

Seit 1905

# FRIEDRICH TIEMANN

Bremen • Bremerhaven



Dr. Ingo Starke

Geschäftsführer





#### Unternehmensgruppe

- Gründung 1905
- Inhabergeführtes, mittelständisches Unternehmen (3. Generation)
- Hafennaher Logistikdienstleister
- Ca. 250 Mitarbeiter/ -innen



Fläche: 90.000 qm Hallenkapazität: 17.000 qm Kran-/ Heberkapazität: 40,0 to Gleisanschluss: 800 m



Fläche: 170.000 qm Hallenkapazität: 18.000 qm Kran-/ Heberkapazität: 40,0 to Gleisanschluss: 800 m



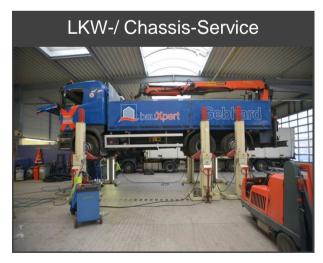
















# Kistenbau, Konstruktion, Berechnung, Containereignung, Markierung

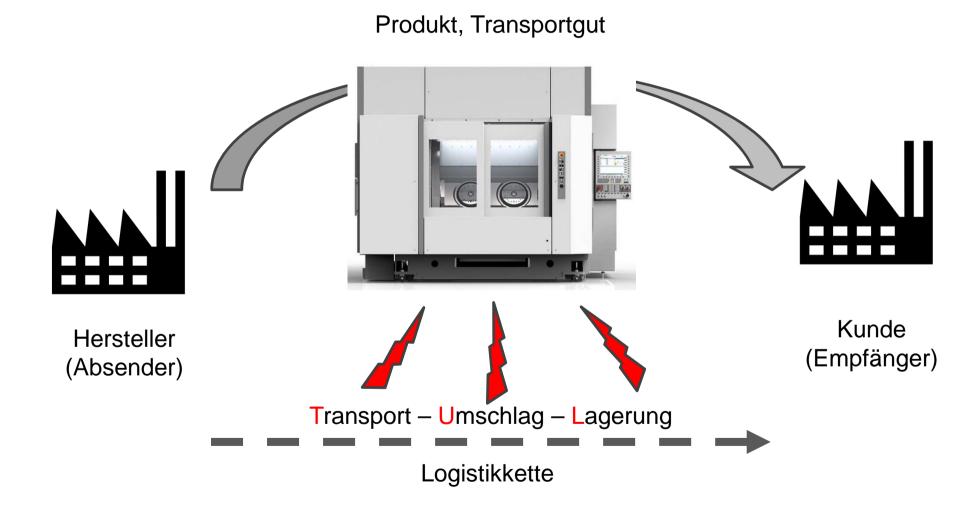
Die Grundlagen für einen beanspruchungsgerechten Transport

- Beanspruchungen, Belastungen bei TUL
- Kistenaufbau
- Konservierungsmethoden
- Markierung
- Berechnungen
- Container und Schlittenverpackung

Quelle: BFSV / GDVQuelle: Seepack





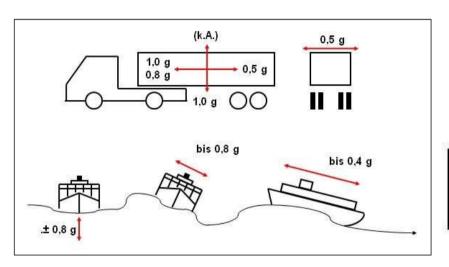


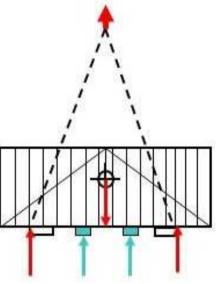


# Belastung, Beanspruchung



### Transport – Umschlag – Lagerung







#### Unterschiedliche Verkehrsträger

- LKW
- Schiff
- Bahn
- Flugzeug

# Mechanische

- Beschleunigungen
- Druck, Kräfte

#### Klimatische

- Niederschläge
- Luftfeuchte
- Temperatur(schwankungen)

