



# Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten CTU-Code



### **Bekanntmachung der Verfahrensregeln der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (IMO), der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) und der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) für das Packen von Güterbeförderungseinheiten (CTUs) (CTU-Code)**

Berlin, den 27.04.2015  
G 22 / 3143.1/11

Der Schiffssicherheitsausschuss der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation (IMO) hat Verfahrensregeln für das Packen von Ladung in oder auf Beförderungseinheiten mit allen Verkehrsträgern zu Wasser und zu Lande beschlossen, die mit Rundschreiben MSC.1/Circ.1497 vom 16. Dezember 2014 bekannt gegeben wurden (CTU-Code). Diese treten nicht in Konkurrenz zu bereits bestehenden innerstaatlichen Regelungen zur Ladungssicherung oder ersetzen diese. Der CTU-Code wird als Sonderdruck, der zu diesem Heft erscheint, bekannt gemacht.

Die Richtlinien für das Packen von Beförderungseinheiten (CTU-Packrichtlinien) vom 17. Februar 1999 (VkB1.1999, S. 164) werden hiermit aufgehoben.

Bundesministerium für Verkehr und  
digitale Infrastruktur  
Im Auftrag  
Dr. Veit Steinle

---

#### **Quelle:**

VkB1 2015, Seite 422

#### **Gültiger Stand:** Mai 2015

---

Sonderdruck des **VERKEHRSBLATT** – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland

Der Verkehrsblatt-Verlag veröffentlicht im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) alle amtlichen Bekanntmachungen für das gesamte Verkehrswesen einschließlich der Gesetze und Verord-

nungen sowie durch Erlass für den Geltungsbereich der Bundesrepublik Deutschland eingeführten Richtlinien, Techn. Bestimmungen, Vorschriften im Verkehrsblatt als Sonderdrucke (Dokumente, Sammlungen, Formulare) des **VERKEHRSBLATT** (Amtsblatt).

---

#### **Hinweis:**

Die vorliegende Veröffentlichung entspricht in ihrer Form dem Stand der bis zum Zeitpunkt der Auslieferung veröffentlichten amtlichen Bekanntmachungstexte. Diese wurden im vorliegenden Text eingearbeitet oder durch beiliegende Ergänzungsblätter aktualisiert.

Eine notwendige Aktualisierung wird zunächst ausschließlich in dem regelmäßig 2 x monatlich erscheinenden **VERKEHRSBLATT** veröffentlicht.

#### **Der regelmäßige Bezug des VERKEHRSBLATT**

– Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur –  
wird daher zur Aktualisierung empfohlen.

#### **Haftungsausschluss:**

Eine Haftung, die über den Ersatz fehlerhafter Druckstücke hinausgeht, ist ausgeschlossen.

---

#### **Bildnachweis:**

©Claudia Hautumm\_pixelio.de / Nordpack GmbH, Isernhagen /

©Jürgen Fälchle\_fotolia.com / ©Evren Kalinbacak\_fotolia.com

---

**Verkehrsblatt** – Verlag Borgmann GmbH & Co KG

Schleefstraße 14 • D-44287 Dortmund • Tel. (0180) 534 01 40 • FAX (0180) 534 01 20

e-mail: info@verkehrsblatt.de • Internet: www.verkehrsblatt.de

Herstellung: Löer-Druck GmbH, Schleefstraße 14, D-44287 Dortmund

**Verkehrsblatt - Dokument Nr. B 8087** - Vers. 05/15

## Inhaltsverzeichnis

|                    |                                                                                                               |     |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                    | Präambel .....                                                                                                | 5   |
| Kapitel 1          | Einführung .....                                                                                              | 7   |
| Kapitel 2          | Begriffsbestimmungen .....                                                                                    | 10  |
| Kapitel 3          | Grundlegende Anforderungen .....                                                                              | 15  |
| Kapitel 4          | Verantwortlichkeiten und Informationsweitergabe .....                                                         | 17  |
| Kapitel 5          | Allgemeine Beförderungsbedingungen .....                                                                      | 22  |
| Kapitel 6          | Eigenschaften von Güterbeförderungseinheiten .....                                                            | 24  |
| Kapitel 7          | Eignung von Güterbeförderungseinheiten .....                                                                  | 30  |
| Kapitel 8          | Ankunft, Kontrolle und Abstellen von Güterbeförderungseinheiten .....                                         | 33  |
| Kapitel 9          | Packen von Ladung in Güterbeförderungseinheiten .....                                                         | 39  |
| Kapitel 10         | Zusätzliche Hinweise zum Packen von gefährlichen Gütern .....                                                 | 41  |
| Kapitel 11         | Maßnahmen nach Beendigung des Packens .....                                                                   | 44  |
| Kapitel 12         | Hinweise für die Annahme und das Auspacken von Güterbeförderungseinheiten ..                                  | 46  |
| Kapitel 13         | Ausbildung im Packen von Güterbeförderungseinheiten .....                                                     | 48  |
| <br><b>Anlagen</b> |                                                                                                               |     |
| Anlage 1           | Informationsfluss .....                                                                                       | 53  |
| Anlage 2           | Sicherer Umschlag von Güterbeförderungseinheiten .....                                                        | 55  |
| Anlage 3           | Verhütung von Kondensationsschäden .....                                                                      | 60  |
| Anlage 4           | Zulassungsschilder .....                                                                                      | 65  |
| Anlage 5           | Annahme von Güterbeförderungseinheiten .....                                                                  | 72  |
| Anlage 6           | Minimierung des Risikos der Rekontamination .....                                                             | 87  |
| Anlage 7           | Packen und Sichern von Ladung in Güterbeförderungseinheiten .....                                             | 95  |
|                    | Anhang 1 Kennzeichnung der Verpackung .....                                                                   | 124 |
|                    | Anhang 2 Reibbeiwerte .....                                                                                   | 128 |
|                    | Anhang 3 Praktische Methoden zur Bestimmung des Reibbeiwerts $\mu$ .....                                      | 130 |
|                    | Anhang 4 Spezifische Berechnungen für das Packen und die<br>Ladungssicherung .....                            | 132 |
|                    | Anhang 5 Praktische Neigungsprüfung zur Bestimmung der Wirksamkeit<br>der Ladungssicherungsvorkehrungen ..... | 137 |
| Anlage 8           | Zugang zur Oberseite von Tank- und Schüttgut-CTU, Arbeiten in der Höhe .....                                  | 140 |
| Anlage 9           | Begasung .....                                                                                                | 145 |
| Anlage 10          | Inhalte eines Schulungsprogramms .....                                                                        | 147 |





---

## Präambel

---

Zwar verringern sich durch den Einsatz von Frachtcontainern, Wechselbehältern, Fahrzeugen oder sonstigen Güterbeförderungseinheiten die physikalischen Gefahren, denen Ladungen unterliegen, ganz wesentlich, doch kann falsches oder fahrlässiges Packen von Ladung in oder auf solche Einheiten oder fehlendes Blockieren, Pallen oder Zurren Unfälle mit Personenschaden beim Umschlag oder beim Transport der Güterbeförderungseinheiten verursachen. Außerdem kann es zu schweren und teuren Schäden an der Ladung oder der Beförderungseinheit kommen.

Die verschiedenen Arten von Ladungen, die in Frachtcontainern befördert werden, haben im Laufe der Jahre zugenommen und Neuerungen wie zum Beispiel der Einsatz von flexiblen Tankbehältern und deren Weiterentwicklungen machen es nun möglich, dass schwere, sperrige Gegenstände, die herkömmlicherweise direkt in den Laderaum des Schiffes verladen wurden (z.B. Steine, Stahl, Abfälle und Projektladungen) nun in Beförderungseinheiten transportiert werden können.

Die Person, die das Packen und Sichern der Ladung in oder auf die Güterbeförderungseinheit (CTU –Cargo Transport Unit) vornimmt, ist häufig die letzte, die das Innere der CTU in Augenschein nehmen kann, bevor sie an ihrem endgültigen Bestimmungsort wieder geöffnet wird. Die meisten der an der Transportkette Beteiligten verlassen sich deshalb auf die Fähigkeiten dieser Person, insbesondere:

- Fahrer von Straßenfahrzeugen und sonstige Straßenbenutzer, wenn die CTU auf der Straße befördert wird;
- Bahnbedienstete, wenn die CTU auf dem Schienenweg befördert wird;
- Besatzungen von Binnenschiffen, wenn die CTU auf Binnenwasserstraßen befördert wird;
- Personal an Umschlagplätzen im Binnenland, wenn die CTU von einem Beförderungsmittel auf ein anderes umgeladen wird;
- Hafenarbeiter beim Umschlag der CTU;
- Schiffsbesatzungen von Seeschiffen während des Transports;
- diejenigen, die mit der hoheitlichen Aufgabe der Überprüfung von Ladungen betraut sind; und
- diejenigen, die die CTU auspacken.

Alle vorgenannten Personen, Fahrgäste und die Öffentlichkeit können durch Container, Wechselbehälter oder Fahrzeuge, die schlecht gepackt sind, gefährdet werden.



---

## Kapitel 1 Einführung

---

### 1.1 Anwendungsbereich

- 1.1.1 Ziel dieser Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten (CTU-Code) ist es, den für das Packen und Sichern von Ladung Verantwortlichen Hinweise für das sichere Packen von Güterbeförderungseinheiten (CTUs) an die Hand zu geben, sowie den Personen, deren Aufgabe es ist, diejenigen auszubilden, die CTUs packen. Ziel ist es auch, einen Überblick über theoretische Details für das Packen und Sichern von Ladung zu geben sowie konkrete Maßnahmen vorzustellen, um das sichere Packen von Ladung auf oder in CTUs zu gewährleisten.
- 1.1.2 Zusätzlich zu den Hinweisen für den Packer enthält der CTU-Code auch Informationen und Hinweise für alle an der Lieferkette Beteiligten, einschließlich der mit dem Auspacken der CTU befassten Personen.
- 1.1.3 Der CTU-Code soll nicht zu Konflikten mit bereits vorhandenen innerstaatlichen oder internationalen Regelungen führen, die sich auf das Packen und Sichern von Ladung in CTUs beziehen, insbesondere bestehende Regelungen, die nur für einen Verkehrsträger gelten, z.B. für die Beförderung von Ladung in Eisenbahnwagen auf der Schiene; auch soll der Code solche Bestimmungen nicht ersetzen oder aufheben.

### 1.2 Sicherheit

- 1.2.1 Unsachgemäß gepackte und gesicherte Ladung, der Einsatz von ungeeigneten CTUs und das Überladen von CTUs kann zu einer Gefährdung von Personen während des Umschlags und der Beförderung führen. Falsch deklarierte Ladung kann ebenfalls zu gefährlichen Situationen führen. Durch die Falschangabe der Bruttomasse der CTU kann es zum Überladen eines Straßenfahrzeugs oder eines Eisenbahnwagens kommen oder zur Zuweisung eines ungeeigneten Stauplatzes an Bord eines Schiffes, wodurch die Sicherheit des Schiffes beeinträchtigt wird.
- 1.2.2 Eine unzureichende Kontrolle der Luftfeuchtigkeit kann zu schwerwiegenden Schäden und einem Zusammenbrechen der Ladung führen und einen Stabilitätsverlust der CTU bewirken.

### 1.3 Gefahrenabwehr

- 1.3.1 Es ist wichtig, dass allen am Packen, an der Sicherheitsversiegelung, am Umschlag, an der Beförderung und Bearbeitung der Ladung beteiligten Personen die Notwendigkeit von Wachsamkeit und die sorgfältige Anwendung praktischer Verfahren zur Verbesserung der Gefahrenabwehr gemäß nationaler Gesetzgebung und internationalen Vereinbarungen bewusst gemacht wird.
- 1.3.2 Hinweise zur Gefahrenabwehr beim Transport von für die Seebeförderung vorgesehenen CTUs finden sich in einer Vielzahl von Dokumenten, darunter das Internationale Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS), in der geänderten Fassung; der Internationale Code für die Gefahrenabwehr auf Schiffen und in Hafenanlagen (ISPS); die Verhaltensregeln der ILO/IMO für die Gefahrenabwehr in Häfen und die von der Internationalen Organisation für Normung (ISO) entwickelten oder sich noch in der Entwicklungsphase befindlichen öffentlich verfügbaren Spezifikationen (PAS – Publicly Available Specifications) zu Gefahrenabwehrmanagement für Ladung und anderen Aspekten der Gefahrenabwehr in der Lieferkette. Des Weiteren hat die Welt-Zollorganisation (WZO) den so genannten SAFE-Rahmen aufgestellt, der Standards zur Sicherung und Erleichterung des Welthandels beinhaltet.

### 1.4 Anwendung des CTU-Code

- 1.4.1 Der Code besteht aus 13 Kapiteln. Die meisten dieser Kapitel beziehen sich auf eine oder mehrere Anlagen, worauf im Text entsprechend hingewiesen wird. Weitere praktische Hinweise und Hintergrundinformationen liegen als Informationsmaterial<sup>1</sup> vor, das jedoch nicht Bestandteil des Codes ist. Tabelle 1 am Ende dieses Kapitels enthält eine Inhaltsübersicht.
- 1.4.2 Weitere Informationen zu den Folgen unsachgemäßer Packverfahren sind im Informationsmaterial IM1 enthalten.
- 1.4.3 Nach der Einführung in Kapitel 1, werden in Kapitel 2 die Begriffsbestimmungen der im Code verwendeten Ausdrücke aufgelistet. Kapitel 3 gibt einen Überblick über grundlegende Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit dem Packen von CTUs, die kurz als „Dos and Don'ts“ (Gebote und Verbote) bezeichnet werden. Genaue Informationen dazu, wie die Gebote erfüllt und die Verbote vermieden werden können, sind in den folgenden Kapiteln und den zugehörigen Anlagen enthalten.
- 1.4.4 In Kapitel 4 werden die Verantwortlichkeiten und die Informationsweitergabe für die wichtigsten Teile der Lieferkette dargestellt. Das Kapitel wird durch Anlage 1 zum Informationsfluss und, insbesondere für Hafenumschlagsbetriebe, durch Anlage 2 über den sicheren Umschlag von CTUs ergänzt. Das Informationsmaterial IM2 enthält Informationen zu typischen Beförderungsdokumenten.
- 1.4.5 In Kapitel 5 (allgemeine Beförderungsbedingungen) sind die Beschleunigungskräfte und die klimatischen Bedingungen beschrieben, denen eine CTU während des Transports ausgesetzt ist. Anlage 3 enthält zusätzliche Hinweise zur Verhütung von Kondensationsschäden.
- 1.4.6 Die Kapitel 6 (Eigenschaften von CTUs), Kapitel 7 (Eignung von CTUs) und Kapitel 8 (Ankunft, Kontrolle und Abstellen von CTUs) sind zu beachten, um die geeignete CTU für die zur Beförderung anstehende Ladung auszuwählen und sicherzustellen, dass die CTU für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet ist. Zusätzliche Hinweise zu diesen Themen enthalten die Anlage 4 (Zulassungsschilder), die Anlage 5 (Annahme von CTUs) und die Anlage 6 (Minimierung des Risikos der Rekontamination). Das Informationsmaterial IM3 enthält weitere Informationen zu den Eigenschaften der verschiedenen Typen von CTUs, weitere Informationen zu besorgniserregenden Arten im Hinblick auf eine Rekontamination sind dem Informationsmaterial IM4 zu entnehmen.
- 1.4.7 Kapitel 9 (Packen von Ladung in CTUs) ist das wichtigste Kapitel dieses Codes, welches sich mit dem eigentlichen Packvorgang befasst. Dieses Kapitel verweist den Nutzer auf die entsprechenden Bestimmungen in Anlage 7, die genaue Informationen zur Lastverteilung, den Sicherungsvorkehrungen, der Festigkeit der Hilfsmittel zur Ladungssicherung und den Methoden für die Bewertung der Wirksamkeit bestimmter Sicherungsvorkehrungen enthalten. Diese Anlage wird durch Anhänge über Verpackungskennzeichen, Reibbeiwerte und Berechnungen für die Lastverteilung und die Ladungssicherung ergänzt. Anlage 8 enthält Hinweise für Arbeiten an der Oberseite von CTU-Tankbehältern oder Schüttgut-CTUs. Die „Kurzanleitung für das Zurren“ im Informationsmaterial IM5 ist ein hilfreiches praktisches Instrument, um die Bewertung der Wirksamkeit von Ladungssicherungsvorkehrungen zu erleichtern. Zusätzlich enthält das Informationsmaterial IM6 sehr detaillierte Informationen zur intermodalen Lastverteilung. Das Informationsmaterial IM7 enthält Angaben zum manuellen Ladungsumschlag. Angaben zur Beförderung leichtverderblicher Ladung sind im Informationsmaterial IM8 enthalten.
- 1.4.8 Kapitel 10 enthält zusätzliche Hinweise zum Packen von gefährlichen Gütern. Kapitel 11 beschreibt die Maßnahmen, die nach Abschluss des Packens erforderlich sind. Das Informationsmaterial IM9 enthält Angaben zur Versiegelung von CTUs.

---

<sup>1</sup> Verfügbar unter: [www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html](http://www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html)

- 1.4.9 Kapitel 12 enthält Hinweise zur Annahme und zum Auspacken von CTUs und wird durch Anlage 5 (Annahme von Güterbeförderungseinheiten) und Anlage 9 (Begasung) ergänzt. Das Informationsmaterial IM10 enthält zusätzliche Informationen zur Überprüfung auf Gase.
- 1.4.10 Kapitel 13 gibt einen Überblick über die erforderliche Qualifikation der mit dem Packen von CTUs betrauten Personen. Die im Rahmen eines Ausbildungsprogramms zu behandelnden Themen sind in Anlage 10 aufgeführt.

## 1.5 Normen

In diesem Code sowie in seinen Anlagen und Anhängen dienen die Verweise auf nationale oder regionale Normen lediglich Informationszwecken. Die Verwaltungen können diese durch andere Normen ersetzen, die als gleichwertig angesehen werden.

**Tabelle 1 Inhaltsübersicht**

| Kapitel                                                                      | Verweis auf Anlagen                                                                                                                                                              | Zugehöriges Informationsmaterial <sup>1</sup>                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Einführung                                                                 |                                                                                                                                                                                  | IM1 Folgen unsachgemäßer Packverfahren                                                                                                         |
| 2 Begriffsbestimmungen                                                       |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |
| 3 Grundlegende Anforderungen                                                 |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |
| 4 Verantwortlichkeiten und Informationsweitergabe                            | A1 Informationsfluss<br>A2 Sichere Handhabung von Güterbeförderungseinheiten                                                                                                     | IM2 Typische Beförderungsdokumente                                                                                                             |
| 5 Allgemeine Beförderungsbedingungen                                         | A3 Verhütung von Kondensationsschäden                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |
| 6 Eigenschaften von Güterbeförderungseinheiten                               | A4 Zulassungsschilder                                                                                                                                                            | IM3 CTU-Typen                                                                                                                                  |
| 7 Eignung von Güterbeförderungseinheiten                                     | A4 Zulassungsschilder                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |
| 8 Ankunft, Kontrolle und Abstellen von Güterbeförderungseinheiten            | A4 Zulassungsschilder<br>A5 Annahme von Güterbeförderungseinheiten<br>A6 Minimierung des Risikos der Rekontamination                                                             | IM4 Besorgniserregende Arten im Hinblick auf eine Rekontamination                                                                              |
| 9 Packen von Ladung in Güterbeförderungseinheiten                            | A7 Packen und Sichern von Ladung in Güterbeförderungseinheiten (ergänzt durch die Anhänge 1 bis 5)<br>A8 Zugang zur Oberseite von Tank- und Schüttgut -CTU, Arbeiten in der Höhe | IM5 Kurzanleitung für das Zurren<br>IM6 Intermodale Lastverteilung<br>IM7 Manueller Umschlag<br>IM8 Beförderung von leichtverderblicher Ladung |
| 10 Ergänzende Hinweise für das Packen gefährlicher Güter                     |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |
| 11 Beendigung des Packens                                                    |                                                                                                                                                                                  | IM9 Versiegelung von Güterbeförderungseinheiten                                                                                                |
| 12 Hinweise für die Annahme und das Auspacken von Güterbeförderungseinheiten | A5 Annahme von Güterbeförderungseinheiten<br>A9 Begasung                                                                                                                         | IM10 Überprüfung von CTU auf gefährliche Gase                                                                                                  |
| 13 Ausbildung im Packen von Güterbeförderungseinheiten                       | A10 Themen, die im Rahmen eines Ausbildungsprogramms zu behandeln sind                                                                                                           |                                                                                                                                                |

<sup>1</sup> Erhältlich unter [www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html](http://www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html)

## Kapitel 2      *Begriffsbestimmungen*

Im Sinne dieses Codes gelten die folgenden Begriffsbestimmungen:

