

**Geschweißte ortsfeste drucklose Behälter (Tanks)  
aus Thermoplasten**Teil 4: Konstruktion und Berechnung von Flanschverbindungen  
Deutsche Fassung EN 12573-4 : 2000**DIN**  
**EN 12573-4**

ICS 23.020.10; 23.040.60

Welded static non-pressurised thermoplastic tanks –  
Part 4: Design and calculation of flanged joints;  
German version EN 12573-4 : 2000Cuves statiques soudées en matières thermoplastiques sans pression –  
Partie 4: Conception et calcul des joints à brides;  
Version allemande EN 12573-4 : 2000

**Die Europäische Norm EN 12573-4 : 2000 hat den Status einer  
Deutschen Norm.**

**Nationales Vorwort**

Diese Europäische Norm wurde von der Arbeitsgruppe WG 2 „Tanks aus Thermoplasten, gefertigt durch Schweißen“ (Sekretariat Deutschland) des Technischen Komitees CEN/TC 266 „Ortsfeste Tanks aus Thermoplasten“ (Sekretariat Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Der Arbeitsausschuss AA 1.04 „Tanks aus Thermoplasten“ im Normenausschuss Tankanlagen (NA Tank) war im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. an der Erstellung der Norm beteiligt.

Nicht berücksichtigt wurde in dieser Norm die deutsche Forderung bezüglich der Aufnahme von Aussagen zur Konformitätsbewertung und zu den Dichtheitsprüfungen.

**NUR FÜR INTERNEN GEBRAUCH  
VERVIELFÄLTIGUNG VERBOTEN!**

Fortsetzung 8 Seiten EN

Normenausschuss Tankanlagen (NA Tank) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

**Deutsche Fassung**

**Geschweißte ortsfeste drucklose Behälter (Tanks)  
aus Thermoplasten  
Teil 4: Konstruktion und Berechnung von Flanschverbindungen**

Welded static non-pressurised thermoplastic tanks –  
Part 4: Design and calculation of flanged joints

Cuves statiques soudées en matières thermoplastiques  
sans pression – Partie 4: Conception et calcul des joints à  
brides

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 14. Februar 2000 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Managementzentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

**CEN**

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

**Managementzentrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel**

## Inhalt

|   | Seite |  | Seite |
|---|-------|--|-------|
| <b>Vorwort</b> .....  | 2     | <b>5.3</b> Berechnung der Schraubenkräfte bei O-Ring-Dichtungen .....                            | 4     |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                      | 2     | <b>6</b> Berechnung der Dicke der Flansche .....   | 5     |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....                                 | 2     | 6.1 Allgemeines .....  | 5     |
| <b>3 Symbole und Abkürzungen</b> .....                                | 2     | 6.2 Vorschweißflansche und Aufschweißflansche mit durchgehender Dichtung oder O-Ring-Dichtung .. | 6     |
| <b>4 Anforderungen an die Konstruktion</b> .....                      | 3     | 6.3 Vorschweißbunde und Aufschweißbunde mit durchgehender Dichtung oder O-Ring-Dichtung ..       | 6     |
| 4.1 Allgemeines .....   | 3     | <b>7</b> Berechnung von Metall-Losflanschen .....  | 7     |
| 4.2 Konstruktionsgrundsätze .....                                     | 4     | <b>Anhang A</b> (normativ) Werkstoffkennwerte für Metall-Losflansche .....                       | 8     |
| <b>5 Berechnung der Schrauben</b> .....                               | 4     | <b>Anhang B</b> (informativ) A-Abweichungen .....  | 8     |
| 5.1 Allgemeines .....   | 4     | <b>Literaturhinweise</b> .....   | 8     |
| 5.2 Berechnung der Schraubenkräfte bei durchgehenden Dichtungen ..... | 4     |  |       |

## Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 266 „Ortsfeste Tanks aus Thermoplasten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

