

II

(Vorbereitende Rechtsakte)

KOMMISSION

Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über gewisse Arten einfache Druckbehälter*(Von der Kommission dem Rat vorgelegt am 18. Dezember 1978)*

DER RAT DER EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFTEN —

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

auf Vorschlag der Kommission,

nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments,

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses,

in Erwägung nachstehender Gründe:

In den Mitgliedstaaten sind die Konstruktions- und Prüfeigenschaften der einfachen geschweißten nichtgefeuerten Druckbehälter durch zwingende Vorschriften geregelt. Diese Vorschriften sind von einem Mitgliedstaat zum anderen verschieden, was den Handelsverkehr mit den betreffenden Erzeugnissen erschwert und somit das gute Funktionieren des gemeinsamen Marktes beeinträchtigt.

In der Richtlinie 76/767/EWG des Rates ⁽¹⁾ sind insbesondere die EWG-Bauartzulassungs- und EWG-Prüfverfahren für diese Behälter festgelegt.

Nach dieser Richtlinie sind die technischen Vorschriften auszuarbeiten, denen diese Behälter genügen müs-

sen, um nach Durchführung der Prüfverfahren und Anbringung der Zeichen in den Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden zu können.

Um dem technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, ist eine sofortige Anpassung der technischen Vorschriften für diese Behälter notwendig. Dabei ist das in Artikel 20 der vorgenannten Richtlinie vorgesehene Verfahren anzuwenden.

Konzeption und Fertigungsart der Behälter können von bestimmten Vorschriften abweichen, insbesondere von denjenigen in 2.1 bis 2.4 des Anhangs, wenn sie mindestens die gleiche Sicherheit bieten. Demnach ist das in Artikel 17 der genannten Richtlinie vorgesehene Verfahren anzuwenden —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

(1) Diese Richtlinie betrifft einfache geschweißte nichtgefeuerte Druckbehälter aus Stahl gemäß Definition in Artikel 2 in ortsfester oder in beweglicher Ausführung, die zur Aufnahme von komprimierter Luft oder nichtkorrosiven und nichttoxischen komprimierten Gasen bestimmt sind.

(2) Die in Absatz 1 genannten Behälter werden im folgenden „Behälter“ genannt.

(3) Nicht unter diese Richtlinie fallen:

— speziell für den Transport von Gasen ausgelegte Behälter,

⁽¹⁾ ABl. Nr. L 262 vom 27. 9. 1976, S. 153.

- zur Ausrüstung der Bremskreise von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern bestimmte Behälter,
- Behälter für Feuerlöscher.

Artikel 2

Behälter im Sinne dieser Richtlinie ist jeder Behälter, der

- a) — aus einem zylindrischen Teil mit Kreisquerschnitt besteht, der an beiden Enden durch gewölbte Böden, die in der Behälterachse liegen und deren konkaver Teil nach dem Behälterinneren gerichtet ist, oder durch ebene Böden verschlossen ist;
- aus zwei gewölbten, auf der gleichen Achse liegenden Böden besteht;
- b) nur Rohrstutzen und Durchlässe von kreisförmigen oder eventuell elliptischem Querschnitt, insbesondere zur Reinigung und Besichtigung, besitzt, deren Achsen senkrecht zur Behälterwand stehen und die genügend weit voneinander entfernt sind, so daß ihre Berechnung gesondert erfolgen kann.

Auf den gewölbten Böden können jedoch Rohrstutzen vorhanden sein, insbesondere für die Entleerung, sofern ihr Durchmesser 15 mm nicht übersteigt. Diese Rohrstutzen können nicht senkrecht zur Wandung der gewölbten Böden verlaufen.

Die in diesem Artikel genannten Böden bestehen aus einem einzigen Werkstück.

Artikel 3

Die in Artikel 1 genannten Behälter erfordern:

- a) die EWG-Bauartzulassung und die EWG-Bauartprüfung, wenn das Produkt $P \times V^{(1)}$ 200 bar $\times$ Liter übersteigt;

(¹) P = Betriebsdruck,
V = Fassungsraum.

- b) die EWG-Bauartzulassung, wenn das Produkt $P \times V$ 200 bar $\times$ Liter nicht übersteigt.

Artikel 4

Die zur Anpassung des Anhangs und der Anlagen an den technischen Fortschritt notwendigen Änderungen werden nach dem in Artikel 20 der Richtlinie 67/767/EWG des Rates vorgesehenen Verfahren festgelegt.

Artikel 5

Gemäß Artikel 17 der Richtlinie 76/767/EWG des Rates können Abweichungen von den Vorschriften 2.1 bis 2.4 des Anhangs zugelassen werden.

Artikel 6

Die Mitgliedstaaten können das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme eines Druckbehälters, der den Vorschriften der Richtlinie 76/767/EWG und dieser Richtlinie genügt, nicht aus Gründen seiner Konstruktion und seiner Prüfung verweigern, verbieten oder einschränken.

Artikel 7

(1) Die Mitgliedstaaten setzen die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften in Kraft, um dieser Richtlinie binnen 18 Monaten nach ihrer Bekanntgabe nachzukommen, und setzen die Kommission unverzüglich hiervon in Kenntnis.

(2) Nach Bekanntgabe dieser Richtlinie unterrichten die Mitgliedstaaten die Kommission über alle Entwürfe von Rechts- und Verwaltungsvorschriften, die sie im Geltungsbereich dieser Richtlinie zu erlassen gedenken, so rechtzeitig, daß diese dazu Stellung nehmen kann.

Artikel 8

Diese Richtlinie ist an alle Mitgliedstaaten gerichtet.

TECHNISCHER ANHANG

KAPITEL I

KONZEPTION DER DRUCKBEHÄLTER

1. Anwendungsgrenzen

Der technische Anhang der Richtlinie gilt für die in Artikel 1 genannten Druckbehälter, bei denen

- der Betriebsdruck 30 bar nicht übersteigt,
- der Fassungsraum 3 000 Liter nicht übersteigt,
- das Produkt P.V. nicht mehr als 10 000 bar/Liter beträgt,
- die ausgeführte Dicke der Behälter und gewölbten Böden 16 mm nicht übersteigt,
- die ausgeführte Dicke der Behälter und gewölbten Böden nicht weniger als 2 mm beträgt,
- die ausgeführte Dicke der ebenen Böden nicht mehr als 25 mm beträgt,
- die Länge des Behältermantels nicht das Zwölfwache des mittleren Durchmessers des Behältermantels übersteigt,
- der Durchmesser der Anschlüsse nicht mehr als 0,3 mal des mittleren Durchmessers des Behältermantels beträgt,
- der Durchmesser der Flansche nicht mehr als 300 mm beträgt,
- die runden oder elliptischen Schauöffnungen in ihrer größten Abmessung 400 mm nicht überschreiten,
- die minimale Betriebstemperatur nicht unter -20°C oder -10°C liegt,
- die maximale Betriebstemperatur nicht über $+300^{\circ}\text{C}$ liegt.

2. Werkstoffe

Gußstücke dürfen in keinem Fall für die Herstellung von drucktragenden Teilen verwendet werden.

2.1. Drucktragende Teile

Die für die drucktragenden Teile verwendeten Stähle müssen folgende Bedingungen erfüllen.

2.1.1. Behälter, für die eine Mindestbetriebstemperatur von -20°C erforderlich ist.

Die nachstehenden Stahlsorten und -güten sind zu verwenden:

a) Bleche

Euronorm 28-69:	Fe 37-2 kW; Fe 37-2 kP; Fe 42-2 kW Fe 42-2 kP; Fe 47-2 kW; Fe 47-2 kP
-----------------	--

b) Nahtlose Rohre

Norm ISO/2604/II-1975:	TS6; TS10; TS15
------------------------	-----------------

c) Geschweißte Rohre

Norm ISO/2604/III-1975:	TW6; TW10; TW15
-------------------------	-----------------

d) Schmiedestücke

Norm ISO/2604/I-1975:	F9
-----------------------	----

e) Nocken

Euronorm 25-72:	Fe 360 D; Fe 430 D
-----------------	--------------------

2.1.2. Behälter, für die eine Mindestbetriebstemperatur von -10°C erforderlich ist.

Die nachstehenden Stahlsorten und -güten sind zu verwenden:

a) Bleche

Euronorm 28-69: Fe 37; Fe 42

b) Nahtlose Rohre

Norm ISO/2604/II-1975: TS4; TS6; TS9; TS10;
TS13; TS14; TS15

c) Geschweißte Rohre

Norm ISO/2604/III-1975: TW4; TW5; TW6; TW9;
TW10; TW13; TW14; TW15

d) Schmiedestücke

Norm ISO/2604/I-1975: F8; F9

e) Nocken

Euronorm 25-72: Fe 310; Fe 360; Fe 430

2.2. Geschweißte Flansche: Sie sind aus einer unter Punkt 2.1 spezifizierten Stahlsorte oder -güte oder aus Kohlenstoff- oder Kohlenstoff-Mangan-Stahl herzustellen; die chemische Zusammensetzung des Gusses dieses Stahls und seine mechanischen Eigenschaften müssen den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Grenzwerten entsprechen.

% C max.	% Mn max.	% Si max.	% S od. % P max. max.	R _E max. N/mm ²	R _T max. N/mm ²	Dehnung min. (%)
0,2	1,6	0,4	0,05	265	440	22

2.3. Befestigungselemente

Bolzen, Schrauben, Stifte und Schraubenmutter entsprechen den Spezifikationen der Normen ISO/R898/I-1968; ISO/R898/II-1969 und ISO/898/IV-1972.

Alle durch diese Normen spezifizierten Klassen können unter der Bedingung verwendet werden, daß die Mindestdehnung nach Werkstoffbruch 16 % beträgt oder mehr.

2.4. Zusatzstücke

Alle mit dem Behältermantel verschweißten nicht drucktragenden Teile müssen aus einem Werkstoff hergestellt werden, der mit dem Werkstoff des Behälters, mit dem sie verschweißt werden, verträglich ist.

2.5. Bestellung

2.5.1. Bei der Bestellung der Grundwerkstoffe spezifiziert der Hersteller der Behälter den Erzeugnistyp mit Abmessungen, Merkmalen und der verwendeten Stahlsorte oder -güte.

2.5.2. Er gibt ebenfalls die Art der Dokumente an, die der Lieferung als Begleitpapiere entsprechend Absatz 2.6 dieser Richtlinie beigegeben werden müssen.

2.6. Art der Dokumente

2.6.1. „Werkprüfbescheinigung“

Gemäß den Bestimmungen von Euronorm 21-76 ist die Werkprüfbescheinigung bei den unter 2.1 genannten Stählen erforderlich.

2.6.2. „Bescheinigung über die Übereinstimmung mit der Bestellung“

Gemäß den Bestimmungen von Euronorm 21-76 ist diese Bescheinigung bei den unter 2.2 genannten Stählen und bei den unter 2.4 dieser Richtlinie genannten Erzeugnissen erforderlich.

- 2.6.3. Die in den Absätzen 2.6.1 und 2.6.2 dieser Richtlinie genannten Bescheinigungen sollen die auf den Erzeugnissen angebrachten Kennzeichen aufführen, damit ein Vergleich zwischen den Dokumenten und den Erzeugnissen möglich ist, ohne daß die Gefahr besteht, daß Irrtümer unterlaufen.

2.7. Kennzeichnung

Alle bei der Herstellung von Druckbehältern verwendeten Werkstoffe müssen identifiziert werden können.

3. **Berechnung der drucktragenden Teile**

3.1. Begriffsbestimmungen

3.1.1. Berechnungsdruck

Der Berechnungsdruck ist der beim Betrieb erreichte maximale Druck. Dieser Druck ist in die Berechnungsformeln zur Bestimmung der Berechnungsdichten einzusetzen.

3.1.2. Berechnungstemperatur

Hierbei handelt es sich um einen vom Hersteller in eigener Verantwortung ausgewählten Temperaturwert. Mit dieser Temperatur kann der Wert der Beanspruchung bei der jeweiligen Temperatur bestimmt werden.