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Absolute Feuchtigkeit der Luft</b> | Tatsächliche Menge an Wasserdampf in der Luft, gemessen in g/m <sup>3</sup> oder in g/kg.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Begrenzungsfläche</b>              | Bezieht sich auf die Ecken oder Wände der CTU und umschließt die Ladefläche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ladefläche</b>                     | Die Fläche innerhalb der Begrenzungsflächen der CTU, auf die Versandstücke gestellt und gesichert werden können.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Beförderungseinheit (CTU)</b>      | Ein Frachtcontainer, Wechselbehälter, Fahrzeug, Eisenbahnwagen oder eine sonstige Beförderungseinheit ähnlicher Art, insbesondere, wenn sie im intermodalen Verkehr eingesetzt wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Beförderer</b>                     | Die Partei, die sich durch einen Beförderungsvertrag verpflichtet, die Beförderung auf der Schiene, auf der Straße, auf See, auf Binnenwasserstraßen oder in einer Kombination dieser Verkehrsträger durchzuführen oder zu vermitteln. Sie kann weiter unterteilt werden in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Güterkraftverkehrsunternehmer,</li> <li>• Eisenbahnunternehmen,</li> <li>• Seeschiffahrtsunternehmen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Saubere CTU</b>                    | Eine CTU frei von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• allen Rückständen von vorhergehenden Ladungen;</li> <li>• allen Sicherungsmaterialien von vorhergehenden Sendungen;</li> <li>• allen Kennzeichen, Placards oder Beschriftungen im Zusammenhang mit vorhergehenden Sendungen;</li> <li>• allen Abfällen, die sich in der CTU angesammelt haben können;</li> <li>• sichtbaren Schädlingen und sonstigen lebenden oder toten Organismen, einschließlich aller Teile, Gameten, Samen, Eier oder Fortpflanzungspartikel solcher Arten, die überleben und sich in der Folge vermehren können; Erde, organischen Stoffen;</li> <li>• allen sonstigen unter Verunreinigung, Befall und invasive nichtheimische Arten fallenden Partikel, die bei einer visuellen Überprüfung entdeckt werden können.</li> </ul> |
| <b>Geschlossene CTU</b>               | Eine CTU, die den Inhalt durch dauerhafte Aufbauten mit nicht durchbrochenen und festen Oberflächen ganz umschließt. CTUs mit Seiten- oder Dachplanen sind keine geschlossenen Güterbeförderungseinheiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kondensation</b>                   | Umwandlung von Wasserdampf in einen flüssigen Zustand. Gewöhnlich tritt Kondensation ein, wenn sich die Luft in Kontakt mit kalten Oberflächen auf ihren Taupunkt abkühlt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Empfänger</b>                      | Die Partei, an die eine Ladung im Rahmen eines Beförderungsvertrages, eines Transportdokuments oder eines elektronischen Transportverzeichnisses versandt wird.<br>Auch als Warenempfänger bezeichnet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Versender</b>                                  | Die Partei, die eine Sendung für den Transport vorbereitet. Wenn der Versender mit dem Beförderer den Beförderungsvertrag abschließt, übernimmt der Versender die Funktion des Befrachters und kann auch bezeichnet werden als: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befrachter ( Seeverkehr)</li> <li>• Absender (Straßengüterverkehr).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sammelladungsspediteur</b>                     | Die Partei, die für andere einen Sammelladungsdienst anbietet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kontamination</b>                              | Sichtbare Formen von Tieren, Insekten oder sonstigen wirbellosen Tieren (lebend oder tot, in jeder Phase des Lebenszyklus, einschließlich Eihüllen oder Eiflöße) oder sonstige organische Stoffe tierischen Ursprungs (einschließlich Blut, Knochen, Haare, Fleisch, Sekrete, Ausscheidungen); lebensfähige oder nicht-lebensfähige Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse (einschließlich Obst, Samen, Blätter, Zweige, Wurzeln, Rinde) oder sonstige organische Stoffe, einschließlich Pilze; Erde oder Wasser, in Fällen, in denen solche Produkte nicht als Ladung in der CTU ausgewiesen sind.                                                                                          |
| <b>Korrosionsgrenze</b>                           | Eine relative Feuchtigkeit von 40% oder mehr erhöht die Gefahr der Korrosion von Ferrometallen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kryptoklima in der CTU</b>                     | Relative Luftfeuchtigkeit in einer geschlossenen CTU, abhängig vom Wassergehalt der Ladung oder den Stoffen in der CTU und der Umgebungstemperatur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>CTU-Code</b>                                   | Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten (CTUs).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Betreiber der CTU</b>                          | Die Partei, die Eigentümerin oder Betreiberin der CTU ist und die dem Absender/Versender/Packer leere CTUs zur Verfügung stellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Tägliche Temperaturschwankungen in der CTU</b> | Anstieg und Abfall der Temperatur je nach Tageszeit, oftmals durch Sonneneinstrahlung oder andere Witterungseinflüsse verstärkt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Taupunkt der Luft</b>                          | Temperatur unterhalb der tatsächlichen Temperatur, bei der eine gegebene relative Luftfeuchtigkeit 100% erreichen würde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Flexibler Tankbehälter</b>                     | Blase zur Beförderung und/oder Lagerung einer nicht regulierten Flüssigkeit in einer CTU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Formschlüssige Stauung</b>                     | Ein Verfahren der Ladungssicherung, bei dem die Ladung vollständig gegen die Begrenzungsflächen der CTU gestaut wird. Der Hohlraum zwischen den Ladungsteilen sowie zwischen der Ladung und den Begrenzungsflächen sollte auf ein Mindestmaß verringert werden. Die Begrenzungsflächen müssen genügend widerstandsfähig sein, um die normalen Kräfte aufzunehmen, die während des Transports einwirken.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Frachtcontainer</b>                            | Ein Transportgefäß, das von dauerhafter Beschaffenheit und daher genügend widerstandsfähig ist, um wiederholt verwendet werden zu können; besonders dafür gebaut ist, um die Beförderung von Gütern durch einen oder mehrere Verkehrsträger ohne Umladung zu erleichtern, so gebaut ist, dass es gesichert und/oder leicht umgeschlagen werden kann und hierfür Eckbeschläge hat. Es muss nach dem Internationalen Übereinkommen über sichere Container (CSC) von 1972 in der jeweils geltenden Fassung zugelassen sein. Der Begriff „Frachtcontainer“ schließt weder Fahrzeuge noch die Verpackung ein, jedoch sind Frachtcontainer, die auf Chassis befördert werden, eingeschlossen. |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Spediteur</b>                      | Die Partei, die Sendungen für Einzelpersonen oder andere Unternehmen organisiert und die auch als Beförderer auftreten kann. Wenn der Spediteur nicht als Beförderer tätig ist, handelt er nur als Beauftragter, mit anderen Worten als externer Logistikdienstleister, der Sendungen über Beförderungsunternehmen abfertigt und für diese Sendungen Laderaum bucht oder anderweitig vermittelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Greifzangen</b>                    | Hydraulisch betriebene Zangen, die an einem Spreizer oder einem Rahmen befestigt sind, mit denen CTUs unter Verwendung spezieller Greifkanten an der Unterseite der Beförderungseinheit angehoben werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Hygroskopizität der Ladung</b>     | Eigenschaft bestimmter Ladungen oder Stoffe, abhängig von der relativen Feuchtigkeit der Umgebungsluft Wasserdampf aufzunehmen (Absorption) oder abzugeben (Desorption).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Befall</b>                         | Auftreten eines sichtbaren lebenden Schadorganismus in einer Sendung oder einer CTU, der Schäden im Aufnahmемilieu anrichten kann. Zu einem Befall zählen Krankheitserreger (Viren, Bakterien, Prionen oder Pilze), die Krankheiten bei Pflanzen und/oder Tieren hervorrufen und bei einer Sichtkontrolle entdeckt werden können.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Intermodaler Betreiber</b>         | Die Partei, die eine Dienstleistung im Zusammenhang mit der Umladung und/oder der Stauung von CTUs anbietet. Kann unterteilt werden in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreiber eines Seehafenterminals,</li> <li>• Eisenbahnterminal,</li> <li>• Binnenschiffahrtshafen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Invasive gebietsfremde Arten</b>   | Eine gebietsfremde (nichtheimische) Art, deren Einschleppung und/oder Verbreitung die biologische Vielfalt bedroht. Der Ausdruck „gebietsfremde Art“ bezeichnet eine Art, Unterart oder niedrige Taxone, die außerhalb ihres früheren oder gegenwärtigen natürlichen Verbreitungsgebiets eingeschleppt werden. Hierzu zählen alle Teilstücke, Gameten, Samen, Eier oder Fortpflanzungspartikel dieser Arten, die überleben und sich in der Folge vermehren könnten. Hierzu gehören Schädlinge und Quarantäneschadorganismen nichtheimischen Ursprungs.<br>Invasive gebietsfremde Arten können in und auf einer Vielzahl von organischen und anorganischen Stoffen eingeschleppt werden. |
| <b>Falsch deklarierte Ladung</b>      | Eine in einer CTU beförderte Ladung, die nicht der in den Beförderungsdokumenten angegebenen Ladung entspricht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Falsch deklarierte Bruttomasse</b> | Eine CTU, bei der die Gesamtmasse der Ladung und der CTU von der in den Beförderungs-/Versandpapieren angegebenen Masse abweicht. Siehe auch <i>Überladen</i> und <i>Übergewicht</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Schimmelwachstumsgrenze</b>        | Eine relative Feuchte von 75% oder mehr erhöht die Gefahr des Schimmelwachstums auf Stoffen organischen Ursprungs wie zum Beispiel Nahrungsmittel, Textilien, Leder, Holz sowie auf erzhaltigen Stoffen nichtorganischen Ursprungs wie etwa Töpferwaren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nicht regulierte Güter</b>         | Stoffe und Gegenstände, die nicht unter die geltenden Gefahrgut-Beförderungsvorschriften fallen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Überladen</b>                      | Eine CTU, deren Gesamtmasse aus Ladung und CTU größer ist als die höchstzulässige Gesamtmasse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Umverpackung</b>                    | <p>Eine Umhüllung, die von einem einzelnen Versender verwendet wird und ein oder mehrere Versandstücke enthält und die aus Gründen der Zweckmäßigkeit beim Umschlag und Stauen eine Einheit bildet.</p> <p>Beispiele für Umverpackungen sind eine Reihe von <i>Versandstücken</i>, die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entweder auf eine Ladeplatte, z.B. eine Palette gestellt oder gestapelt werden und durch Gurte, Schrumpffolien, Stretchfolien oder andere geeignete Mittel gesichert werden; oder</li> <li>• in eine äußere Schutzverpackung wie z.B. eine Kiste oder eine Lattenkiste gestellt werden.</li> </ul> |
| <b>Übergewicht</b>                     | <p>Eine CTU, deren Gesamtmasse aus Ladung und CTU geringer ist als die höchstzulässige Gesamtmasse, aber größer als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bruttohöchstmasse, die in den Beförderungs/Versandpapieren angegeben ist; oder</li> <li>• die höchsten zulässigen Massen für die Beförderung auf der Straße oder auf der Schiene, bei denen das Eigengewicht des den Container transportierenden Fahrzeugs hinzuaddiert wird.</li> </ul>                                                                                                                                                                          |
| <b>Versandstück</b>                    | Das Endprodukt des Verpackungsvorganges; es besteht aus der für die Beförderung vorbereiteten <i>Verpackung</i> und ihrem Inhalt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Verpackung</b>                      | Behältnisse sowie andere Bestandteile oder Werkstoffe, die erforderlich sind, damit das Behältnis seine Funktion erfüllen kann, etwas in sich zu behalten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Packer</b>                          | Die Partei, die die Ladung in oder auf die CTU verlädt, platziert oder einfüllt. Der Verpacker kann entweder durch den Absender, den Versender, den Spediteur oder den Beförderer beauftragt werden. Wenn der Absender oder der Versender eine CTU auf seinem eigenen Gelände packt, ist er gleichzeitig auch der Verpacker.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Packen</b>                          | Das Platzieren, Laden und Einfüllen von Ladung in und auf eine CTU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Schadorganismus</b>                 | Alle sichtbaren Arten, Stämme oder Biotypen von Pflanzen, Tieren oder Krankheitserregern, die Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse schädigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Quarantäneschadorganismus</b>       | Ein Schadorganismus von potentieller wirtschaftlicher Bedeutung für das durch den Schadorganismus gefährdete Gebiet, in dem der Schadorganismus noch nicht vorkommt beziehungsweise das Gebiet, in dem er bereits vorkommt, aber noch nicht weit verbreitet und von offizieller Seite bestätigt ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Rekontamination</b>                 | Die Folge von Schädlingen und anderen lebenden Organismen (einschließlich ihrer Nester, Eier, Eisäckchen und Körperteile), die in oder auf einer sauberen CTU gefunden werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Verstärkter Fahrzeugaufbau</b>      | Fahrzeugaufbau mit verstärkter Struktur (erfüllt in Europa die Europäische Norm EN 12642, Absatz 5.3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Relative Feuchtigkeit der Luft</b>  | Aktuelle absolute Feuchtigkeit der Luft, ausgedrückt als Prozentsatz der Sättigungsfeuchte bei einer gegebenen Temperatur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Roll-on/Roll-off-Schiff (ro-ro)</b> | Ein Verfahren im Seefrachtverkehr, das Schiffe mit Rampen einsetzt, bei denen Radfahrzeuge ohne den Einsatz von Kränen beladen und entladen werden können. Bezieht sich auch auf jedes Spezialschiff, das zur Beförderung von Ro-Ro-Fracht vorgesehen ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sättigungsfeuchte der Luft</b> | Maximal möglicher Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängig von der Lufttemperatur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Kantholz</b>                   | Ein Stück gesägtes Holz wie zum Beispiel eine Latte, das einen kleinen Querschnitt aufweist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sollwert</b>                   | Temperatureinstellung am Regler der Kühleinheit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Haltbarkeitsdauer</b>          | Der empfohlene Zeitraum, in dem ein verderbliches Erzeugnis in einem verkaufsfähigen Zustand aufbewahrt werden kann und die festgelegte Qualität eines bestimmten Anteils der Waren unter den erwarteten (oder vorgeschriebenen) Bedingungen für den Vertrieb, die Lagerung und die Auslage vertretbar bleibt.                                                                                                                                                                        |
| <b>Befrachter</b>                 | Die Partei, die im Konnossement oder im Frachtbrief als Befrachter (Shipper) und/oder als derjenige eingetragen ist, der einen Beförderungsvertrag mit einem Transportunternehmen schließt (oder in dessen Namen oder Auftrag ein Beförderungsvertrag geschlossen worden ist).<br>Auch als Absender bezeichnet.                                                                                                                                                                       |
| <b>Längsträger</b>                | Hauptträger eines Eisenbahnwagens/Triebwagens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Standardfahrzeugaufbau</b>     | Nicht verstärkter Fahrzeugaufbau (erfüllt in Europa die Europäische Norm EN 12642, Absatz 5.2), bei dem abhängig vom Gewicht der Ladung und ihren Reibungskräften eine zusätzliche Ladungssicherung mit Zurrgurten erforderlich ist.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lagerungsdauer</b>             | Der Zeitraum, in dem das Produkt so rasch wie möglich nach dem Pflücken/Ernten bei der niedrigstmöglichen Temperatur gelagert wird bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Produkt zur Lieferung an die Verbraucher aus der Kühlung herausgenommen wird bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Haltbarkeitsdauer beginnt.                                                                                                                                                                          |
| <b>Ladeeinheit (Unit load)</b>    | Palettierte Ladung oder vorgepackte Einheit, deren Stellfläche den Abmessungen der Paletten entspricht, und die für die Verladung in eine CTU geeignet ist. Siehe auch <i>zusammengefasste Ladung</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zusammengefasste Ladung</b>    | Ein einzelner Gegenstand oder eine Reihe von Gegenständen, die in besonderer Weise verpackt, gepackt oder angeordnet sind und als eine Einheit gehandhabt werden können. Die Unitisierung ist abgeschlossen, wenn der Gegenstand oder die Gegenstände in eine Umverpackung gestellt oder sie fest zusammengebunden werden. Auch als <i>Ladeinheit</i> bezeichnet.                                                                                                                     |
| <b>Auspacken</b>                  | Das Herausnehmen von Ladung aus einer CTU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Belüfteter Container</b>       | Geschlossener Container ähnlich einem Standard-Frachtcontainer, bei dem jedoch ein Luftaustausch von innen nach außen vorgesehen ist. Verfügt über ein Be- und Entlüftungssystem, das die natürliche Konvektionsströmung der Luft innerhalb des Containers so gleichmäßig wie möglich beschleunigen und erhöhen kann, entweder durch nicht-mechanische Entlüftungsöffnungen im oberen und unteren Bereich seines Laderaums oder durch interne oder externe mechanische Vorrichtungen. |
| <b>Wassergehalt der Ladung</b>    | Latenter Wasser- und Wasserdampfgehalt in einer hygroskopischen Ladung oder dem damit verbundenen Material, der gewöhnlich als Prozentsatz der Feuchtmasse der Ladung angegeben wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Kapitel 3      Grundlegende Anforderungen

In diesem Kapitel sind diejenigen Maßnahmen und Aufgaben beschrieben, die von zentraler Bedeutung für das sichere Packen und die sichere Beförderung von Ladung sind.

### 3.1      Allgemeines

- Sorgen Sie für eine sichere Arbeitsumgebung.
- Benutzen Sie sichere Umschlaggeräte.
- Verwenden Sie geeignete persönliche Schutzausrüstung
- Prüfen Sie nach, ob sich die CTU und die Ladungssicherungsmittel in gutem Zustand befinden.
- Rauchen, essen oder trinken Sie nicht, während die Ladung verpackt, gesichert oder ausgepackt wird.

### 3.2      Planung

- Wählen Sie die CTU, die am besten geeignet ist, um die Ladung für den vorgesehenen Transport aufzunehmen.
- Erstellen Sie einen Packplan, wenn dies für notwendig erachtet wird.
- Wählen Sie die Sicherungsverfahren, die für die Merkmale der Ladung, den Verkehrsträger und die Eigenschaften der CTU am besten geeignet sind.
- Überschreiten Sie nicht die zulässigen Nutzlastgrenzen der Einheit oder die höchste zulässige Bruttomasse gemäß dem CSC<sup>2</sup> und den innerstaatlichen Regelungen für die Beförderung auf der Straße und mit der Eisenbahn.

### 3.3      Packen

- Verteilen Sie schwere Ladung gleichmäßig über die gesamte Bodenfläche.
- Beachten Sie alle Handhabungsanweisungen und -symbole auf den Verpackungen, wie zum Beispiel „Diese Seite nach oben“.
- Beladen Sie so, dass der Schwerpunkt in der CTU richtig angeordnet ist.
- Konzentrieren Sie nicht schwere Ladung auf kleinen Bodenflächen.
- Beladen Sie nicht mit außermittiger Lastverteilung.
- Bilden Sie keine ungleichmäßigen Lagen von Packstücken, wenn dies vermieden werden kann.
- Stauen Sie keine schweren Güter auf leichte Güter.
- Stauen Sie keine stark riechenden Güter zusammen mit empfindlichen Waren.
- Packen Sie keine nassen und feuchten Güter, wenn dies vermieden werden kann.
- Verwenden Sie keine Sicherungs- oder Schutzausrüstung, die mit der Ladung unverträglich ist.

### 3.4      Packen von gefährlichen Gütern

- Überprüfen Sie, ob alle Versandstücke ordnungsgemäß gekennzeichnet und bezettelt sind.
- Packen Sie gefährliche Güter entsprechend den geltenden Gefahrgutvorschriften.
- Packen Sie gefährliche Güter, soweit möglich, in die Nähe der Türöffnung der CTU.
- Bringen Sie an der Außenseite der CTU die erforderlichen Placards, Kennzeichen und Beschriftungen an.

<sup>2</sup> Internationales Übereinkommen über sichere Container, 1972.

- Packen Sie keine miteinander unverträglichen Güter zusammen, die getrennt werden sollten.
- Packen Sie keine beschädigten Versandstücke.

### 3.5 Sichern

- Füllen Sie Zwischenräume, wenn erforderlich.
- Verwenden Sie Mittel zum Pallen oder Zurren oder eine Kombination dieser Methoden, um zu verhindern, dass die Ladung nach einer Seite verrutscht oder kippt.
- Sichern Sie die Ladung so, dass die Kräfte über eine geeignete Fläche der Einheit verteilt sind.
- Sichern Sie, soweit erforderlich, jeden einzelnen geladenen Gegenstand getrennt.
- Verwenden Sie je nach Fall rutschhemmendes Material, um das Verrutschen von Versandstücken zu verhindern.
- Verwenden Sie gegebenenfalls Haken oder Schäkel zum Befestigen der Zurrgurte.
- Sichern Sie die Ladung nicht mit Hilfsmitteln, die zu einer Überbeanspruchung des Rahmenwerks der CTU oder der Ladung führen.
- Vermeiden Sie eine Überbeanspruchung der Ladungssicherungshilfsmittel.
- Ziehen Sie die Hilfsmittel nicht so stark fest, dass die Versandstücke oder die Güter beschädigt werden.
- Machen Sie Zurrgurte nicht mit Knoten fest.

### 3.6 Nach Beendigung des Packens

- Bestimmen Sie die korrekte Bruttomasse der CTU.
- Bringen Sie bei Bedarf ein Siegel an.
- Tragen Sie die CTU-Nummer, die korrekte Bruttomasse und, sofern erforderlich, die Nummer des Siegels in die entsprechenden Dokumente ein.
- Legen Sie erforderlichenfalls ein Packzertifikat vor.

### 3.7 Auspacken

- Prüfen Sie nach, ob die Identifizierungsnummer der CTU und, sofern die CTU versiegelt ist, die Seriennummer des Siegels, den Nummern in den Transportunterlagen entsprechen.
- Kontrollieren Sie die Außenseiten der CTU auf Anzeichen von Undichtheit oder Befall.
- Benutzen Sie geeignete Gerätschaften, um das angebrachte Siegel zu durchtrennen.
- Vergewissern Sie sich, ob die CTU gefahrlos betreten werden kann. Seien Sie sich dessen bewusst, dass die Atmosphäre in der CTU gefährlich sein kann – belüften Sie die CTU vor dem Betreten.
- Öffnen Sie die CTU vorsichtig, da Ladung herausfallen kann.
- Registrieren Sie jedes Versandstück beim Entladen und notieren Sie etwaige Kennzeichen und Schäden.
- Entfernen Sie alle Sicherungs- und Schutzmaterialien zu ihrer Wiederverwendung, Wiederverwertung oder Entsorgung.
- Säubern Sie das Innere der CTU, um alle Spuren der Ladung zu beseitigen, insbesondere losen Staub, Körner und giftige Stoffe und Begasungsmittel, sofern nicht mit dem Betreiber der CTU etwas anderes vereinbart wurde.
- Entfernen Sie nach Säuberung der CTU alle Kennzeichen, Placards und Beschriftungen der vorhergehenden Ladung von den Außenseiten der CTU.