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

EN 12573 : 1999 „Geschweißte ortsfeste drucklose Behälter (Tanks) aus Thermoplasten“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeine Grundsätze
- Teil 2: Berechnung von runden stehenden Behältern (Tanks)
- Teil 3: Konstruktion und Berechnung von einwandigen Rechteckbehältern (-tanks)
- Teil 4: Konstruktion und Berechnung von Flanschverbindungen

Der normative Anhang A gibt die Werte für die Berechnung von Metall-Losflanschen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Europäischen Norm legt die Konstruktion und Berechnung von runden Flanschverbindungen fest, die aus den folgenden Thermoplasten gefertigt werden:

- Polyethylen (PE)
- Polypropylen (PP)
- Polyvinylchlorid (PVC)
- Polyvinylidenfluorid (PVDF)

## 2 Normative Verweisungen

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

EN 12573-1

Geschweißte ortsfeste drucklose Behälter (Tanks) aus Thermoplasten – Teil 1: Allgemeine Grundsätze

EN 1778

Charakteristische Kennwerte für geschweißte Thermoplast-Konstruktionen – Bestimmung der zulässigen Spannungen und Moduli für die Berechnung von Thermoplastbauteilen

## 3 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Teils der Norm gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen:

- |          |   |
|----------|---|
| $A_1$    | der Abminderungsfaktor für die spezifische Zähigkeit, siehe EN 1778                 |
| $A_{2K}$ | der Abminderungsfaktor für den Einfluß des Umgebungsmediums, siehe EN 1778          |
| $a$      | die Dicke der Schweißnaht, in Millimeter  |
| $b$      | die wirksame doppelte Flanschbreite, in Millimeter                                  |
| $b_D$    | die Dichtungsbreite, in Millimeter  |
| $C, C_1$ | die Konstanten für die Schweißverfahren   |
| $c$      | der Korrosionszuschlag, in Millimeter   |
| $d_D$    | der mittlere Dichtungsdurchmesser, in Millimeter                                    |
| $d_K$    | der Schraubendurchmesser, in Millimeter   |
| $d_L$    | der Schraubenlochdurchmesser, in Millimeter   |
| $d'_L$   | der reduzierte Schraubenlochdurchmesser, in Millimeter                              |
| $d_a$    | der Außendurchmesser des Flansches, in Millimeter                                   |
| $d_i$    | der Innendurchmesser der zylindrischen Bauteile, in Millimeter                      |
| $d_l$    | der Lochkreisdurchmesser, in Millimeter   |
| $d_1$    | der Innendurchmesser des Losflansches, in Millimeter                                |
| $d_2$    | der mittlere Berührungsdurchmesser eines Flansches oder eines Bundes, in Millimeter |