3.2. Dichten der drucktragenden Teile des Behälters

Die Dichten der drucktragenden Teile dürfen nicht niedriger sein als die mit den Formeln des Anhangs I berechneten.

In diesen Formeln ist der Korrosionszuschlag nicht berücksichtigt. Wird jedoch eine Überdicke angenommen, muß der Wert dieser Überdicke auf dem Kennzeichnungsschild auf dem Behälter angegeben sein.

3.2.1. Zulässige Spannung

Die zulässige Spannung f , die in die Formeln für die Berechnung der drucktragenden Teile einzusetzen ist, ist der kleinere der beiden folgenden Werte:

$$\frac{R_{FT}}{1,5} \text{ oder } \frac{R_R}{2,5}$$

Die Streckgrenze R_{FT} , die zur Berechnung der zulässigen Beanspruchung der drucktragenden Teile verwendet wird, ist einer der folgenden Werte:

- weist ein Stahl keine obere oder untere Fließgrenze auf, ist die herkömmliche Streckgrenze zu nehmen:

$$R_{0,2};$$

- weist ein Stahl eine obere und untere Fließgrenze auf, kann folgender Wert genommen werden:

$$R_{cL}$$

oder

$$R_{cH} \times 0,92, \text{ sofern der Wert } R_{cH} \text{ auf der Grundlage eines Belastungs-Dehnungsdiagramms bestimmt worden ist,}$$

oder

$$R_{0,2};$$

- bei einer Berechnungstemperatur von mehr als 50 °C ist die Streckgrenze gleich der herkömmlichen Streckgrenze bei 0,2 % der jeweiligen Temperatur.

3.2.2. Bei Stumpfnähten ist der Koeffizient z für die Berechnung der drucktragenden Teile folgender:

$$z = 1; z = 0,85; \text{ oder } z = 0,7.$$

KAPITEL II

HERSTELLUNG VON BEHÄLTERN

4. Allgemeines

- 4.1. Grundwerkstoffe, Auftragsmetalle, Schweiß- und Herstellungsverfahren sowie Prüfverfahren müssen geeignet sein, die Herstellung der Behälter nach den Vorschriften dieser Richtlinie sicherzustellen.
- 4.2. Die angewandten Schweißverfahren müssen zuvor Gegenstand einer Eignungsprüfung gemäß den Bestimmungen von Anhang III gewesen sein.
- 4.3. Die Schweißungen müssen von Schweißern vorgenommen werden, deren Qualifikation im Hinblick auf die Durchführung der Schweißung gemäß den Bestimmungen von Anhang V festzustellen ist.
- 4.4. Jedes Schweißverfahren, mit dem ein vollständiges Durchschweißen erreicht werden kann, ist zulässig.
- 4.5. Schauöffnungen und Flansche
Sind Schauöffnungen oder Flansche vorgesehen, müssen sie gemäß den Spezifikationen von Anhang I, Punkt 5 und 6 hergestellt sein.

5. Vorbereitung und Schweißen der drucktragenden Verbindungen

5.1. Formgebung der Bleche

Bei der Formgebung dürfen keinerlei Fehler auftreten, die die Sicherheit beeinträchtigen können.

Eine Formgebung, bei der die Metalltemperatur während des Prozesses unter dem Umwandlungspunkt AC_3 liegt, wird als Kaltformung bezeichnet.

Ist bei der Kaltformung der Wert

$$\frac{e_r}{2R_i} \times 100 < 3,$$

ist eine entsprechende Wärmebehandlung zur Standardisierung erforderlich.

e_r : ausgeführte Dicke des Bleches

R_i : kleinster Krümmungsradius.

5.2. Abkanten der Bleche

Werden Bleche unterschiedlicher Dicken durch Stumpfnähte zusammengeschweißt, wird das dickste Blech flachwinklig auf einer Länge abgekantet, die mindestens dem vierfachen Niveauunterschied entspricht.

5.3. Für Rund- und Längsnähte sind nur Stumpfnähte mit vollständiger Durchschweißung zulässig.

Gejoggelte Rundnähte können jedoch zulässig sein, wenn die Dicke der Bleche 8 mm oder weniger beträgt.

Werden bei Längsnähten Stützeisen verwendet, sind sie nach dem Schweißen und vor einer zerstörungsfreien Prüfung zu entfernen.

Werden bei Rundnähten Stützeisen verwendet, die nicht entfernt werden können, so ist dafür zu sorgen, daß beim Stützeisen eine zufriedenstellende Durchschweißung erreicht wird.

Das Entfernen der Stützeisen darf nicht übermäßig starke Verformungen nach sich ziehen.

Der Werkstoff, aus dem das Stützelement besteht, muß so beschaffen sein, daß er sich in keinerlei Weise negativ auf die Schweißnaht auswirkt.

Die Konzeption der Verbindungen zwischen Rohransätzen und Stützen und dem Behältermantel sowie zwischen dem Behältermantel und/oder den ebenen Böden bei Kehlnähten muß so beschaffen sein, daß das vollständige Aufschmelzen der Wurzel möglich ist.

5.4. Ausrichten der Bleche

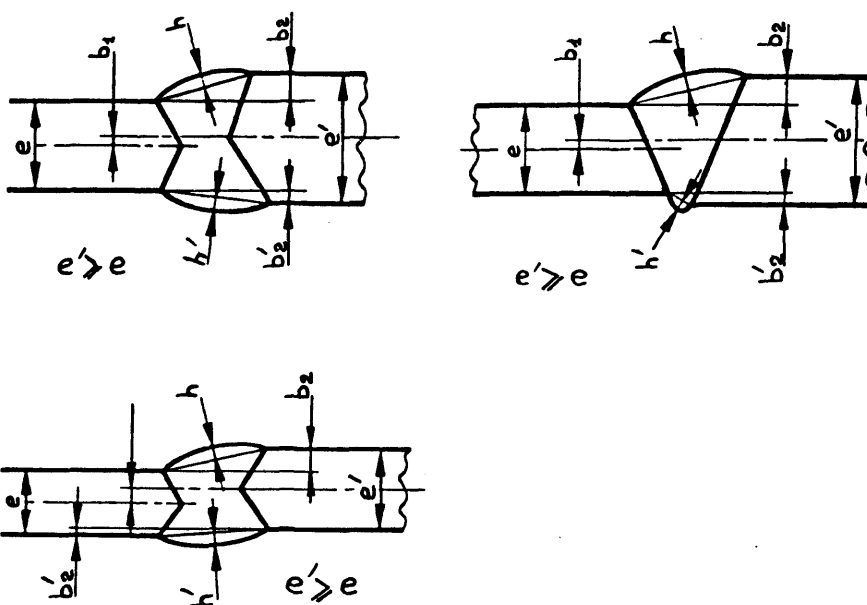
- 5.4.1. Bei Längsverbindungen sowie bei einseitig geschweißten Rundverbindungen müssen die Mittelachsen der Bleche mit einer Toleranz von $\pm 10\%$ der Dicke des dicksten Blechs ausgerichtet werden.

Bei zweiseitig geschweißten Rundverbindungen ist eine größere Toleranz zulässig, sofern auf der anderen Seite ein Sicherheitsband erreicht wird.

5.4.2. Ausrichten von Flächen unterschiedlicher Dicke

Der maximale Ausrichtungsfehler muß geringer sein als ein Viertel der stärksten Blechdicke.

Liegt der Ausrichtungsfehler höher, ist die Fläche gemäß den Vorschriften von Punkt 5.2 abzukanten.



Längsverbindungen	Rundverbindungen
$b_1 \leq e'/10$	einseitig geschweißt: $b_1 \leq e'/10$ zweiseitig geschweißt: keine Grenze
$b_2 \leq e'/4$ für $e' \leq 16$ mm	$b_2 \leq e'/4$ wenn $e' \leq 16$ mm
$h_1 \leq 3$ mm für $e' \leq 16$ mm	

5.5. Aspekt der Schweißraupen

Alle Schweißnähte müssen eine regelmäßige Oberfläche aufweisen und dürfen nicht unterschiedlich dick sein, sie müssen sich in den Flächen der Bleche ohne unakzeptable Krater und Kerben anpassen.

Die Höhe der Überhöhung einer Schweißwulst darf den größeren der beiden folgenden Werte — ein Zehntel der Breite der Schweißnaht oder 1 mm — nicht überschreiten.

Eine doppelte Überhöhung ist bei der Überlappung am Ende der Schweißraupe zulässig.

Die maximale Höhe der Schweißwulst bei einem eventuellen rückseitigen Schweißen ist der größere der beiden folgenden Werte: ein Zehntel der Dicke des Bleches oder 1 mm.

5.6. Reparaturen von Schweißnähten bei der Herstellung

Schweißnähte dürfen nur durch völliges Neuschweißen im defekten Teil und nicht durch Auftragsschweißung repariert werden.

Abgesehen von lokalen Nacharbeiten durch Handschweißen müssen alle Reparaturen nach dem gleichen Verfahren wie bei der Anfangsschweißung durchgeführt werden.

Ein anderes Verfahren darf nur dann verwendet werden, wenn die Prüfbehörden davon in Kenntnis gesetzt worden sind, diese ihre Zustimmung gegeben und das Verfahren als geeignet bezeichnet haben.

5.7. Formtoleranzen**5.7.1. Unrundwerden**

Ein Unrundwerden ist definiert durch die Differenz zwischen größtem und kleinstem Durchmesser, dividiert durch die Hälfte ihrer Summe.

Dieses Verhältnis darf 1 % jedes Querschnitts des Behälters nicht überschreiten. An den Stellen der Rohrstutzen ist jedoch ein Unrundwerden bis zu 2 % zulässig.

5.7.2. Geradheit

Die maximale Durchbiegung einer beliebigen Mantellinie des zylindrischen Teils des Behälters — leer und nicht drucktragend — darf 0,3 % nicht überschreiten.

5.7.3. Unregelmäßigkeiten im Profil

Unregelmäßigkeiten im Profil (nachgeprüft mit Hilfe einer Schablone mit einem Öffnungswinkel von 20°) dürfen 5 % der Mindestwanddicke des Bleches plus 3 mm nicht überschreiten. Dieser Maximalwert wird um 25 % erhöht, wenn die Länge des Bereichs der Unregelmäßigkeit nicht mehr beträgt als $\frac{1}{4}$ der Länge eines zylindrischen Mantelelements zwischen zwei Rundnähten, höchstens jedoch 1 m beträgt.

6. Schweißen von nicht drucktragenden Zubehörteilen

Die Konzeption der Zubehörteile, wie Stützen, Griffe, Heberinge, Verstärkungen u. a. muß ein Aufschweißen dieser Teile auf die drucktragenden Teile ermöglichen. Das Schweißen muß gemäß den Vorschriften von Punkt 5.5 ausgeführt werden.

KAPITEL III**EWG-MODELLZULASSUNG****7. Antrag auf EWG-Zulassung**

Der Antrag und der in diesem Zusammenhang geführte Schriftverkehr müssen den Vorschriften von Anhang I Absatz 1 der Richtlinie 76/767/EWG des Rates vom 27. Juli 1976 entsprechen.

8. Prüfung für die EWG-Zulassung**8.1. Die Prüfung für die EWG-Zulassung erfolgt auf der Grundlage der technischen Unterlagen an Probergeräten.****8.2. — Der Antragsteller legt 10 für die geplante Produktion repräsentative Druckbehälter vor. Die Prüfinstanz entnimmt drei Behälter, an denen die Prüfungen und Versuche vorgenommen werden.**

Bei Behältern, die in kleinen Mengen produziert werden, legt der Antragsteller die Zahl an Behältern vor, die für die Durchführung der in der Richtlinie vorgesehenen Prüfungen und Versuche erforderlich sind.

— Bei Behältern, bei denen eine Produktion in kleinen Mengen vorgesehen ist, legt der Antragsteller die Zahl an Behältern vor, die die Prüfinstanz für die Durchführung der in der Richtlinie genannten Prüfungen und Versuche für erforderlich hält.