#### Schutz

Belastungen

Verpackung





# Grundlagen:





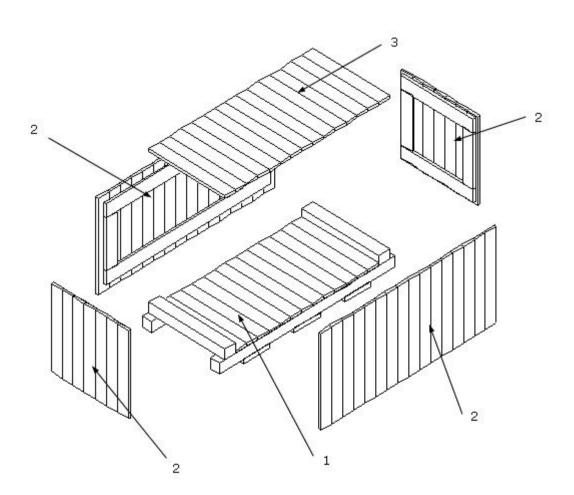
HPE Verpackungsrichtlinien

GDV Verpackungshandbuch





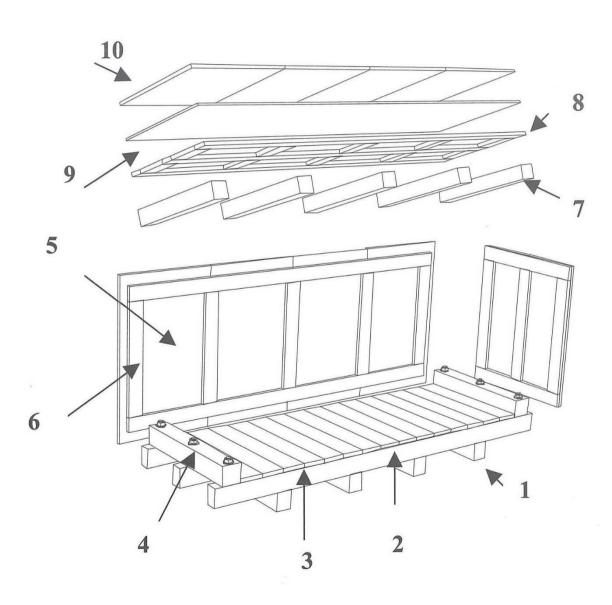




1 = Boden 1x 2 = Seitenteile 4x 3 = Deckel 1x







Deckel:

7 = **Deckelhölzer** 

8 = Leisten

9 = Sperrschicht

10 = Sperrholz/ OSB/ Schalung

#### Seitenteile:

5 = Sperrholz/ OSB/ Schalung

6 = Leisten

#### **Boden:**

1 = Querkufen

2 = Längskufen

3 = Bodenbretter

4 = Kopfkanthölzer

Quelle: BFSV / GDV





#### Konservierung = Korrosionsschutz

#### Korrosion:

- Chemischer Prozess, der metallische Werkstoffe
- in seiner Qualität beeinträchtigt ("Rost")
- → soll verhindert werden

# Korrosion wird begünstigt durch: Wasser bzw. Feuchtigkeit Salzhaltige Luft Unterdrückung

Konservierungsmaßnahmen





#### **Trockenmittelmethode**

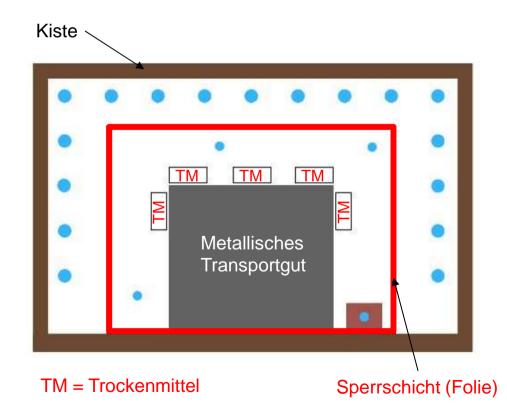
#### **VCI-Methode**

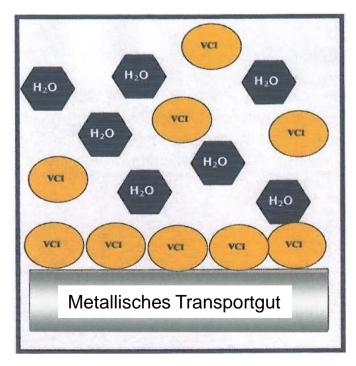
Wirkungsweise:

Unterdrückung/ Vermeidung von Korrosion durch:

#### Absenkung der Luftfeuchtigkeit

#### Schaffung einer chem. Schutzatmosphäre





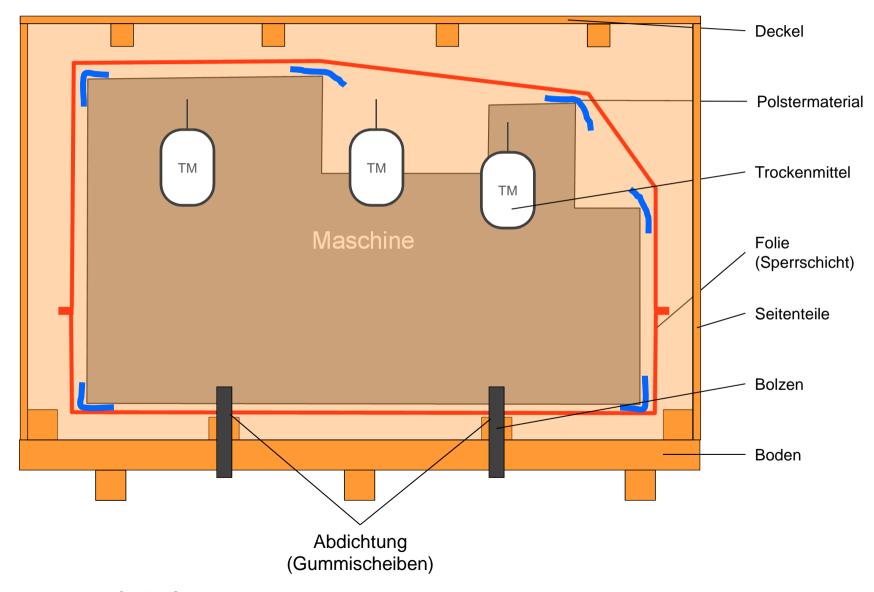
VCI = Volatile Corrosion Inhibitor

Quelle: BFSV

Quelle:Seepack







Quelle: Seepack



























































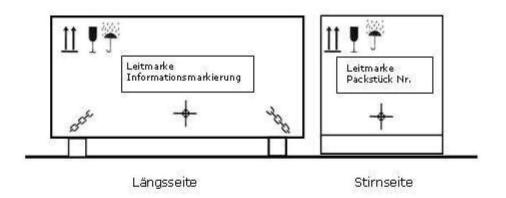


Video



# Markierung





Leiti	marke
	Markierungsbeispiel
1. Kennmarke	GDV
2. Kennnummer	ABC 123
3. Packstück Nr., ggf. zusätzlich Gesamtzahl der Packstücke	5 / 25
4. Bestimmungsort	PITTSBURGH
5. Bestimmungshafen	VIA NEW-YORK
Information	nsmarkierung
6. Ursprungsland	MADE IN GERMANY
7. Nettogewicht	[kg]
8. Bruttogewicht	[kg]
9. Abmessungen	[cm]

#### Beispiel



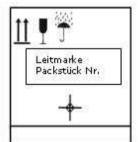


# Markierung



#### Genormte Markierungszeichen





Nr.	Bedeutung der Bildzeichen	Bildzeichen	Funktion	Bemerkung <b>B</b>
1.	zerbrechlich		Der Inhalt des Packstückes ist zerbrechlich, und es muss deshalb mit Vorsicht gehandhabt werden.	ISO 7000, Nr. 0621 Anwendungsbeispiel:
2.	keine Haken verwenden	子	Haken sind für die Handhabung des Packstückes verboten.	ISO 7000, Nr. 0622
3.	oben	11	Zeigt die korrekte aufrechte Position des Packstückes an.	ISO 7000, Nr. 0623 Anwendungsbeispiel:
4.	vor Hitze schützen	淡	Das Packstück muss vor Hitze geschützt werden.	ISO 7000, Nr. 0624
5.	vor radioaktiven Strahlen schützen	·*/	Der Inhalt des Packstückes kann sich durch radioaktive Bestrahlung verschlechtern oder unbrauchbar werden.	ISO 7000, Nr. 2401

6.	vor Nässe schützen		Das Packstück muss in trockener Umgebung gehalten werden.	ISO 7000, Nr. 0626
7.	Schwerpunkt	4	Zeigt den Schwerpunkt des Packstückes an, das als eine einzelne Einheit gehandhabt wird.	ISO 7000, Nr. 0627 Anwendungsbeispiel:
8.	nicht rollen	查	Das Packstück darf nicht gerollt werden.	ISO 7000, Nr. 2405
9.	hier keine Stechkarre ansetzen	<u>*</u>	Stechkarren dürfen an dieser Seite nicht zum Handhaben des Packstückes angesetzt werden.	ISO 7000, Nr. 0629
10.	keine Gabelstapler ansetzen	捻	Das Packstück sollte nicht mit Gabelstaplern gehandhabt werden.	ISO 7000, Nr. 2406
11.	Klammern in Pfeilrichtung	*	Die Klammern müssen an den angezeigten Seiten zum Handhaben des Packstückes angesetzt werden.	ISO 7000, Nr. 0631
12.	keine Klammern in Pfeilrichtung ansetzen	+	Das Packstück sollte an den angezeigten Seiten nicht mit Klammern gehandhabt werden.	ISO 7000, Nr. 2404