|                 |  |
|-----------------|--|
| $d_3$           | $d_1 + 2 \times$ Flanschrundungsradius, siehe Bild 15, in Millimeter   |
| $f_1$           | die Einbrandtiefe der Schweißnaht, in Millimeter   |
| $h_D$           | die Dicke der Dichtung, in Millimeter  |
| $h_F$           | die erforderliche Dicke eines Flanschtellens, in Millimeter  |
| $K$             | die Zeitstandfestigkeit für Betriebstemperatur und Betriebszeit, in Newton je Quadratmillimeter, siehe EN 1778 |
| $K'$            | die Zeitstandfestigkeit für den Prüfzustand (Temperatur und Zeit), in Newton je Quadratmillimeter              |
| $K_D$           | der Formänderungswiderstand des Dichtungswerkstoffes, in Newton je Quadratmillimeter                           |
| $K_{FI}$        | die zulässige Streckgrenze des Losflanschwerkstoffes (Metall), in Newton je Quadratmillimeter                  |
| $K_{Schr}$      | die zulässige Streckgrenze des Schraubenwerkstoffes, in Newton je Quadratmillimeter                            |
| $k_0$           | der Dichtungskennwert im Einbauzustand, in Millimeter  |
| $k_1$           | der Dichtungskennwert im Betriebszustand, in Millimeter  |
| $L_a$           | die Ansatzhöhe des Flansches, in Millimeter  |
| $l$             | der Hebelarm der Schraubkraft, in Millimeter   |
| $n$             | die Anzahl der Schrauben   |
| $P_{DV}$        | die Vorverformungskraft, in Newton   |
| $P_{FI}$        | die Flächenpressung, in Newton je Quadratmillimeter  |
| $P_{SB}$        | die Schraubkraft im Betriebszustand, in Newton   |
| $P'_{SB}$       | die Schraubkraft beim Prüfdruck, in Newton   |
| $P_{SO}$        | die Schraubkraft im Einbauzustand vor Druckaufgabe, in Newton  |
| $p$             | der Betriebsdruck, in bar  |
| $p'$            | der Prüfdruck, in bar  |
| $S$             | der Sicherheitsfaktor, siehe Teil 1  |
| $S_M$           | der Sicherheitsfaktor für Metalle im Betriebszustand   |
| $S'_M$          | der Sicherheitsfaktor für Metalle im Prüf- und Einbauzustand   |
| $t$             | die Wanddicke des zylindrischen Bauteils, in Millimeter  |
| $v$             | der Verschwächungsbeiwert  |
| $W_1, W_2, W_3$ | die Flächenmomente 1. Grades der Flansche, in Kubikmillimeter  |
| $y_1, y_2$      | der Hebelarm der angreifenden Kraft am O-Ring, in Millimeter   |
| $\alpha$        | der Winkel, in Grad  |

## 4 Anforderungen an die Konstruktion

### 4.1 Allgemeines

Die verschiedenen Flanschtypen werden durch ihre Form, wie in den Bildern 1 bis 4 gezeigt, charakterisiert.

Alle diese Flanschverbindungen werden mit durchgehender Dichtung oder O-Ring konstruiert, siehe Bilder 5 bis 10:

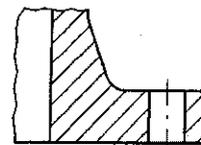


Bild 1: Vorschweißflansch

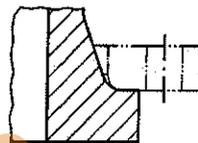


Bild 2: Vorschweißbund



Bild 3: Aufschweißflansch

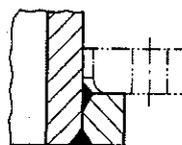


Bild 4: Aufschweißbund

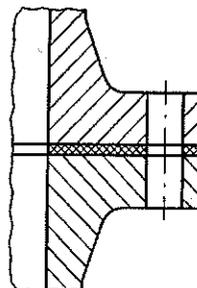


Bild 5: Vorschweißflansch mit durchgehender Dichtung

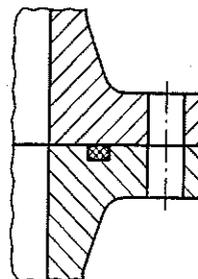


Bild 6: Vorschweißflansch mit O-Ring

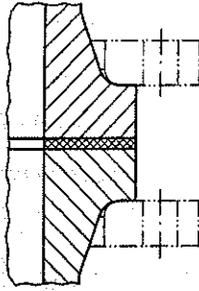


Bild 7: Vorschweißbund mit durchgehender Dichtung

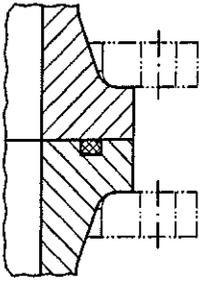


Bild 8: Vorschweißbund mit O-Ring

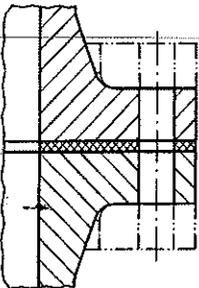


Bild 9: Vorschweißflansch mit durchgehender Dichtung und Metall-Losflansch

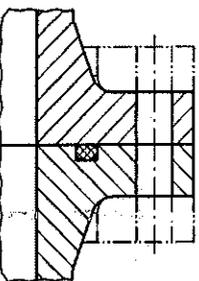


Bild 10: Vorschweißflansch mit O-Ring und Metall-Losflansch

#### 4.2 Konstruktionsgrundsätze

Die Anzahl der Schrauben muß möglichst groß gewählt werden, damit eine gleichmäßige Abdichtung gesichert werden kann. Die Anzahl der Schrauben muß mindestens vier Stück betragen. Die Schraubenteilung in Flanschen aus Thermoplasten darf  $5d_L$  nicht übersteigen und darf nicht größer sein als 80 mm.

