

**Geschweißte ortsfeste drucklose Behälter (Tanks)
aus Thermoplasten**
Teil 1: Allgemeine Grundsätze
Deutsche Fassung EN 12573-1 : 2000

DIN
EN 12573-1

ICS 23.020.10

Welded static non-pressurised thermoplastic tanks –

Part 1: General principles;

German version EN 12573-1 : 2000

Cuves statiques soudées en matières thermoplastiques sans pression –

Partie 1: Principes généraux;

Version allemande EN 12573-1 : 2000

Die Europäische Norm EN 12573-1 : 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.

Bei der Bearbeitung der EN 12573-1 zur Herausgabe als nationale Norm wurde festgestellt, dass sich im Bild B.9f) die untere Angabe von f_1 nicht auf den Abstand zwischen den beiden Schweißnähten, sondern auf die Tiefe der unteren Schweißnaht im Querschnitt beziehen muss. Im Norm-Entwurf war dieses Bild richtig enthalten. Deutschland wird eine entsprechende Korrektur dazu fordern.

**NUR FÜR INTERNEN GEBRAUCH
VERVIELFÄLTIGUNG VERBOTEN!**

Fortsetzung 16 Seiten EN

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

Deutsche Fassung

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

Welded static non-pressurised thermoplastic tanks –
Part 1: General principles

Cuves statiques soudées en matières thermoplastiques
sans pression – Partie 1: Principes généraux

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
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen	3
3.1 Fassungsvermögen	3
3.2 Maximales Füllvolumen	3
4 Anforderungen an die Konstruktion	3
4.1 Allgemeines	3
4.2 Sicherheitsfaktor	3
4.3 Materialverträglichkeit	3
4.4 Rechnerische Lebensdauer	3
4.5 Stützen	3
4.6 Mannloch	3
4.7 Schweißverbindungen	3
5 Kennzeichnung	3
6 Verpackung, Verladung, Transport und Einbau	3
Anhang A (informativ) Fragebogen über die Betriebsbedingungen für einen geschweißten ortsfesten drucklosen Behälter (Tank) aus Thermoplasten	4
Anhang B (informativ) Konstruktion von Schweißverbindungen	5
Anhang C (informativ) Empfehlungen für Verpackung, Verladung, Transport und Einbau von geschweißten ortsfesten drucklosen Behältern (Tanks) aus Thermoplasten	13
Anhang D (informativ) A-Abweichungen	16

Vorwort

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

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2001, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2001 zurückgezogen werden.

Die grundlegenden Konstruktionsberechnungen sind aus EN 1778 „Charakteristische Kennwerte für geschweißte Thermoplast-Konstruktionen – Bestimmung der zulässigen Spannungen und Moduli für die Berechnung von Thermoplastbauteilen“ abgeleitet. Sicherheitsfaktoren sind für vier Kategorien von Tanks, wie in 4.2 beschrieben, festgelegt.

EN 12573 „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

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

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich. Diese Norm kann als Teil eines Zertifizierungsprogramms im Anwendungsbereich der EN ISO 9001 einschließlich der Anerkennungsprüfung von Schweißern nach prEN 13067 verwendet werden.

Zusätzlich zu den Anforderungen dieser Norm ist es notwendig, Anforderungen bezüglich der Inspektion der Fertigung, der Prüfung der Dichtheit der Tanks, der Prüfhäufigkeit und des Types des Zertifikats in Übereinstimmung mit ISO 9001 festzulegen.

Der informative Anhang A ist ein Fragebogen für den Käufer über die Betriebsbedingungen für einen geschweißten ortsfesten drucklosen Behälter aus Thermoplasten.

Der informative Anhang B gibt beispielhaft konstruktive Einzelheiten zur Ausführung von Schweißverbindungen.

Die Funktion von Behältern aus Thermoplasten hängt von deren Transport und Einbau ab, und Empfehlungen dazu werden im informativen Anhang C gegeben.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm stellt allgemeine Grundsätze für geschweißte ortsfeste drucklose Tanks aus Thermoplasten auf. Sie gilt für die Werksfertigung und die Standortfertigung.

Diese Norm gilt für Tanks mit einem Volumen von $\geq 0,45 \text{ m}^3$ (450 Liter).

Diese Norm ist nur anwendbar für Tanks, die ohne inneren Überdruck oder Vakuum betrieben werden, ausgenommen der während des Befüllens/Entleerens mit Fluiden

(einschließlich Gasen) bei Normalbetrieb vorkommenden Drücke.

Diese Norm gilt für Tanks, die aus den folgenden Thermoplasten gefertigt werden:

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

ANMERKUNG: Kennwerte für diese Werkstoffe sind in EN 1778 enthalten.

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 1778

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

prEN 13067

Kunststoffschweißpersonal – Anerkennungsprüfung von Schweißern – Thermoplastische Schweißverbindungen

EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung / QM-Darlegung in Design, Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001 : 1994)

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Fassungsvermögen

Das Volumen an Wasser, das vom Tank aufgenommen werden kann, wenn er durch die Befüllöffnung bis zum Überlaufen befüllt wird.

3.2 Maximales Füllvolumen

Ein Volumen, das 95 % des Fassungsvermögens entspricht.

4 Anforderungen an die Konstruktion

4.1 Allgemeines

Der Besteller muß dem Hersteller alle für die Konstruktion des Tanks wichtigen Faktoren angeben. Ein empfohlener Fragebogen zu diesem Zweck ist in Anhang A enthalten.

4.2 Sicherheitsfaktor

Für die Konstruktionsberechnung ist ein Gesamtsicherheitsfaktor für den Tank auszuwählen und zwischen den Vertragsparteien zu vereinbaren. Es gibt vier Tankkategorien:

Kategorie 2,0

(einem Sicherheitsfaktor von 2,0 entsprechend)

Kategorie 1,7

(einem Sicherheitsfaktor von 1,7 entsprechend)

Kategorie 1,5

(einem Sicherheitsfaktor von 1,5 entsprechend)

Kategorie 1,3

(einem Sicherheitsfaktor von 1,3 entsprechend)

4.3 Materialverträglichkeit

Die Verträglichkeit mit dem Lagergut muß unter Verwendung der in EN 1778 festgelegten Verfahren ermittelt werden.

4.4 Rechnerische Lebensdauer

Bei Belastung durch Flüssigkeit muß die minimale rechnerische Lebensdauer mindestens 10 Jahre für einen geschweißten ortsfesten drucklosen Tank aus Thermoplasten und mindestens 1 Jahr für einen Auffangbehälter betragen. Wenn vom Käufer festgelegt, kann diese Lebensdauer auf maximal 25 Jahre verlängert werden.