8.3. Prüfung der technischen Unterlagen.

Dazu gehört insbesondere:

- a) Feststellung, ob die Stähle gemäß den Vorschriften in Punkt 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 ausgewählt worden sind;
- b) Prüfung der Konformitätsdokumente gemäß Punkt 2.6 ;
- c) Prüfung der Behälterkonzeption gemäß den Vorschriften von Anhang I Punkt 5 und 6;
- d) die Überprüfung der Anbringungsstelle für die EWG-Aufschriften und Zeichen gemäß Kapitel V;
- e) die Prüfung der Zertifikate für das Schweißverfahren und die Qualifikation der Schweißer, die für die Schweißmethoden der geplanten Produktion erforderlich sind;
- f) die Feststellung, daß die Berechnungen gemäß den Vorschriften in Punkt 3 und in Anhang I, Punkt 1 bis 4 durchgeführt worden sind.

8.4. Prüfungen und Versuche an fertigen Behältern

8.4.1. Versuche an fertigen Behältern

- a) Röntgenuntersuchungen an 100 % der Stumpfnähte an den der Prüfinstanz vorgestellten Behältern;
- b) eine Wasserdruckprobe an jedem von der Prüfinstanz entnommenen Behälter;
- c) eine Schwingungsprobe an einem Behälter, wenn die Behälter der geplanten Produktion Flachböden haben und winkelschweißend sind.

8.4.2. Überprüfung der einwandfreien Ausführung

Die Überprüfungen der einwandfreien Ausführung betreffen insbesondere:

- die Prüfung der Konzeption der geschweißten Verbindungen gemäß den Vorschriften von Punkt 4, 5 und 6;
- die Prüfung der Dicke der drucktragenden Teile gemäß den Bestimmungen in Punkt 3 sowie von Anhang I, Punkt 1 bis 4.

8.5. Prüfungen und Versuche an Proben, die fertigen Behältern entnommen werden.

Die Proben werden im Werk vom Hersteller im Beisein der Prüfinstanz entnommen.

8.5.1. Versuche an Behältermänteln

Die nachgenannten Versuche werden dann durchgeführt, wenn die Behältermäntel einer Wärmebehandlung unterzogen worden sind;

- a) 1 Zugversuch,
- b) 3 Kerbschlagbiegeversuche.

8.5.2. Versuche an Behälterböden

Die nachgenannten Versuche werden an den Behälterböden in allen Fällen durchgeführt;

- a) 1 Zugversuch,
- b) 3 Kerbschlagbiegeversuche.

8.5.3. Versuche an Schweißnähten

8.5.3.1. Längs- und Rundnähte

Die nachgenannten Versuche werden je nach Entscheidung der Prüfinstanz entweder an Längs- oder an Rundnähten durchgeführt, wenn das Schweißverfahren in beiden Fällen das gleiche ist.

Ist dies nicht der Fall, werden die Versuche an Längs- und an Rundnähten durchgeführt.

- a) Zugversuch (senkrecht zur Schweißnaht)
- b) Faltversuch: untere Seite der Schweißnaht

- c) Faltversuch: obere Seite der Schweißnaht
- d) Kerbschlagbiegeversuch in der Schweißnaht
- e) Kerbschlagbiegeversuch in der Wärmezone, die je nach Durchmesser und Dicke des Behältermantels begrenzt ist
- f) Härtetest
- g) Makrographische Prüfung

8.5.3.2. Schweißnähte der Rohrstücke, Stutzen, Behältermantel mit ebenem Boden

Ein Ultraschallversuch dieser Nähte wird an jedem Behälter durchgeführt, der der Prüf-
instanz vorgestellt wird.

Eine makrographische Prüfung wird an den Nähten der Rohrstücke und Stutzen durchge-
führt.

Diese Prüfung wird auch an den Nähten von Behältermantel mit ebenem Boden durchge-
führt, wenn Kehlnähte vorliegen.

8.5.4. Die bei der EWG-Modellzulassung vorgesehenen Kerbschlagbiegeversuche werden bei
— 20 °C durchgeführt, wenn die Mindestbetriebstemperatur bei — 20 °C liegt, und bei
0 °C, wenn die Mindestbetriebstemperatur bei — 10 °C liegt.

Diese Versuche werden durchgeführt, wenn die Blechdicke über 5 mm liegt.

9. **EWG-Zulassungszertifikat und -marke**

In dem EWG-Zulassungszertifikat und in den beigefügten technischen Unterlagen müssen
die Vorschriften von Anhang I Punkt 3 der Richtlinie 76/767/EWG des Rates vom 27.
Juli 1976 aufgeführt sein.

Das Zertifikat muß dem in Anhang VI dieser Richtlinie aufgeführten Muster entsprechen.

In dem Zertifikat müssen insbesondere aufgeführt sein:

- die Ergebnisse der Modellprüfung;
- die zeitliche Begrenzung für die EWG-Zulassung gemäß Punkt 10.3;
- die Bedingungen, die die Varianten eines Behälters erfüllen müssen, wenn sie für die
gleiche EWG-Zulassung gemäß Punkt 10.2 gelten sollen;
- die Marken für die EWG-Zulassung gemäß Anhang I Punkt 5 der Richtlinie
76/767/EWG des Rates vom 27. Juli 1976 und Punkt 14.1 der Richtlinie.

10. **Merkmale der Behälter, für die die gleiche EWG-Modellzulassung gilt**

10.1. Die EWG-Modellzulassung kann für Behälter gewährt werden, die bestehen aus

- a) zwei Böden und einem oder mehreren Behältermänteln
oder
- b) zwei gewölbten Böden, für die eine zylindrische Kante gemäß den Vorschriften in An-
hang I Punkt 2 vorgesehen ist.

10.2. Die für ein Behältermodell gewährte EWG-Zulassung kann auch für die Modellvarianten
gelten.

Eine Behälterfamilie besteht aus einer oder mehreren Varianten.

Zu einer Familie gehören Behälter, die vom Modell nur bei ihrem Durchmesser und/oder
durch die Länge ihres zylindrischen Teils innerhalb nachstehender Grenzen abweichen:

- a) Abweichungen des Durchmessers
 - Durchmesserabweichungen sind zulässig, die ausgeführten Dicken der Wände der
Behälter einer Familie müssen jedoch mit den Dicken der Modellwände identisch
sein;

- die Abweichungen müssen den Vorschriften in Punkt 3.2 entsprechen;
 - die Bedingungen für die Wärmebehandlung laut Punkt 5.1 müssen erfüllt sein.
- b) Abweichungen der Länge des zylindrischen Teils
- Besteht das Modell — außer den Böden — aus einem oder mehreren Behältermänteln, müssen die Behälter einer Familie obligatorisch einen oder mehrere Behältermäntel aufweisen;
 - besteht das Modell aus zwei gewölbten Böden gemäß Punkt 10.1 b), dürfen die Behälter der gleichen Familie in keinem Fall aus einem oder mehreren Behältermänteln bestehen;
 - führen die Abweichungen bei der Behälterlänge zur Veränderung bei Öffnungen und Stutzen (Zahl, Abmessung, Zwischenraum), müssen diese Änderungen im Entwurf jeder Variante aufgeführt sein, der beim Antrag auf EWG-Zulassung vorgelegt wird, und müssen die von der Richtlinie festgelegten Bedingungen erfüllen.
- 10.3. Die Laufzeit einer EWG-Modellzulassung für diese Behälter beträgt:
- a) zulassungspflichtige Behälter
- die Laufzeit beträgt 5 Jahre und kann von dem Mitgliedstaat, der die Zulassung erteilt hat, um weitere Zeiträume von maximal fünf Jahren verlängert werden;
- b) zulassungs- und prüfungspflichtige Behälter
- die Laufzeit beträgt 10 Jahre und kann von dem Mitgliedstaat, der die Zulassung erteilt hat, um weitere Zeiträume von maximal zehn Jahren verlängert werden.

KAPITEL IV

EWG-MODELLPRÜFUNG

11. Prüfung der Übereinstimmung mit dem zugelassenen Modell

Bei der EWG-Prüfung prüft die Prüfinstanz bei jedem Behälter die Übereinstimmung mit dem zugelassenen Modell, und insbesondere:

- die Hauptabmessungen, die vorgesehenen Inschriften, die Zulassungsmarke sowie den Ort, an dem die EWG-Prüfmarken gemäß Punkt 14 angebracht werden sollen;
- die Gültigkeit der erhaltenen Zertifikate über die Qualifikation des oder der Schweißverfahren sowie die Qualifikation der Schweißer;
- die Vorschriften in Punkt 5.4 bis 5.7;
- die Prüfinstanz prüft, ob die verwendeten Werkstoffe, die in den technischen Unterlagen genannt sind, dem Zulassungszertifikat gemäß den Bestimmungen von Punkt 2.7 beigelegt sind.

12. Versuche an Probeabschnitten

Die Entnahme eines Probeabschnitts erfolgt im Beisein der Prüfinstanz.

Für jeden Posten oder Postenteil von 25 gebauten Behältern wird ein repräsentativer Probeabschnitt des Postens oder des Postenteils erstellt.

Bei Großserienproduktion wird die Behälterzahl pro Posten von der Prüfinstanz festgelegt.

Die Abmessungen des Probeabschnitts sind so beschaffen, daß eine hinreichende Zahl von Proben entnommen werden kann, an denen die geplanten Versuche durchgeführt werden.

12.1. Versuche an den Schweißnähten

Folgende Versuche werden durchgeführt:

- a) Zugversuch (senkrecht zur Schweißnaht)
- b) Faltversuch: untere Seite der Schweißnaht
- c) Faltversuch: obere Seite der Schweißnaht
- d) Kerbschlagbiegeversuch in der Schweißnaht
 - Wird für Längs- und Rundnähte jeweils ein anderes Schweißverfahren angewandt, werden diese Versuche an beiden Schweißnahtarten durchgeführt;
 - bei gleichem Schweißverfahren für Längs- und Rundnähte werden diese Versuche an den Längsnähten für jeden Posten und an den Rundnähten bei jedem 2. Posten durchgeführt;
 - die in der EWG-Modellprüfung vorgesehenen Kerbschlagbiegeversuche werden bei $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ durchgeführt, wenn die Mindestbetriebstemperatur $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ beträgt, und bei $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, wenn die Mindestbetriebstemperatur $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ beträgt.

Diese Versuche werden durchgeführt, wenn die Blechdicke mehr als 5 mm beträgt.

13. Zerstörungsfreie Prüfung an Behältern**13.1. Röntgenuntersuchungen**

Die Röntgenuntersuchung der Stumpfnähte wird gemäß den Vorschriften in Anhang II unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

bei $Z = 1$ die Schweißnähte sind Gegenstand einer Röntgenuntersuchung zu 100 % bei allen Behältern des Postens;

bei $Z = 0,85$ die Schweißnähte, die mit ein und demselben Schweißverfahren ausgeführt sind, sind Gegenstand einer Ultraschall-Röntgenuntersuchung auf 5 % der Länge.

Diese Prüfung kann an einem oder mehreren Behältern durchgeführt werden, wobei jedesmal die Schnittpunkte der Hauptnähte mitbegriffen sind. Der Anteil kann jedoch auf 2 % reduziert werden, wenn mindestens ein Behälter täglich Gegenstand einer 100%igen Prüfung ist.

bei $Z = 0,7$ Röntgenuntersuchung nicht erforderlich.

13.2. Wasserdruckversuch

Dieser Versuch wird gemäß den Bestimmungen von Anhang II Punkt C.2 an jedem Behälter des Postens durchgeführt.

13.3. Seigerversuch

Dieser Versuch wird gemäß den Vorschriften von Anhang II Punkt B.4 an den Nähten der Rohransätze, Stutzen und Behältermäntel mit ebenen Böden mit Kehlschweißung an einem Behälter jedes Postens durchgeführt.