## Kapitel 4 Verantwortlichkeiten und Informationsweitergabe

**Anmerkung:** Die Begriffsbestimmungen sind in Kapitel 2 aufgeführt.

### 4.1 Verantwortlichkeiten

- 4.1.1 Im Allgemeinen sind an Transporten, bei denen insbesondere CTUs eingesetzt werden, verschiedene Parteien beteiligt, von denen jede eine Verantwortung hat, um sicherzustellen, dass die Ladung ohne Zwischenfall durch die Lieferkette befördert wird. Ungeachtet der innerstaatlichen Rechtsvorschriften oder Verträge zwischen den beteiligten Akteuren sind in der nachstehenden Zuständigkeitskette die funktionalen Verantwortungsbereiche der Beteiligten festgelegt.
- 4.1.2 Obwohl der Beförderer generell in einem Beförderungsvertrag dafür verantwortlich ist, dass die Ladung in demselben Zustand abgeliefert wird, wie er sie entgegengenommen hat, soll der Befrachter/Absender eine Ladung andienen, die sicher und für eine Beförderung geeignet ist. Somit ist der Befrachter/Absender für alle Mängel der CTU verantwortlich, die aus einem unsachgemäßen Packen und Sichern herrühren. Wenn jedoch der Befrachter/Absender weder der Packer noch der Versender ist, haben der Packer und der Versender gegenüber dem Befrachter/Absender ihrer Verpflichtung nachzukommen und zu gewährleisten, dass die CTU transportsicher ist. Geschieht dies nicht, dann kann der Befrachter/Absender diese Parteien für alle Fehler oder Mängel haftbar machen, die auf unsachgemäße Vorgehensweisen beim Packen, Sichern, bei der Handhabung oder bei den Meldeverfahren zurückgeführt werden können.
- 4.1.3 Jede Partei soll im Rahmen dieser Zuständigkeitskette ihre jeweiligen Verpflichtungen erfüllen und auf diese Weise zu einer Erhöhung der Sicherheit und zur Verringerung der Gefahr beitragen, dass an der Lieferkette beteiligte Personen verletzt werden.
- 4.1.4 Alle an der Bewegung von CTUs beteiligten Personen sind ebenfalls verpflichtet, in Übereinstimmung mit ihren Aufgaben und Zuständigkeiten in der Lieferkette sicherzustellen, dass die CTU nicht von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen, Insekten oder sonstigen Tieren befallen ist oder dass in der CTU keine illegalen Waren oder Einwanderer, Schmuggelgut, nicht deklarierte oder falsch deklarierte Ladungen befördert werden.
- 4.1.5 Die Lieferkette ist ein komplexer Vorgang, bei dem einzelne Verkehrsträger Bedingungen für an der Lieferkette Beteiligte festgelegt haben können, die mit anderen Verkehrsträgern nicht in Einklang stehen.
- 4.1.6 Ein einzelnes Rechtssubjekt kann eine oder mehrere der im Folgenden aufgeführten Aufgaben übernehmen. Auf den Informationsfluss zwischen den einzelnen Aufgaben wird in Anhang 1 eingegangen.

### 4.2 Aufgaben innerhalb der Lieferkette

Zwischen den unterschiedlichen Funktionen innerhalb einer verkehrsträgerübergreifenden Transportkette sind die Aufgaben wie folgt zugewiesen:

- 4.2.1 Der CTU-Betreiber soll CTUs bereitstellen, die
- für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sind;
  - die internationalen Anforderungen an die bauliche Festigkeit erfüllen;
  - die internationalen oder nationalen Sicherheitsvorschriften erfüllen;
  - sauber und frei von Ladungsrückständen, giftigen Stoffen, Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sichtbaren Schädlingen sind.



### 4.2.2 Der Versender soll

- korrekte Angaben zu den Gütern machen, einschließlich der Nutzlastmasse;
- den Packer/Befrachter/Absender über alle ungewöhnlichen Transportparameter einzelner Versandstücke unterrichten, wie z.B. die Verschiebung des Schwerpunkts oder Transporttemperaturen, die nicht über- oder unterschritten werden sollten;
- sicherstellen, dass alle Versandstücke und Ladeeinheiten den unter normalen Beförderungsbedingungen zu erwartenden Belastungen standhalten können;
- alle Informationen bereitstellen, die für ein sachgerechtes Packen erforderlich sind;
- sicherstellen, dass die Güter in den Versandstücken und Ladeeinheiten ausreichend gesichert sind, um Schäden während des Transports zu vermeiden;
- sicherstellen, dass die Güter belüftet werden, damit keine giftigen oder schädlichen Gase vor dem Packen entweichen können;
- sicherstellen, dass gefährliche Güter richtig klassifiziert, verpackt und gekennzeichnet sind;
- sicherstellen, dass das Beförderungsdokument für gefährliche Güter vollständig ausgefüllt und unterzeichnet ist und je nach Fall an den Packer, Spediteur, Befrachter/Absender (wenn es nicht der Versender ist) und an den Beförderer weitergegeben wird.

### 4.2.3 Der Packer soll

- sicherstellen, dass die CTU vor dem Packen kontrolliert wird und der Zustand der CTU für die zu transportierende Ladung geeignet ist;
- sicherstellen, dass der Boden der CTU während des Packvorgangs nicht überlastet wird;
- sicherstellen, dass die Ladung richtig in der CTU verteilt und – wo erforderlich – sachgerecht abgestützt wird;
- sicherstellen, dass die CTU nicht überladen wird;
- sicherstellen, dass die Ladung in der CTU ausreichend gesichert ist;
- sicherstellen, dass Maßnahmen getroffen werden, um das Eindringen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sichtbaren Schädlingen zu verhindern, wie zum Beispiel das Schließen von Türen und das Herunterlassen von Planen, sobald mit dem Packen begonnen wurde, es aber noch nicht in vollem Gange ist, sowie eine Beleuchtung, bei der möglichst wenig Insekten angezogen werden;
- die CTU richtig verschließen und erforderlichenfalls versiegeln und dem Befrachter/Absender nähere Angaben zur Versiegelung machen. CTUs, die für internationale Beförderungen eingesetzt werden, müssen versiegelt sein;
- an der CTU Kennzeichen und Placards entsprechend den Gefahrgutvorschriften anbringen;
- das Begasungswarnzeichen anbringen, wenn im Rahmen des Packvorgangs Begasungsmittel eingesetzt worden sind;
- die Bruttomasse<sup>3</sup> der CTU genau bestimmen und diese an den Befrachter/Absender weitergeben;

---

3 Die Bruttomasse der CTU ist vor Beginn jeder Beförderung zu überprüfen. Fehlerhafte Bruttomassen stellen eine Gefahr für jeden Verkehrsträger dar. Daher muss die Bestätigung der Bruttomasse vorgenommen werden, bevor die Einheit das Gelände des Verpackers verlässt. Muss nach den Vorgaben eines bestimmten Verkehrsträgers eine Bestätigung der Bruttomasse erfolgen, wenn die CTU von einem Verkehrsträger auf einen anderen verladen wird, fällt dies nicht unter die Bestimmungen dieses Codes und kann in den für diesen Verkehrsträger geltenden Vorschriften geregelt sein. In Fällen, in denen eine Ladung nur auf der Straße oder auf der Schiene befördert werden soll, muss der Verpacker dem Beförderer lediglich die Masse der Ladung und des Verpackungsmaterials mitteilen, wenn die Eigenmasse des Transportfahrzeugs nicht bekannt ist.



- sicherstellen, dass keine unverträglichen gefährlichen Güter in dieselbe CTU gepackt werden. Während der gesamten Transportkette sind alle Gefahrgut-Beförderungsvorschriften zu beachten;
- das Packzertifikat für den Container/das Fahrzeug vorlegen (neues Dokument beziehungsweise unterzeichnete Erklärung in den Beförderungsdokumenten für gefährliche Güter) und alle Unterlagen an den Befrachter/Absender weiterleiten.

Der Verpacker sollte dem Befrachter/Absender auch Angaben zu allen Frachtcontainern mit einer geringeren Stapelfähigkeit (weniger als 192 000 kg auf dem CSC-Sicherheits-Zulassungsschild angegeben)<sup>4</sup> machen.

#### 4.2.4 Der Befrachter/Absender soll sicherstellen, dass

- die Arbeitsteilung beim Packen und Sichern klar und verständlich vereinbart ist und dem Versender und dem Beförderer/den Beförderern mitgeteilt wird;
- eine geeignete CTU für die vorgesehene Ladung und die vorgesehene Beförderung verwendet wird;
- eine CTU angefordert ist, die transportsicher, sauber und frei von Ladungsrückständen, giftigen Stoffen, Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sichtbaren Schädlingen ist, bevor sie dem Versender oder dem Packer geliefert wird;
- geeignete Beförderungsmittel gewählt werden, um die Gefahr von Unfällen und Schäden für die eigentliche Ladung so gering wie möglich zu halten;
- alle erforderlichen Dokumente des Versenders und des Packers vorliegen;
- die Ladung innerhalb der CTU vollständig und genau beschrieben ist;
- die Bruttomasse der CTU genau bestimmt ist;
- dem Beförderer die genaue Beschreibung der Ladung<sup>5</sup> so früh, wie von ihm angefordert, übermittelt wird;
- dem Beförderer die bestätigte Bruttomasse, so früh wie von ihm angefordert, mitgeteilt wird;
- bei gefährlichen Gütern das Beförderungsdokument und (für die Beförderung auf See) das Packzertifikat vor Beginn der Beförderung an den Beförderer weitergeleitet beziehungsweise so früh, wie vom Beförderer angefordert, zur Verfügung gestellt werden;
- im Fall von Gütern unter Temperaturkontrolle der korrekte Temperatur-Einstellpunkt in die Steuereinheit eingegeben und in die Beförderungs-/Versandpapiere eingetragen wird;
- ein Siegel, wo erforderlich, unmittelbar nach Beendigung des Packens der CTU angebracht wird;
- die Siegelnummer, sofern erforderlich, dem Beförderer mitgeteilt wird;
- alle außergewöhnlichen Eigenschaften, wie zum Beispiel verringerte Stapelfähigkeit oder Lademaßüberschreitungen, dem Beförderer mitgeteilt werden;
- die Versendererklärung korrekt ist;

4 Das Internationales Übereinkommen über sichere Container (CSC) sieht vor, dass ab dem 1. Januar 2012 alle Frachtcontainer mit einer geringeren Stapel- oder Belastungsfähigkeit im Sinne der letzten Fassung der ISO-Norm 6346: Frachtcontainer - Kodierung, Identifizierung und Kennzeichnung gekennzeichnet sein müssen.

5 Die Beschreibung der Ladung sollte eine Beschreibung der Waren und der Verpackung wie z.B. Wein in einem flexiblen Tankbehälter, hart gefrorene Rinderhälften oder die Anzahl und die Art der Versandstücke beinhalten. Jedoch können durch innerstaatliche und/oder regionale Regelungen zusätzliche Anforderungen an Umfang und Detaillierungsgrad der Ladungsbeschreibungen gestellt werden, einschließlich der Verwendung der HS-Nomenklatur.

- die Versandanweisungen rechtzeitig an den Beförderer abgeschickt werden und bei der CTU die Anlieferungsfrist eingehalten wird;
- die CTU vor dem festgelegten spätesten Annahmezeitpunkt im Terminal eintrifft;
- die Informationen zur Sendung, die Beschreibung der Versandstücke und – im Fall von Frachtcontainern – die bestätigte Bruttomasse dem Empfänger mitgeteilt werden.

### 4.2.5 Der Güterkraftverkehrsunternehmer soll

- bestätigen, dass die Bruttomasse sowie die Länge, Breite und Höhe des Fahrzeugs die in den innerstaatlichen Straßen-/Autobahnvorschriften festgelegten Grenzen nicht überschreiten;
- sicherstellen, dass der Fahrer ausreichende Ruhezeiten einlegen kann und nicht übermüdet fährt;
- die CTU, außer wenn es sich dabei um einen Anhänger handelt, sachgerecht auf dem Anhänger oder dem Chassis sichern;
- die CTU so bewegen, dass die CTU oder die Ladung keinen außergewöhnlichen Belastungen ausgesetzt ist.

### 4.2.6 Das Eisenbahnunternehmen soll

- bei der Handhabung der CTU darauf achten, dass die Ladung nicht beschädigt wird;
- die CTU, außer wenn es sich dabei um einen Eisenbahnwagen handelt, sachgerecht auf dem Eisenbahnwagen sichern.

### 4.2.7 Der Betreiber im intermodalen Verkehr soll

- sicherstellen, dass geeignete Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen bestehen, zu denen auch die Entfernung von Lehm und Schmutz aus der CTU gehören kann;
- die Bestimmungen der Anlage 2 erfüllen.

### 4.2.8 Der Beförderer soll

- gegebenenfalls die vereinbarten Temperaturen in den CTUs überwachen und je nach Fall auf Veränderungen reagieren;
- die CTU auf dem Beförderungsmittel sichern;
- die CTU im Einklang mit den Vereinbarungen und allen geltenden Regelungen befördern;
- geschultes Personal für alle Arten von Ladungen bereitstellen (konventionelle Ladung, flüssiges und festes Massengut, gefährliche Güter, maßüberschreitende Ladungen, Kühl-ladungen, nicht containerisierte Ladungen).

### 4.2.9 Der Empfänger der CTUs soll

- sicherstellen, dass der Boden der CTU beim Auspacken nicht überlastet wird;
- die CTU vor dem Betreten richtig belüften;
- bestätigen, dass die Atmosphäre innerhalb der CTU nicht gefährlich ist, bevor Personen der Zutritt gestattet wird;
- etwaige Beschädigungen der CTU feststellen und diese dem Beförderer mitteilen;
- die CTU, sofern nichts anderes vereinbart ist, vollständig leer und sauber an den CTU-Betreiber zurückgeben;
- alle Kennzeichen, Placards oder Beschriftungen im Zusammenhang mit vorhergehenden Sendungen entfernen.

### 4.2.10 Die Befrachter/Absender und Betreiber von leeren CTUs sind aufgefordert, Vorkehrungen und Regelungen zu treffen, um sicherzustellen, dass diese leer sind.

4.2.11 Alle in Abschnitt 4.2 genannten Parteien sind gehalten, die Gefahr einer Rekontamination von CTUs auf ein Mindestmaß zu verringern, solange sich diese in ihrer Verwahrung befinden. Dazu können folgende Maßnahmen gehören:

- Durchführung geeigneter Schädlingsbekämpfungsprogramme;
- Beseitigung aller Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse oder sichtbaren Schädlinge unter Berücksichtigung der Aufgaben und Zuständigkeiten aller Parteien der Lieferkette sowie der Unmöglichkeit, das Innere von verschlossenen und versiegelten CTUs auf eine erneute Kontamination zu prüfen.

Für weitere Angaben siehe Anlage 6.

4.2.12 Alle Beteiligten sollen sicherstellen, dass der Informationsfluss an die im Beförderungsvertrag aufgeführten Parteien in der Lieferkette gewährleistet ist. Diese Informationen sollten Folgendes umfassen:

- die im Einklang mit einer Risikobewertung<sup>6</sup> festgestellten Gefahren für die bauliche Unversehrtheit der CTU, die während eines Teils der Reise oder auf der ganzen Reise bestehen können;
- die CTU-Identifizierung;
- die Siegelnummer (wo erforderlich);
- die bestätigte Bruttomasse der CTU;
- eine genaue Beschreibung der in der CTU beförderten Ladung;
- eine korrekte Beschreibung der gefährlichen Güter;
- die dazugehörigen korrekten Beförderungsdokumente;
- alle Angaben, die zu Zwecken der Sicherheit und der Gefahrenabwehr, aus pflanzen- und tierschutzrechtlichen sowie aus zollrechtlichen Gründen oder aufgrund sonstiger Vorschriften erforderlich sind.

---

6 Zum Beispiel, ISO-Norm 31000 Risikomanagement - Grundsätze und Leitlinien.

## Kapitel 5 Allgemeine Beförderungsbedingungen

5.1 Die Ladung ist innerhalb der Transportlieferkette einer Reihe unterschiedlicher Belastungen ausgesetzt. Diese Belastungen lassen sich in mechanische und klimatische Belastungen unterteilen. Mechanische Belastungen sind Kräfte, die unter spezifischen Beförderungsbedingungen auf die Ladung einwirken. Klimatische Belastungen sind Veränderungen der klimatischen Bedingungen, einschließlich extrem niedriger oder hoher Temperaturen.

5.2 Während der Beförderung wirken unterschiedliche Kräfte auf die Ladung. Die auf die Ladung wirkende Kraft ist die Masse der Ladung ( $m$ ), die in kg oder Tonnen gemessen wird, multipliziert mit der Beschleunigung ( $a$ ), die in  $m/s^2$  gemessen wird:

$$F = m \cdot a$$

Bei den während der Beförderung zu beachtenden Beschleunigungen handelt es sich um die Erdbeschleunigung ( $a = g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ) und die Beschleunigung, die durch typische Beförderungsbedingungen erzeugt wird, wie zum Beispiel Bremsvorgänge, schneller Spurwechsel durch ein Straßenfahrzeug oder die Bewegungen eines Schiffes in schwerer See. Diese Beschleunigungen werden als das Produkt aus Erdbeschleunigung ( $g$ ) und einem spezifischen Beschleunigungskoeffizienten ( $c$ ) wie z.B.  $a = 0,8 g$  ausgedrückt.

5.3 Die nachstehenden Tabellen enthalten die anwendbaren Beschleunigungskoeffizienten für die unterschiedlichen Verkehrsträger und die verschiedenen Ladungssicherungsrichtungen. Um eine Bewegung der Ladung zu verhindern, muss die Ladung ausgehend von der ungünstigsten Kombination von horizontalen und entsprechenden vertikalen Beschleunigungskräften in Längs- und Querrichtung gesichert werden. Die Ladungssicherung muss so ausgelegt sein, dass sie den Beschleunigungskräften in jede horizontale Richtung (längs und quer) einzeln standhält (siehe Kapitel 9 und Anlage 7).

| Beförderung auf der Straße |                              |        |                |                              |
|----------------------------|------------------------------|--------|----------------|------------------------------|
| Sicherung in               | Beschleunigungskoeffizienten |        |                |                              |
|                            | Längs ( $c_x$ )              |        | Quer ( $c_y$ ) | Minimum nach unten ( $c_z$ ) |
|                            | voraus                       | zurück |                |                              |
| Längsrichtung              | 0,8                          | 0,5    | -              | 1,0                          |
| Querrichtung               | -                            | -      | 0,5            | 1,0                          |

| Beförderung auf der Schiene (Kombinierter Verkehr)                                                                                                                                                 |                              |                        |                |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------|------------------------------|
| Sicherung in                                                                                                                                                                                       | Beschleunigungskoeffizienten |                        |                |                              |
|                                                                                                                                                                                                    | Längs ( $c_x$ )              |                        | Quer ( $c_y$ ) | Minimum nach unten ( $c_z$ ) |
|                                                                                                                                                                                                    | voraus                       | zurück                 |                |                              |
| Längsrichtung                                                                                                                                                                                      | 0,5 (1,0) <sup>†</sup>       | 0,5 (1,0) <sup>†</sup> | -              | 1,0 (0,7) <sup>†</sup>       |
| Querrichtung                                                                                                                                                                                       | -                            | -                      | 0,5            | 1,0 (0,7) <sup>†</sup>       |
| <sup>†</sup> Die Werte in Klammern gelten für Stoßbelastungen mit nur kurzen Stößen von 150 Millisekunden oder kürzer und können beispielsweise für die Auslegung von Verpackungen benutzt werden. |                              |                        |                |                              |

| Beförderung auf See                    |                                       |               |                              |                |                              |
|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------|------------------------------|----------------|------------------------------|
| Kennzeichnende Wellenhöhe im Seegebiet |                                       | Sicherung in  | Beschleunigungskoeffizienten |                |                              |
|                                        |                                       |               | Längs ( $c_x$ )              | Quer ( $c_y$ ) | Minimum nach unten ( $c_z$ ) |
| A                                      | $H_s \leq 8 \text{ m}$                | Längsrichtung | 0,3                          | -              | 0,5                          |
|                                        |                                       | Querrichtung  | -                            | 0,5            | 1,0                          |
| B                                      | $8 \text{ m} < H_s \leq 12 \text{ m}$ | Längsrichtung | 0,3                          | -              | 0,3                          |
|                                        |                                       | Querrichtung  | -                            | 0,7            | 1,0                          |
| C                                      | $H_s > 12 \text{ m}$                  | Längsrichtung | 0,4                          | -              | 0,2                          |
|                                        |                                       | Querrichtung  | -                            | 0,8            | 1,0                          |

- 5.4 Die Auswirkungen kurzzeitiger Stöße oder Vibrationen sind immer in Betracht zu ziehen. Immer dann, wenn eine Ladung nicht blockiert werden kann, muss sie festgezurt werden, um zu verhindern, dass sie sich nennenswert verschiebt, wobei die Merkmale der Ladung und des Beförderungsmittels zu berücksichtigen sind. Die Masse der Ladung allein, selbst in Kombination mit einem hohen Reibungskoeffizienten (siehe Anlage 7 Anhang 2), reicht nicht aus, um die Ladung zu sichern, da sie sich bei Vibrationen bewegen kann.
- 5.5 Die kennzeichnende Wellenhöhe ( $H_s$ ) in einer Wiederkehrperiode von 20 Jahren ist der Durchschnitt gebildet aus dem höchsten Drittel von Wellen (gemessen vom Wellental zum Wellenberg), das nur einmal in 20 Jahren überschritten wird. Die Zuordnung geographischer Seegebiete zu den entsprechenden kennzeichnenden Wellenhöhen ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

| A                                                                                                                                                                                                                                                                               | B                                                                                                                                                                                                                                                                                      | C                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| $H_s \leq 8 \text{ m}$                                                                                                                                                                                                                                                          | $8 \text{ m} < H_s \leq 12 \text{ m}$                                                                                                                                                                                                                                                  | $H_s > 12 \text{ m}$ |
| Ostsee (mit Kattegat)<br>Mittelmeer<br>Schwarzes Meer<br>Rotes Meer<br>Persischer Golf<br>Küstenreisen oder Reisen zwischen Inseln in folgenden Seegebieten:<br>Zentraler Atlantik (30°N bis 35°S)<br>Zentraler Indischer Ozean (bis 35°S)<br>Zentraler Pazifik (30°N bis 35°S) | Nordsee<br>Skagerrak<br>Ärmelkanal<br>Japanisches Meer<br>Ochotskisches Meer<br>Küstenreisen oder Reisen zwischen Inseln in folgenden Seegebieten:<br>Süd-zentraler Atlantik (35°S bis 40°S)<br>Süd-zentraler Indischer Ozean (35°S bis 40°S)<br>Süd-zentraler Pazifik (35°S bis 45°S) | unbegrenzt           |

## Quellen:

Königlich-Niederländisches Meteorologisches Institut (KNMI):  
KNMI/ERA-40 Wave Atlas, basierend auf 45 Jahren ECMWF-Reanalysedaten (Hrsg. S. Caires, A. Stern, G. Komen und V. Swail, letzte Aktualisierung 2011, Hs 100-Jahre Wiederkehrwerte, 1958-2000)

- 5.6 Auf längeren Reisen können die klimatischen Bedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit) erheblich schwanken. Dies kann sich auf die Innenraumbedingungen einer CTU in der Weise auswirken, dass es auf der Ladung oder auf den Innenflächen zur Kondensation kommt (siehe Anlage 3).
- 5.7 In Fällen, in denen eine spezifische Ladung beschädigt werden könnte, wenn sie während der Beförderung hohen oder niedrigen Temperaturen ausgesetzt ist, ist die Verwendung einer CTU in Erwägung zu ziehen, die speziell dafür ausgerüstet ist, um die Ladungstemperatur in hinnehmbaren Grenzen zu halten (siehe Kapitel 7).