4.5 Stutzen

Es sind ein Befüll- und ein Entleerstutzen gefordert. Bei geschlossenen Tanks ist zur Reduzierung des Risikos einer Druckbeaufschlagung des Tanks ein Belüftungstutzen mit einem Nenndurchmesser des 1,3fachen Nenndurchmessers des größten Befüll- oder Entleerstutzens gefordert.

4.6 Mannloch

Im Falle von geschlossenen Tanks mit einem Volumen von $\geq 2,0 \text{ m}^3$ (2 000 Liter) muß mindestens ein Mannloch vorgesehen werden, um Inneninspektionen des Tanks und Bergungen von Personen aus dem Tank zu ermöglichen.

4.7 Schweißverbindungen

Empfehlungen zur Ausführung von Schweißverbindungen sind in Anhang B enthalten.

5 Kennzeichnung

An den Tanks muß ein Identifikationsschild angebracht sein, das mindestens die folgenden Angaben enthält:

- Tankhersteller
- Werkstoff
- erlaubtes Lagergut oder Dichte, chemischer Abminderungsfaktor und Arbeitstemperatur
- maximales Füllvolumen
- Herstellungsdatum
- Identifikationsnummer des Herstellers
- Ort der Aufstellung, innen oder außen
- Tankkategorie
- rechnerische Lebensdauer
- Nummer dieser Europäischen Norm

Ein Beispiel für ein Identifikationsschild zeigt Bild 1.

6 Verpackung, Verladung, Transport und Einbau

Empfehlungen für Verpackung, Verladung, Transport und Einbau von geschweißten ortsfesten drucklosen Tanks aus Thermoplasten sind in Anhang C enthalten.

ANMERKUNG: Es wird empfohlen, daß Informationen, die Einzelheiten über den Einbau, eine Nutzungsänderung usw. enthalten, vom Nutzer aufgezeichnet werden sollten, wenn solch ein Fall eintritt. Dies würde zu einer kontinuierlichen Aufzeichnung über den Betrieb des Tanks führen.

TANKHERSTELLER	Tankbau GmbH
IDENTIFIKATIONSNUMMER DES HERSTELLERS	ABC 123
HERSTELLUNGSDATUM	15. März 1995
WERKSTOFF DER KONSTRUKTION	Polyethylen hoher Dichte
MAXIMALES FÜLLVOLUMEN	30 m ³
ERLAUBTES LAGERGUT	Salzsäure 36 %
	Dichte 1,13
	Chemischer Abminderungsfaktor 1,3
ARBEITSTEMPERATUR	30 °C
ORT DER AUFSTELLUNG	Innen
TANKKATEGORIE	1,7
RECHNERISCHE LEBENSDAUER	10 Jahre
DIESER LAGERTANK STIMMT MIT EN 12573 ÜBEREIN.	

ANMERKUNG: Die Kennzeichnung auf der linken Seite ist normativ, und die Größen auf der rechten Seite sind als Beispiel zu verstehen.

Bild 1: Beispiel für ein Identifikationsschild eines Tanks

Anhang A (informativ)

Fragebogen über die Betriebsbedingungen für einen geschweißten ortsfesten drucklosen Behälter (Tank) aus Thermoplasten

Dies ist ein Vorschlag für einen Fragebogen über die Betriebsbedingungen für einen geschweißten ortsfesten drucklosen Tank aus Thermoplasten, der entweder vom Hersteller, Betreiber oder einer anderen kompetenten Person ausgefüllt werden sollte.

*) Bitte die vorgesehenen Kästchen ankreuzen und, wo gefordert, spezielle Angaben machen.

1. Art der Konstruktion und Abmessungen*)

- a) Rund c) Grenzabmessungen _____
b) Rechteckig d) Maximales Füllvolumen _____ (m³)

2. Betriebs-/Arbeitsbedingungen*)

- a) Vereinbarte Tankkategorie _____
b) Rechnerische Lebensdauer des Tanks (mindestens 10 Jahre)
10 Jahre 25 Jahre Dazwischenliegende Zeit (bitte angeben) _____
c) Erfahrungen über Temperaturunterschiede der Umgebung während des anfänglich vorgesehenen Betriebes (bitte angeben) _____ (°C)
d) Vorgesehene Arbeitstemperatur _____ (°C)
e) Erwartete Temperaturprofile während der Arbeitszyklen _____ (°C und Zeit)
f) Angabe über die beabsichtigte Aufstellung des Tanks
Innen
Außen
g) Über- oder Unterdruckbedingungen

3. Vorgesehenes Lagergut*)

- a) Dichte _____ (kg/m³)
b) Detaillierte Angaben durch Ausfüllung der folgenden Tabelle:

Nr.	Stoff/Bestandteil	Konzentration (%)	Anteil (%)
1.			
2.			
3.			
4.			

c) Liste der vorgesehenen Lösungsmittel

d) Liste der vorgesehenen Reinigungsmittel

4. Zusätzliche Ausrüstungen

Detaillierte Angabe von zusätzlichen Ausrüstungen, die in Verbindung mit dem Tank genutzt werden. Zum Beispiel Rührwerke, Bodentleerer, Belüfter, Verschlußdeckel, Rauchgasreiniger.

ANMERKUNG 1: Die geforderte Lebensdauer des Tanks ist die Zeitdauer, die zur Bestimmung der Abmessungen des Tanks (z. B. Wanddicke) und der zulässigen Spannungen benutzt wird. Es ist nicht der Garantiezeitraum. Jede Garantie darf zwischen Käufer und Hersteller des Tanks vereinbart werden.

ANMERKUNG 2: Wenn sich die Beschaffenheit des vorgesehenen Inhalts des Tanks ändert, wird empfohlen, daß der Betreiber den Hersteller oder eine andere entsprechende Stelle konsultiert.

Datum _____ Unterschrift _____
Name (bitte Druckschrift) _____ Stellung _____
Firma _____ Anschrift _____
Tel. Nr. _____ Fax Nr. _____

Anhang B (informativ)

Konstruktion von Schweißverbindungen

B.1 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Anhangs gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen:

- a die Dicke der Schweißnaht, in Millimeter
- d der Nenn-Innendurchmesser des Tanks, in Millimeter
- f_1 die Tiefe der Schweißnaht im Querschnitt, in Millimeter
- f_2 die äußere Schweißnahtüberhöhung, in Millimeter
- h die Höhe der Verstärkung, in Millimeter
- l_G die Länge des Spaltes zwischen zwei Schweißnähten im Falle einer Schweißverbindung von beiden Seiten, in Millimeter
- t die Wanddicke, in Millimeter
- t_B die Dicke des Bodens, in Millimeter
- t_D die Dicke des Daches, in Millimeter
- $t_{Z(i)}$ die Dicke des Schusses (i) bei Tanks mit variierender Wanddicke, in Millimeter
- t_1 die Dicke eines Konstruktionselementes, in Millimeter
- α der Öffnungswinkel, in Grad

B.2 Allgemeine schweißtechnische Gestaltungsgrundsätze

Die Schweißnähte sollten so dimensioniert sein, daß bei tragenden Nähten die vorhandenen Querschnitte voll angeschlossen oder bei Kehlnähten die zur Kraftübertragung erforderlichen Querschnitte vorhanden sind. Stumpfschweißungen sind zu bevorzugen.