Bei geringen Drücken kann sich rechnerisch eine Dicke des Flansches ergeben, die so klein ist, daß eine Verformung des Flansches durch die Schraubenkräfte erfolgen kann.

Alle Flansche müssen, wenn sie in der Seitenwand des Tanks unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eingebaut werden, mit losen Verstärkungsringen (z. B. aus GFK oder Metall) verstärkt werden, siehe Bild 9 und Bild 10.

ANMERKUNG 1: Für Konstruktionsbeispiele siehe Literaturhinweise [2].

ANMERKUNG 2: Bei der Wahl des Dichtungswerkstoffes sollte seine thermische und chemische Beständigkeit berücksichtigt werden. Dichtungen aus weichen Werkstoffen sind zu bevorzugen.

### 5 Berechnung der Schrauben

#### 5.1 Allgemeines

Der Gewindekerndurchmesser einer Schraube ergibt sich aus dem größten Wert der Gleichung (1) oder (2):

a) für den Betriebszustand

$$d_K = Z \sqrt{\frac{P_{SB}}{K_{Schr} \cdot n}} + c \quad (1)$$

b) für den Einbauzustand

$$d_K = Z \sqrt{\frac{P_{SO}}{K_{Schr} \cdot n}} + c \quad (2)$$

Dabei ist:

$Z = 1,75$  bei Schrauben mit bekannter zulässiger Streckgrenze, wobei  $p' \leq 1,3 p$

$c = 3 \text{ mm}$

Äußere Kräfte, z. B. durch Wärmedehnung, sind in den Gleichungen (1) und (2) nicht erfaßt.

#### 5.2 Berechnung der Schraubenkräfte bei durchgehenden Dichtungen

##### 5.2.1 Betriebszustand

Die Schraubenkraft im Betriebszustand ist nach Gleichung (3) zu berechnen.

$$P_{SB} = \frac{p}{10} \left( \frac{\pi \cdot d_D^2}{4} + 3,8 d_D \cdot k_1 \right) \quad (3)$$

##### 5.2.2 Einbauzustand

Die Schraubenkraft im Einbauzustand ist nach Gleichung (4) zu berechnen.

$$P_{SO} = P_{DV} = \pi \cdot d_D \cdot k_0 \cdot K_D \quad (4)$$

Wird  $P_{SO}$  größer als  $P_{SB}$ , so ist  $P_{SO}$  nach Gleichung (5) zu berechnen.

$$P_{SO} = 0,2 P_{DV} + 0,8 \sqrt{P_{SB} \cdot P_{DV}} \quad (5)$$

Die Dichtungskennwerte  $k_1$  und  $k_0 \cdot K_D$  sind Tabelle 1 zu entnehmen.

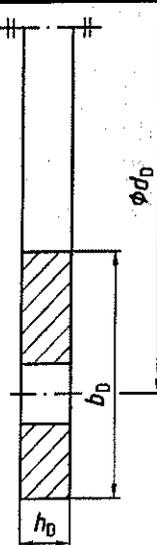
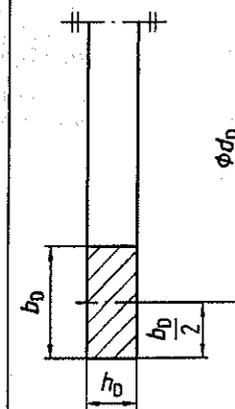
#### 5.3 Berechnung der Schraubenkräfte bei O-Ring-Dichtungen