13.4. EWG-Prüfzertifikat und -marke

Sind die Prüfergebnisse zufriedenstellend, stellt die Prüfinstanz das EWG-Prüfzertifikat aus.

In dem EWG-Prüfzertifikat müssen die Vorschriften aus Anhang II Punkt 3 der Richtlinie 76/767/EWG des Rates vom 27. Juli 1976 aufgeführt sein.

KAPITEL V

KENNZEICHNUNGSSCHILDER

14. Marken, EWG-Zeichen und Aufschriften

Auf den Wänden der drucktragenden Teile dürfen keinerlei Stanzungen vorgenommen werden. Die nachgenannten Marken und Aufschriften werden auf einem Kennzeichnungsschild angebracht.

Das Kennzeichnungsschild muß unlösbar auf jedem Behälter so angebracht sein, daß es nach Installierung des Behälters sichtbar ist.

14.1. EWG-Zulassungsmarken

Abweichend von den Vorschriften von Anhang I Punkt 3 der Richtlinie 76/767/EWG des Rates bringt der Hersteller die EWG-Modellzulassungsmarke in folgender Reihenfolge an:

a) bei den in Artikel 3 a) der Richtlinie genannten Behältern:

- den stilisierten Buchstaben Σ ;
- die Kennziffer ... für diese Richtlinie;
- den oder die Großbuchstaben für den Staat, der die EWG-Zulassung erteilt hat, und die beiden letzten Ziffern der Jahreszahl des Zulassungsjahres;
- die Kennnummer der EWG-Zulassung;
- Beispiel: Σ 4F8453;

b) bei den in Artikel 3 b) der Richtlinie genannten Behältern:

- den stilisierten Buchstaben Σ , mit einem Sechseck umgeben;
- die Kennziffer ... für diese Richtlinie;
- den oder die Großbuchstaben für den Staat, der die EWG-Zulassung erteilt hat, und die beiden letzten Ziffern der Jahreszahl des Zulassungsjahres;
- die Kennnummer der EWG-Zulassung;
- Beispiel: Σ 4F8453.

14.2. EWG-Prüfmarken

Abweichend von den Vorschriften in Anhang II Punkt 3 der Richtlinie 76/767/EWG des Rates bringt die Prüfinstanz die EWG-Prüfmarke in folgender Reihenfolge an:

- den kleinen Buchstaben „e“;
- den oder die Großbuchstaben des Staates, in dem die Prüfung stattgefunden hat, ggf. zusätzlich eine oder zwei Ziffern für eine territoriale Unterteilung;
- die Marke der Prüfinstanz, die vom Prüfbeamten angebracht wird, ggf. ergänzt durch die des Prüfbeamten;
- einen sechseckigen Rahmen;
- das Prüfdatum: Jahr, Monat, Tag;
- Beispiel: e F 12 48 Σ 84/12/11.

14.3. Aufschriften

- Wert des Prüfdrucks in der Form: $P_h = \dots$ bar
- Wert des Berechnungsdrucks in der Form: $P = \dots$ bar

- Berechnungstemperatur in der Form: $T = \dots ^\circ\text{C}$
- Mindestbetriebstemperatur in der Form: $T_{\min} = \dots ^\circ\text{C}$
- Korrosionsüberdichte in der Form: $S = \dots \text{ mm}$
- Fassungsvermögen des Behälters in der Form: $V = \dots \text{ l}$
- Name oder Zeichen des Herstellers oder des für die Markteinführung Verantwortlichen;
- Herstellungsnummer.

14.4. Musterschema für Marken und Aufschriften:

$\{ 4 \text{ F } 84 \text{ 53}$		$e \text{ F } 12 \text{ 48}$  $84/12/11$
$P_h = 15 \text{ bar}$		$P = 10 \text{ bar}$
$T = 200 ^\circ\text{C}$		$T_{\min} = - 10 ^\circ\text{C}$
$S = 1 \text{ mm}$		$V = 2 \text{ 000 l}$
Name/Marke:		
Nº: SC 7592 B		

ANHANG I

BERECHNUNG DER DRUCKTRAGENDE TEILE UND ABMESSUNG DER ÖFFNUNGEN

I.1. Berechnung der zylindrischen Behältermäntel

Die Mindestdicke für den Druckwiderstand wird mit folgender Formel berechnet:

$$e = \frac{P D_i}{20 f Z - P}$$

I.2. Berechnung der gewölbten Böden

Abbildung I-1
Halbkugelförmige Böden

$$0,003 D_o \leq e \leq 0,16 D_o$$

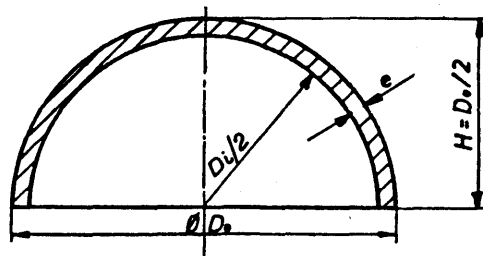


Abbildung I-2
Elliptische Böden

Gleichzeitige Beschränkungen

$$0,003 D_o \leq e \leq 0,08 D_o$$

$$H \geq 0,18 D_o$$

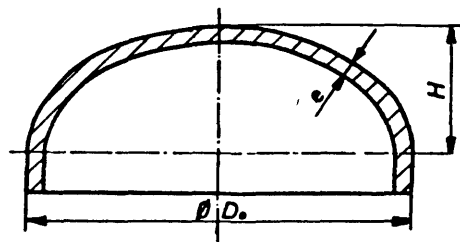


Abbildung I-3

Torisphärische Böden

Gleichzeitige Beschränkungen:

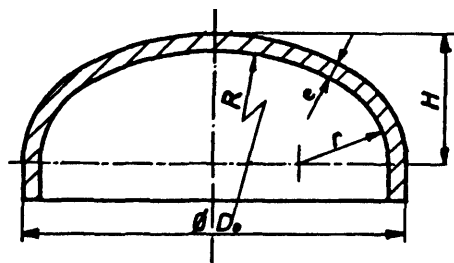
$$0,003 D_o \leq e \leq 0,08 D_o$$

$$r \geq 0,1 D_o$$

$$R_i \leq D_o$$

$$H \geq 0,18 D_o$$

$$r \geq 2 e$$



Die Mindestdicke dieser gewölbten Böden wird mit folgender Formel berechnet:

$$e = \frac{P D_o}{20 f} C$$

Außerdem darf bei torisphärischen Böden die Dicke nicht weniger betragen als:

$$e = \frac{P R}{20 f - 0,5 P}$$

Ein Formbeiwert C für ebene Böden ist in Tabelle I.1 aufgeführt. Abbildung I.4 ist eine graphische Darstellung der Werte C in Funktion zu H/D für verschiedene Werte P/10 f.

Abgesehen von den halbkugelförmigen Böden müssen die Böden, deren Dicke geringer ist als die des Behältermantels, mit einer zylindrischen Kante versehen werden, deren Länge das Dreifache der Dicke oder 50 mm nicht überschreiten darf.

Formbeiwerte C für gewölbte Böden

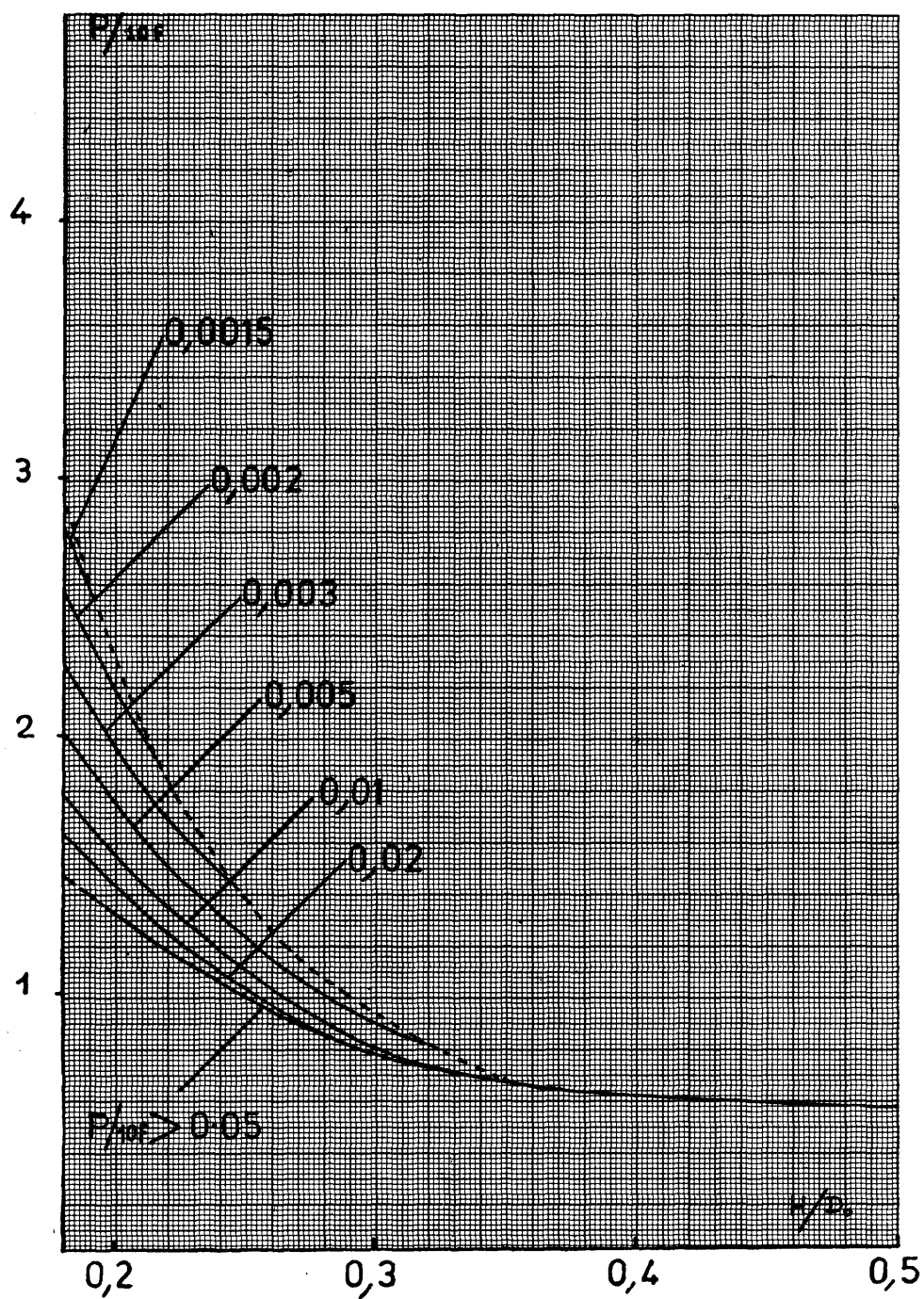


Abbildung I-4

TABELLE I-1

H/D ₀	P/10 f = 0,001 e/D ₀ C	P/10 f = 0,0012 e/D ₀ C	P/10 f = 0,0015 e/D ₀ C	P/10 f = 0,002 e/D ₀ C
0,180 0,200			0,00211 2,81	0,00255 2,55 0,00218 2,18
H/D ₀	P/10 f = 0,003 e/D ₀ C	P/10 f = 0,004 e/D ₀ C	P/10 f = 0,005 e/D ₀ C	P/10 f = 0,01 e/D ₀ C
0,180 0,190 0,200 0,210 0,220 0,230 0,240 0,250 0,300 0,350 0,400 0,450 0,500	0,00340 2,27 0,00316 2,11 0,00290 1,93 0,00273 1,82 0,00256 1,71 0,00236 1,57 0,00220 1,47	0,00423 2,12 0,00395 1,98 0,00364 1,82 0,00342 1,71 0,00320 1,60 0,00295 1,48 0,00276 1,38	0,00500 2,00 0,00433 1,73 0,00382 1,53 0,00307 1,23 0,00220 0,88	0,0088 1,76 0,0077 1,54 0,0068 1,38 0,0055 1,10 0,00395 0,79 0,00325 0,65 0,0030 0,60 0,0028 0,56 0,0027 0,54
H/D ₀	P/10 f = 0,02 e/D ₀ C	P/10 f = 0,05 e/D ₀ C	P/10 f = 0,1 e/D ₀ C	P/10 f = 0,2 e/D ₀ C
0,180 0,200 0,220 0,250 0,300 0,350 0,400 0,450 0,500	0,0160 1,60 0,0141 1,41 0,0125 1,25 0,0102 1,02 0,0077 0,77 0,0065 0,65 0,0059 0,59 0,0056 0,56 0,0054 0,54	0,0366 1,46 0,0330 1,32 0,0292 1,17 0,0250 1,00 0,0193 0,77 0,0162 0,65 0,0149 0,60 0,0140 0,56 0,0136 0,54	0,0730 1,46 0,0650 1,30 0,0585 1,17 0,0500 1,00 0,0385 0,77 0,0325 0,65 0,0295 0,59 0,0280 0,56 0,0270 0,54	0,147 1,47 0,130 1,30 0,118 1,18 0,101 1,01 0,077 0,77 0,065 0,65 0,059 0,59 0,056 0,56 0,054 0,54
H/D ₀	P/10 f = 0,5 e/D ₀ C			
0,350 0,400 0,450 0,500	0,163 0,65 0,150 0,60 0,140 0,56 0,136 0,54			