### **Kapitel 6**      *Eigenschaften von Güterbeförderungseinheiten*

---

**Hinweis:** Die Begriffsbestimmungen sind in Kapitel 2 aufgeführt.

#### **6.1 Einführung**

- 6.1.1 Bei der Planung einer Sendung zum Transport muss der Versender sicherstellen, dass die für die Ladung und das voraussichtliche Fahrtgebiet am besten geeignete CTU gewählt wird. Wenn der Versender unsicher ist, welche CTU er wählen soll, können weitere Informationen beim Betreiber der CTU angefordert werden.
- 6.1.2 Die Packer sollten sich mit den Eigenschaften der CTU insbesondere im Hinblick auf die im Folgenden aufgeführten Merkmale vertraut machen:
- zulässige Nettomasse,
  - Festigkeit des Bodens,
  - Verankerungs- und Zurrpunkte,
  - Thermische Tauglichkeit,
  - Versiegelung,
  - Wetterdichtigkeit.

#### **6.2 Frachtcontainer**

- 6.2.1 Die Außen- und Innenabmessungen der meisten Frachtcontainer sind nach ISO genormt.
- 6.2.2 Die Bruttohöchstmasse und die zulässige Nutzlast eines Frachtcontainers hängen von genormten Entwurfparametern ab. Das Internationale Übereinkommen über sichere Container schreibt vor, dass jeder Frachtcontainer ein CSC-Sicherheits-Zulassungsschild tragen muss, auf dem die höchste zulässige Bruttomasse angegeben ist (siehe Unterabschnitt 8.2.1 sowie Anlage 4 Abschnitt 1). Zusätzlich sind die Tür oder die Rückseite des Frachtcontainers mit der Leermasse und der Nutzlast beschriftet.
- 6.2.3 Mit der Ausnahme von Ladeplattformen (ein Containerboden ohne Wände) können gepackte Frachtcontainer gestapelt werden. Von dieser Möglichkeit wird hauptsächlich in Lagerbereichen an Land und auf Schiffen während einer Seereise Gebrauch gemacht. Die zulässige Stapelmasse ist auf dem Zulassungsschild angegeben. Frachtcontainer mit einer Stapelmasse, die größer oder gleich 192 000 kg ist, dürfen ohne Einschränkung befördert werden. Es gibt jedoch auch Frachtcontainer mit einer Stapelmasse unter 192 000 kg, bei denen besondere Aufmerksamkeit geboten ist, wenn sie für eine Beförderung im intermodalen Verkehr, insbesondere für die Stauung in Stapeln auf Seeschiffen verwendet werden (siehe Unterabschnitte 7.3.1 und 8.2.1).
- 6.2.4 Standard-Frachtcontainer sind als geschlossene Frachtcontainer, belüftete Container und offene Container verfügbar. Die Seitenwände sind in der Lage, einer gleichmäßigen Belastung von 60% der zulässigen Nutzlast standzuhalten. Stirnwand und Türseite halten einer Belastung von 40% der zulässigen Nutzlast stand. Diese Einschränkungen gelten für eine gleichmäßige Belastung des entsprechenden Wandbereichs und schließen die Fähigkeit zur Aufnahme größerer Kräfte durch das Rahmenwerk des Frachtcontainers nicht aus. Der Containerboden ist in erster Linie darauf ausgelegt, die gesamte, gleichmäßig auf den Bodenaufbau verteilte Nutzlast aufzunehmen. Daraus ergeben sich Einschränkungen für Einzellasten (siehe Anlage 7, Abschnitt 3).
- 6.2.5 Die meisten Standard-Frachtcontainer verfügen über eine begrenzte Anzahl von Zurringen oder Zurrstegen. Sind Zurringe angebracht, dann besitzen die Ankerpunkte am Boden eine Einsatzfestigkeit (Maximum Securing Load = MSL) von mindestens 10 kN in jede Richtung.



Frachtcontainer neueren Datums haben in vielen Fällen Ankerpunkte mit einer MSL von 20 kN. Die Zurrpunkte an den oberen seitlichen Längsträgern weisen eine MSL von mindestens 5 kN<sup>7</sup> auf.

- 6.2.6 Die Böden von Frachtcontainern, die unter das CSC fallen, müssen lediglich einer Achslast von 5460 kg beziehungsweise einer Radlast von 2730 kg<sup>8</sup> standhalten, obwohl sie für eine größere Achslast gebaut sein können. Der Betreiber der CTU kann hierzu nähere Angaben machen.
- 6.2.7 Geschlossene Frachtcontainer verfügen im Allgemeinen über Labyrinthöffnungen für die Belüftung (Druckausgleich), doch fördern diese Öffnungen den Luftaustausch mit der Umgebungsluft nicht spürbar. Spezielle „belüftete Container“ haben wetterdichte Belüftungsgitter, die in die oberen und unteren Seitenlängsträger sowie in den oberen und unteren Querträger eingelassen sind und durch die die natürliche Konvektionsströmung innerhalb des Frachtcontainers verstärkt wird, was einen begrenzten Austausch von Luft und Feuchtigkeit mit der Umgebungsluft ermöglicht.
- 6.2.8 Ein oben offener Container ist in jeder Hinsicht einem geschlossenen Frachtcontainer vergleichbar, mit der Ausnahme, dass er kein dauerhaftes festes Dach hat. Er kann eine flexible Abdeckung, z.B. aus Segeltuch, Kunststoff oder verstärktem Kunststoffmaterial besitzen, die beweglich oder abnehmbar ist. Die Abdeckung wird normalerweise von beweglichen oder abnehmbaren Spriegeln getragen. In einigen Fällen ist das abnehmbare Dach eine kompakte Stahlkonstruktion, die in einem Stück abgehoben werden kann. Der Dachquerträger (Querträger über den Türen) ist im Allgemeinen beweglich oder abnehmbar (auch als Schwenkholm bezeichnet). Die Querholme sind Bestandteil der Behälterfestigkeit und sollen so angebracht sein, dass sie dem Frachtcontainer seine volle Festigkeit verleihen.
- 6.2.9 Container mit offenen Seiten haben einen Vorhang oder eine Plane auf einer oder beiden Seiten, ein festes Dach und Türen an der Rückseite. Während die Festigkeit der Stirnseiten mit der Festigkeit von geschlossenen Frachtcontainern vergleichbar ist, besitzt der seitliche Vorhang nur eine beschränkte oder gar keine Rückhaltefähigkeit. Seitlich offene Container unterliegen keinen ISO-Normen.
- 6.2.10 Ladeplattformen und Flachcontainer sind dadurch gekennzeichnet, dass sie über keinen Seitenaufbau verfügen, ausgenommen fest installierte oder klappbare Stirnwände (Flatracks), oder ohne Aufbauten entworfen sind (Plattformen). Der Nutzen von klappbaren Stirnwänden besteht darin, dass Flatracks platzsparend gestapelt werden können, wenn sie in leerem Zustand zum Abstellen befördert werden.
- 6.2.11 Der Bodenaufbau von Flatracks und Ladeplattformen besteht aus mindestens zwei stabilen Längsträgern mit H-Profil, die untereinander mit Querversteifungen verbunden und mit soliden Holzbrettern belegt sind. Zur Sicherung von Ladeeinheiten sind stabile Zurrbügel an die Außenseiten der Bodenlängsträger angeschweißt, die nach der Norm über eine MSL von mindestens 30 kN verfügen. In vielen Fällen haben die Zurrpunkte eine MSL von 50 kN. Ladung kann auch in Längsrichtung gesichert werden, indem sie an den Stirnseiten der Flatracks abgestützt wird. Diese Stirnseiten können zusätzlich mit Zurrpunkten einer MSL von mindestens 10 kN versehen sein.
- 6.2.12 Thermoisolierte Container, die gemeinhin als Kühlcontainer bezeichnet werden, sind für die Beförderung von Ladung unter temperaturgeführten Bedingungen vorgesehen. Solche Ladung wird im Allgemeinen einheitlich verpackt und eng von Wand zu Wand gestaut. Die Festigkeit der Seiten- und Stirnwände ist daher der Festigkeit von Standard-Frachtcontainern

<sup>7</sup> Siehe ISO 1496-1:2013 Frachtcontainer - Anforderungen und Prüfung - Teil 1: Universalfrachtcontainer, Anlage C.

<sup>8</sup> Internationales Übereinkommen über sichere Container, 1972, Anlage II.



vergleichbar. Jedoch sind thermoisolierte Container gewöhnlich nicht mit Anker- und Zurrpunkten ausgerüstet. In Fällen, in denen eine Ladung mit Zurrmitteln gesichert werden muss, können spezielle Beschläge an die T-Profil-Gitter angebracht werden und auf diese Weise die erforderlichen Ankerpunkte bilden.

- 6.2.13 Ein Tankcontainer besteht aus zwei Grundelementen, der Tankwandung (oder Tankwandungen im Fall von Mehrkammertankcontainern) und dem Rahmen. Der mit Eckbeschlägen versehene Rahmen macht den Tank für eine Beförderung im intermodalen Verkehr geeignet. Der Rahmen muss die Anforderungen des CSC erfüllen. Wenn gefährliche Güter im Tank befördert werden sollen, müssen die Wandung und alle Ausrüstungsteile wie Ventile und Entlastungsventile die geltenden Gefahrgutvorschriften erfüllen.
- 6.2.14 Ein nicht unter Druck stehender Schüttgut-Container ist ein Container mit Füll- und Entleerungsöffnungen und -vorrichtungen, der insbesondere zur Beförderung von trockenen festen Stoffen vorgesehen ist und der in der Lage ist, den Belastungen standzuhalten, die beim Füllen, den Transportbewegungen und dem Entladen von nicht verpackten trockenen Schüttgütern entstehen. Es gibt Frachtcontainer zur Kippentleerung, die Füll- und Entleerungsvorrichtungen und auch eine Tür besitzen. Eine Variante hiervon ist der Kippcontainer (Hopper) für ein horizontales Entladen, welcher Füll- und Entleerungsvorrichtungen, aber keine Tür besitzt. Die Stirn- und Rückwände von Schüttgutcontainern sind verstärkt und so gebaut, dass sie bis zu 60% der Nutzlast belastbar sind. Die Festigkeit der Seitenwände entspricht der Festigkeit von Standard-Frachtcontainern.

### 6.3 Regional- und Binnencontainer

Regional- und Binnencontainer sind so ausgelegt und gebaut, dass sie den Anforderungen örtlich begrenzter Beförderungen genügen. Sie können wie Frachtcontainer aussehen, doch dürfen sie nur mit gültigen CSC-Sicherheits-Zulassungsschildern im internationalen Transport verwendet werden.

### 6.4 Wechselbehälter

- 6.4.1 Ein Wechselbehälter ist ein dauerhaftes, im regionalen Verkehr eingesetztes Transportgefäß, das für die Beförderung auf der Straße und mit der Eisenbahn innerhalb Europas vorgesehen ist und das die europäischen Normen erfüllt. Wechselbehälter sind im Allgemeinen 2,5 m oder 2,55 m breit und in drei Längenkategorien eingeteilt:
- Klasse A: Länge von 12,2 bis 13,6 m (Bruttohöchstmasse 34 Tonnen)
  - Klasse B: 30 Fuß (Länge von 9,125 m);
  - Klasse C: Länge von 7,15, 7,45 oder 7,82 m (Bruttohöchstmasse 16 Tonnen)
- 6.4.2 Wechselbehälter werden mit denselben Hilfsmitteln wie Frachtcontainer auf den Fahrzeugen befestigt und gesichert, doch aufgrund der Größenunterschiede befinden sich diese Vorrichtungen nicht immer an den Ecken der Wechselbehälter.
- 6.4.3 Stapelbare Wechselbehälter besitzen Eckbeschläge an ihrer Oberseite, die den Umschlag mit den üblichen Containerumschlaggeräten ermöglichen. Alternativ kann der Wechselbehälter mit Hilfe von Greifzangen umgeschlagen werden, die in die vier Aussparungen in der Bodenkonstruktion eingefahren werden. Wechselbehälter, die sich nicht zum Stapeln eignen, können nur mit Hilfe von Greifzangen umgeschlagen werden. Wechselbehälter der Klasse C können von einem Straßenfahrzeug auf ihre Stützbeine gesetzt und durch Absenken oder Anheben des Transportfahrzeugs auf seinen Rädern wieder auf das Fahrzeug verladen werden.
- 6.4.4 Der kastenförmige Standard-Wechselbehälter besitzt ein Dach, Seiten- und Stirnwände und einen Boden; mindestens eine Stirn- oder Seitenwand ist mit Türen versehen. Wechselbehälter der Klasse C, die die Norm EN 283 erfüllen, haben eine festgelegte Festigkeit der Begrenzungsflächen: Die Stirn- und Rückseite sind in der Lage, einer Belastung bis 40% der

zulässigen Nutzlast standzuhalten, die Seiten sind bis zu 30% der zulässigen Nutzlast belastbar. Bei einem Rungenaufbau mit Abdeckung sind die klappbaren Seitenwände so konstruiert, dass sie einer Kraft bis zu 24% der höchsten zulässigen Nutzlast standhalten, der verbleibende Teil der Seite ist bis 6% der höchsten zulässigen Nutzlast belastbar. Die Seiten eines Wechselbehälters mit seitlicher Planenabdeckung können nicht zur Ladungssicherung eingesetzt werden, außer sie sind für diesen Verwendungszweck ausgelegt.

- 6.4.5 Die Böden von Wechselbehältern sind so gebaut, dass sie Achslasten von 4400 kg und Radlasten von 2200 kg standhalten (Referenz: EN 283). Solche Achslasten sind typisch für Hubstapler mit einer Hebekraft von 2,5 Tonnen.
- 6.4.6 Der Wechselbehälter mit einer seitlichen Planenabdeckung ist ähnlich einem Standard-Sattelaufleger mit Planenabdeckung an den Seiten konstruiert. Er verfügt über einen geschlossenen Aufbau mit einem festen Dach, festen Stirnseiten und einem festen Boden. Die Seiten bestehen aus abnehmbarem Segeltuch oder Kunststoffmaterial. Die seitlichen Begrenzungsflächen können durch Holzlatten verstärkt werden.
- 6.4.7 Ein Thermo-Wechselbehälter ist ein Wechselbehälter mit gedämmten Wänden, Türen, Boden und Dach. Thermo-Wechselbehälter können wärmeisoliert sein, müssen jedoch nicht unbedingt mit einer Kältemaschine ausgerüstet sein. Eine Variante ist der Kühl-Wechselbehälter mit Kältemaschine.
- 6.4.8 Ein Wechseltank ist ein Wechselbehälter, der aus zwei Grundelementen besteht, dem Tank beziehungsweise den Tanks und dem Rahmen. Die Tankwandung eines Wechseltanks ist nicht immer vollständig vom Rahmen umschlossen.
- 6.4.9 Ein Schüttgut-Wechselbehälter ist ein Wechselbehälter, der aus einem Behältnis für trockene Schüttgüter ohne Verpackung besteht. Er kann mit einer oder mehreren runden oder rechteckigen Ladeluken im Dach und Ausschüttöffnungen mit Klappen an den hinteren und/oder vorderen Stirnseiten ausgestattet sein.

## **6.5 Rolltrailer**

- 6.5.1 Rolltrailer werden ausschließlich für die Beförderung von Gütern in Ro-Ro-Schiffen eingesetzt und nur in Hafenbereichen be- oder entladen und bewegt. Sie besitzen eine feste Ladepritsche mit soliden Zurrpunkten an den Seiten und gelegentlich Zurrbügel für die Befestigung von Rungen. Der Trailer ruht auf einem oder zwei Sätzen niedriger Vollgummireifen auf etwa einem Drittel seiner Länge sowie auf einer soliden Halterung am anderen Ende. An diesem Ende gibt es eine Aussparung für die Befestigung einer schweren Halterung, dem sogenannten Schwanenhals. In diese Halterung wird der Königszapfen eingefahren, mit dem der Anhänger an die Sattelkupplung eines Sattelkraftfahrzeugs angekuppelt wird.
- 6.5.2 Das Packen eines Rolltrailers mit Ladung oder Güterbeförderungseinheiten muss so geplant und durchgeführt werden, dass die Ladung vollständig mit Zurrmitteln gesichert wird. Es gibt jedoch auch Rolltrailer, die mit genormten Verriegelungsvorrichtungen für die Sicherung von Frachtcontainern und Wechselbehältern ausgerüstet sind.

## **6.6 Straßenfahrzeuge**

- 6.6.1 Straßenfahrzeuge gibt es in unterschiedlichen Größen und Ausführungen.
- 6.6.2 Die meisten Fahrzeuge besitzen eine stabile Stirnwand, die in den geschlossenen Aufbau integriert ist. Die geschlossenen Aufbauten von Straßenfahrzeugen können mit Vorrichtungen zur Anbringung von zugelassenen Siegeln ausgerüstet werden.
- 6.6.3 Sattelaufleger, die für den kombinierten Verkehr Straße/Schiene geeignet sind, verfügen im Allgemeinen über genormte Aussparungen, um mit geeigneten Kranen, Greifstaplern oder Gabelstaplern von der Straße auf die Schiene und umgekehrt gehoben und umgesetzt zu werden.

- 6.6.4 Straßenfahrzeugen ist eine spezifische maximale Nutzlast zugewiesen. Bei Lastkraftwagen und Vollanhängern ist die maximale Nutzlast ein konstanter Wert für ein gegebenes Fahrzeug, der in den Fahrzeug-Zulassungspapieren eingetragen sein muss. Jedoch kann die höchste zulässige Bruttomasse eines Sattelauflegers bis zu einem gewissen Maß je nach Tragfähigkeit des eingesetzten Sattelkraftfahrzeugs und je nach Land, in dem das Fahrzeug betrieben wird, variieren. Die für den Sattelzug angegebene Gesamtbruttomasse der Kombination sollte nie überschritten werden.
- 6.6.5 Die tatsächliche zulässige Nutzlast jedes Straßenfahrzeugs hängt deutlich von der Schwerpunkt Lage der beförderten Ladung in Längsrichtung ab. Im Allgemeinen muss die tatsächliche Nutzlast verringert werden, wenn sich der Schwerpunkt der Ladung deutlich außerhalb der Mitte der Ladefläche befindet. Die Verringerung ist anhand des fahrzeugspezifischen Lastverteilungsdiagramms zu bestimmen (siehe Anlage 7, Unterabschnitt 3.1.7). Hierbei sind die einschlägigen innerstaatlichen Vorschriften zu beachten. So kommt es insbesondere bei geschlossenen Frachtcontainern, die auf Sattelauflegern befördert werden und deren Türen sich an der Rückseite des Fahrzeugs befinden, sehr oft vor, dass ihr Schwerpunkt vor der zentralen Position liegt. Dies kann zu einer Überbelastung des Sattelzugs führen, wenn der Container bis zu seiner vollen Nutzlast gepackt wird.
- 6.6.6 Die Begrenzungsflächen der Ladeplattform von Straßenfahrzeugen können in einer Festigkeit vorgesehen und bereitgestellt werden, die zusammen mit der entsprechenden Reibung ausreicht, um die Ladung unter den spezifischen äußeren Belastungen des vorgesehenen Beförderungsmittels zurückzuhalten. Solche neuartigen Begrenzungsflächen können in innerstaatlichen oder regionalen Industrienormen näher spezifiziert sein. Jedoch ist eine große Anzahl von Straßenfahrzeugen mit weniger widerstandsfähigen Begrenzungsflächen in Längs- und Querrichtung ausgestattet, so dass jede Ladung zusätzlich mit Zurrmitteln und/oder mit reibwerterhöhenden Materialien gesichert werden sollte. Die Beurteilung des Lastaufnahmevermögens solch schwacher Begrenzungsflächen lässt sich verbessern, wenn die Belastbarkeit der jeweiligen Begrenzungselemente des Fahrzeugs angegeben und zertifiziert ist.
- 6.6.7 In Europa käme die Europäische Norm EN 12642 zur Anwendung. Sie sieht zwei Anforderungsprofile für die Seiten sowie für Front und Heck von Fahrzeugen vor: Code L und Code XL. Die Anforderungen an die Festigkeit der Seitenwände von Fahrzeugen, die unter den Code L fallen, sind den Anforderungen vergleichbar, die für die Seitenwände von Wechselbehältern nach der Norm EN 283 gelten (siehe Absatz 6.4.4). Die Seitenwände von Fahrzeugen, die unter den Code XL fallen, sind so ausgelegt, dass sie einer Krafteinwirkung von 40% der zulässigen Nutzlast standhalten, die gleichmäßig über die Seite bis zu 75% der Höhe der Seite unabhängig vom Typ des Fahrzeugs verteilt ist. Die Stirnwand von Fahrzeugen, die unter den Code L fallen, ist so ausgelegt, dass sie einer Krafteinwirkung bis zu 40% der zulässigen Nutzlast standhält, wobei der Höchstwert jedoch bei 50 kN liegt. Bei Fahrzeugen, die unter den Code XL fallen, ist die Stirnwand so ausgelegt, dass sie einer Krafteinwirkung bis zu 50% der Nutzlast ohne weitere Einschränkung standhält. Die Rückwand von Fahrzeugen, die unter den Code L fallen, ist so ausgelegt, dass sie einer Krafteinwirkung bis zu 30% der zulässigen Nutzlast standhält, wobei der Höchstwert jedoch bei 31 kN liegt. Bei Fahrzeugen, die unter den Code XL fallen, ist die Rückwand so ausgelegt, dass sie einer Krafteinwirkung bis zu 40% der Nutzlast ohne weitere Einschränkung standhält.
- 6.6.8 Bei Straßenfahrzeugen sind in der Regel an beiden Seiten der Ladefläche Zurrpunkte angeordnet. Bei diesen Punkten kann es sich um bündig angeordnete Klemmen, Ladungssicherungsschienen oder versenkte Halterungen handeln, an denen die Haken von Zurrgurten und Zurrketten befestigt werden können. Die Sicherungskraft der Zurrpunkte hängt von der Bruttohöchstmasse des Fahrzeugs ab. Die meisten Fahrzeuge sind mit Zurrpunkten ausgerüstet, die über eine Zurrkraft (LC) oder eine Einsatzfestigkeit (MSL) von 20 kN verfügen.