13.	Begrenzungkg der Masse der Stapellast	Zeigt die Begrenzung der Masse der Stapellast von Packstücken an.	ISO 7000, Nr. 0630
14.	Stapel- begrenzung	Größte Anzahl identischer Packstücke, die gestapelt werden dürfen, wobei n für die Anzahl der zulässigen Packstücke steht.	ISO 7000, Nr. 2403
15.	nícht stapeln	Das Stapeln der Packstücke ist nicht erlaubt, und es sollte keine Last auf das Packstück platziert werden.	ISO 7000, Nr. 2402
16.	hier anschlagen	Anschlagmittel müssen zum Heben des Packstückes wie angezeigt platziert werden.	ISO 7000, Nr. 0625 Anwendungsbeispiel
17.	zulässiger Temperatur- bereich	Zeigt den Temperaturbereich an, in dem das Packstück aufbewahrt und gehandhabt werden muss.	ISO 7000, Nr. 0632 Anwendungsbeispiel: _^C min. a)



















# Exportverpackung - Beispiele















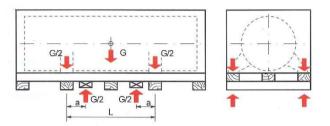




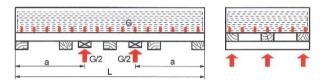


## Berechnungen

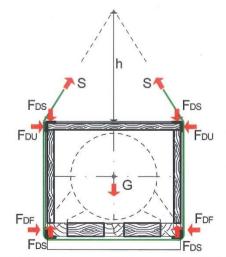




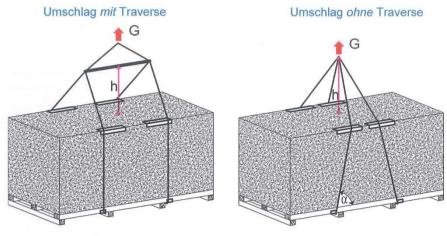
Gabelstaplerumschlag, steifes Packgut; Beispiel



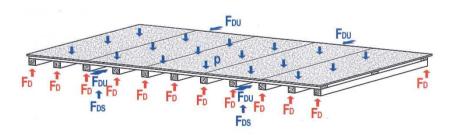
Gabelstaplerumschlag, schlaffes Packgut; Beispiel



Kräfte auf Deckelunterzug, -stützholz und Füllstücke



Umschlag mit und ohne Traverse



Deckelkonstruktion mit Kräften, Prinzipskizze



#### Berechnungen



$$\left[ (\gamma_F + \frac{a}{g} \cdot \gamma_Q) \cdot \sigma_d \le \frac{k_{\text{mod}} \cdot k_c}{\gamma_M} \cdot f_{dl} \right]$$
 (2.10)

 $\sigma_d$  Maximale Längsdruckspannung  $\sigma_d$  (Glg. (2.4)), hervorgerufen durch das Schwergutge-

wicht oder den Stapelstauchdruck

fdl Charakteristischer Festigkeitskennwert des verwendeten Holzes (Tabelle 4)

γε Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen (**Tabelle 4**)
γα Teilsicherheitsbeiwert für veränderliche Einwirkungen (**Tabelle 4**)

k<sub>mod</sub> Beiwert für Holzfeuchte und Klasse der Lasteinwirkungsdauer (**Tabelle 5**)

a Vertikalbeschleunigung (Tabelle 1)

g Erdbeschleunigung

γM Modifikationsbeiwert für die Streuung der Holzfestigkeit (Tabelle 4)

kc Knickbeiwert in Abhängigkeit vom Schlankheitsgrad und der Holzart (Abb. 7)

#### Beispiel 6:

Ein Deckelstützholz aus Nadelholz der Festigkeitsklasse C16 mit den Abmessungen L = 2 m und b x h = 10 cm x 10 cm wird durch Stapelstauchdruck mit einer statischen Druckkraft in Stützenlängsrichtung von  $F_{Dstat}$  = 2 t belastet. Dann ist die maßgebende Druckkraft bei Schiffstransport (a = 0,8 g (**Tabelle 1**))

$$F_{max} = \gamma_F \cdot F_{Dstat} + \gamma_Q \cdot \frac{a}{g} \cdot F_{Dstat} \\ = (1, 35 + 1, 5 \cdot 0, 8) \cdot 20\ 000\ N \\ = 51\ 000\ N$$

und die maximale Druckspannung (entspricht der linken Seite der Gleichung (2.10)) ergibt sich zu

$$\sigma_{d max} = \frac{F_{max}}{A} = \frac{F_{max}}{b \cdot h} = \frac{51\ 000\ N}{100mm \cdot 100mm} = 5, 1\ N/mm^2$$