I.3. Berechnung der ebenen Böden

Die Mindestdicke eines nichtverstärkten ebenen Bodens ohne Öffnung wird nach folgender Formel berechnet:

$$e_f = C_1 D_i \sqrt{\frac{P}{10 f}}$$

wobei C_1 ein Formbeiwert ist, der folgende Werte haben muß:

- $C_1 = 0,45$ für die in den Abbildungen I.5, I.6 und I.7 abgebildeten Böden;
- $C_1 = 0,5$ für die in Abbildung I.8 abgebildeten Böden

Abbildung I-5

Zugeschmiedete Körper

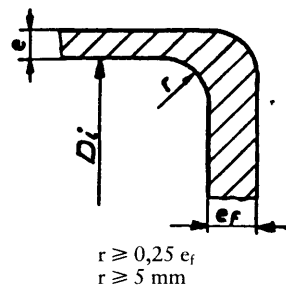


Abbildung I-6

Geschmiedete Böden

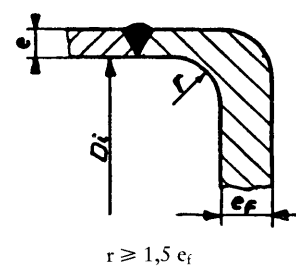
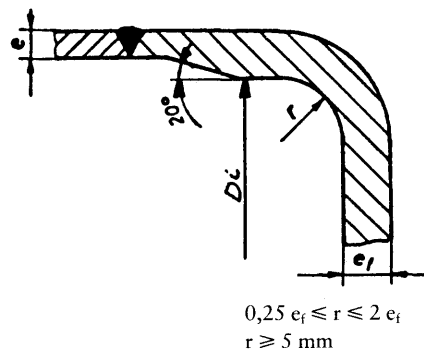


Abbildung I-7

Tiefgezogener, ebener Boden



Ebene nichtausgestrebte Böden

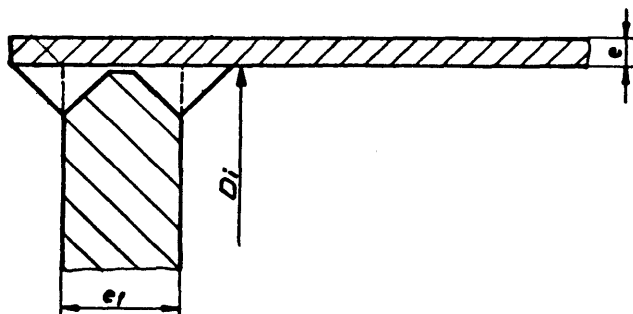
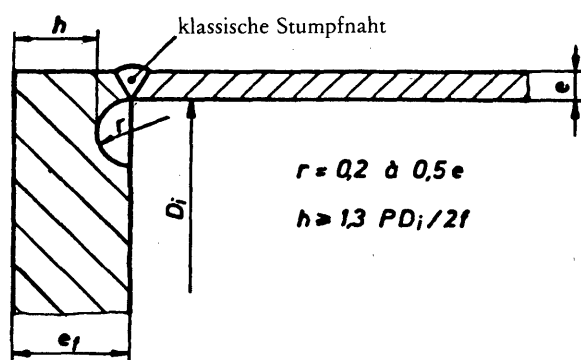
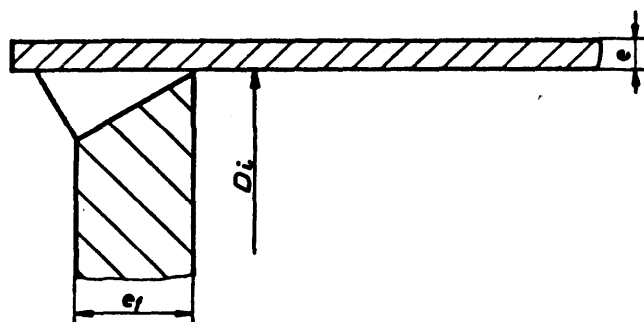


Abbildung I-8

I.4. Abmessung der Öffnung in einem zylindrischen und kugelförmigen Teil

Der Durchmesser der Öffnungen ist mindestens gleich 0,3 mal dem durchschnittlichen Durchmesser des zylindrischen Teils.

Die Dicke e_o der Wand in der Nähe einer Öffnung darf nicht weniger betragen als

$$e_o = \frac{P D_i}{20 f Z_o - P}$$

Die verschiedenen verwendbaren Verstärkungsarten sind in den Abbildungen I.9 bis I.13 abgebildet.

Abbildung I-9

Typ I: Verstärkung der gesamten Wanddicke

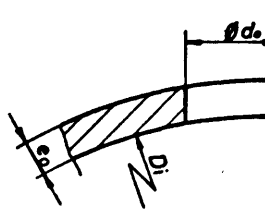


Abbildung I-10

Typ II: Durch eine Verstärkungsscheibe

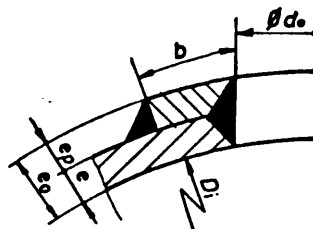
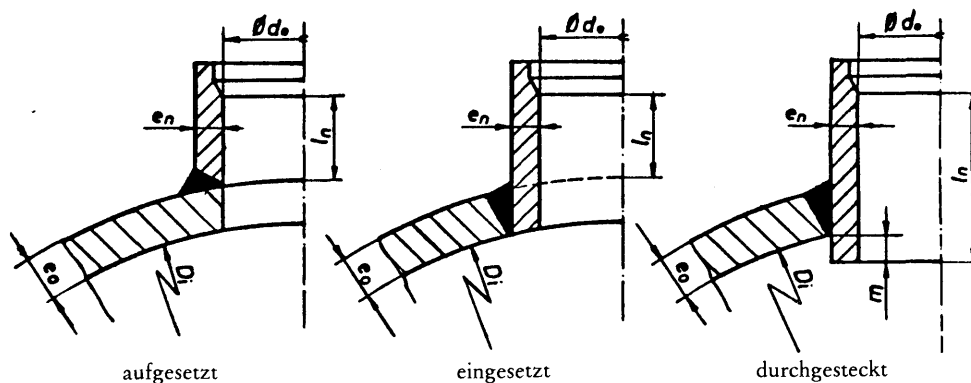


Abbildung I-11

Typ III: Durch geschweißte Rohrabzweigungen

Alle drei Fälle sind möglich



aufgesetzt

eingesetzt

durchgesteckt

Abbildung I-12

Typ IV: Durch einen ausgehalsten Rohransatz

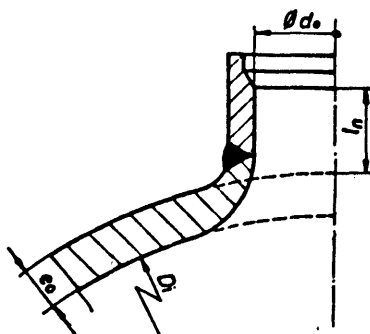
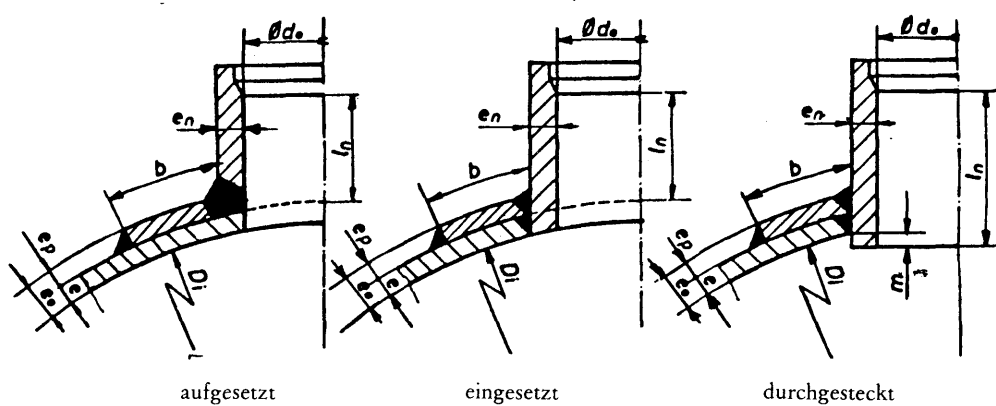


Abbildung I-13

Typ V: Durch einen geschweißten Rohransatz und eine Verstärkungsscheibe



Der Verschwächungskoeffizient Z_o ist in Abb. I-14 für die zylindrischen Behältermäntel und in Abb. I-15 für die kugelförmigen Behältermäntel in Funktion zu der Beziehung

$$\frac{d_o}{\sqrt{(D_t + e_o) e_o}} \quad \text{und} \quad \frac{e_n}{e_o}$$

unter Berücksichtigung folgender Beschränkungen gegeben:

— für Typ I: es gelten die niedrigsten Kurven

$$\left(\frac{e_n}{e_o} = 0 \right)$$

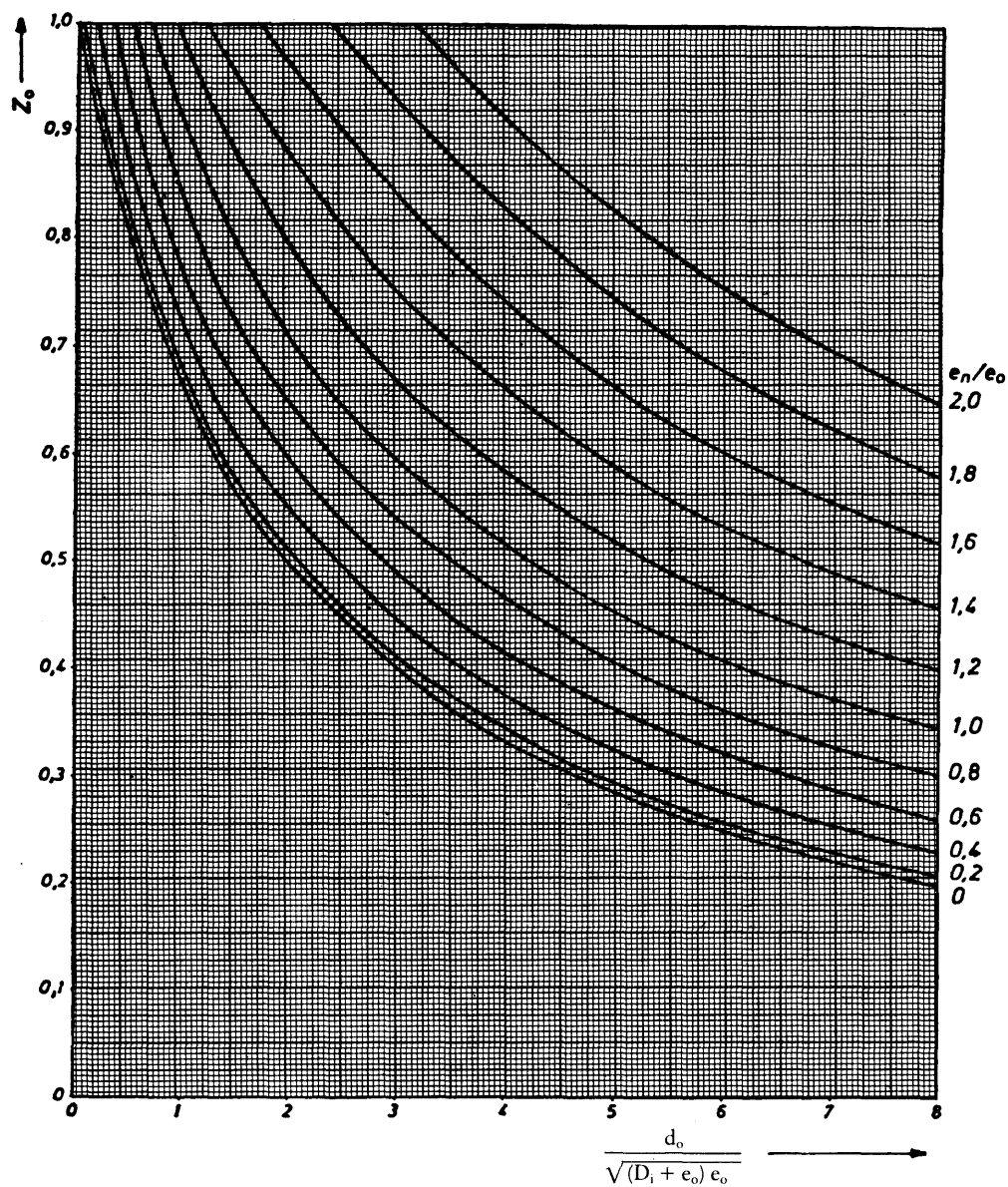
Koeffizient Z_0 für zylindrische Behältermäntel

Abbildung I-14

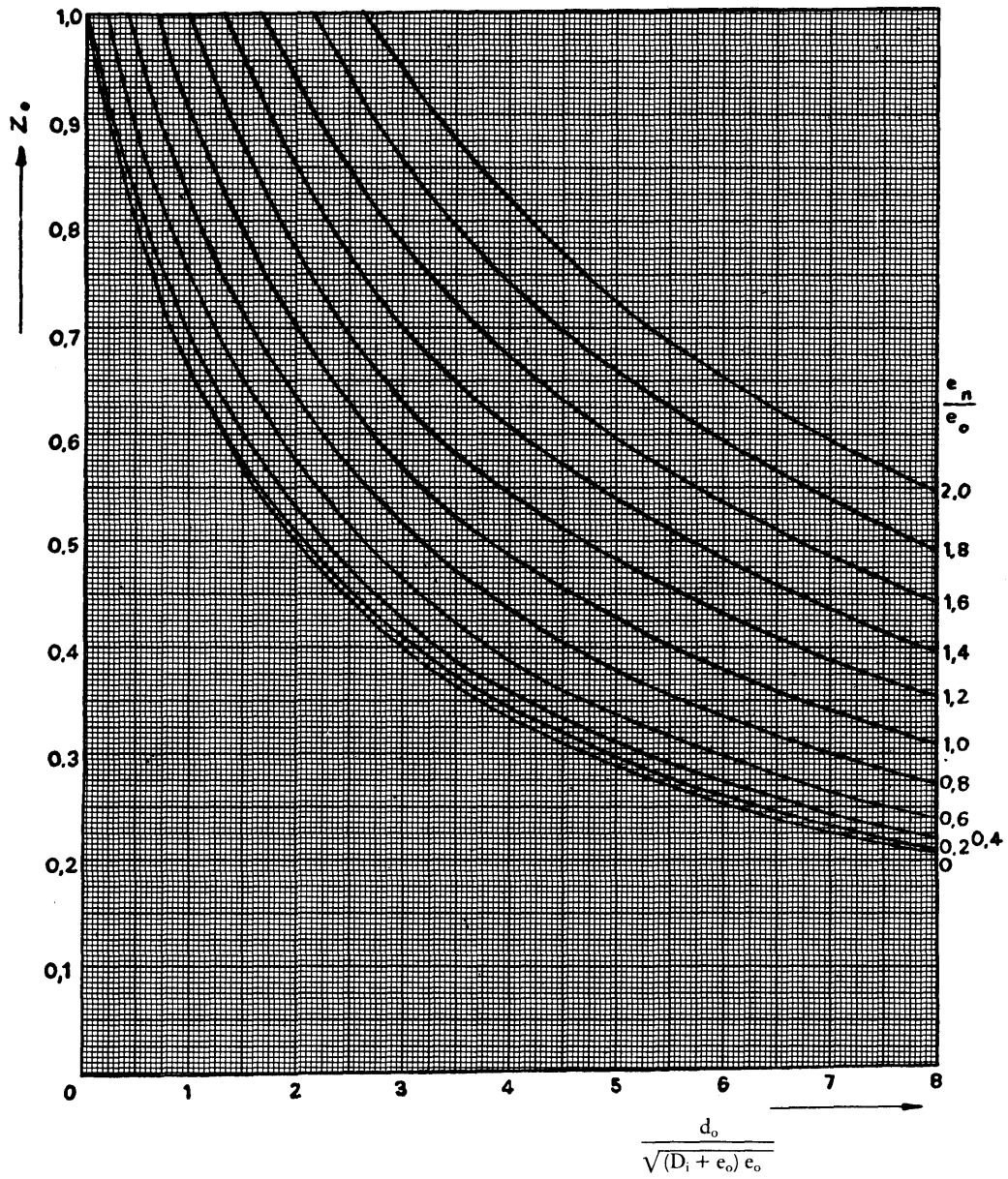
Koeffizient Z_0 für kugelförmige Teile

Abbildung I-15

— für Typ II:

es gelten die niedrigsten Kurven

$$\left(\frac{e_n}{e_o} = 0\right) \text{ und } : 3e_o \leq b = \sqrt{(D_i + e_o) e_o}$$

$$e_p \leq e$$

Die Breite b kann auf b_1 gesenkt werden, sofern die Dicke der Verstärkerscheibe e_p auf e_{p1} wie folgt erhöht wird:

$$b_1 e_{p1} \geq b e_p \text{ mit } b_1 \geq 3e_o \text{ und } e_{p1} \leq e$$

— für Typ III:

$$\frac{e_n}{e_o} \leq 2 \text{ und } l_n = \sqrt{d_o \cdot e_n}$$

Die Höhe l_n kann auf l_{n1} gesenkt werden, sofern die Dicke e_n des Stutzens auf e_{n1} wie folgt erhöht wird:

$$l_{n1} \cdot e_{n1} \geq l_n \cdot e_n \text{ mit } \frac{e_{n1}}{e_o} \leq 2$$

Für den durchgesteckten Stutzen kann die Stutzendicke e_n um 20 % gesenkt werden, sofern der Rohrüberstand m nicht niedriger als e_n ist.

— für Typ IV:

$$\text{die Länge } l_n = \sqrt{d_o \cdot e_n}$$

— für Typ V:

es gelten die für Typ II und III genannten Anforderungen.

I.5 Befahrungs- und Besichtigungsöffnungen

I.5.1 Alle Druckbehälter sind mit Mannlöchern und/oder Kontrollöffnungen zu versehen, die so angeordnet sein müssen, daß sie eine optische Untersuchung des Behälters zulassen.

Die Mindestzahl und die Art der Öffnungen des zylindrischen Teils eines Behälters sind in Tabelle I.2 aufgeführt.

TABELLE I.2
Zahl und Art der Öffnungen

Innendurchmesser (D_i)	Zylindrische Länge (L)	Mindestzahl				
		kleines Schauloch	großes Schauloch	Handloch	Kopfloch	Mannloch
$0 < D_i \leq 300$		2 Anm. 1 und 2	0	0	0	0
$300 < D_i \leq 450$		0	2 Anm. 1 und 2	0	0	0
$450 < D_i \leq 800$	$0 L \leq 1\,500$	0	2 oder 1 Anm. 2	Anm. 3	0	0
	$1\,500 L \leq 2\,000$	0	0	2 oder 1 Anm. 3	Anm. 3	0
	$L > 2\,000$	0	0	Anm. 4		0
$800 < D_i \leq 1\,500$	$0 L \leq 2\,000$	0	0	Anm. 3	1 Anm. 3	0
	$L > 2\,000$	0	0	Anm. 4		0
$D_i > 1\,500$		0	0	0	0	1

- Anmerkung 1:* Bei einer Länge von mehr als 1 500 mm müssen zusätzliche Sichtöffnungen vorgesehen werden.
- Anmerkung 2:* Sichtöffnungen sollen in der Nähe der Böden angeordnet sein (mit Sicht auf die Längsnaht) oder aber in der Mitte der Böden.
- Anmerkung 3:* Ein einfaches Kopf- oder Handloch, das im mittleren Drittel der Länge des Behälters anzuordnen ist.
- Anmerkung 4:* Die Anzahl von Besichtigungsöffnungen ist entsprechend zu vergrößern. Für eine Länge von weniger als 3 000 mm genügt es jedoch, ein Kopfloch in der Mitte des zylindrischen Teils anzuordnen. Die größte Entfernung, gemessen an dem Zylinder zwischen Kopflöchern, darf 3 000 und die Entfernung zwischen Handlöchern darf 2 000 mm nicht überschreiten. Die letzteren sollten alle in der Nähe der Böden oder in den Böden selbst angebracht werden.

I.5.2. Abmessungen der Öffnungen

- I.5.2.1. Schaulöcher sind Öffnungen, deren lichter Durchmesser mindestens 30 mm (kleine Schaulöcher) oder 50 mm (große Schaulöcher) beträgt. Die Stutzhöhe darf nicht den Durchmesser der Öffnung überschreiten.
- I.5.2.2. Handlöcher sind Öffnungen, in die eine Hand mit einer Lampe eingeführt werden kann. Ein Handloch muß eine elliptische Öffnung von mindestens 80 mm × 100 mm oder einen inneren Durchmesser von 100 mm haben.
- Die Stutzen- oder Ringhöhe darf 65 mm und im Falle einer kegeligen Form 100 mm nicht überschreiten. Wenn nur ein Handloch vorgesehen ist, dürfen die Abmessungen nicht weniger als 100 × 120 mm oder 120 mm lichter Durchmesser betragen.
- I.5.2.3. Kopflöcher sind Öffnungen, in die der Kopf, der Arm und eine Lampe gleichzeitig eingeführt werden können. Ihre Abmessungen müssen wenigstens 220 mm × 320 mm bzw. der innere Durchmesser wenigstens 320 mm betragen. Die Stutzen- oder Ringhöhe darf 100 mm nicht überschreiten.
- I.5.2.4. Mannlöcher sind Öffnungen, die den Einstieg und Ausstieg einer Person, die keine Hilfsausrüstung mit sich trägt, zuläßt. Ihre Abmessungen sollen wenigstens 300 mm × 400 mm bzw. ihr innerer Durchmesser wenigstens 400 mm betragen. Die Stutzen- oder Ringhöhe soll 150 mm nicht überschreiten bzw. im Falle einer kegeligen Form 170 mm nicht überschreiten.

I.5.3. Anmerkung:

- I.5.3.1. Wenn aus Konstruktionsgründen die oben angeführte maximale Höhe des Stutzens oder Ringes überschritten werden muß, müssen die Öffnungen entsprechend erweitert werden, so daß dieselben Möglichkeiten für eine innere Besichtigung der Behälter gegeben sind.
- I.5.3.2. Die in der Tabelle genannten Bedingungen sind vorbehaltlich der Bestimmungen von Artikel 1 zu erfüllen.