Alle Verbindungen sollten an der Wurzel gegengeschweißt oder von beiden Seiten geschweißt sein. Einseitig zugängliche Nähte sollten wurzelseitig durchgeschweißt sein, um Spalten auf der nicht zugänglichen Seite zu vermeiden.

Bei Stumpfschweißung unterschiedlicher Wanddicken ist ein stetiger Kraftverlauf anzustreben, z. B. durch An-schrägung der dickeren Wand.

Anhäufungen von Schweißnähten sollten vermieden werden. Nahtkreuzungen in tragenden Wandteilen sind unzulässig. Bei Anschluß von Verstärkungen oder ähnlichem im Bereich von tragenden Nähten sollten ausreichend große Freischnitte vorgesehen werden.

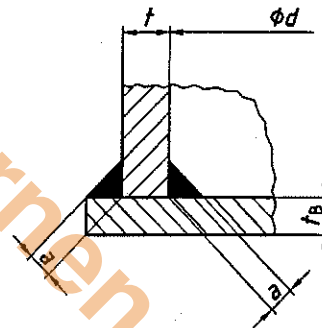
Für alle Nähte sollten die Maße für die Fugenformen entsprechend dem Schweißverfahren und den Abmessungen der Schweißzusatzwerkstoffe unter Berücksichtigung der Wurzelauaarbeitung festgelegt werden.

Tragende Nähte sollten für eine Prüfung zugänglich sein. Werden solche Nähte durch Teile verdeckt, so sollte entweder die Naht vor dem Anschweißen des Teils geprüft werden, oder die Teile sollten so ausgebildet sein, daß eine Prüfung möglich ist.

B.3 Empfehlungen für die Schweißkonstruktionen

Alle Schweißungen sollten Extrusionsschweißungen sein, anderenfalls werden sie spezifiziert, siehe Bilder B.1 bis B.13.

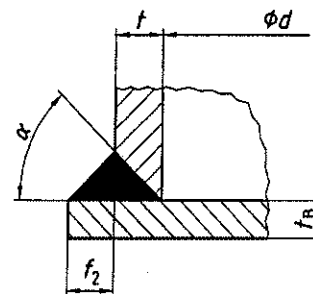
Der Öffnungswinkel sollte zwischen 45° und 60° liegen.



Anwendung: Stehende Tanks mit Zugänglichkeit zum Schweißen von beiden Seiten

Bedingung: $a = 0,7 t_B$
Konvexe Schweißprofile werden nicht empfohlen.

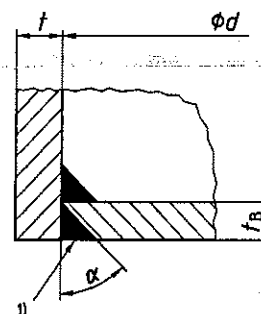
Bild B.1: Schweißverbindung zwischen Tankwand und Boden



Anwendung: Stehende Tanks mit Zugänglichkeit zum Schweißen von nur einer Seite

Bedingung: $t \leq 10 \text{ mm}$ $f_2 \geq 0,5 t$

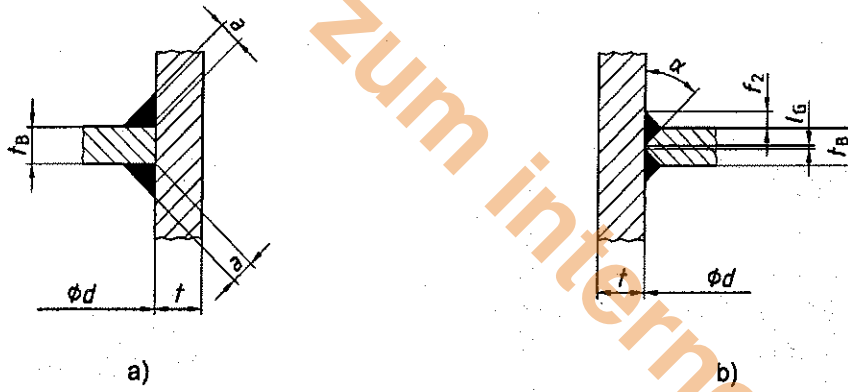
Bild B.2: Schweißverbindung zwischen Tankwand und Boden



1) abgearbeitet

Anwendung: Stehende Tanks mit Zugänglichkeit zum Schweißen von beiden Seiten

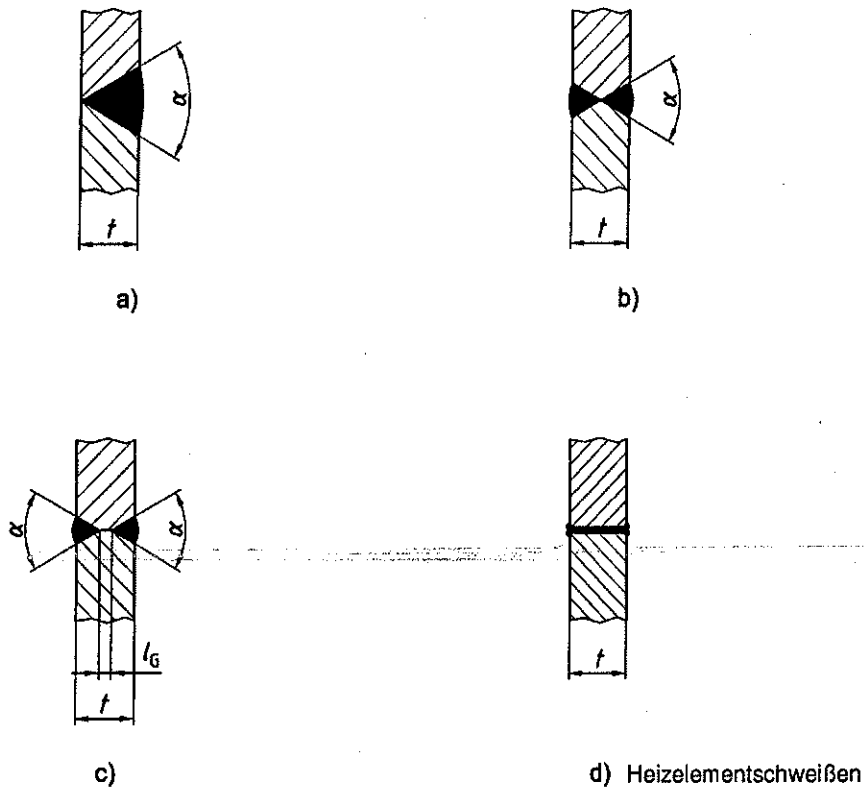
Bild B.3: Schweißverbindung zwischen Tankwand und Boden