Für den Schlankheitsgrad

$$\lambda = 3,46 \cdot \frac{L}{b} = 3,46 \cdot \frac{2000}{100} = 69,2$$

und dem damit aus **Abb. 7** für Festigkeitsklasse C16 abgelesenen Knickbeiwert  $k_c \approx 0.5$  ergibt sich mit  $k_{mod} = 1.1$ ,  $\gamma_{M} = 1.2$  und  $f_{dl} = 17$  N/mm<sup>2</sup> (aus **Tabelle 4** und **5**) die rechte Seite der Gleichung **(2.10)** zu

$$\frac{k_{mod} \cdot k_c}{\gamma_M} \cdot f_{dl} = \frac{1, 1 \cdot 0, 5}{1, 2} \cdot 17 = 7, 8 \text{ N/mm}^2$$

Gleichung (2.10) ist erfüllt; das Deckelstützholz ist knicksicher ausgelegt.



#### Berechnungen



#### ARBEITSPLAN 1: Biegenachweis der Längskufen Teil A Ermittlung des maximalen Biegemomentes Festlegen der Kufenanzahl n Schritt 1 Schritt 2 Ermittlung des Gewichtsanteils je Kufe bzw. Fuß $F_{Kufe} = \frac{m_{Pack} g}{}$ (biegeschlaffes Packgut) (A1.1)(biegesteifes Packgut, 4 Füße) (A1.2)Gewichtskraft je Kufe [N] Gewichtskraft je Fuß [N] Packgutmasse [kg] Erdbeschleunigung [≈10m/s²] o mpack o g Längskufenanzahl Auswahl des Biegebelastungsfalles nach Tabelle 2 Schritt 3 G Abb. A1.1: Beispiel für Belastungsfall 3 einer Längskufe Berechnung des maximalen Biegemomentes Mb max Schritt 4 > Kranumschlag: Tabelle 2, Belastungsfall 3 $M_{b \text{ max}} = F_{Fu\beta} \cdot a = (G/4) \cdot a$ (Beispiel **Abb. A1.1**) > Gabelstaplerumschlag: Tabelle 2, Belastungsfall 5 $M_{b \text{ max}} = F_{Kufe} \cdot a^2/(2L) = (G/n) \cdot a^2/(2L)$ • Mb max Maximales Biegemoment [Nmm] • Fruß Gewichtsanteil je Fuß [N] Gewichtsanteil je Längskufe [N] Abstand (siehe Tabelle 2) [mm]

ARBEITSPLAN 1: Biegenachweis der Längskufen					
Teil B	Festigkeitsnachweis				
Schritt 5	Berechnung der maximalen Biegespannung nach Glg. (2.5)	(A1.3)			
Schritt 6	$\begin{split} & \gamma_F \cdot \sigma_{b \; max} \leq \frac{k_{mod} \cdot k_{c,90} \cdot k_h}{\gamma_M} \cdot f_b \\ & \circ \gamma_M = 1,2 \\ & \circ k_{mod} = 1,1 \\ & \circ k_{c,90} = 1,0 \\ & \circ k_{c,90} = 1,0 \\ & \circ k_b \\ &$	(A1.4)			
Alternativ	Berechnung des erforderlichen Widerstandsmomentes $W = W_{erf} \geq \frac{\gamma_F \cdot \gamma_M}{k_{mod} \cdot k_{c,90} \cdot k_h} \cdot \frac{M_{b \; max}}{f_b}$	(A1.5)			
Folgerungen  • Ist Glg. (A1.4) erfüllt, hält der gewählte Längskufenquerschnitt den beim Umschlag auftretenden maximalen Biegebeanspruchungen stand.					
<ul> <li>Alternativ kann anhand des mit Glg. (A1.5) berechneten erforderlichen Widerstandsmomentes ein handelsüblicher Kantholzquerschnitt für die Längskufen nach Tabelle 3 oder Abb. 5 ausgewählt werden.</li> </ul>					

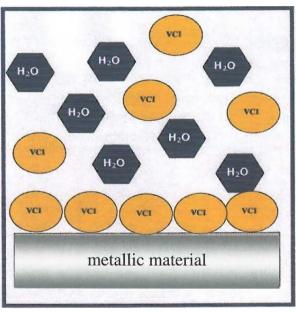












VCI = Volatile Corrosion Inhibitor

Preservation with VCI-film

































































































# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