Weitere variable Sicherungsmittel sind steckbare Rungen, die an bestimmten Stellen in dafür vorgesehene Taschen gesteckt werden können und als Zwischenabsperrungen für die Ladung dienen. Die Beurteilung der Sicherungskraft der Zurrpunkte kann verbessert werden, wenn ihr Leistungsvermögen angegeben und zertifiziert ist. Moderne Fahrzeuge sind oftmals mit durchlaufenden Befestigungspunkten für Zurrstege auf jeder Seite ausgestattet, dank derer die Zurrstege genau an den erforderlichen Stellen festgemacht werden können und so die Ladung gegen ein Verrutschen nach hinten blockiert wird.

## **6.7 Eisenbahnwagen**

- 6.7.1 Eisenbahnwagen werden im intermodalen Verkehr aus zwei unterschiedlichen Gründen eingesetzt: Erstens können sie als Beförderungsmittel zum Transport anderer CTUs wie Frachtcontainer, Wechselbehälter oder Sattelaufleger eingesetzt werden. Zweitens können sie selbst als Güterbeförderungseinheit benutzt werden, die nach dem Packen oder dem Beladen mit Ladung auf der Schiene oder im Seeverkehr auf einer Eisenbahnfähre befördert wird.
- 6.7.2 Im ersten Fall werden nur offene Wagen eingesetzt, die speziell mit Vorrichtungen zur Sicherung von Frachtcontainern, Binnencontainern und Wechselbehältern ausgerüstet sind oder über spezielle Halterungen für Straßenfahrzeuge, insbesondere für Sattelaufleger verfügen. Im zweiten Fall kommen multifunktionale geschlossene oder offene Wagen zum Einsatz oder Wagen, die über eine besondere Ausrüstung für bestimmte Ladungen verfügen, wie zum Beispiel Coil-Mulden, Seitenrungen für Rohre oder widerstandsfähige Zurrpunkte.
- 6.7.3 An Bord von Fähren werden zur Sicherung des Wagens auf dem Schiffsdeck normalerweise Doppelrangierhaken verwendet. Diese Doppelhaken sind nur begrenzt belastbar, so dass einige Wagen zusätzlich mit widerstandsfähigeren Laschaugen für den Fährtransport ausgerüstet sind. Diese äußeren Zurrpunkte dürfen nie dazu verwendet werden, um Ladung auf dem Wagen zu sichern.
- 6.7.4 Die maximale Nutzlast ist im Allgemeinen kein fester Wert für den jeweiligen Wagen, sondern wird von Fall zu Fall anhand der vorgesehenen Streckenklasse und der Geschwindigkeitsklasse zugewiesen. Nähere Einzelheiten sind aus Anlage 4 Unterabschnitt 5.1.5 ersichtlich.
- 6.7.5 Bei Punktbelastungen ist eine Verringerung der Nutzlast erforderlich, die von der beladenen Länge und der Art der Lagerung der Einzellast abhängt. An jedem Wagen sind die geltenden Lastzahlen angegeben. Auch ist jede Schwerpunktverlagerung von Einzellasten in Längs- oder Querrichtung durch die jeweilige Achslastkapazität oder die Radlastkapazität begrenzt. Nähere Einzelheiten sind aus Anlage 4 Unterabschnitt 5.1.6 ersichtlich.
- 6.7.6 Geschlossene Eisenbahnwagen sind für die formschlüssige Stauung von Ladung vorgesehen. Die Ladung wird gesichert, indem sie eng gepackt oder gegen die Begrenzungsflächen des Wagens geblockt wird. Jedoch müssen Wagen mit Schiebetüren so gepackt werden, dass die Türen noch bedient werden können.
- 6.7.7 Beim Betrieb einer Eisenbahnfähre zwischen Eisenbahnnetzen mit unterschiedlichen Spurweiten werden Wagen eingesetzt, bei denen die Radsätze von Normalspur auf Breitspur oder umgekehrt ausgetauscht werden können. Solche Wagen lassen sich anhand der beiden ersten Ziffern der Wagennummer identifizieren.

### **Kapitel 7      Eignung von Güterbeförderungseinheiten**

---

#### **7.1      Allgemeine Eignung**

- 7.1.1 Frachtcontainer und einige andere Arten von CTUs (z.B. Wechselbehälter für den Eisenbahngüterverkehr in Europa) benötigen eine Typgenehmigung. Zusätzlich kann abhängig vom Typ die Überprüfung im Rahmen eines regelmäßigen oder laufenden Prüfprogramms verlangt werden. Eine CTU, für die eine Genehmigung (und Überprüfung) verlangt wird und die kein gültiges Zulassungsschild trägt, ist für eine Beförderung nicht geeignet (siehe Unterabschnitt 8.2.1).
- 7.1.2 Frachtcontainer und Wechselbehälter, deren Bauteile (z.B. obere und untere Seitenlängsträger, obere und untere Querträger, Türschwellen und Türträger, Bodenquerträger, Ecksäulen und Eckbeschläge) gravierende Mängel aufweisen, können Personen gefährden und sind daher für eine Beförderung nicht geeignet (siehe Unterabschnitt 8.2.2).
- 7.1.3 Straßenfahrzeuge, Sattelaufleger und Eisenbahnwagen, die Verschleiß bei wichtigen Bauteilen oder sonstige sichtbare Mängel aufweisen, beeinträchtigen die Sicherheit des Verkehrs auf der Straße oder auf der Schiene und sind daher für den Transport nicht geeignet.

#### **7.2      Eignung für die Ladung**

- 7.2.1 Alle Ladungen, die empfindlich auf Witterungsverhältnisse, wie z.B. Regen, Schnee, Staub und Sonneneinstrahlung reagieren, oder die vor Diebstahl und sonstigen Folgen eines leichten Zugangs geschützt werden müssen, sollen in einer geschlossenen oder bedeckten Güterbeförderungseinheit transportiert werden. Frachtcontainer, geschlossene oder bedeckte Wechselbehälter, Sattelaufleger und andere Straßenfahrzeuge sind für die meisten Ladungen geeignet.
- 7.2.2 Einzelne Versandstücke, wie z.B.:
- Kartons, die von Hand gestapelt werden;
  - Fässer oder ähnliche Versandstücke, die mit einem Hubstapler gestapelt werden; oder
  - jede Art von palettierter Ladung,
- können von Wand zu Wand gepackt und vorzugsweise auch so gestaut werden. Jedoch hängt es von der Art der Güterbeförderungseinheit ab, ob durch eine solch formschlüssige Stauung allein eine ausreichende Sicherung der Ladung erreicht werden kann oder ob eine zusätzliche Sicherung notwendig ist (siehe Abschnitt 9.4).
- 7.2.3 Bestimmte Ladungen wie Kakao oder sonstige Agrarprodukte reagieren empfindlich auf klimatische Einwirkungen und können Schaden nehmen, wenn die Feuchtigkeit innerhalb der CTU infolge eines Absinkens der Temperatur kondensiert. Dieser Effekt tritt speziell beim Langstreckenseeverkehr auf und kann durch eine geeignete Belüftung beeinflusst werden. Bei Standard-Frachtcontainern ist allerdings nur ein begrenzter Luftaustausch möglich. Daher sind für solch empfindliche Ladungen besonders konstruierte Container mit besserer Be- und Entlüftung vorzuziehen.
- 7.2.4 Bestimmte leichtverderbliche Ladungen, wie etwa Nahrungsmittel und insbesondere tiefgefrorene Produkte müssen bei niedrigen Temperaturen befördert werden. Andere Produkte, wie zum Beispiel bestimmte Chemikalien sind vor Frost zu schützen. Solche Waren sind in wärmeisolierten und temperaturgeführten CTUs zu befördern, die je nach Fall gekühlt oder beheizt werden können.
- 7.2.5 Schwere Gegenstände wie Granit- und Marmorblöcke können auch in geschlossene CTUs gepackt werden. Diese Art von Ladung kann jedoch nicht einfach nur von Wand zu Wand gestaut werden. Sie muss gegen den Rahmen der CTU abgesteift und geblockt und/oder an den Zurrpunkten festgezurt werden (siehe Anlage 7 Abschnitt 4.3). Da die Belastbarkeit der Zurrpunkte in Universal-Frachtcontainern begrenzt ist, sind solche Standard-Container für



bestimmte übergroße und schwere Ladegüter möglicherweise nicht geeignet. Stattdessen könnten Ladeplattformen oder Flatracks eingesetzt werden.

- 7.2.6 Es kann sein, dass Ladungsgegenstände mit Übermaßen nicht in eine Standard-CTU passen, wenn sie die Innenbreite und Innenlänge und vielleicht auch die Höhe der Einheit überschreiten. Derartige Ladung kann auf eine Ladeplattform oder ein Flatrack geladen werden. Besitzt die Ladung nur „Überhöhe“, aber keine „Überbreite“, kann auch eine oben offene CTU geeignet sein.
- 7.2.7 Bei schweren Ladungsgegenständen, die mit einem Hubstapler angehoben werden, kann dies dazu führen, dass die Vorderachslast die höchstzulässige Einzellast innerhalb einer CTU überschreitet. Zum Beispiel sind moderne Frachtcontainer so ausgelegt, dass sie einer Kraft von 0,5 kN/cm<sup>2</sup> standhalten, was die Massen der Versandstücke auf ungefähr 3 bis 3,5 Tonnen abhängig vom verwendeten Hubstapler beschränken kann. Für schwere Ladung sollten oben offene, seitlich offene oder Plattform-CTU verwendet werden, so dass die Ladung von oben oder von der Seite geladen werden kann, ohne dass mit dem Hubstapler in die CTU gefahren werden muss. Nähere Einzelheiten zur Lastverteilung sind in Anlage 7 Abschnitt 3.1 enthalten.
- 7.2.8 Einige Ladungen, wie zum Beispiel Metallschrott, werden gewöhnlich mit Hilfe von Greifern oder Förderbändern umgeschlagen. Wenn diese Art von Ladung in eine CTU geladen werden soll und kein Förderband zur Verfügung steht, bietet sich als einziger geeigneter Bauartyp eine oben offene CTU an, die mit Greifern beladen werden kann. Es ist nicht gestattet, die CTU senkrecht auf ihre Stirnseite zu stellen und die Ladung durch die offenen Türen in die CTU zu „kippen“.
- 7.2.9 Universal-CTUs eignen sich nicht für lange, schwere und unregelmäßig geformte Ladungsgegenstände wie z.B. Holzstämme, da die Seitenwände nicht so ausgelegt sind, dass sie den Beschleunigungskräften solcher Ladungen standhalten, und es daher zu Ausbeulungen kommen kann. Eine Stauung in Form einer Pyramide und die Sicherung mit Zurrgurten ist in einem Frachtcontainer extrem schwierig, da die Zurrpunkte nicht zugänglich sind, nachdem diese Ladung verladen wurde, es sei denn die Zurrmittel werden vor dem Laden angebracht. Aus diesem Grund soll derartige Ladung vorzugsweise nur auf Ladeplattformen oder Flatracks transportiert werden.
- 7.2.10 Flüssige und feste Massengüter sollen vorzugsweise in Tank-CTUs oder Schüttgut-CTUs befördert werden. Unter gewissen Bedingungen können flüssige Massengüter in flexiblen Tankbehältern befördert werden, die in CTUs gestaut werden. In ähnlicher Weise können feste Schüttgüter in Universal-CTUs mit Innenauskleidung befördert werden. Jedoch müssen CTUs, die für solche Zwecke verwendet werden, entsprechend verstärkt<sup>9</sup> und vorbereitet werden, auch sind betriebliche Einschränkungen in Bezug auf die zulässige Nutzlast zu beachten (siehe Anlage 7 Abschnitt 5).

### **7.3 Eignung für den jeweiligen Verkehrsträger**

- 7.3.1 Frachtcontainer, einschließlich Wechselbehälter und Regionalcontainer, die gestapelt werden können und nach dem CSC zugelassen sind, eignen sich grundsätzlich für alle Verkehrsträger. Jedoch ist bei Frachtcontainern mit einer zulässigen Stapelmasse von weniger als 192 000 kg, die auf dem Zulassungsschild angegeben ist (siehe Anlage 4 Abschnitt 1) eine spezielle Stauung an Bord eines Schiffes erforderlich, bei der die aufgelegte Stapellast die zugelassenen Grenzwerte, die auf dem Schild angegeben sind, nicht überschreitet. Darüber hinaus können einige Frachtcontainer und Wechselbehälter eine Bruttomasse von 34 Tonnen oder mehr besitzen, wobei einige Chassis von Straßenfahrzeugen und einige Eisenbahnwagen nicht in Lage sind, solch schwere Einheiten zu transportieren. Es ist daher insbesondere für Container mit hoher Bruttomasse äußerst wichtig, dass ein geeignetes Chassis mit Zugfahrzeug oder ein geeigneter Eisenbahnwagen zur Verfügung steht.

<sup>9</sup> Je nach Bedarf können Trennwände an der Rückseite (Tür) angebracht werden.

- 7.3.2 Da die höchste zulässige Nutzlast eines Eisenbahnwagens kein festgelegter Wert für den jeweiligen Wagen ist, sondern zusätzlich von der Gleiskategorie des Eisenbahnnetzes abhängig ist (siehe Anlage 4 Abschnitt 5.1), soll der Eisenbahnbetreiber bei Bedarf kontaktiert werden, um ein Überladen zu vermeiden.
- 7.3.3 Wechselbehälter und Sattelaufleger sind für einen einfachen Übergang von einem Beförderungsmittel auf ein anderes vorgesehen. In den meisten Fällen dürfte es sich dabei um einen Wechsel zwischen verschiedenen Transportfahrzeugen für Wechselbehälter oder verschiedenen Zugfahrzeugen für Sattelaufleger handeln. Wenn eine Umladung von der Straße auf die Eisenbahn vorgesehen ist, muss sichergestellt werden, dass der Wechselbehälter oder der Sattelaufleger mit Greifzangen angehoben werden kann und für die Beförderung im Schienenverkehr zugelassen ist.
- 7.3.4 Güterbeförderungseinheiten auf Ro-Ro-Schiffen
- 7.3.4.1 Vor dem Versand einer CTU zur Beförderung auf einem Ro-Ro-Schiff muss der Befrachter mit dem Betreiber der CTU und/oder dem Betreiber des Ro-Ro-Schiffes Rücksprache halten, ob spezifische Anforderungen gelten. Weiter muss der Befrachter sicherstellen, dass die vorgesehene CTU für diese Beförderungsart geeignet ist.
- 7.3.4.2 Wenn Straßenfahrzeuge oder Sattelaufleger für den Transport auf einem Ro-Ro-Schiff vorgesehen sind, müssen sie entsprechend der nachfolgenden Übersicht<sup>10</sup> mit einer ausreichenden Anzahl von Zurrpunkten einer festgelegten Mindestfestigkeit ausgerüstet sein:

| Fahrzeuggesamtmasse<br>(GVM (Tonnen)) | Mindestanzahl der Zurrpunkte auf<br>jeder Seite des Fahrzeugs | Mindestfestigkeit jedes<br>Zurrpunkts (kN)  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 3,5 ≤ GVM ≤ 20                        | 2                                                             | $\frac{\text{GVM} \times 10 \times 1,2}{n}$ |
| 20 < GVM ≤ 30                         | 3                                                             |                                             |
| 30 < GVM ≤ 40                         | 4                                                             |                                             |
| 40 < GVM ≤ 50                         | 5                                                             |                                             |
| 50 < GVM ≤ 60                         | 6                                                             |                                             |

wobei n die Gesamtzahl der Zurrpunkte auf jeder Seite des Fahrzeugs ist.

- 7.3.4.3 Bei Lastzügen mit zwei oder mehr Anhängern, ist jeder Anhänger für sich zu nehmen und mit der Mindestanzahl von Zurrpunkten für die Gesamtbruttomasse dieses Lastzugbestandteils auszurüsten und zu sichern. Zugfahrzeuge von Sattelauflegern oder sonstige Zugfahrzeuge fallen nicht unter diese Tabelle; sie müssen mit zwei Zurrpunkten oder einer Anhängerkuppelung an der Vorderseite des Fahrzeugs ausgerüstet sein.
- 7.3.4.4 Sollen Eisenbahnwagen auf einer Eisenbahnfähre transportiert werden, müssen sie in der Lage sein, den Knickwinkel der Fährrampe und die Gleisbögen auf dem Fährschiff zu befahren. Im Allgemeinen bestehen für Wagen mit Drehgestellen mehr Einschränkungen als für Wagen, die nur mit zwei Radsätzen ausgerüstet sind. Die Einzelheiten sind mit dem Betreiber der Fährre zu klären.
- 7.3.4.5 Eisenbahnwagen, die im Fährverkehr eingesetzt werden, müssen an beiden Seiten mit Zurrpunkten in ausreichender Zahl ausgerüstet sein. Zur Festlegung der erforderlichen Anzahl und Festigkeit der Zurrpunkte ist der Fährbetreiber zu kontaktieren. Die höchstzulässigen Achslasten und die höchstzulässigen Lasten per Laufmeter hängen von den Eigenschaften der Fährrampe und den Merkmalen der im betreffenden Fährdienst eingesetzten Fährschiffe ab.

<sup>10</sup> Siehe IMO-Entschließung A.581(14).



## **Kapitel 8      *Ankunft, Kontrolle und Abstellen von Güterbeförderungseinheiten***

### **8.1      *Ankunft der Güterbeförderungseinheit***

8.1.1      Der für die Beförderung eingesetzte CTU-Typ hat Einfluss auf:

- den Vorgang der Bestätigung, dass die CTU einsatzfähig ist;
- den für den Packvorgang und die Packzeiten geeigneten Abstellort der CTU;
- die Planung für das Packen der Ladung.

8.1.2      Der Betreiber der CTU teilt die voraussichtliche Ankunfts- und Abfahrtszeit mit. Der CTU-Typ kann sich auf diese Zeiten auswirken:

- Bei Straßenfahrzeugen mit festem Aufbau, die mit einem Fahrer kommen, ist davon auszugehen, dass die Zeit, um das Fahrzeug zu beladen, von zeitlichen Beschränkungen aufgrund möglicher örtlich geltender Vorschriften abhängig ist.
- Abkuppelbare CTUs, wie zum Beispiel Anhänger und Eisenbahnwagen, können in der Anlage des Packers gelassen werden, so dass die Zugeinheit/ Motoreinheit wegfahren kann, wenn sich der Packvorgang verzögert.
- Wechselbehälter der Klasse C mit Stützbeinen können auf ihren Stützbeinen stehend entladen werden, so dass die Zugeinheit/Motoreinheit (falls anwesend) weggefahren werden kann.
- Frachtcontainer und Wechselbehälter der Klassen A und B können auf dem Anhänger verbleiben oder abgeladen und auf dem Boden abgesetzt werden.
- Auf dem Anhänger verbleibende CTUs können für eine bestimmte Zeit vor Ort belassen werden.

8.1.3      Wenn für die Sendung mehr als eine CTU benötigt wird, ist es wichtig zu planen, welche Versandstücke in jede Einheit gepackt werden und wie mit jeder CTU umgegangen wird: Bei Mehrfacheinheiten, die zusammen geliefert werden, kann der Packer jede Einheit in der für die verfügbare Anlage geeigneten Weise abstellen. Eine andere Option besteht darin, die Einheiten nacheinander zu liefern, so dass der Container-Betreiber eine leere Einheit liefert und eine voll gepackte abholt.