Anwendung: Stehende Tanks mit schrägen Böden oder Zwischenböden mit Zugänglichkeit zum Schweißen von beiden Seiten

- Bedingung: a) $a = 0,7$ bis $0,8 t_B$
 b) $l_G \leq 0,1 t_B$
 $f_2 \geq 0,3 t_B$

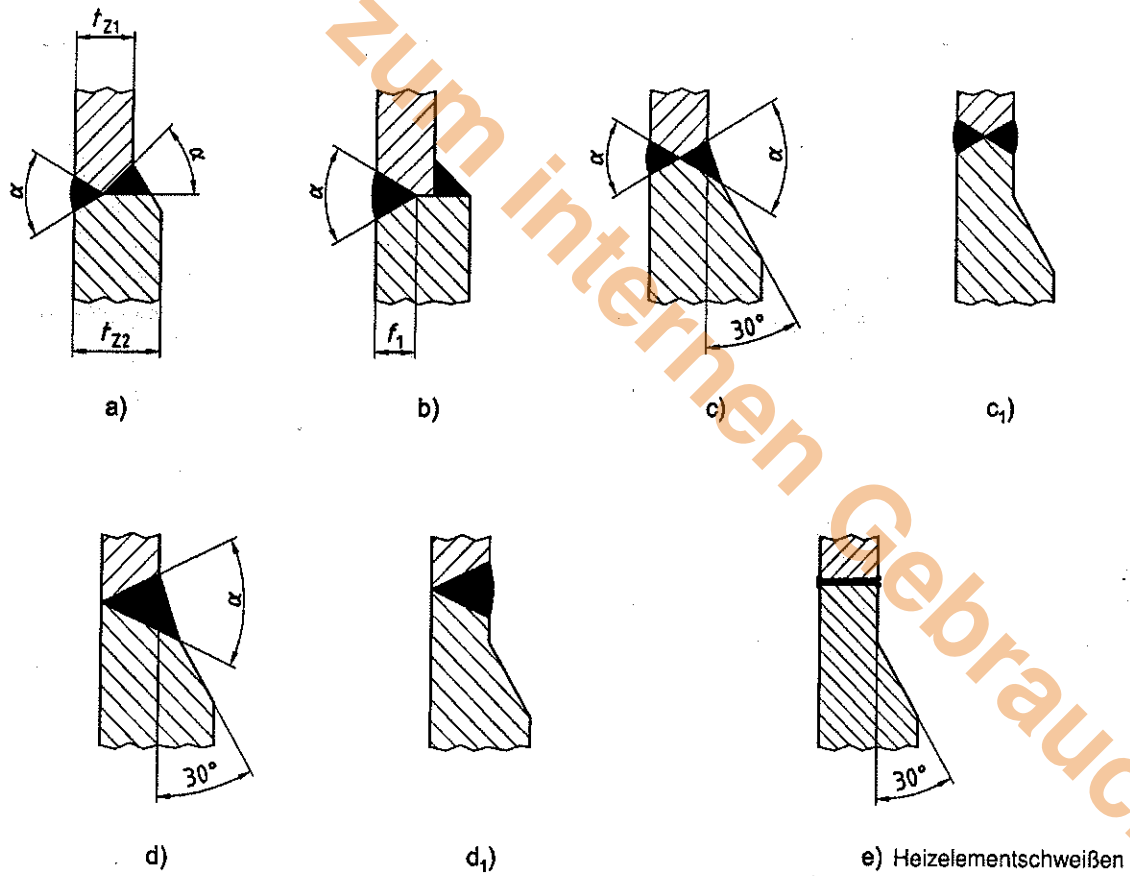
Bild B.4: Schweißverbindung zwischen Tankwand und Boden oder zwischen Tankwand und Zwischenboden