##### 5.3.1 Flansche mit O-Ring-Dichtungen

Die Schraubenkraft im Betriebszustand für Flansche mit O-Ring-Dichtungen, siehe Bild 11, ist nach Gleichung (6) zu berechnen.

$$P_{SB} = \frac{p \cdot \pi \cdot d_D^2}{40} \cdot \frac{y_1}{y_2} \quad (6)$$

Tabelle 1: Dichtungskennwerte für Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe

| Dichtungsform <sup>1)</sup>   |   | Werkstoff          | Dichtungskennwerte <sup>2)</sup> |             |                         |             |
|---|---|--------------------|----------------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| mit Bohrung   | ohne Bohrung  |                    | für Flüssigkeiten                |             | für Gase und Dämpfe     |             |
|   |   |                    | $k_0 \cdot K_D$<br>N/mm          | $k_1$<br>mm | $k_0 \cdot K_D$<br>N/mm | $k_1$<br>mm |
|  |  | Gummi              | $1 b_D$                          | $0,5 b_D$   | $2 b_D$                 | $0,5 b_D$   |
|   |   | PTFE <sup>3)</sup> | $20 b_D$                         | $1,1 b_D$   | $25 b_D$                | $1,1 b_D$   |

1) Für Flansche mit durchgehender Dichtung wird die nutzbare Dichtungsweite  $0,5 b_D$ .  
 2) Gelten für bearbeitete und unbeschädigte Dichtungsflächen und hängen von der Härte des Dichtungswerkstoffes, die geringer als der Flanschwerkstoff ist, ab.  
 3) Polytetrafluorethylen.

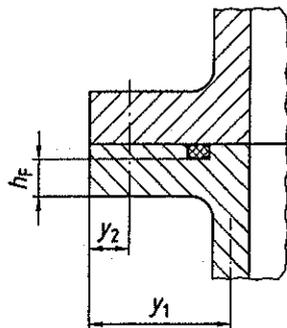


Bild 11: Flansch mit O-Ring-Dichtung

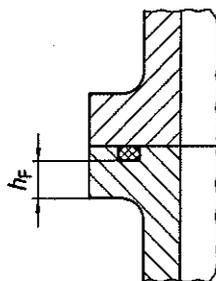


Bild 12: Bund mit O-Ring-Dichtung

### 5.3.2 Bunde mit O-Ring-Dichtungen

Die Schraubenkraft im Betriebszustand für Bunde mit O-Ring-Dichtungen, siehe Bild 12, ist nach Gleichung (7) zu berechnen.

$$P_{SB} = \frac{p \cdot \pi \cdot d_D^2}{40} \quad (7)$$

## 6 Berechnung der Dicke der Flansche

### 6.1 Allgemeines

Allgemeine Grundsätze für die Berechnung der Dicke von Flanschen aus Thermoplasten sind in EN 12573-1 enthalten.

Die Auslegung der Flansche wird vom größten erforderlichen Widerstand des Flansches bestimmt.

Für den Betriebszustand ist der Flanschwiderstand nach Gleichung (8) zu berechnen.

$$W_1 = \frac{P_{SB} \cdot A_1 \cdot A_{2K} \cdot S}{K} \cdot l \quad (8)$$

Für den Prüfzustand ist der Flanschwiderstand nach Gleichung (9) zu berechnen.

$$W_2 = \frac{P'_{SB} \cdot A_1 \cdot S}{K'} \cdot l \quad (9)$$

Für den Einbaustand ist  $W_3$  nicht relevant. Die Werte für  $K, K', A_1, A_{2K}$  und  $S$  sind in EN 1778 enthalten.

### 6.2 Vorschweißflansche und Aufschweißflansche mit durchgehender Dichtung oder O-Ring-Dichtung

Der Hebelarm der Schraubenkraft für den Betriebs- und Prüfzustand, siehe Bild 13 und Bild 14, ist nach Gleichung (10) zu berechnen.

$$l = \frac{d_t - d_i - t}{2} \quad (10)$$

Für den Einbauzustand ist der Hebelarm der Schraubenkraft gleich Null.