8.1.4      In beiden Fällen ist es wichtig zu planen, welche Versandstücke in jede Einheit gepackt werden. Am Bestimmungsort kann es verlangt sein, dass bestimmte Versandstücke in eine bestimmte CTU gepackt werden. Jedoch kann eine solche Forderung sich nachteilig auf die Lastverteilung, auf die Möglichkeit einer sachgerechten Sicherung der Ladung, auf die Trennung von gefährlichen Gütern und auf die Ausnutzung des Ladevolumens auswirken. Es ist daher wichtig, erst einen vollständigen Plan für alle Versandstücke und CTUs zu erstellen, ehe mit dem Packen der ersten CTU begonnen wird.

### **8.2      *Kontrollen der Güterbeförderungseinheiten***

8.2.1      Zulassungsschilder

8.2.1.1      Für Frachtcontainer und unter gewissen Bedingungen auch für Wechselbehälter und Straßenfahrzeuge kann nach den geltenden Vorschriften ein Sicherheits-Zulassungsschild vorgeschrieben sein. Anlage 4 enthält nähere Einzelheiten zu den erforderlichen Kennzeichnungen auf Wechselbehältern und Anhängern von Straßenfahrzeugen, die für die Beförderung auf der Schiene innerhalb des Europäischen Eisenbahnnetzes vorgesehen sind, und den Typenschildern auf Frachtcontainern, die im internationalen Seeverkehr befördert werden und unter das Internationale Übereinkommen über sichere Container (CSC) fallen.

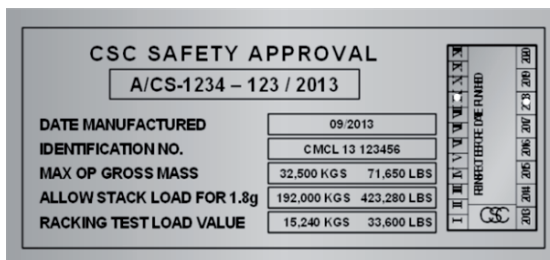
8.2.1.2 Das im CSC vorgeschriebene Sicherheits-Zulassungsschild soll dauerhaft an der Rückseite des Frachtcontainers, für gewöhnlich an der linken Tür angebracht sein. Auf diesem Schild sind folgende Informationen für den Packer von größter Wichtigkeit:

- die Bruttohöchstmasse. Hierbei handelt es sich um die höchste Masse des gepackten Frachtcontainers, die keinesfalls überschritten werden darf.
- die zulässige Stapelmasse (nähere Angaben in Anlage 4 Abschnitt 3). Frachtcontainer mit einer zulässigen Stapelmasse von weniger als 192 000 kg sind für den uneingeschränkten Seetransport nicht geeignet (siehe Absatz 7.3.1).

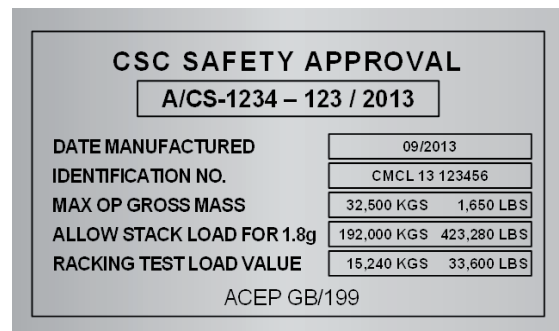
Ist kein CSC-Zulassungsschild vorhanden, darf der Container nicht im internationalen Verkehr verwendet werden.

8.2.1.3 Das CSC schreibt vor, dass Frachtcontainer 5 Jahre nach ihrer Herstellung und danach mindestens alle 30 Monate gründlich untersucht werden; hierbei sind in der Containerindustrie zwei Verfahren gebräuchlich, um die Einsatzfähigkeit des Frachtcontainers zu dokumentieren. Beide Verfahren sehen Kennzeichen auf oder in der Nähe des Sicherheits-Zulassungsschildes vor:

8.2.1.3.1 Das Datum der nächsten regelmäßigen Überprüfung wird auf das Zulassungsschild gestempelt oder in Form eines Aufklebers angebracht. Das Datum der nächsten Überprüfung in Abbildung 8.1 ist September 2018.



**Abbildung 8.1:**  
CSC-Sicherheits-Zulassungsschild mit dem nächsten Überprüfungsdatum



**Abbildung 8.2:**  
CSC-Sicherheits-Zulassungsschild mit ACEP-Kennzeichen

8.2.1.3.2 Als Alternative zu den genannten regelmäßigen Überprüfungen kann der Eigentümer oder Betreiber des Frachtcontainers ein genehmigtes Programm der laufenden Überprüfung durchführen, bei dem der Frachtcontainer an größeren Umschlagplätzen häufig inspiziert wird. Frachtcontainer, die im Rahmen eines solchen Programms verwendet werden, müssen auf oder neben dem Sicherheits-Zulassungsschild eine Markierung beginnend mit „ACEP“ und gefolgt von alphanumerischen Zeichen aufweisen, die für die Genehmigungsnummer des Programms der laufenden Überprüfung stehen (siehe Abbildung 8.2).

8.2.1.4 Fehlt die ACEP-Markierung und ist der nächste Prüftermin bereits verstrichen oder liegt er vor der erwarteten Ankunftszeit des Frachtcontainers an seinem Bestimmungsort, darf der Frachtcontainer nicht im intermodalen oder internationalen Verkehr eingesetzt werden.

8.2.1.5 Von der an sich schon gefährlichen Praxis der Beförderung von Ladung in Frachtcontainern, bei denen eine Tür offen steht oder entfernt ist, wird dringend abgeraten. Diese Praxis ist illegal, es sei denn sie ist auf dem CSC-Schild vermerkt (siehe Abbildung 8.3). Zusätzlich kann diese Praxis negative Auswirkungen in der Lieferkette haben (z.B. Terminals, die den Umschlag von Frachtcontainern mit geöffneter Tür ablehnen).

| CSC SAFETY APPROVAL                    |                |             |
|----------------------------------------|----------------|-------------|
| A/CS-1234 – 123 / 2013                 |                |             |
| DATE MANUFACTURED                      | 09/2013        |             |
| IDENTIFICATION NO.                     | CMCL 13 123456 |             |
| MAX OP GROSS MASS                      | 32,500 KGS     | 71,650 LBS  |
| ALLOW STACK LOAD FOR 1.8g              | 192,000 KGS    | 423,280 LBS |
| RACKING TEST LOAD VALUE                | 15,240 KGS     | 33,600 LBS  |
| ALLOW STACK LOAD ONE DOOR OFF FOR 1.8g | 61,000 KGS     | 134,480 LBS |
| RACKING TEST LOAD ONE DOOR OFF VALUE   | 5,650 KGS      | 2,460 LBS   |

**Abbildung 8.3 :**

CSC-Sicherheits-Zulassungsschild für den Betrieb mit einer geöffneten Tür

## 8.2.2 Außenkontrollen

- 8.2.2.1 Rahmenwerk, Wände und Dach einer CTU sollten sich in einem guten Zustand befinden und keine größeren Verbeulungen, Risse oder Verbiegungen aufweisen. Der Betreiber der CTU ist für die Anlieferung einer CTU verantwortlich, die die internationalen Anforderungen an die bauliche Unversehrtheit und die internationalen oder innerstaatlichen Sicherheitsvorschriften erfüllt. Bestehen Zweifel an der baulichen Unversehrtheit, sollte beim Aufsichtspersonal oder beim Betreiber der CTU Rat eingeholt werden.
- 8.2.2.2 Die Türen einer CTU müssen einwandfrei schließen und im geschlossenen Zustand sicher verriegelt und versiegelt und im geöffneten Zustand angemessen gesichert werden können. Die Türdichtungen und Dichtungsleisten müssen sich in einem guten Zustand befinden.
- 8.2.2.3 Eine faltbare CTU mit beweglichen oder abnehmbaren Hauptbestandteilen muss korrekt zusammengebaut sein. Es ist besonders darauf zu achten, dass nicht verwendete abnehmbare Teile in die Einheit gepackt und gesichert sind.
- 8.2.2.4 Alle Teile, die angebracht oder bewegt werden können, oder ein Befestigungsstift, der eingesteckt und herausgezogen werden kann, sind daraufhin zu kontrollieren, ob sie leicht bewegt und richtig festgemacht werden können. Dies ist besonders wichtig bei klappbaren Flatracks, bei denen die Stirnseiten mit einem Befestigungsstift oder einem Riegel in der aufrechten Position gehalten werden, der so eingesteckt und festgemacht sein muss, dass er nicht versehentlich von einer Halteklappe herausgezogen wird.
- 8.2.2.5 Abnehmbare oder ausschwenkbare Querholme von oben offenen CTUs müssen überprüft werden. Der Querholm wird im Allgemeinen von herausnehmbaren Befestigungsstiften gehalten. Es sind Kontrollen durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Befestigungsstifte die richtige Länge haben und an beiden Enden frei herausnehmbar sind. Es ist ebenfalls zu prüfen, ob es bei den Scharnieren Anzeichen von Rissen gibt.
- 8.2.2.6 Bei Straßenfahrzeugen, die auf Eisenbahnwagen oder auf Ro-Ro-Schiffen befördert werden sollen, sind Punkte zum Festmachen vorzusehen. Auf beiden Seiten des Fahrzeugs soll sich die gleiche Anzahl von Zurrpunkten befinden, jeder Punkt muss unversehrt und frei von Korrosion oder Schäden sein.
- 8.2.2.7 Bei bedeckten Fahrzeugen oder Containern sind die Seiten- und Dachabdeckungen oder die umlaufenden Abdeckungen daraufhin zu kontrollieren, ob sie sich in einem zufriedenstellenden Zustand befinden und festgezurt werden können. Schlaufen oder Augen in solchen Planen, durch die die Zurrleinen gezogen werden, und diese Leinen selbst müssen in gutem Zustand sein. Alle Ratschen für Spanngurte sollen eingesetzt werden können und einwandfrei funktionieren.
- 8.2.2.8 Zettel, Placards, Kennzeichen oder Beschriftungen im Zusammenhang mit vorhergehenden Verwendungen der CTU müssen entfernt werden. Dauerhaft angebrachte Beschriftungen und Kennzeichen brauchen nicht entfernt zu werden.

- 8.2.2.9 Bei der Prüfung des Äußeren der CTU sollte diese insbesondere auf Anzeichen für eine erneute Kontamination geprüft werden:
- entlang der unteren Träger;
  - in den Staplertaschen;
  - in und um die Eckbeschläge;
  - unter den Querträgern;
  - auf dem Dach, wenn erforderlich.
- 8.2.3 Prüfungen des Innenraums
- 8.2.3.1 Vor dem Betreten einer geschlossenen CTU sollten die Türen für eine bestimmte Zeit geöffnet werden, und zwar lange genug, um einen Austausch von Innenluft und Außenluft zu ermöglichen. Es ist darauf zu achten, dass während dieser Zeit keine Tiere und Insekten in die CTU gelangen.
- 8.2.3.2 Die CTU sollte keine größeren Beschädigungen, keine zerbrochenen Fußbodenteile oder herausstehende Teile wie Nägel, Schrauben, spezielle Beschläge usw. aufweisen, die zu Verletzungen bei Personen oder Schäden an der Ladung führen könnten.
- 8.2.3.3 Die CTU sollte am Boden und an den Seitenwänden keine Flüssigkeiten oder hartnäckige Verschmutzungen aufweisen. Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Materialien und Oberflächenbehandlungen für den Bodenbelag von CTUs. Versiegelte Oberflächen können im Allgemeinen mit saugfähigen Stoffen gereinigt werden. In Fällen, in denen Farbflecken beim Abwischen mit der behandschuhten Hand übertragen werden können, sollte die CTU nicht verwendet und eine Ersatz-CTU angefordert werden.
- 8.2.3.4 Eine CTU sollte wetterfest sein, sofern sie nicht ausdrücklich anders ausgelegt ist (z.B. Flattrack). Flicker oder Ausbesserungen an festen Wänden sind sorgfältig auf mögliche Undichtheiten zu prüfen, indem unter den Flickern nach Roststreifen gesucht wird. Bei Ausbesserungen an den Seiten- und Dachabdeckungen ist ein Flicker, der das gesamte Loch mit ausreichendem Rand bedeckt, rundum aufzunähen.
- 8.2.3.5 Mögliche Undichtheiten lassen sich feststellen, wenn geprüft wird, ob in eine geschlossene Einheit Licht einfällt. Zur Feststellung von feinen Löchern und sonstigen Undichtheiten sind standardisierte und genehmigte Verfahren anzuwenden.
- 8.2.3.6 Sind Laschaugen oder Laschringe vorhanden, so müssen diese in gutem Zustand und sicher verankert sein. Müssen schwere Ladungsstücke in einer CTU gesichert werden, sollte der Betreiber um Angaben zur Festigkeit der Lascheinrichtung gebeten und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.
- 8.2.4 Sauberkeit
- 8.2.4.1 Alle CTUs müssen sauber und frei von Verunreinigungen sein, doch ist der zu erwartende Standard vom Typ der CTU abhängig.
- 8.2.4.2 Geschlossene CTUs müssen sauber, trocken sowie frei Rückständen und/oder nachhaltigen Gerüchen der vorherigen Ladung sein.
- 8.2.4.3 Offene CTUs müssen frei von Rückständen und so trocken wie möglich sein.
- 8.2.4.4 Nach Annahme der CTU soll der Verpacker eine Rekontamination vermeiden. Beispiele für eine Rekontamination ist das Vorhandensein von:
- Erde
  - Pflanzen/Pflanzenerzeugnissen/Rückständen
  - Samen
  - Motten, Wespen und Bienen
  - Schnecken, Nacktschnecken, Ameisen und Spinnen

- Schimmel und Pilzen
- Dung (Insekten- und Vogelkot oder -rückstände)
- Eisäckchen
- Tieren (einschließlich Frösche; Tierteilen/Blut/Ausscheidungsstoffen und Fortpflanzungsbestandteilen oder Teilen davon)
- sonstigen Verunreinigungen, die sichtbare Zeichen einer Einnistung von Ungeziefer oder invasiven nichtheimischen Arten erkennen lassen (einschließlich fremder Arten, bei denen die Gefahr besteht, dass sie am Ankunftsort der CTUs invasiv werden).

### **8.3 Positionierung der Güterbeförderungseinheiten zum Packen**

#### **8.3.1 Betrieb von Radfahrzeugen**

- 8.3.1.1 Anhänger von Straßenfahrzeugen und Container auf Chassis können über einen bestimmten Zeitraum ohne eine Zueinheit auf dem Gelände des Packers gelassen werden. In einem solchen Fall ist die richtige Positionierung der CTU besonders wichtig, da ein sicheres Umsetzen der CTU zu einem späteren Zeitpunkt sich als schwierig erweisen könnte. Nach dem Abstellen sollen die Bremsen angezogen und die Räder verkeilt werden.
- 8.3.1.2 Anhänger mit Türöffnungen an der Rückseite und Standard-Frachtcontainer auf Chassis können rückwärts an eine geschlossene Ladebucht herangefahren oder anderswo auf dem Gelände abgestellt werden. Für diese Art des Betriebs ist ein sicherer Zugang zur CTU mit geeigneten Rampen erforderlich.
- 8.3.1.3 Wenn eine CTU aufgrund der Gegebenheiten der Ladebucht nicht vor Ort geschlossen werden kann oder wenn zur Sicherung des Bereichs die CTU bewegt werden müsste, sollte der Packer die CTU so abstellen, dass die Türen zur Anlage und/oder die CTU geschlossen werden können und ein Zugang über eine bewegliche Rampe besteht.
- 8.3.1.4 Wenn ein Sattelaufleger oder ein Container auf Chassis gepackt werden müssen, ist dafür Sorge zu tragen, dass der Anhänger oder das Chassis nicht kippen, während im Innern der CTU ein Gabelstapler eingesetzt wird.
- 8.3.1.5 Nähere Angaben zur Positionierung und Sicherung von CTUs auf Rädern sind Anlage 5 Abschnitt 2.1 zu entnehmen.

#### **8.3.2 Betrieb am Boden**

- 8.3.2.1 CTUs können vom Lieferfahrzeug entladen und zum Packen in sicheren Bereichen abgestellt werden. Hierfür sind geeignete Hebezeuge erforderlich.
- 8.3.2.2 Beim Absetzen von CTUs ist sicherzustellen, dass die Stellfläche frei von Unrat oder Unebenheiten ist, die den Unterboden (Quer- oder Längsträger) beschädigen könnten.
- 8.3.2.3 Am Boden abgesetzte CTUs verformen sich je nach Geländeoberfläche, auf die sie gestellt werden; es ist daher wichtig, dass das Gelände fest, eben und gut entwässert ist. Ist dies nicht der Fall, kann
- die CTU sich verwinden, wenn die Bodenfläche nicht eben ist, was dazu führen kann, dass sich die Türen schwer öffnen und wichtiger noch schwer schließen lassen;
  - die CTU in den weichen Grund einsinken, was zu einer schwerwiegenden Verformung führen kann;
  - Wasser in die CTU eindringen. Besteht die Gefahr des Eindringens von Wasser, sollte die CTU auf Blöcke gesetzt werden, um sie höher zu lagern.
- 8.3.2.4 Die Packer sollten CTUs nicht an solchen Orten abstellen, an denen die Gefahr einer Rekontamination besteht. Dies bedeutet, dass CTUs, wo immer dies möglich ist, auf einem harten Boden abgestellt werden sollen, der frei ist von Erde, Pflanzenbewuchs sowie überhängenden Ästen und in dessen Nähe sich keine Flutlichtbeleuchtung befindet.

- 8.3.2.5 CTUs sollen nicht an einem Ort abgestellt werden, an dem es Schlamm, Pflanzenbewuchs oder stehende Wasserpflützen gibt, da sich darin Schädlinge, Insekten und sonstige Tiere aufhalten können; auch sollen sie nicht unter Flutlichtbeleuchtung stehen, da diese nachaktive Tiere anzieht.
- 8.3.2.6 Wenn ein auf Stützbeinen stehender Wechselbehälter bepackt werden soll, ist besonders darauf zu achten, dass der Wechselbehälter nicht kippt, wenn ein Gabelstapler zum Packen eingesetzt wird. Es sollte kontrolliert werden, dass die Stützbeine des Wechselbehälters fest auf dem Boden stehen und sich nicht verschieben, einknicken oder bewegen können, wenn während des Packens Kräfte auf den Wechselbehälter einwirken.
- 8.3.2.7 Nähere Angaben zum Betrieb von CTUs am Boden sind Anlage 5 Abschnitt 2.2 zu entnehmen.
- 8.3.3 Zugang zur Güterbeförderungseinheit
  - 8.3.3.1 Nach dem Abstellen der CTU für den Packvorgang ist für einen sicheren Zugang zu sorgen. Zum Beladen einer CTU mit Hubstaplern, die in die CTU gefahren werden, sollte eine Übergangrampe zwischen der Arbeitsfläche oder Verladerampe und dem Boden der CTU verwendet werden. Der Übergang sollte über seitliche Begrenzungen verfügen und sicher mit der CTU verbunden sein, um ein Verrücken während der Fahrvorgänge zu verhindern.
  - 8.3.3.2 Befinden sich der Boden der CTU und die Verladerampe nicht auf der gleichen Höhe, kann zwischen der Verladerampe und dem Übergang oder zwischen dem Übergang und dem Boden der CTU eine Schwelle bestehen. Es ist darauf zu achten, dass die verwendeten Hubstapler ausreichend Bodenfreiheit über diese Schwelle haben. Ein Ausgleich der Niveauunterschiede mit Hilfe von geeignetem Holzmaterial unter dem Übergang sollte in Erwägung gezogen werden.
  - 8.3.3.3 Wenn Hubstapler für das Packen eingesetzt werden, sollten - falls erforderlich - alle Dächer oder Abdeckungen der CTU geöffnet werden. Alle beweglichen Teile dieser Dächer oder Abdeckungen sollten entfernt oder entsprechend gesichert werden, um eine Beeinträchtigung des Ladevorgangs zu vermeiden.
  - 8.3.3.4 Das Packen von CTUs bei unzureichendem Tageslicht kann eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich machen. Elektrische Lampen sind unter strenger Einhaltung der entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu verwenden, um die Gefahr von Stromschlägen oder zündfähigen Funken aufgrund defekter Kabel oder der Wärmeentwicklung von Glühlampen zu ausschließen.
  - 8.3.3.5 Nähere Angaben zum Zugang zu CTUs sind Anlage 5 Abschnitt 2.3 zu entnehmen.



## **Kapitel 9      Packen von Ladung in Güterbeförderungseinheiten**

### **9.1      Planung des Packens**

9.1.1 Die Packer sollen sicherstellen, dass

- der Packvorgang so weit wie praktisch möglich im Voraus geplant wird;
- unverträgliche Ladungen voneinander getrennt werden;
- besondere Anweisungen zur Handhabung bestimmter Ladungen beachtet werden;
- die höchste zulässige Nutzlast nicht überschritten wird;
- die Einschränkungen für Einzellasten eingehalten werden;
- die Einschränkungen bei einem außermittigen Schwerpunkt eingehalten werden;
- die Ladung und die Sicherungsmaterialien die internationalen Normen für phytosanitäre Maßnahmen<sup>11</sup>, falls zutreffend, erfüllen.

9.1.2 Zur Durchführung einer effizienten Planung sollen die Packer die Bestimmungen in Anlage 7 Abschnitt 1 befolgen.

### **9.2      Verpackungs- und Sicherungsmaterialien**

9.2.1 Die Packer sollen sicherstellen, dass die Sicherungsmaterialien

- genügend widerstandsfähig für den vorgesehenen Verwendungszweck sind;
- in gutem Zustand sind ohne Risse, Bruchstellen oder sonstige Schäden;
- für die CTU und die zur Beförderung anstehenden Güter geeignet sind;
- die Internationalen Normen für phytosanitäre Maßnahmen Nr. 15<sup>11</sup> erfüllen.