Anwendung: Stehende Tanks mit konstanter Wanddicke

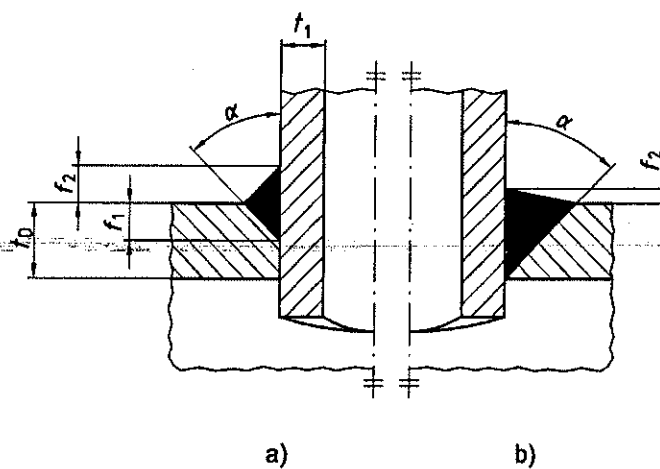
Bedingung: $l_G = 0,2 t$

Bild B.5: Mantelnähte



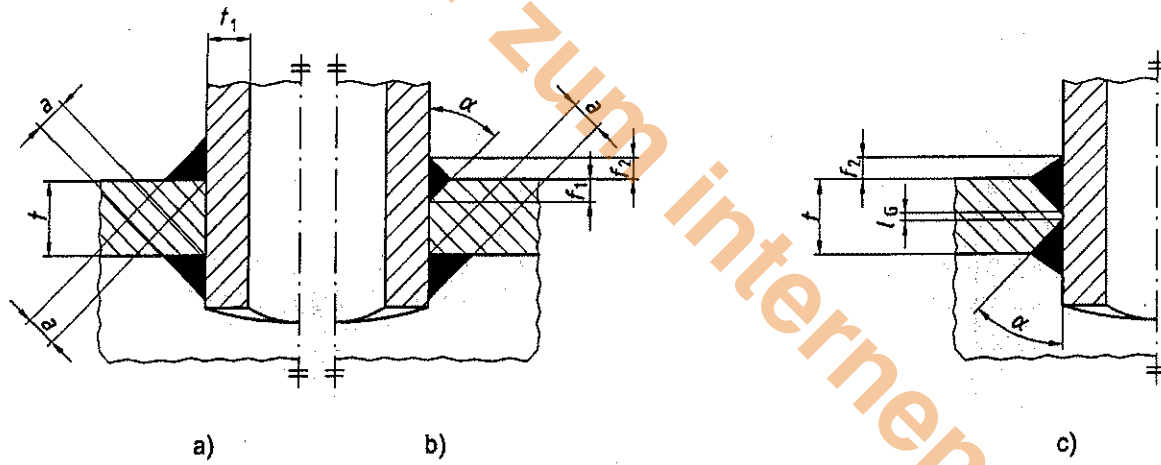
Anwendung: Stehende Tanks mit variierender Wanddicke
 Bedingung: $f_1 = 0,7 t_{z1}; t_{z1}/t_{z2} \geq 0,5$

Bild B.6: Mantelnähte



Anwendung: Tanks mit Zugänglichkeit zum Schweißen von nur einer Seite
 Bedingung: a) $t_D < t_1: f_1 = 0,5 t_D; f_2 = 0,5 t_D$
 $t_1 < t_D: f_1 = 0,5 t_1; f_2 = 0,5 t_1$
 b) $t_D \leq 15 \text{ mm}, f_2 = 0,2 t_D$

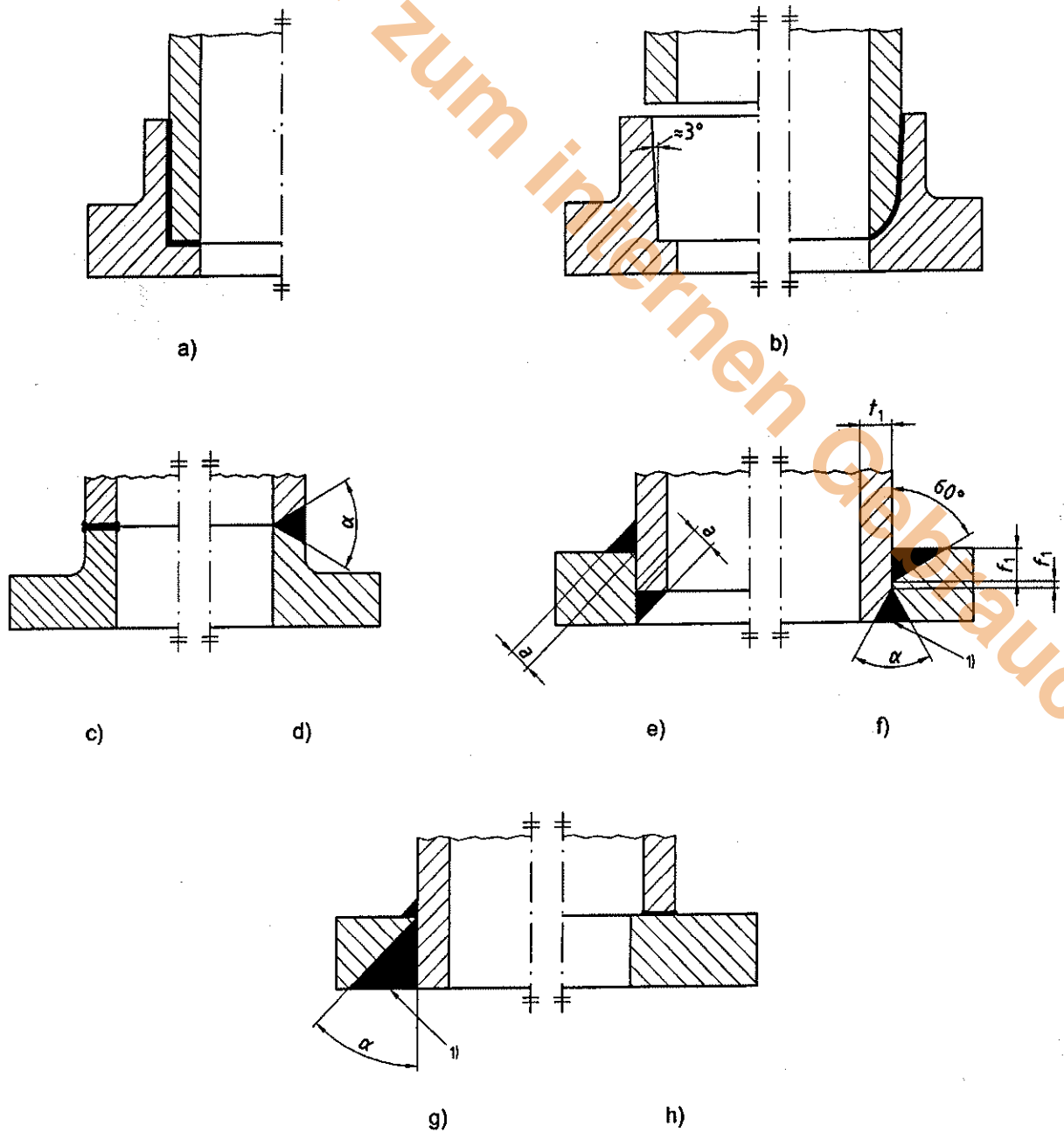
Bild B.7: Schweißverbindungen zwischen Stützen und Dach



Anwendung: Tanks mit Zugänglichkeit zum Schweißen von beiden Seiten

- Bedingung:
- a) $t_1 > t$: $a = 0,7 t$
 $t > t_1$: $a = 0,7 t_1$
 - b) $t > t_1$: $f_1 = 0,5 t_1$
 $f_2 = 0,5 t_1$
 $a = 0,7 t_1$
 $t_1 > t$: $f_1 = 0,5 t$
 $f_2 = 0,5 t$
 $a = 0,7 t$
 - c) $f_2 = 0,3 t$
 $l_G = 0,1 t$

Bild B.8: Schweißverbindungen zwischen Stützen und Tankwand



- a) Heizelementschweißen
- b) Reibschweißen
- c) Heizelementschweißen
- d) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
- e) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
- f) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
- g) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
- h) Heizelementschweißen