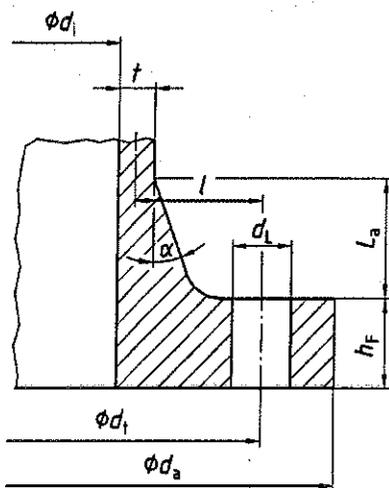


Bild 13: Vorschweißflansch (ohne Dichtung dargestellt)

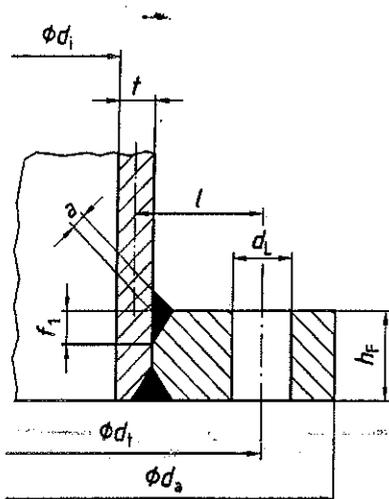


Bild 14: Aufschweißflansch (ohne Dichtung dargestellt)

Die erforderliche Dicke des Flanschtellers ist nach Gleichung (11) zu berechnen:

$$h_F = C \sqrt{\frac{C_1 \cdot W}{d_t \cdot \pi - d_L \cdot n}} \quad (11)$$

wobei  $W$  der größte Wert von  $W_1$  oder  $W_2$  ist.

Für Vorschweißflansche ist:  $C = 0,9$ ;  $C_1 = 2$

Für Aufschweißflansche ist:  $C = 1,1$ ;  $C_1 = 3$

### 6.3 Vorschweißbunde und Aufschweißbunde mit durchgehender Dichtung oder O-Ring-Dichtung

Der Hebelarm der Schraubenkraft für den Betriebs- und Prüfzustand, siehe Bild 15 und Bild 16, ist nach Gleichung (12) zu berechnen.

$$l = \frac{d_2 - d_i - t}{2} \quad (12)$$

Für den Einbauzustand ist der Hebelarm der Schraubenkraft gleich Null.

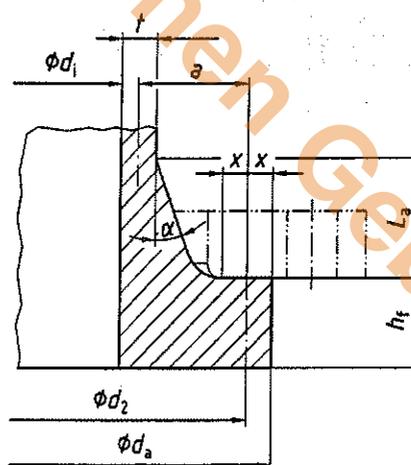


Bild 15: Vorschweißbund (ohne Dichtung dargestellt)

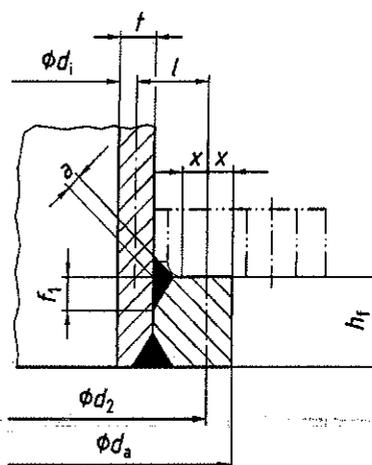


Bild 16: Aufschweißbund (ohne Dichtung dargestellt)

Die erforderliche Dicke des Bundes ist nach Gleichung (13) zu berechnen.

$$h_F = C \sqrt{\frac{C_1 \cdot W}{d_2 \cdot \pi}} \quad (13)$$

wobei  $W$  der größte Wert von  $W_1$  oder  $W_2$  ist.