I.6. Flansche

Flansche müssen einer Norm entsprechen und dürfen nur für den in dieser Norm vorgesehenen Druck verwendet werden.

ANHANG II

BESCHREIBUNG DER VERSUCHE

II.1. Mechanische Versuche

II.1.1. Die nachgenannten Versuche werden gemäß Euronorm Nr. ausgeführt:

— Zugversuch

Euronorm Nr. 2 — 57 für $e \geq 3$ mm,
11 — 55 für $e < 3$ mm.

— Faltversuch

Euronorm Nr. 6 — 55 für $e \geq 3$ mm,
12 — 55 für $e < 3$ mm.

— Kerbschlagbiegeversuch

Euronorm Nr. 45 — 63.

— Härtetest

Euronorm Nr. 3 — 55.

II.1.2. Annahmekriterium:

II.1.2.1. Zugversuch an Schweißnähten und Grundwerkstoffen

Die erzielte Bruchbeanspruchung muß mindestens der für das Blech spezifizierten Bruchbeanspruchung entsprechen.

II.1.2.2. Faltversuche an Schweißnähten

Jedes Prüfstück wird so auf Stützrollen gelegt, daß sich die Achse des Bolzens in der Mitte der Schweißnaht befindet; das Prüfstück muß durch die Walze zwischen die Stützrollen geschoben werden. Der Durchmesser des Bolzens und der Zwischenraum zwischen den Stützrollen müssen wie folgt entsprechend der Dicke des Prüfstücks „e“ festgelegt werden:

Tabelle für Faltversuche

Für das Blech spezifizierte Mindestbruchbeanspruchung	Durchmesser des Bolzens	Zwischenraum zwischen den Stützrollen nach Abschluß des Versuchs
weniger als 440 N/mm ²	2 e	4,2 e
zwischen 440 und 500 N/mm ²	3 e	5,2 e

Nach dem Versuch darf die Außenfläche des Prüfstücks keinerlei Spalten oder Fehler aufweisen, die — quer zum Prüfstück gemessen — länger als 1,5 mm oder — in Richtung der Prüfstücklänge gemessen — länger als 3 mm sind. Ein vorzeitiger Bruch an den Ecken des Prüfstücks wird nicht als Grund für ein Aussortieren angesehen.

II.1.2.3. Kerbschlagbiegeversuch an Schweißnähten

Drei Prüfstücke sind erforderlich. Die vorgesehenen Kerbschlagbiegeversuche werden unter den in der technischen Anlage, Punkt 12.1, dritter Spiegelstrich festgelegten Bedingungen durchgeführt.

Die Ergebnisse sind akzeptabel, wenn der Mittelwert 35 J/cm² oder mehr beträgt und gleichzeitig ein einziges Prüfstück einen Wert von mindestens 25 J/cm² aufweist.

II.1.2.4. Härtetest an Schweißnähten

Die maximale Vickershärte des aufgetragenen Metalls und die der Übergangszone dürfen jeweils die Härte des Grundmetalls nicht um mehr als 80 bzw. 100 Einheiten überschreiten.

II.2. Zerstörungsfreie Prüfung

II.2.1. Röntgenuntersuchung

II.2.1.1. Vorbereitung

Die Riefen und Unregelmäßigkeiten, die auf den beiden Seiten der Fläche der Schweißung auftreten, müssen nötigenfalls durch ein geeignetes mechanisches Verfahren soweit entfernt oder bearbeitet werden, daß das Röntgenbild, das sich aus solchen Unregelmäßigkeiten ergibt, nicht das Bild wirklicher Fehler überdeckt oder mit diesem Bild verwechselt werden kann. Sofern vorgeschrieben, ist die Überdicke jeder Wulst auf 2 mm zu reduzieren.

II.2.1.2. Praktisches Vorgehen

Von den Schweißnähten müssen Röntgenbilder entsprechend den Vorschriften von ISO R 1166 oder 1167 unter Verwendung der Klassen B und C sowie der Verfahren von ISO 2405 angefertigt werden.

II.2.1.3. Kennzeichnung der Röntgenbilder

Entlang der Schweißnähte müssen Markierungen angebracht werden, so daß jedes Röntgenbild anhand seiner Position identifiziert werden kann.

Kennzeichen aus Blei müssen entlang der Schweißnaht angebracht werden, um folgende Anlagen auf den einzelnen Röntgenbildern anzubringen:

1. den Bereich der Schweißnaht, der auf dem Röntgenbild dargestellt ist;
2. die Lage der Schweißnaht, wozu geeignete Kennzeichen für die verschiedenen Nähte zu verwenden sind, und zwar zusammen mit einer Nummer, die angibt, ob es sich um die 1., 2. oder 3. usw. Naht handelt;
3. den einzelnen Behälter, zu dem die Röntgenbilder gehören, durch Serien- oder Rangfolgenummer;
4. die Angabe der Reparaturschweißungen auf der Länge der Schweißnähte, die auf dem Röntgenbild dargestellt sind.

II.2.1.4. Bildgütemerkmal (IQI)

Die Merkmale für die Bildgüte müssen mit der Empfehlung ISO R 1027 — „Merkmale für die Bildgüte von Röntgenaufnahmen — Grundsätze und Kennzeichnung“ — übereinstimmen. Bei Verwendung eines Merkmals vom Typ Eichdraht darf der kleinste Durchmesser des sichtbaren Drahtes die nachgenannten Werte nicht überschreiten.

Bei Verwendung eines Merkmals vom Typ Abstufungen und Lunker darf der Durchmesser des kleinsten sichtbaren Loches die nachgenannten Werte nicht überschreiten.

Blechdicke in mm	Eichdraht	Abstufungen und Lunker
$e \leq 6$	0,10	0,25
$6 < e \leq 8$	0,125	0,32
$8 < e \leq 10$	0,16	0,40
$10 < e \leq 16$	0,20	0,50

II.2.1.5. Prüfung der Röntgenbilder

Die Prüfung der Röntgenbilder der Schweißnähte erfolgt anhand der Originalfilme entsprechend dem in der Norm ISO 2504 empfohlenen Verfahren.

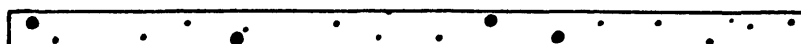
II.2.1.6. Interpretation der Ergebnisse

Nichtakzeptabel sind folgende Fehler:

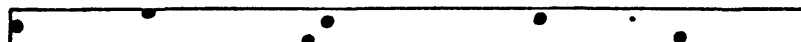
- Risse oder Zonen, wo das Aufschweißen an der Nahtwurzel Mängel aufweist;
- jeder längliche Einschluß, dessen Länge größer ist als die Dicke des Bleches und dessen Breite dem kleineren der beiden folgenden Werte: 2 mm oder die Hälfte der Dicke e — entspricht oder darüber liegt, wobei e die Dicke der Werkstoffe neben der Schweißnaht ist. Weist die Naht zwei verschiedene Dicken auf, so ist die größere zu nehmen;
- alle Lunker, die größer sind als die in den Diagrammen der Abbildungen II.1, II.2 und II.3 aufgeführten.

Karte der Lunker für Dicken unter 6 mm

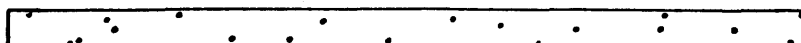
gemischt



grob



mittel



fein

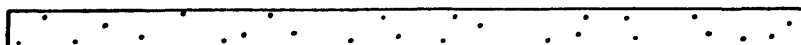
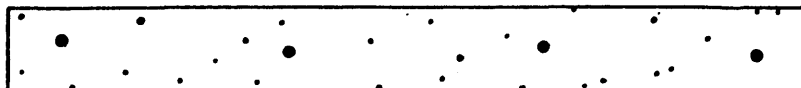


Abbildung II-1

Karte der Lunker für Dicken zwischen 6 und 13 mm

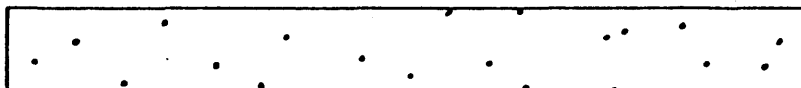
gemischt



grob



mittel



fein

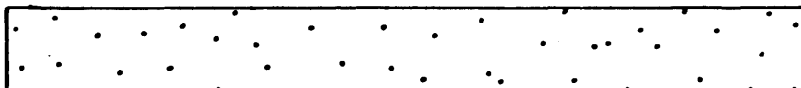
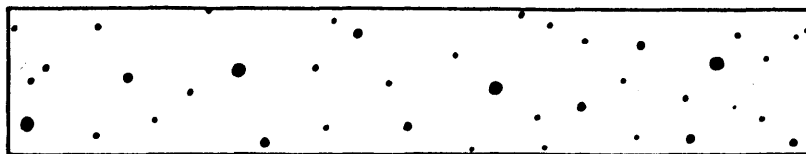


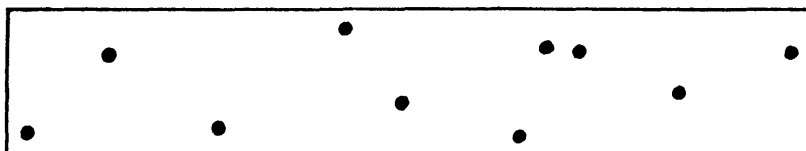
Abbildung II-2

Karte der Lunker für Dicken über 13 mm

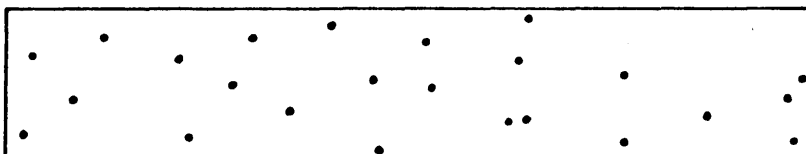
gemischt



grob



mittel



fein

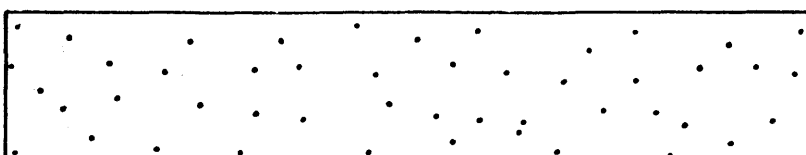


Abbildung II-3

II.2.3. Makrographische Untersuchung

Die makrographische Untersuchung eines vollständigen Querschnittes einer Schweißnaht muß eine gute Durchschweißung und darf keine Aufschmelzfehler, bedeutsame Einschlüsse und sonstige Fehler aufweisen.

Im Zweifelsfall muß eine mikrographische Untersuchung der Problemzone durchgeführt werden.

II.2.4. Seigerprüfung

Die Prüfung wird gemäß den Spezifikationen im Dokument ISO/DIS 2694, Anhang J durchgeführt.

II.2.5. Ultraschalluntersuchungen

II.2.5.1. Verfahren

Die Untersuchung wird gemäß den Spezifikationen im Dokument ISO/DIS 2694 durchgeführt.

II.2.5.2. Nichtakzeptable Schweißfehler

Die Grenzen für die in den beiden ersten Absätzen von Punkt II.2.1.6 spezifizierten linearen Fehler können für die Magnetisierungs- und Seigerversuche als gültig angesehen werden. Ergibt die Interpretation der Fehler Risse, mangelnde Aufschmelzung und unvollständiges Durchschweißen, werden diese Fehler als nichtakzeptabel angesehen, unabhängig von ihrer Länge.

II.3. Globale Versuche

II.3.1. Schwingungsprobe

Für die Durchführung dieses Versuchs wird im Rahmen eines Wasserdruckversuchs der Anfangs- oder Restdruck solange aufgebaut, bis der sogenannte Versuchsdruck erreicht ist.