9.2.2 Nähere Angaben zu Verpackungs- und Sicherungsmaterialien sind Anlage 7 Abschnitt 2 und den Anhängen zu Anlage 7 zu entnehmen.

### **9.3      Grundsätze des Packens**

9.3.1 Die Packer sollen sicherstellen, dass

- die Ladung in der CTU richtig verteilt ist;
- die Stauungs- und Packtechniken für die Art der Ladung geeignet sind;
- eine Gefährdung der Betriebssicherheit berücksichtigt wird.

9.3.2 Um den Pflichten in Absatz 9.3.1 zu genügen, sollen die Packer die Bestimmungen in Anlage 7 Abschnitt 3 und der Anhänge zu Anlage 7 befolgen.

### **9.4      Sicherung von Ladung in Güterbeförderungseinheiten**

9.4.1 Die Packer sollen sicherstellen, dass

- dicht aneinander liegende Ladungen so in den CTUs gestaut werden, dass eine Überlastung der Begrenzungsflächen der CTU vermieden wird;
- im Fall von CTUs mit schwachen Begrenzungsflächen oder gar keinen Begrenzungsflächen durch die Ladungssicherungsvorkehrungen eine ausreichende Sicherungskraft erzeugt wird;
- größere, schwerere oder sperrigere Versandstücke einzeln gesichert werden, um ein Verutschen und, falls erforderlich, ein Kippen zu verhindern;
- die Wirksamkeit der Ladungssicherungsvorkehrungen angemessen bewertet wird.

<sup>11</sup> Internationale Normen für phytosanitäre Maßnahmen; Nr. 15 Vorschrift für Holzverpackungsmaterial im internationalen Handel, 2009 (ISPM 15).

9.4.2 Im Hinblick auf die Erfüllung der Pflichten in Absatz 9.4.1 soll der Packer die Bestimmungen in Anlage 7 Abschnitt 4 und der Anhänge zu Anlage 7 befolgen.

9.4.3 Zusätzliche Hinweise für die Bewertung bestimmter Ladungssicherungsvorkehrungen sind in Anlage 7 Anhang 4 enthalten.

### **9.5 Packen von Schüttgütern**

9.5.1 Die Packer sollen sicherstellen, dass

- der jeweils zutreffende Füllungsgrad für Flüssigkeiten eingehalten wird;
- die Ausrüstungsteile und Ventile von Tanks mit den zu befördernden Gütern kompatibel sind;
- die spezifischen Anforderungen für Nahrungsmittel beachtet werden;
- die Verfahren für die sichere Beförderung von Flüssigkeiten in flexiblen Tankbehältern eingehalten werden;
- die CTUs durch die Beförderung von festen Schüttgütern nicht überlastet werden.

9.5.2 Beim Arbeiten auf dem Dach von CTUs während der Vorbereitung, dem Befüllen oder dem Leeren von CTUs sollen die Packer die Vorschriften der Anlage 8 beachten.

9.5.3 Im Hinblick auf die Erfüllung der Pflichten in Absatz 9.5.1 soll der Packer die Bestimmungen der Anlage 7 Abschnitt 5 befolgen.

### **9.6 Arbeitsschutz und Gefahrenabwehr**

In der Nähe des Ortes, an dem die CTU gepackt wird, dürfen nur die von der Anlage genehmigten Tätigkeiten ausgeführt werden.

---

## **Kapitel 10     *Zusätzliche Hinweise zum Packen von gefährlichen Gütern***

---

### **10.1     Allgemeines**

- 10.1.1 Die Hinweise dieses Abschnitts gelten für CTUs, in die gefährliche Güter gepackt werden. Sie sollen zusätzlich zu den sonstigen Hinweisen dieses Codes befolgt werden.
- 10.1.2 Die internationale (und oftmals nationale) Beförderung von gefährlichen Gütern kann verschiedenen Gefahrgut-Beförderungsvorschriften unterliegen, abhängig vom Ursprungsort, dem endgültigen Bestimmungsort und den genutzten Verkehrsträgern.
- 10.1.3 Beim intermodalen Verkehr, an dem verschiedene Verkehrsträger beteiligt sind, hängen die anwendbaren Rechtsvorschriften davon ab, ob es sich um eine internationale, nationale oder regionale Beförderung (z.B. Transport innerhalb einer politischen oder wirtschaftlichen Union oder Handelszone) handelt.
- 10.1.4 Die meisten innerstaatlichen und internationalen Regelwerke beruhen auf den Empfehlungen der Vereinten Nationen über die Beförderung gefährlicher Güter, Modellvorschriften (Orange Book). Jedoch können die internationalen (ADR, IMDG,...) und innerstaatlichen Regelungen (CFR49, ...) von den Empfehlungen der Vereinten Nationen über die Beförderung gefährlicher Güter abweichen.
- 10.1.5 Es gibt eine Reihe von Regelungen und Abkommen zur Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, auf der Schiene und auf Binnenwasserstraßen. Hierzu gehören:
- das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR);
  - das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN);
  - die Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID);
  - Titel 49 des Code of Federal Regulations der Vereinigten Staaten.
- 10.1.6 Für den internationalen Seeverkehr gelten die Bestimmungen des Internationalen Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (IMDG). Der IMDG- Code enthält genaue Bestimmungen zu allen Aspekten der Beförderung verpackter gefährlicher Güter mit Seeschiffen.
- 10.1.7 Die gefährlichen Güter sind in neun Gefahrenklassen eingeteilt. Einige dieser Klassen sind in Unterklassen unterteilt. Alle Einzelheiten sind in den vorgenannten geltenden Gefahrgutvorschriften festgelegt. Der Versender hat sicherzustellen, dass Versandstücke, die gefährliche Güter enthalten, zugelassen und entsprechend bezettelt und beschriftet sind.

### **10.2     Vor dem Packen**

- 10.2.1 Der IMDG-Code und andere internationale und nationale Regelwerke sehen vor, dass der Versender Angaben zur Beförderung jedes gefährlichen Stoffes oder Gegenstandes macht. Diese Angaben sollen mindestens folgende Basisdaten enthalten:
- die UN-Nummer;
  - den richtigen technischen Namen (ggf. einschließlich der technischen Bezeichnung);
  - die Klasse und/oder Unterklasse (und den Buchstaben für die Verträglichkeitsgruppe für Güter der Klasse 1);
  - die gegebenenfalls zugeordneten Zusatzgefahren;
  - die gegebenenfalls zugeordnete Verpackungsgruppe;

- die Gesamtmenge der gefährlichen Güter (nach Volumen oder Masse, sowie die Nettoexplosivmasse für Sprengstoff); und
- die Anzahl und Art der Versandstücke.

Je nach Verkehrsträger und Klassifizierung der Güter können weitere Angaben erforderlich sein (z.B. Flammpunkt für die Beförderung mit Seeschiffen). Bei intermodalen Beförderungen sind die in jedem Regelwerk vorgesehenen Angaben beizubringen, damit für jede Sendung die entsprechenden Unterlagen erstellt werden können.

- 10.2.2 Der Versender hat sicherzustellen, dass die gefährlichen Güter klassifiziert, verpackt, gepackt und in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften gekennzeichnet sind. Normalerweise wird eine Erklärung des Versenders verlangt, dass dies erfolgt ist. Eine solche Erklärung kann den vorgeschriebenen Angaben für die Beförderung beigelegt werden.
- 10.2.3 Der Absender hat sicherzustellen, dass die zu befördernden Güter zur Beförderung durch die vorgesehenen Verkehrsträger zugelassen sind. Zum Beispiel sind selbstzersetzliche Stoffe und organische Peroxide, für die eine temperaturgeführte Beförderung vorgeschrieben ist, nicht zur Beförderung mit der Eisenbahn nach den RID-Bestimmungen zugelassen. Bestimmte Kategorien gefährlicher Güter sind nicht zur Beförderung an Bord von Fahrgastschiffen zugelassen; deshalb sind die Vorschriften des IMDG-Code zu berücksichtigen.
- 10.2.4 Der Beförderer hat sicherzustellen, dass die vom Absender deklarierten gefährlichen Güter in Übereinstimmung mit den geltenden internationalen und nationalen Regelungen befördert werden.
- 10.2.5 Die aktuellen Fassungen aller einschlägigen Regelwerke sollen während des Packvorgangs leicht zugänglich sein, damit ihre Einhaltung sichergestellt ist.
- 10.2.6 Gefährliche Güter sollen nur von geschultem Personal umgeschlagen, gepackt und gesichert werden. Es ist die Aufsicht einer verantwortlichen Person erforderlich, die mit den rechtlichen Vorschriften und den möglichen Gefahren vertraut ist und weiß, welche Maßnahmen in einem Notfall zu treffen sind.
- 10.2.7 Es sind geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Zwischenfällen wie beispielsweise Brände zu ergreifen, einschließlich eines Rauchverbots in der Umgebung von gefährlichen Gütern.
- 10.2.8 Versandstücke mit gefährlichen Gütern sind vom Packer zu überprüfen; werden dabei Beschädigungen, Leckagen oder Durchfeuchtungen festgestellt, dürfen diese Versandstücke nicht in eine CTU gepackt werden. Versandstücke, die Farbflecken usw. aufweisen, dürfen erst gepackt werden, wenn festgestellt worden ist, dass dies gefahrlos und unbedenklich möglich ist. Haften an Versandstücken Wasser-, Schnee-, Eis- oder sonstige Partikel, so sind diese vor dem Packen zu entfernen. Haben sich Stoffe auf Fassdeckeln angesammelt, so ist zunächst mit Vorsicht vorzugehen, da sie möglicherweise auf eine Leckage oder ein Auslaufen des Fassinhalts zurückzuführen sind. Sofern Paletten durch ausgelaufene gefährliche Güter verunreinigt worden sind, sind sie in geeigneter Weise unbrauchbar zu machen, um auszuschließen, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder verwendet werden.
- 10.2.9 Sind gefährliche Güter auf Paletten oder auf sonstige Ladeeinheiten gepackt, so sind diese kompakt zu stauen, so dass sich ein regelmäßiges Staumuster mit möglichst senkrechten Seitenflächen und einer möglichst ebenen Oberfläche ergibt. Sie sind so zu sichern, dass eine Beschädigung der einzelnen Versandstücke, aus denen die Ladeeinheit besteht, unwahrscheinlich ist. Die zum Zusammenhalten der Ladung auf der Ladeeinheit verwendeten Materialien müssen mit den Stoffen, aus denen die Ladung besteht, verträglich sein und dürfen ihre Wirksamkeit auch unter Einwirkung von Feuchtigkeit, extremen Temperaturen und Sonneneinstrahlung nicht verlieren.
- 10.2.10 Das Packen, Bezetteln, Beschriften sowie die Art der Ladungssicherung von gefährlichen Gütern in einer CTU entsprechend den geltenden internationalen und nationalen Regelwerken sind vor Beginn des Packens zu planen.

### 10.3 Packen

- 10.3.1 Beim Ladungsumschlag ist besondere Sorgfalt darauf zu verwenden, eine Beschädigung von Versandstücken zu vermeiden. Falls jedoch ein gefährliche Güter enthaltendes Versandstück beim Umschlag so beschädigt wird, so dass der Inhalt austritt, soll der unmittelbar benachbarte Bereich geräumt und das Personal unverzüglich zu einem sicheren Ort gebracht werden, bis die Gefahrensituation abgeschätzt werden kann. Das beschädigte Versandstück darf nicht verladen werden. Es soll vielmehr an einen sicheren Ort gebracht werden, wobei nach den Anweisungen einer verantwortlichen Person vorzugehen ist, die über die damit verbundenen Gefahren unterrichtet ist und weiß, welche Maßnahmen in einem Notfall in Übereinstimmung mit den innerstaatlichen Regelungen zu treffen sind.
- 10.3.2 Die CTUs sind so zu packen, dass unverträgliche gefährliche Güter oder sonstige Stoffe in Übereinstimmung mit den Regelungen aller Verkehrsträger getrennt werden. In manchen Fällen sind sogar Güter derselben Gefahrenklasse untereinander unverträglich und dürfen nicht in dieselbe CTU gepackt werden, wie beispielsweise Säuren und Alkalien der Klasse 8. Die Vorschriften des IMDG-Code über die Trennung von gefährlichen Gütern in CTUs sind in der Regel strenger als die Vorschriften, die für die Beförderung auf der Straße und mit der Eisenbahn gelten. Schließt ein Beförderungsfall im intermodalen Verkehr keine Teilbeförderung über See ein, so genügt möglicherweise die Erfüllung der jeweils einschlägigen innerstaatlichen Vorschriften und der entsprechenden Vorschriften für die Beförderung auf dem Landweg. Besteht jedoch die Möglichkeit, dass eine Teilbeförderung im internationalen Seeverkehr stattfinden wird, so gelten generell die Trennvorschriften des IMDG-Codes.
- 10.3.3 Einige gefährliche Güter sind in einem bestimmten Abstand von Nahrungsmitteln in einer CTU zu trennen oder dürfen überhaupt nicht zusammen in eine CTU gepackt werden. Weitere Hinweise sind den geltenden Gefahrgutvorschriften zu entnehmen.
- 10.3.4 Während des Umschlags gefährlicher Güter ist der Verzehr von Nahrungsmitteln und Getränken zu verbieten.
- 10.3.5 Die Versandstücke sind entsprechend ihren Beschriftungen (falls vorhanden) umzuschlagen und zu packen. Weitere Einzelheiten zu den Beschriftungen sind in Anlage 7 Anhang 1 enthalten.
- 10.3.6 Fässer, die gefährliche Güter enthalten, sind stets aufrecht zu stauen, sofern nicht die zuständige Behörde etwas anderes genehmigt hat.
- 10.3.7 Die in den geltenden Gefahrgutvorschriften angegebenen Stapelhöhen, Stapeldruckprüfungen und Stapelbeschränkungen sind strikt einzuhalten.
- 10.3.8 Machen gefährliche Güter nur einen Teil der Gesamtladung in einer CTU aus, so sind sie nach Möglichkeit in unmittelbare Nähe zu den Türen zu packen, wobei die Kennzeichnungen und die Gefahrenzettel sichtbar sein müssen. Es wird besonders auf Anlage 7 Unterabschnitt 3.2.7 betreffend die Ladungssicherung an den Türen einer Einheit hingewiesen.

### **Kapitel 11**     *Maßnahmen nach Beendigung des Packens*

---

#### **11.1**     **Schließen der Güterbeförderungseinheit**

- 11.1.1 Nach dem Schließen der CTU soll der Packer überprüfen, ob alle Verriegelungen ordnungsgemäß geschlossen und gesichert sind. Wenn die Türen verriegelt sind, soll die Verriegelungsvorrichtung so konstruiert sein, dass die Türen in einem Notfall unverzüglich geöffnet werden können. Bei CTUs mit klappbaren oder abnehmbaren Beschlägen ist zu kontrollieren, ob diese richtig gesichert sind und keine losen Teile zu einer Gefahr während der Beförderung führen können.
- 11.1.2 Falls erforderlich, soll der Versender sicherstellen, dass CTUs im internationalen Verkehr unverzüglich nach Beendigung des Packens mit einem Siegel versiegelt werden, das eine einheitliche Identifizierung trägt. Die Länder können verlangen, dass diese Siegel die ISO-Norm 17712 erfüllen.
- 11.1.3 Werden Sicherheitsvorrichtungen, Antwortbaken oder sonstige Verfolgungs- und Überwachungseinrichtungen eingesetzt, so sollen diese fest an der CTU angebracht und vom Typ „bescheinigte Sicherheit“ sein, wenn sie mit einer Energiequelle versehen sind. Es ist zu beachten, dass das Internationale Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS), falls es anzuwenden ist, festlegt, dass während des Seetransports in geschlossenen Laderäumen, in denen hochentzündliche gefährliche Güter gestaut sind, keine Zündquellen vorhanden sein dürfen.

#### **11.2**     **Kennzeichnung und Plakatierung**

- 11.2.1 Die geltenden Gefahrgutvorschriften können vorschreiben, dass Placards (Großzettel), Kennzeichnungen und Beschriftungen an den Außenflächen einer CTU angebracht werden. Die Angaben, die diese Placards, Kennzeichnungen und Beschriftungen enthalten, sowie die Stellen, an denen sie anzubringen sind, sind in den geltenden Gefahrgutvorschriften näher ausgeführt.
- 11.2.2 Die geltenden Gefahrgutvorschriften können andere Gefahrenzeichen für spezifische Gefahren vorsehen, z.B. ein Zeichen, das vor einer möglichen Erstickungsgefahr warnt, wenn feste Kohlendioxide (CO<sub>2</sub>-Trockeneis) oder sonstige selbstverzehrende Kühlmittel zu Kühlzwecken verwendet worden sind, oder ein Zeichen, das vor einer möglichen explosionsfähigen Atmosphäre warnt, wenn Fahrzeuge oder Feuerzeuge in eine CTU gepackt wurden.
- 11.2.3 Die geltenden Gefahrgutvorschriften können spezifische Gefahrenzeichen für CTUs vorschreiben, die begast wurden, selbst wenn die Ladung nicht als gefährlich eingestuft ist. Die Einzelheiten der Kennzeichnung und weitere Anweisungen für den Umschlag solcher CTUs sind in den geltenden Gefahrgutvorschriften festgelegt (siehe Anlage 9).

#### **11.3**     **Dokumentation**

- 11.3.1 Der Befrachter/Absender muss gemäß Absatz 4.2.4 sicherstellen, dass der Versender und der Packer alle in den geltenden internationalen und nationalen Regelungen vorgeschriebenen Dokumente beibringen, dass die Dokumente korrekt sind und dem Beförderer erforderlichenfalls vor Beginn der Beförderung beziehungsweise so früh wie angefordert zur Verfügung gestellt werden.
- 11.3.2 Der Packer ist für die genaue Bestimmung der Bruttomasse der gepackten CTU zuständig. Hierbei sind geltende internationale und innerstaatliche Regelungen, zu befolgen, die vorschreiben können, wie die Bruttomasse zu bestimmen ist.
- 11.3.3 Der Packer einer CTU hat dem Befrachter/Absender die Identifizierungsnummer der CTU (Containernummer beziehungsweise Fahrzeugnummer), die bestätigte Bruttomasse der



Einheit und die Identifizierungsnummer des Siegels (falls zutreffend) mitzuteilen, um sicherzustellen, dass die bestätigte Bruttomasse und die Identifizierungsnummern in allen Beförderungsdokumenten, wie zum Beispiel Konnossementen, Frachtbriefen oder Ladungsverzeichnissen aufgeführt sind und dem Beförderer so früh wie von ihm angefordert übermittelt werden.

- 11.3.4 In Fällen, in denen die Ladung über die Gesamtabmessungen der CTU hinausragt, sollen die unter Absatz 11.3.3 genannten Angaben die genaue maximale Überhöhe beziehungsweise die Überbreite oder Überlänge enthalten.
- 11.3.5 Wenn ein Frachtcontainer mit einer zulässigen Stapelmasse von weniger als 192 000 kg, die auf dem Sicherheits-Zulassungsschild eingetragen ist (siehe Unterabschnitt 8.2.1) per Schiff befördert werden soll, ist der Beförderer über die geringere Stapelfähigkeit des betreffenden Frachtcontainers zu unterrichten.
- 11.3.6 Zusätzlich können der IMDG-Code und andere Beförderungsvorschriften bei gefährlichen Gütern, die zur Beförderung über See in eine CTU gepackt werden oder bei denen die Transportroute eine Strecke über See einschließt, vorschreiben, dass die für das Packen der CTU Verantwortlichen ein „Container-/Fahrzeugpackzertifikat“ vorlegen, in dem die Identifizierungsnummer des Containers oder des Fahrzeugs angegeben ist und das bescheinigt, dass der Packvorgang in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Gefahrgutvorschriften erfolgt ist. Weitere nähere Angaben zu den Dokumenten sind den einschlägigen Gefahrgutvorschriften zu entnehmen.

### **Kapitel 12     *Hinweise für die Annahme und das Auspacken von Güterbeförderungseinheiten***

---

**Anmerkung:** Für weitere Informationen siehe Anlage 5.

#### **12.1     Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen**

- 12.1.1 Der Empfänger einer CTU soll sich vergewissern, dass sich die CTU äußerlich in einem einwandfreien Zustand befindet und keine größeren Beulen, Risse oder Verbiegungen aufweist. Wenn solche Beschädigungen festgestellt werden, soll der Empfänger dies dokumentieren und dem Betreiber der CTU melden. Es ist besonders auf Beschädigungen zu achten, die möglicherweise einen Einfluss auf den Zustand des Ladegutes innerhalb der CTU haben könnten.
- 12.1.2 In Fällen, in denen eine Siegelnummer in den Transportdokumenten angegeben ist, ist das Siegel zu überprüfen. Wenn die Referenznummer auf dem Siegel von den Angaben in den Dokumenten abweicht oder wenn das Siegel beschädigt aussieht oder fehlt, könnte dies ein Hinweis darauf sein, dass die CTU während des Transports geöffnet worden ist. In einem derartigen Fall ist der Betreiber der CTU zu kontaktieren.
- 12.1.3 Weist eine CTU Anzeichen für anormal hohe Temperaturen auf, soll sie an einen sicheren Ort gebracht und die Feuerwehr alarmiert werden. Es ist sicherzustellen, dass die eingesetzten Methoden der Brandbekämpfung für die Ladung in der Einheit geeignet sind.
- 12.1.4 Personen, die eine CTU öffnen, sollten sich der Gefahr bewusst sein, dass Ladung herausfallen kann (nähere Angaben in Anlage 5 Abschnitt 6).
- 12.1.5 CTUs mit Stoffen, die für Kühl- oder Konditionierungszwecke verwendet werden, stellen insofern ein besonderes Risiko dar, als eine giftige oder erstickende Atmosphäre vorhanden sein kann (siehe Absätze 11.2.2 und 11.2.3). Vor dem Öffnen der Türen ist durch eine Messung sicherzustellen, dass sich in der CTU keine schädliche Atmosphäre befindet.
- 12.1.6 Einige Ladungen können schädigende Dämpfe abgeben. Besonders nach langen Seereisen wurde wiederholt festgestellt, dass anscheinend ungefährliche Güter wie Schuhe, Textilien, Möbel oder Ähnliches in einem Umfang Schadstoffe abgeben, die zu einer gefährlichen Atmosphäre in der CTU führen. Es ist darauf zu achten, dass beim Öffnen der Türen ein Kontakt mit der Atmosphäre im Innenraum vermieden wird. Daher ist jede CTU zu belüften, ehe Personen der Zutritt gestattet wird, vorzugsweise über eine mechanische Zwangsbelüftung. Ist dies nicht gegeben, sollen die Türen für eine bestimmte Zeit geöffnet werden, und zwar lange genug, um einen Austausch von Innenluft und Außenluft zu ermöglichen.
- 12.1.7 Begaste CTUs sollen ordnungsgemäß gekennzeichnet sein. Gelegentlich können solche Kennzeichen während des Transports verblassen oder verloren gehen. Da die CTUs dann möglicherweise nicht entsprechend gekennzeichnet sind, sollen die Türen und die Lüftungsvorrichtungen kontrolliert werden. Klebeband an den Türdichtungen oder an den Lüftungsvorrichtungen kann auf die Gefahr vorhandener Begasungsmittel hindeuten.
- 12.1.8 Liegen besondere Gründe dafür vor, Schäden an Versandstücken mit gefährlichen Gütern zu vermuten, so ist fachmännischer Rat einzuholen, bevor mit dem Auspacken der CTU begonnen wird. Wenn möglich, soll ein Sicherheitsdatenblatt (SDS) beim Versender angefordert werden, um geeignete Maßnahmen und die notwendige Schutzausrüstung für das Personal festzulegen.