Für Vorschweißbunde ist:  $C = 0,9$ ;  $C_1 = 2$

Für Aufschweißbunde ist:  $C = 1,1$ ;  $C_1 = 3$

Die Flächenpressung zwischen Losflansch und Bund ist nach den Gleichungen (14) und (15) zu berechnen und zu überprüfen.

$$P_{Fl} = \frac{1,27 P_{SB}}{(d_a^2 - d_3^2)} \leq K \quad (14)$$

$$P_{Fl} = \frac{1,27 P_{SO}}{(d_a^2 - d_3^2)} \leq K \quad (15)$$

### 7 Berechnung von Metall-Losflanschen

Die Auslegung der Flansche, siehe Bild 17, wird vom größten erforderlichen Widerstand des Flansches ( $W_1$ ,  $W_2$  oder  $W_3$ ) bestimmt.

Für den Betriebszustand ist der Flanschwiderstand  $W_1$  nach Gleichung (16) zu berechnen.

$$W_1 = \frac{P_{SB} \cdot S_M \cdot l}{K_{Fl}} \quad (16)$$

Für den Prüfzustand ist der Flanschwiderstand  $W_2$  nach Gleichung (17) zu berechnen.

$$W_2 = \frac{P_{SB} \cdot S'_M \cdot l}{K_{Fl}} \quad (17)$$

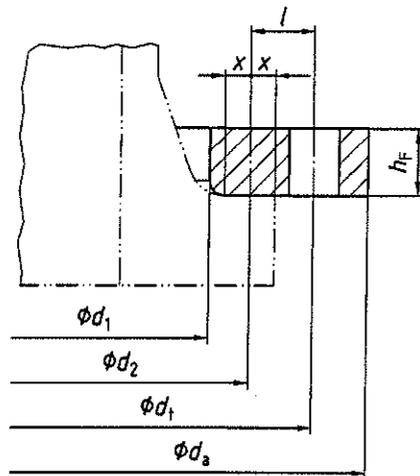


Bild 17: Metall-Losflansch

Für den Einbauzustand ist der Flanschwiderstand  $W_3$  nach Gleichung (18) zu berechnen.

$$W_3 = \frac{P_{SO} \cdot S'_M \cdot l}{K_{Fl}} \quad (18)$$

Wenn  $P_{SO}$  größer ist als  $P_{SB}$ , ist in Gleichung (16) für  $P_{SB}$  der Wert für  $P_{SO}$  einzusetzen. Gleichung (18) bleibt dann unberücksichtigt.

Die Werte für  $K_{Fl}$  und  $S_M$  und  $S'_M$  sind dem Anhang A zu entnehmen. Der Hebelarm der Schraubenkraft für den Betriebs-, Prüf- und Einbauzustand ist nach Gleichung (19) zu berechnen.

$$l = \frac{d_1 - d_2}{2} \quad (19)$$

Die erforderliche Dicke des Flanschtellers ist nach Gleichung (20) zu berechnen.

$$h_F = \sqrt{1,27 \frac{W}{b}} \quad (20)$$

wobei  $W$  der größte Wert von  $W_1$ ,  $W_2$  oder  $W_3$  ist und

$$b = d_a - d_1 - 2d'_L$$

mit  $d'_L$  berechnet nach Gleichung (21).

$$d'_L = v d_L \quad (21)$$

mit  $v$  graphisch bestimmt nach Bild 18.

