNG

1. Ergebnisse der EWG-Bauartzulassungsprüfung.
 2. Hauptmerkmale der Bauart, insbesondere:
 - Längsschnittzeichnung des Flaschentyps, für den die EWG-Zulassung erteilt werden soll, mit folgenden Angaben:
 - Nennaußendurchmesser D unter Angabe der vom Hersteller vorgesehenen Fertigungstoleranzen;
 - Mindestdicke der zylindrischen Wandung a ;
 - Mindestdicke des Flaschenbodens und der Flaschenschulter unter Angabe der vom Hersteller vorgesehenen Fertigungstoleranzen;
 - Mindest- und Höchstlänge bzw. Mindest- und Höchstlängen $L_{\min}$, $L_{\max}$;
 - Rauminhalt(e), $V_{\min}$, $V_{\max}$;
 - Prüfüberdruck P_h ;
 - Name des Herstellers/Nr. der Unterlage und Datum;
 - Bezeichnung des Flaschentyps;
 - Angaben betreffend die Legierung gemäß Nummer 2.1 (Art/chemische Analyse/Art der Bearbeitung/Wärmebehandlung/garantierte mechanische Eigenschaften (Zugfestigkeit — Streckgrenze)).
-

ANHANG IV

MUSTER

EWG-PRÜFBESCHEINIGUNG

Anwendung der Richtlinie 84/526/EWG des Rates vom 17. September 1984

Prüfstelle:
.....

Datum:

Kenn-Nummer der EWG-Bauartzulassung:

Bezeichnung der Behälter:
.....

Kenn-Nummer der EWG-Prüfung:

Nummer des Herstellungsloses von bis

Hersteller:
.....
.....
(Name und Anschrift)

Land: Marke:

Eigentümer:
.....
.....
(Name und Anschrift)

Kunde:
.....
.....
(Name und Anschrift)

PRÜFUNGEN

1. MESSUNGEN AN DEN ENTNOMMENEN FLASCHEN

Versuch-Nr.	Los Zusammensetzung von Nr. bis Nr.	Rauminhalt (Wasser) l	Leer- gewicht kg	Gemessene Mindestdicke	
				der Wandung mm	des Bodens mm

2. MECHANISCHE PRÜFUNGEN AN DEN ENTNOMMENEN FLASCHEN

Versuch-Nr.	Wärme- behand- lung Nr.	Zugversuch				Faltversuch 180 ° ohne Riß	Wasser- druck- berst- prüfung bar	Beschreibung der Rißstelle (Schriftliche Darstellung oder beigefügtes Schema)
		Probe EURO- NORM a) 2 – 80 b) 11 – 80	Streck- grenze R _e N/mm ²	Zug- festigkeit R _{mt} N/mm ²	Bruch- dehnung A %			
Angেgebene Mindestwerte								

Der Unterzeichnete bescheinigt hiermit, die erfolgreiche Durchführung der unter Nummer 5.2 des Anhangs I der Richtlinie 84/526/EWG vorgeschriebenen Prüfungen, Versuche und Kontrollen überwacht zu haben.

Besondere Bemerkungen:

Allgemeine Bemerkungen:

Ausgefertigt und bescheinigt am: in

.....
(Unterschrift des Sachverständigen)

im Namen
(Prüfstelle)