Die Versuchsparameter müssen eine der beiden nachgenannten Bedingungen erfüllen, wobei die Auswahl dem Mitgliedstaat überlassen bleibt:

1. Gesamtzahl der Zyklen: 80 000
Versuchsdruck: $\frac{2}{3} P_h + \text{Restdruck}$
Häufigkeit: 15 Zyklen/Minute
2. Gesamtzahl der Zyklen: 15 000
Versuchsdruck: $P_h + \text{Restdruck}$
Häufigkeit: 5 Zyklen/Minute

Der Restdruck (Druck am Ende der Druckverminderungsphase im Behälter) darf 5 % des Versuchsdrucks nicht überschreiten.

Die an der Außenwand des Behälters gemessene Temperatur darf während des Versuchs nicht über 50 °C liegen.

Der Versuch wird als zufriedenstellend angesehen, wenn der Behälter die erforderliche Zyklenzahl ohne Leckagen erreicht.

II.3.2. Wasserdruckprobe

Jeder Behälter muß einer Wasserdruckprobe bei einem Druck P_h unterzogen werden, der nicht unter dem durch die nachstehende Gleichung ausgedrückten Wert liegen darf:

$$P_h = 1,4 P \frac{R_E}{R_{ET}}$$

R_E = bei der Versuchstemperatur garantierte Mindeststreckgrenze

R_{ET} = Streckgrenze bei Betriebstemperatur

P = Betriebsdruck.

Der Druck P_h muß jedoch so groß sein, daß im Behälter keine allgemeine Membranbeanspruchung erzeugt wird, die größer ist als 90 % des Mindestwertes von R_E .

Der Prüfdruck muß auf dem erforderlichen Wert solange gehalten werden, daß die visuelle Prüfung aller Oberflächen und aller Punkte vorgenommen werden kann. Der Behälter darf keinerlei Zeichen für globales plastisches Fließen noch für Leckagen aufweisen.

Jeder geprüfte Behälter, der der Wasserdruckprobe nicht standhält, muß zurückgewiesen werden.

II.4. Zerstörende Prüfungen

II.4.1. Zerreiversuch unter Wasserdruck

II.4.1.1. Durchführung des Versuchs

Der Zerreiversuch unter Wasserdruck muß in zwei aufeinanderfolgenden Phasen mit Hilfe einer Anlage durchgeführt werden, mit der der Druck regelmäßig bis zum Bersten der Flansche gesteigert und die Druckveränderungskurve im Verlauf der Zeit aufgezeichnet werden kann.

In der ersten Phase muß die Geschwindigkeit der Druckerhöhung bis zum Wert des entsprechenden Druckes zu Beginn der plastischen Verformung etwa 5 bar/Sekunde betragen.

Der Zerreiversuch unter Wasserdruck muß folgende Bestimmungen ermöglichen:

- a) Druck, bei dem die plastische Verformung beginnt;
- b) Reidruck;
- c) die örtliche und globale Verformung des Behälters.

II.4.1.2. Kriterien für die Annahme des Versuchs

Der gemessene Reidruck (P_r) muß höher sein als der berechnete theoretische Mindestreidruck (P_n).

Dieser theoretische Druck wird anhand der Mindestdicke berechnet, die durch Anwendung der Formeln von Anhang I erreicht wird, sowie anhand des garantierten minimalen Berechnungswiderstandes des Behälters gemäß der Formel:

$$P_n = \frac{20\epsilon \cdot R_R}{D - \epsilon}$$

ANHANG III

PROBEABSCHNITT

Die Überprüfung der Gtebestndigkeit wird an einem oder zwei Produktionsprobeabschnitten durchgeführt.

Zur Darstellung der Längsnaht wird er in die Verlängerung der jeweiligen Naht gelegt und gleichzeitig geschweißt. Darüber hinaus sind Grundstoff und Dicke des Abschnittes mit denen des Behältermantels identisch.

Probeabschnitte für Rundnähte brauchen nicht vorgesehen zu werden, wenn Schweißverfahren und Schweißtechnik für beide Arten von Nähten die gleichen sind.

Liegen nur Rundnähte vor oder unterscheidet sich die Schweißmethode der Rundnähte von der der Längsnaht, muß ein gesonderter Probeabschnitt entsprechend dem gewählten Schweißverfahren für die Rundnähte des Behälters ausgeführt werden. Dieser Probeabschnitt besteht aus zwei Rohrstücken gleichen Werkstoffes, gleicher Dicke und gleichen Durchmessers wie beim Behälter, die durch Rundnaht miteinander verschweißt werden.

Der Probeabschnitt hat solche Abmessungen, daß Prüfstücke in ausreichender Zahl entnommen werden können, um die in Punkt 12 vorgesehenen Versuche durchführen zu können.

ANHANG IV

EIGNUNG DES SCHWEISSVERFAHRENS

IV.1. Allgemeines

Der Hersteller muß durch die Eignungsprüfung des Schweißverfahrens beweisen, daß er in der Lage ist, die Werkstoffe zu schweißen, die für die Erstellung der drucktragenden Behälter der geplanten Produktion verwendet werden.

Dazu führt er Versuchsschweiungen gemäß den nachgenannten Spezifikationen durch.

Die Versuchsschweiungen bestehen aus der Ausführung von Stumpf- und Kehlschweiungen. Diese Schweißungen müssen für die Schweißungen der Herstellung aller drucktragenden Teile der Behälter repräsentativ sein.

IV.2. Ausführung der Schweißungen**IV.2.1. Grundmetall**

Die für die Eignungsprüfungen der praktischen Schweißverfahren verwendeten Bleche und Rohre sind von ein und derselben Stahlsorte und entsprechend den gleichen Spezifikationen wie bei den Blechen und Rohren, die bei der Herstellung verwendet wurden. Jedoch ist die Eignung einer Stahlsorte auch bei den Stahlsorten gegeben, die eine geringere Kerbschlagzähigkeit und eine ungünstigere chemische Analyse aufweisen.

IV.2.2. Auftragsstoffe

Die Auftragsstoffe der Schweißung, d. h. die Elektroden sowie die Draht-, Pulver- und Schutzgaskombinationen müssen für die Eignungsprüfung des Schweißverfahrens und für die Herstellung die gleichen sein.

IV.2.3. Art der Vorbereitung der Schweißnaht

Bei manuellem Schweißen kann die Art der Vorbereitung (einfaches oder doppeltes V, einfaches oder doppeltes U und gerade Kante) während der Produktion verändert werden, ohne daß eine neue Eignungsprüfung erforderlich ist.

Bei halbautomatischem oder automatischem Schweißen ist bei jeder Art der Schweißnahtvorbereitung eine neue Eignungsprüfung erforderlich.

IV.2.4. Schweißtechnik

Die Schweißtechnik und — bei halbautomatischem oder automatischem Schweißen — die Art des Schweißgeräts müssen für die Eignungsprüfung die gleichen sein wie die bei der Herstellung verwendeten.

IV.2.5. Gültigkeit des Schweißverfahrens**IV.2.5.1. Eine neue Eignungsprüfung ist erforderlich,**

- a) wenn beim Bogenschweißen die Skala des Stroms und die Schweißgeschwindigkeit und bei Bogenschweißen unter elektrisch leitendem Fluß die Skala der verwendeten Spannungen beträchtlich verändert wird;
- b) wenn beim Bogenschweißen von einseitig geschweißten Stumpfnähten ein auf der Rückseite angebrachtes Stützelement hinzugefügt oder weggenommen wird;
- c) wenn beim Schweißen einer einseitig geschweißten Stumpfnah mit Autogenschweißer ein rückseitig angebrachtes Stützelement entfernt wird;
- d) wenn bei maschinelltem Schweißen das mehrlagige Schweißen auf jeder Seite durch ein einlagiges Schweißen auf jeder Seite ersetzt wird;
- e) wenn man ein Schutzgas ändert oder wegläßt.

IV.2.5.2. Längs- und Rundnähte

Wird ein Versuchsblech zur Darstellung von Längsnähten geschweißt, brauchen keine Versuche für die Rundnähte vorgesehen zu werden, sofern Schweißmethode, -verfahren und -technik für beide Nahtarten die gleichen sind.

Weicht die Schweißmethode für Rundnähte von der der Längsnähte ab, muß ein Prüfstück aus zwei durch Rundnaht verbundenen Rohrstücken nach dem Schweißverfahren durchgeführt werden, das auch für die Rundnähte des Behälters angewandt wird.

IV.2.6. Abmessungen der Versuchsanordnung

Die Abmessungen der Versuchsanordnung müssen die Möglichkeit geben, Prüfstücke in ausreichender Zahl zu entnehmen, um die in Punkt 2.7 von Anhang IV genannten Versuche durchzuführen.

IV.2.7. Versuche und Prüfungen**IV.2.7.1. Stumpfnähte**

Die Zug-, Falt-, Kerbschlagbiege- und Härteversuche werden gemäß den Spezifikationen in Punkt II.1.1 von Anhang II durchgeführt.

Folgende Prüfungen und Versuche sind durchzuführen:

a) eine Röntgenuntersuchung

die Röntgenuntersuchung muß auf der ganzen Länge der Schweißnaht der Anordnung und vor Entnahme der Prüfstücke durchgeführt werden;

b) Zugversuch

das Prüfstück für den Zugversuch wird quer zur Schweißnaht zerschnitten;

c) drei Kerbschlagbiegeversuche in der Schweißnaht

d) ein Faltversuch: untere Seite der Schweißnaht;

e) ein Faltversuch: obere Seite der Schweißnaht;

f) eine makrographische Untersuchung;

g) ein Härtetest.

IV.2.7.2. Kehlnähte

Folgende Prüfungen sind durchzuführen:

a) eine visuelle Prüfung

b) eine makrographische Untersuchung.

IV.2.8. Kriterien für die Annahme

IV.2.8.1. Die Kriterien für die Annahme der Zug-, Falt-, Kerbschlagbiege- und Härteversuche sind in Punkt II.1.2 in Anhang II spezifiziert.

IV.2.8.1.1. Die Röntgenuntersuchung muß gemäß Punkt II.2.1 von Anhang II durchgeführt werden.

IV.2.8.1.2. Die makrographische Untersuchung muß gemäß Punkt II.2.3 von Anhang II durchgeführt werden.

ANHANG V

FESTSTELLUNG DER EIGNUNG VON SCHWEISSERN ODER BEDIENUNGSPERSONAL

Die Eignungsprüfungen werden in genau der gleichen Weise und unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wie beim Schweißverfahren.

Die Anforderungen für die Eignungsprüfungen sind die gleichen wie bei den Eignungsprüfungen für das Schweißverfahren.

Eine erneute Eignungsprüfung ist erforderlich, wenn aufgrund einer Änderung einer der Bedingungen in Punkt 2.5 von Anhang IV eine erneute Eignungsprüfung des Schweißverfahrens vorgenommen werden muß.

Schweißer und Bedienungspersonal müssen sich einer erneuten Eignungsprüfung unterziehen, wenn sie nicht während eines Zeitraums von mindestens 6 Monaten mit ein und derselben Bauarbeit eines drucktragenden Behälters beschäftigt waren.

ANHANG VI

EWG-MODELLZULASSUNGSZERTIFIKAT

Nr. vom

ausgestellt in Anwendung der Richtlinie 76/767/EWG des Rates vom 27. Juli 1976

Drucktragende Geräte

Zulassung Nr.:

Datum:

Art des Behälters:

„Bezeichnung des Behälters oder der Behältervariante, die Gegenstand der Zulassung ist“

Fassungsvermögen: L: ep:

Max. Druck: D:

Hersteller oder Beauftragter:

„Name und Anschrift des Herstellers oder des Beauftragten“

EWG-Modellzulassungsmarke:

„Art. 3a)  4 F 8453“„Art. 3b)  4 F 8453“

Gültigkeit der Zulassung:

„5 Jahre / 10 Jahre“

Auskünfte sind erhältlich bei:

„Name und Anschrift der Prüfinstanz“

Geschehen zu, den

.....
Unterschrift