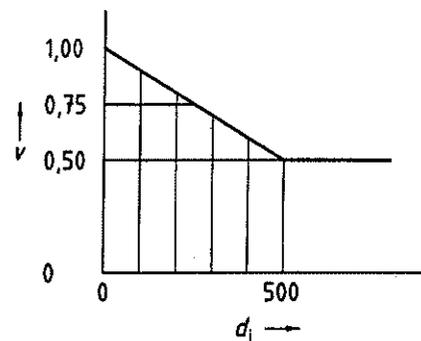


Bild 18: Reduzierter Schraubenlochdurchmesser

## Anhang A (normativ)

### Werkstoffkennwerte für Metall-Losflansche

| Werkstoff                 | $S_M$ | $S'_M$ | $K_{FI}$       |
|---------------------------|-------|--------|----------------|
| Walz- und Schmiedestähle  | 2     | 2,5    | $\sigma_s$     |
| Stahlguß                  | 2     | 2,5    | $\sigma_{0,2}$ |
| Gußeisen mit Kugelgraphit | 2     | 2,5    | $\sigma_{0,1}$ |

$\sigma_s$  Streckspannung  
 $\sigma_{0,2}$  Spannung bei 0,2 % Dehnung  
 $\sigma_{0,1}$  Spannung bei 0,1 % Dehnung

## Anhang B (informativ)

### A-Abweichungen

A-Abweichung: Nationale Abweichung, die auf Vorschriften beruht, deren Veränderung zum gegenwärtigen Zeitpunkt außerhalb der Kompetenz des CEN/CENELEC-Mitgliedes liegt.

Diese Europäische Norm fällt nicht unter eine EU-Richtlinie. In den betreffenden CEN/CENELEC-Ländern gelten diese A-Abweichungen anstelle der Festlegungen der Europäischen Norm so lange, bis sie zurückgezogen sind.

#### Deutschland

– Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten – VbF).

Ausgabe 12.96: Paragraph 4 Absatz 1 und Anhang II Punkt 1.2.1 Absatz a) und Punkt 2.1.2 Absatz (6).

Zusätzlich zu den in dieser Europäischen Norm festgelegten Anforderungen gilt in Deutschland:

Wandungen von Tanks zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 55 °C oder von Tanks, die in explosionsgefährdeten Bereichen aufgestellt werden, müssen so gebaut sein, daß die Betriebsbedingungen zu keiner gefährlichen elektrostatischen Aufladung führen können.

Dazu müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Alle metallischen Teile des Tanks sowie alle elektrisch leitfähigen Lamine müssen miteinander leitfähig verbunden sein. Der Widerstand zwischen den leitfähigen Teilen und dem Untergrund darf 10<sup>8</sup> Ω nicht überschreiten.
- Der Ableitwiderstand der begehbaren Flächen innerhalb und außerhalb des Tanks darf 10<sup>8</sup> Ω nicht überschreiten.
- Der Oberflächenwiderstand der Tankwände aus elektrisch nicht leitfähigen Laminen darf 10<sup>9</sup> Ω nicht überschreiten.

#### Schweden

– Act (1989 : 868) and Ordinance (1989 : 1145) on Flammables and Explosives.

– Regulations on Storage and Handling of Flammables, SIND-FS 1981 : 2 Kap. 3 and SÄIFS 1995 : 7 Kap. 5.

Zusätzlich zu den in dieser Europäischen Norm festgelegten Anforderungen gilt in Schweden:

Tanks für brennbare Flüssigkeiten sind in ihren Einsatzmöglichkeiten begrenzt. Sie sind nur für brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt > 55 °C, wie Heizöl und Dieselmotorkraftstoff, zugelassen.

Die Tanks müssen von einer Inspektionsstelle des Typs C nach EN 45000 und nach den technischen Anforderungen, die durch das „Inspectorate“ herausgegeben werden, zugelassen sein.

Die Aufstellung von Tanks für diese brennbaren Flüssigkeiten ist nur innerhalb von Gebäuden zugelassen und ist mit Anforderungen an den Feuerwiderstand bezogen auf das Volumen des Tanks verbunden.

### Literaturhinweise

- [1] AD-Merkblatt B 8 „Flansche“;  
Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V. (VdTÜV);  
Beuth Verlag GmbH, D-10772 Berlin
- [2] DVS 2205 Teil 4 Beiblatt