1) abgearbeitet

Anwendung: Bunde und Flansche an Tanks und Stützen

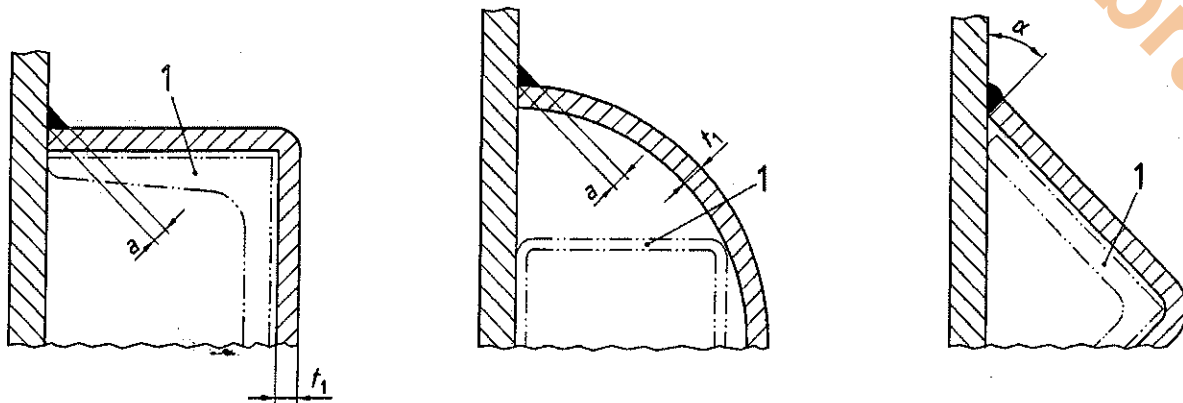
Bedingung: $a = 0,7 t_1$; $f_1 = t_1$

Bild B.9: Schweißverbindungen zwischen Bunden und Flanschen



Anwendung: Ebene und gewölbte Flächen
Bedingung: $a = 0,7 t$

Bild B.10: Schweißverbindungen zwischen Verstärkungen und Tankwand

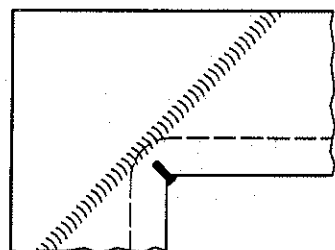
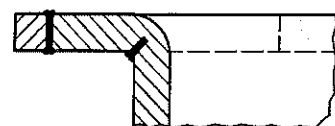


1 Stahl

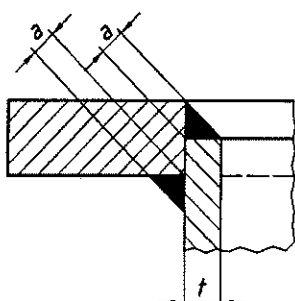
Anwendung: Ebene und gewölbte Flächen mit und ohne Stahleinlagen

Bedingung: $a = 0,7 t_1$

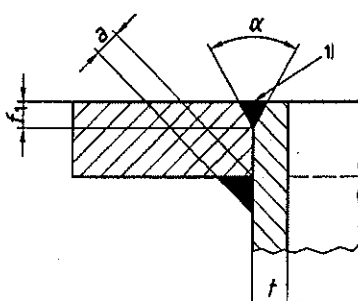
Bild B.11: Schweißverbindungen zwischen Verstärkungen und der Tankwand von rechteckigen Tanks



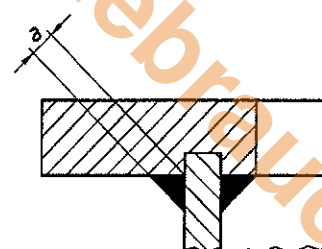
a)



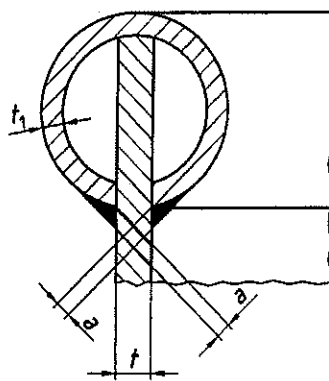
b)



c)



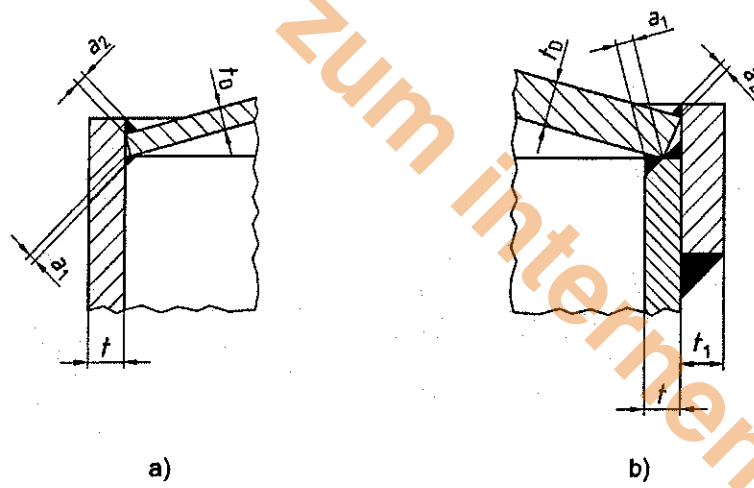
d)



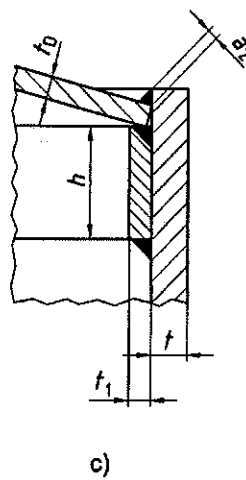
e)

- a) Heizelementschweißen
 - b) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
Bedingung: $a \geq 0,7 t$
 - c) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
Bedingung: $a \geq 0,7 t$
 $f_1 \geq 0,7 t$
 - 1) wenn nötig, abgearbeitet
 - d) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
Bedingung: $a \geq 0,7 t$
 - e) Warmgas- oder Extrusionsschweißen
Bedingung: $a \geq 0,7 t_1$
- Anwendung: Ebene und gewölbte Flächen

Bild B.12: Schweißverbindungen zwischen Randverstärkung und Tankwand



Bedingung: $a_2 = 0,5 t_D$
 $a_1 = 0,2 t_D$



Bedingung: $t_1 = t_D$
 $h = 5 t_D$

Bild B.13: Andere Schweißverbindungen

Anhang C (informativ)

Empfehlungen für Verpackung, Verladung, Transport und Einbau von geschweißten ortsfesten drucklosen Behältern (Tanks) aus Thermoplasten

C.1 Allgemeines

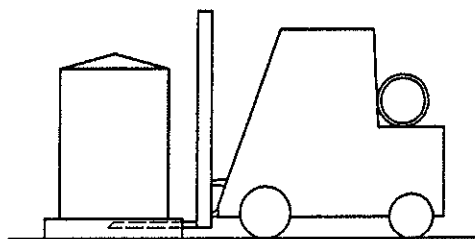
In diesem Anhang sind praktische Beispiele für die Handhabungsmethoden von Tanks angegeben.

C.2 Schutz und Unterstützung von Tanks während des Transports

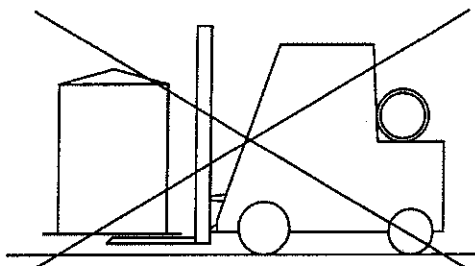
Kleine Tanks (bis 6 m^3) können mit Schrumpffolie auf Paletten verpackt werden, wodurch die Möglichkeit der Handhabung mittels Gabelstapler vereinfacht wird. Größere Tanks werden normalerweise nicht verpackt.

Stutzen können mit einfachen Blindflanschen verschlossen werden, aber mindestens ein Stutzen sollte zur Belüftung offen bleiben.

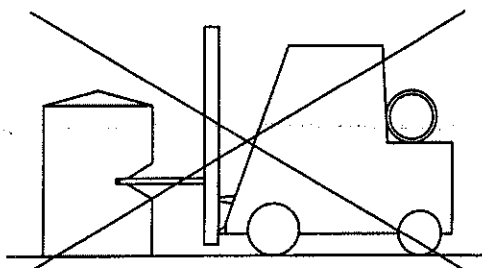
Kein Tank sollte ohne vorherige Konsultation mit dem Hersteller bei einer Umgebungstemperatur von weniger als $5 \text{ }^\circ\text{C}$ verladen oder transportiert werden.



a)



b)



c)

- a) Korrektes Anheben des Tanks unter Verwendung einer Palette
- b) Falsches Anheben des Tanks durch direktes Anheben mit der Gabel
- c) Falsches Bewegen des Tanks durch Schieben mit der Gabel

Bild C.1: Verladen eines Tanks mit einem Gabelstapler

C.3 Verladung

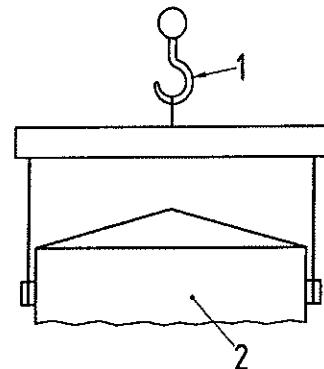
Die Oberfläche des Transportfahrzeuges sollte hinsichtlich scharfkantiger Gegenstände oder Höhenunterschiede, die zu einer Beschädigung des Tanks während des Transports führen können, untersucht werden.

Abhängig von deren Größe gibt es verschiedene Methoden zur Verladung von Tanks.

Kleine Tanks (bis 6 m^3) werden im allgemeinen mit Hand oder Gabelstapler verladen (siehe Bild C.1).

Kleine Tanks sind normalerweise stehend zu transportieren und sollten ausreichend gesichert sein, damit sie horizontalen und vertikalen Bewegungen standhalten. Faserseile oder Gurte sollten zu diesem Zweck verwendet werden. Der Gebrauch von Drahtseilen oder Ketten ist verboten.

Die Verladung großer Tanks (über 6 m^3) wird im allgemeinen mit einem unabhängigen oder auf dem Fahrzeug befestigten Kran durchgeführt. Das Anheben eines Tanks erfordert den Gebrauch einer Traverse oder eines Anschlaggeschirrs (siehe Bild C.2). Dieser belastungsgeprüfte horizontale Träger hat einen zentralen Anschlagpunkt für den Kran und zwei einstellbare Anschlagpunkte für den Tank, wodurch die Beschädigung, die bei Tanks durch die Verwendung eines zentralen Anschlaggeschirrs verursacht werden kann, verhindert wird.



- 1 Kran
- 2 Tank

Bild C.2: Anheben eines Tanks unter Verwendung eines Anschlaggeschirrs

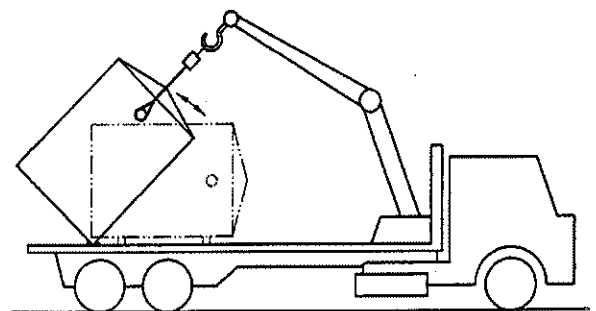
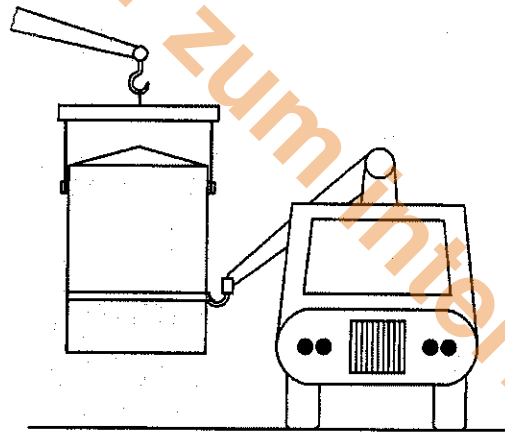
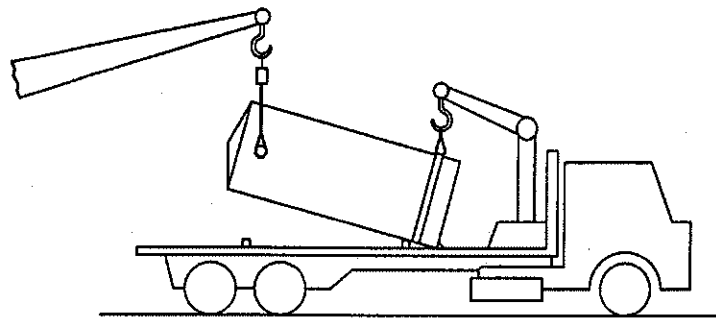


Bild C.3: Verladen eines großen Tanks in horizontaler Lage



a)



b)

- a) Oben und unten angeschlagener Tank zur Vermeidung von Schwingungen
b) Verwendung von beiden Kränen zum Heben des Tanks

Bild C.4: Beispiele für den Gebrauch von 2 Kränen zum Verladen des Tanks^{*)}

In Fällen, wo eine Traverse nicht verfügbar ist, kann ein einfacher Gurt (min. 75 mm Breite) mit einer Schlinge, die ungefähr $\frac{1}{3}$ von der oberen Kante des Tankzylinders entfernt angelegt wird, zum Anheben des Tanks verwendet werden. Es ist besonders darauf zu achten, daß Spannungen auf Verbindungen vermieden werden und daß der Gurt während des Hebevorgangs eng anliegt.

Große Tanks werden im allgemeinen in einer horizontalen Lage transportiert. Besondere Sorgfalt sollte während des Verladevorgangs auf die Drehung des Tanks von der vertikalen in die horizontale Lage unter Verwendung des Tankbodens als Drehpunkt verwendet werden (siehe Bild C.3). Dies sollte, wann immer möglich, vermieden werden. Faserseile oder Gurte sollten zu diesem Zweck verwendet werden. Der Gebrauch von Drahtseilen oder Ketten ist verboten.

Es wird empfohlen, für die Verladung von Tanks mit einem Volumen größer als 30 m^3 zwei Kräne zu verwenden. Im folgenden Beispiel ist ein Kran auf dem Fahrzeug befestigt und einer unabhängig (siehe Bild C.4).

Der unabhängige Kran verwendet eine Traverse, die an den Tragösen des Tanks angeschlagen wird. Der auf dem Fahrzeug befestigte Kran ist mittels Gurt am Tank angeschlagen.

Diese Tanks sollten durch Filzunterlagen unterstützt werden, oder die Lagerböcke sind mit Filzunterlagen zu versehen, um die Verformung des Tanks während des Transports zu verringern. Die folgenden Aspekte sollten außerdem beachtet werden:

1. die Lage von Anschlüssen am Tank
2. Stabilität und Form der Konstruktion
3. Verteilung der Lasten
4. weitere mechanische Belastung
5. das Transportverfahren.

Der Tank sollte ausreichend gesichert sein, um einer horizontalen und vertikalen Bewegung während des Transports standzuhalten. Faserseile oder Gurte sollten zu diesem Zweck verwendet werden. Der Gebrauch von Drahtseilen oder Ketten ist verboten.

C.4 Transport

Für einen korrekt verladenen und gesicherten Tank sollten die folgenden Richtlinien beachtet werden:

- a) Eine Kopie dieser Richtlinien sollte dem Fahrer des Transportfahrzeuges übergeben werden.
- b) Stöße auf den Tank durch hohe Geschwindigkeit auf schlechten Straßen sollten vermieden werden, da

^{*)} Es sollte dafür gesorgt werden, daß der Tank nicht hart aufgesetzt wird.

durch diese Stöße Spannungen hervorgerufen werden können, die einen frühzeitigen Schaden am Tank verursachen.

- c) Aufmerksamkeit sollte auf besondere Anforderungen an das Transportverfahren gerichtet werden, z. B. kann die Eisenbahn strengere Verpackungsanforderungen erheben und in einzelnen Ländern unterschiedliche Lademaße erlauben.

C.5 Abladen

Nach Ankunft am Einbauort wird empfohlen, daß ein Vertreter des Käufers eine Überprüfung am Tank vor dem Abladen durchführt um festzustellen, ob eine Beschädigung oder Bewegung des Tanks während des Transports erfolgte. Jeder Kommentar sollte schriftlich festgehalten werden.

Das Abladen ist die umgekehrte Reihenfolge des Aufladens, und deshalb sollten alle Richtlinien, die beim Aufladen des Tanks beachtet wurden, auch beim Abladen des Tanks angewendet werden.

C.6 Einbau

Der Tank sollte auf einer vorgefertigten, gleichmäßigen, horizontalen, ebenen Fläche, z. B. einer Betongründung, eingebaut werden. Wenn die Einbaufläche rauh und uneben ist, z. B. Schotter, kann der Einbau des Tanks nicht erfolgen. Es sollte sich kein instabiles Material zwischen dem Tankboden und der Einbauoberfläche befinden, z. B. Sand, denn der teilweise Verlust dieser Zwischenlage verursacht ungleichmäßige Spannungen auf den Tankboden.

Wenn eine Zwischenlagerung vor dem Einbau erforderlich ist, sollte der Tank in einer vertikalen Lage auf einer ebenen Grundlage gelagert werden und, um Beschädigungen durch Windeinwirkung zu verhindern, geschützt werden. Beim Einbau dieses Tanks sollte sicher-

gestellt sein, daß das während der Lagerung in den Tank eingedrungene Regenwasser vor dem Anheben des Tanks vollständig entfernt wurde.

C.7 Rohrleitungen

Wenn Rohrleitungen an den Tank angeschlossen werden, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Ausdehnung des Tanks und der Rohrleitung sollten möglich sein, um zusätzliche Spannungen zu vermeiden.
- Eine axiale Ausrichtung und eine einwandfreie Lage der Verbindungen zwischen Tank und Rohrleitung sollte sichergestellt sein, um unnötige Beanspruchungen der Verbindungen zu vermeiden. Besondere Vorsicht sollte auf das korrekte Verschrauben der Flansche gelegt werden.
- Alle vom und zum Tank führenden Ventile und Rohrleitungen sollten korrekt unterstützt werden.
- Jede zusätzliche Ausrüstung, die Schwingungen erzeugt (Pumpen, Rührwerke usw.) sollte mit entsprechenden Dämpfungseinrichtungen am Tank eingebaut werden.

C.8 Informationen an den Empfänger

Dem Empfänger sollten bei Anlieferung des Tanks vor dem Abladen folgende Informationen gegeben werden:

ZUR ERINNERUNG:

**GEEIGNETE AUSTRÜSTUNG ZUM AUFLADEN
VERWENDEN**

**DEN TANK NICHT AUF DEM TRANSPORTFAHRZEUG
ROLLEN**

**DEN TANK NICHT AN SEINEN STUTZEN ANHEBEN
EINE FESTE EBENE GRUNDLAGE ZUR AUFLAGE
DES TANKS BEREITSTELLEN**

Anhang D (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 $10^6 \Omega$ nicht überschreiten.
- Der Ableitwiderstand der begehbaren Flächen innerhalb und außerhalb des Tanks darf $10^8 \Omega$ nicht überschreiten.
- Der Oberflächenwiderstand der Tankwände aus elektrisch nicht leitfähigen Laminen darf $10^9 \Omega$ 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 Dieselkraftstoff, 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.