#### **12.2     Auspacken einer Güterbeförderungseinheit**

- 12.2.1 Für die Positionierung einer CTU findet Abschnitt 8.3 Anwendung. In Fällen, in denen ein Zugang zum Dach der CTU erforderlich ist, z.B. um die Plane einer oben offenen Einheit zu

entfernen, sind mobile Trittstufen oder eine Brückenplattform bereitzustellen. Der Zugang zu den Türen einer CTU soll gegebenenfalls über Rampen oder Plattformen erfolgen (siehe Unterabschnitt 8.3.3).

- 12.2.2 Personen, die CTUs öffnen, müssen die Gefahr bedenken, dass Ladung herausfallen kann. Um die Gefahr zu verringern, dass Personen beim Öffnen der Türen durch verschobene Ladung verletzt werden, wird die Verwendung eines Sicherheitsgurtes empfohlen. Der Gurt soll um die inneren Verriegelungsstangen einer CTU herumgeführt werden, um die freie Bewegung der Tür zu minimieren, die zuerst geöffnet wird. Die Bewegung der Ladung innerhalb bedeckter CTUs kann auch eine Gefahr für diejenigen Personen darstellen, die die Schiebetüren seitlich offener CTUs öffnen.
- 12.2.3 Beim Auspacken sollen geeignete Ausrüstung und Methoden zur Anwendung kommen (siehe Anlage 7 Abschnitt 3,3), so dass die beteiligten Personen nicht gefährdet werden.
- 12.2.4 Bei der Entfernung der Zurr- oder Blockiervorrichtungen oder sonstiger Sicherungsmaterialien der Ladung, ist darauf zu achten, dass die Ladungsgegenstände sich nicht bewegen, wenn sie gelöst werden. Die Ventile aufblasbarer Staukissen sollen geöffnet und die Luft herausgelassen werden.
- 12.2.5 Es ist zu berücksichtigen, dass reibungsarme Gegenstände wie Stapel von Stahlplatten sich plötzlich verschieben können und dass instabile Gegenstände herunterfallen können, wenn die Spanngurte gelöst werden.
- 12.2.6 Werden während des Auspackens der CTU Schäden an der Ladung festgestellt, soll dies dokumentiert und je nach Fall dem Beförderer und/oder dem Betreiber der CTU und dem Versender mitgeteilt werden. Wenn ein Versandstück mit gefährlichen Gütern so beschädigt wurde, so dass der Inhalt ausläuft, soll der unmittelbare Bereich evakuiert werden, bis die möglichen Gefahren beurteilt worden sind. Wenn möglich, ist ein Sicherheitsdatenblatt (SDS) beim Absender anzufordern, um geeignete Maßnahmen und die notwendige persönliche Schutzausrüstung festzulegen.

### **12.3 Rückgabe der auspackten Güterbeförderungseinheiten**

- 12.3.1 Die CTU kann nach dem Auspacken in Abstimmung mit dem Betreiber der CTU entweder in die Anlage des Betreibers zurückgebracht oder zu einem neuen Versender/Packer/Befrachter/Absender transportiert werden. In beiden Fällen ist der Empfänger, sofern nichts anderes vereinbart wurde, dafür verantwortlich, dass die CTU vollständig sauber, frei von Ladungsrückständen, giftigen Stoffen, Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sichtbaren Schädlingen ist.
- 12.3.2 Für die Beseitigung von Ladungsrückständen und mit der Ladung verbundenen Abfällen sind die geltenden Umweltvorschriften zu beachten. Wo immer möglich, sollen Staupolster und andere Sicherungsmaterialien wieder verwertet werden. Gelten Quarantänebestimmungen für Holz, sollen Holzabsteifungen sowie Pack-/Sicherungsmaterialien aus Holz ohne entsprechende IPPC-Kennzeichnung (siehe Anlage 7 Abschnitt 1.14) entsprechend den Vorgaben der nationalen oder örtlichen Pflanzenschutzvorschriften entsorgt werden.
- 12.3.3 Nach dem Auspacken einer CTU mit gefährlichen Gütern, ist besonders darauf zu achten, dass alle Gefahren beseitigt werden. Hierfür kann eine spezielle Reinigung erforderlich sein, insbesondere dann, wenn ein giftiger oder ätzender Stoff ausgelaufen ist oder ein Auslaufen vermutet wird. Bestehen Zweifel hinsichtlich der geeigneten Reinigungsmaßnahmen, ist der Betreiber der CTU zu kontaktieren.
- 12.3.4 Alle Placards und sonstigen Kennzeichnungen, die auf die letzte Sendung verweisen, gegebenenfalls einschließlich Kennzeichnungen, die auf gefährliche Güter verweisen, sollen entfernt, überdeckt oder auf sonstige Weise unkenntlich gemacht werden.

### **Kapitel 13**     *Ausbildung im Packen von Güterbeförderungseinheiten*

---

#### **13.1**     **Einführung**

- 13.1.1 Die erfolgreiche Anwendung dieses Codes für das Packen von CTUs und das Erreichen seiner Ziele hängen in großem Maße davon ab, dass alle betroffenen Personen die vorhandenen Risiken kennen und den Code im Detail verstehen. Dies kann nur durch sorgfältig geplante und durchgeführte Erst- und Wiederholungsschulungen aller am Packen von CTUs beteiligten Personen erreicht werden.
- 13.1.2 Die Ausbildung der Personen, die von den in Kapitel 4 genannten Parteien beschäftigt werden, kann intern durch hierfür abgestelltes Personal erfolgen. Alternativ können externe Ausbildungsträger oder Anbieter von Fernlehrgängen (E-Learning) genutzt werden. Werden von den Parteien jedoch externe Ausbildungsträger genutzt, ist sicherzustellen, dass solche Träger eine Ausbildung anbieten, die die Anforderungen dieses Codes erfüllt. Die für die Planung und Überwachung des Packens verantwortlichen Personen müssen mit allen technischen, rechtlichen und betrieblichen Anforderungen dieser Aufgabe sowie mit allen damit einhergehenden Risiken und Gefahren vertraut sein. Sie sollen die übliche Terminologie kennen, um mit Versendern, Spediteuren und den Personen, die das eigentliche Packen erledigen, wirksam zu kommunizieren.
- 13.1.3 Die mit dem eigentlichen Packen betrauten Personen müssen ausgebildet und für diese Arbeit fachlich qualifiziert sein und die entsprechende Terminologie verstehen, um die Anweisungen des Planers umzusetzen. Sie sollen sich der Risiken und Gefahren einschließlich einer sicheren manuellen Handhabung bewusst sein.
- 13.1.4 Die für die Planung und Überwachung des Packens Verantwortlichen sowie die Personen, die für das eigentliche Packen verantwortlich sind, sollen eine angemessene Ausbildung für ihre Aufgaben erhalten, bevor sie diese Tätigkeit mit unmittelbarer Verantwortung übernehmen.
- 13.1.5 Die Geschäftsführung einer Anlage, in der CTUs gepackt werden, ist dafür verantwortlich, dass alle Personen, die am Packen von Ladung in CTUs oder an der Überwachung dieses Vorgangs beteiligt sind, im Einklang mit ihren Zuständigkeiten innerhalb ihres Unternehmens angemessen ausgebildet und entsprechend qualifiziert sind.

#### **13.2**     **Aufsichtsbehörden**

Die Aufsichtsbehörde soll mit den Beteiligten zusammenarbeiten, um insbesondere im Hinblick auf gefährliche Güter Mindestanforderungen für die Ausbildung und, wo zutreffend, für die Qualifikationen jeder direkt oder indirekt am Packen von Ladung von CTUs beteiligten Person festzulegen.

#### **13.3**     **Ausbildung**

- 13.3.1 Die am Packen von CTUs beteiligten Personen sollen in Einklang mit ihren Aufgaben im Inhalt dieses Codes geschult werden. Die Beschäftigten sind vor der Übernahme von Pflichten auszubilden; sie dürfen Aufgaben, für die eine erforderliche Ausbildung noch nicht stattgefunden hat, nur unter der direkten Überwachung einer geschulten Person wahrnehmen. Gegebenenfalls sollte sich einer solchen Ausbildung ein Zeitraum anschließen, in dem sie durch kundige Planer und Verpacker betreut werden, um so praktische Erfahrungen zu sammeln.
- 13.3.2 Die Ausbildung soll so ausgelegt sein, dass die ausgebildeten Personen in die Lage versetzt werden, zu erkennen, welche Folgen schlecht gepackte und gesicherte Ladung in CTUs haben kann; weiter sollen sie die einschlägigen Rechtsvorschriften, die Größe der Kräfte, die bei der Beförderung mit Straßenfahrzeugen, mit der Eisenbahn und dem Seeschiff auf La-

dung einwirken können sowie die Grundlagen des Packens und der Sicherung von Ladung in CTUs kennen. Themen, die in die Ausbildung aufgenommen werden sollen, sind in Anlage 10 aufgeführt.

#### **13.4 Aufzeichnungen**

Es sollen Aufzeichnungen über die Ausbildung geführt und aufbewahrt werden, um die Ausbildung der Beschäftigten gemäß den örtlich geltenden Bestimmungen zu dokumentieren.







## Anlagen

|           |                                                                                                               |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anlage 1  | Informationsfluss .....                                                                                       | 53  |
| Anlage 2  | Sicherer Umschlag von Güterbeförderungseinheiten .....                                                        | 55  |
| Anlage 3  | Verhütung von Kondensationsschäden .....                                                                      | 60  |
| Anlage 4  | Zulassungsschilder .....                                                                                      | 65  |
| Anlage 5  | Annahme von Güterbeförderungseinheiten .....                                                                  | 72  |
| Anlage 6  | Minimierung des Risikos der Rekontamination .....                                                             | 87  |
| Anlage 7  | Packen und Sichern von Ladung in Güterbeförderungseinheiten .....                                             | 95  |
|           | Anhang 1 Kennzeichnung der Verpackung .....                                                                   | 124 |
|           | Anhang 2 Reibbeiwerte .....                                                                                   | 128 |
|           | Anhang 3 Praktische Methoden zur Bestimmung des Reibbeiwerts $\mu$ .....                                      | 130 |
|           | Anhang 4 Spezifische Berechnungen für das Packen und die<br>Ladungssicherung .....                            | 132 |
|           | Anhang 5 Praktische Neigungsprüfung zur Bestimmung der Wirksamkeit<br>der Ladungssicherungsvorkehrungen ..... | 137 |
| Anlage 8  | Zugang zur Oberseite von Tank- und Schüttgut-CTU, Arbeiten in der Höhe .....                                  | 140 |
| Anlage 9  | Begasung .....                                                                                                | 145 |
| Anlage 10 | Inhalte eines Schulungsprogramms .....                                                                        | 147 |



## Anlage 1 Informationsfluss

- 1 Um sicherzustellen, dass die Ladung sicher und gefahrlos vom Versender zum Bestimmungsort transportiert wird, ist es wichtig, dass die an den Bewegungen von Güterbeförderungseinheiten Beteiligten in jeder Hinsicht einen angemessenen Informationsfluss einhalten.
- 2 Dies beinhaltet die Verantwortung des Packers, alle in eine Güterbeförderungseinheit gepackten Versandstücke zu identifizieren und diese in die entsprechenden Unterlagen einzutragen.
- 3 Zusätzlich ist der Packer gehalten, die tatsächliche Bruttomasse der CTU zu ermitteln und alle Gefahren anzugeben, die während der gesamten Reise oder während eines Teils der Reise bestehen können.
- 4 Die am Transport beteiligten Parteien müssen sicherstellen, dass die Unterlagen hinreichend zeitnah bereitgestellt und Begriffe verwendet werden, die international anerkannt sind.
- 5 Die Funktionen der Lieferkette werden in Kapitel 4 erörtert und sind in der graphischen Darstellung in Abbildung 1.1 zusammengefasst.

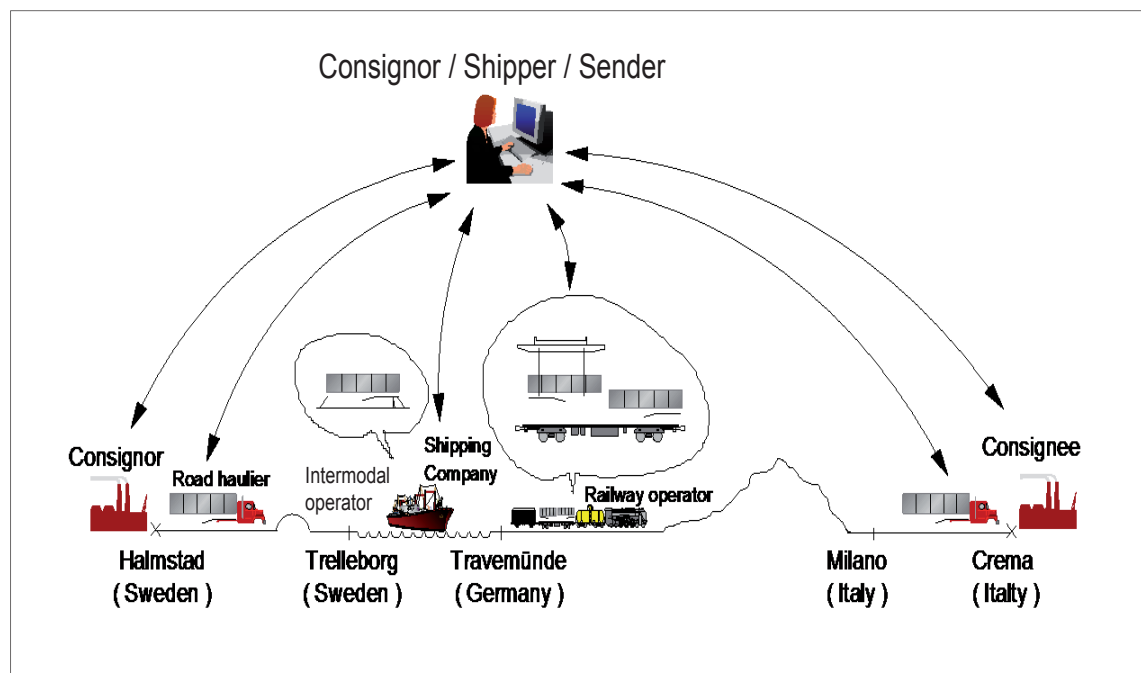
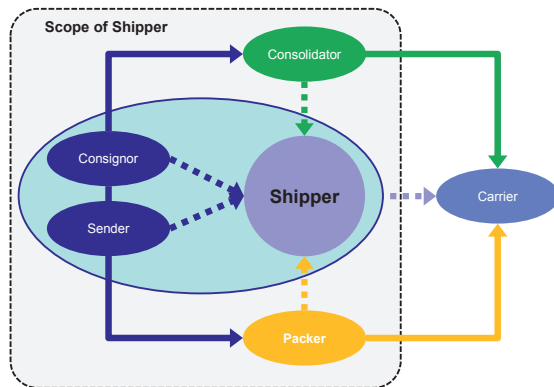


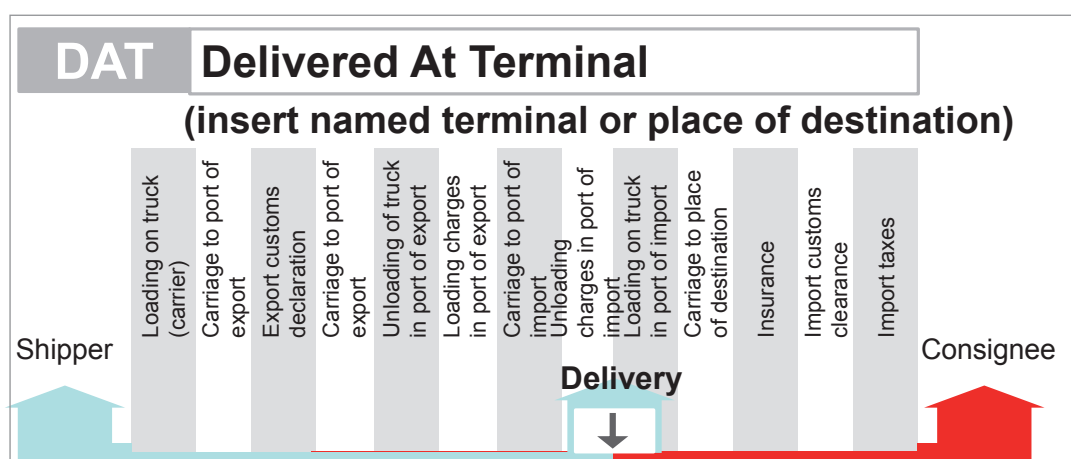
Abbildung 1.1: Typischer Informationsfluss

- 6 Im Sinne dieses Codes spielen die Vereinbarungen zwischen dem Befrachter und dem Verfrachter eine wesentliche Rolle. Andere Parteien wie etwa das Umschlagsunternehmen oder das Beförderungsunternehmen sind, obwohl aktiv beteiligt, gegenüber einer der vorgenannten Parteien verantwortlich.
- 7 Abbildung 1.2 veranschaulicht die Beziehung zwischen den einzelnen Funktionen zu Beginn der Lieferkette. Absender und Versender können als dieselbe Funktion angesehen werden und unter bestimmten Umständen auch als Befrachter bezeichnet werden. Jedoch handelt der Befrachter als der Verarbeiter von Informationen, wenn er vom Absender/Versender beziehungsweise vom Verpacker/Sammelladungsspediteur Informationen zur Ladung und nähere Angaben zur Verpackung erhält.



**Abbildung 1.2:** Beziehung zwischen den einzelnen Funktionen

- 7.1 Der Befrachter kann auch der Verpacker/Sammelladungsspediteur sein, der Waren vom Versender erhält und diese in die Güterbeförderungseinheit packt, ehe er sie an den Beförderer liefert.
- 7.2 Schließlich kann der Befrachter der Versender sein, der die Güter herstellt, diese in die CTU packt und dann den Beförderer (Verfrachter) vertraglich beauftragt, die CTU zu ihrem Bestimmungsort zu befördern.
- 7.3 In einer letzten Kombination ist der Befrachter zugleich Versender, Verpacker und Beförderer.
- 8 Der Befrachter organisiert den Transport der Güter und kann auch die Transportversicherung abschließen. In einigen Verträgen ist ein Ort, Umschlagplatz oder Bestimmungsort vereinbart, an dem die Haftung des Befrachters endet. Danach geht die Haftung auf den Empfänger oder eine andere Partei über, die dann die Funktion des Befrachters übernimmt.
- 8.1 Abbildung 1.3 zeigt ein von der Internationalen Handelskammer veröffentlichtes typisches INCOTERM. Bei diesem Vertrag haftet der Verloader für alle Aspekte des Transports bis zum Entladen der CTU im Einfuhrhafen.



**Abbildung 1.3:** Typische Handelsklausel

- 8.2 Danach übernimmt der Empfänger oder sein Bevollmächtigter die Aufgabe des Befrachters, indem er den Weitertransport der CTU regelt und die Informationskette für die Beförderung fortführt.

---

**Anlage 2      Sicherer Umschlag von Güterbeförderungseinheiten**

---

**1      Allgemeines**

- 1.1 Güterbeförderungseinheiten (CTUs) sind für den intermodalen Transport bestimmt. Sie können durch Rollen oder Anheben von einem Verkehrsträger auf einen anderen verladen werden. Ein Wechselbehälter kann auf einem Straßenfahrzeug oder auf einem Eisenbahnwagen befördert werden. Ein Frachtcontainer kann auf einem Straßenfahrzeug, einem Eisenbahnwagen, einem Binnenschiff oder auf einem Seeschiff befördert werden. Ein Straßenfahrzeug kann auf einem Eisenbahnwagen, einem Binnenschiff oder auf einem Seeschiff (Ro-Ro-Schiff) befördert werden. Ein Eisenbahnwagen kann auf einem Seeschiff (Eisenbahnfähre) befördert werden.
- 1.2 Beim Umschlag von CTUs ist sicherzustellen, dass alle Handhabungsvorrichtungen wie zum Beispiel Hebezeuge und Gerätschaften für internes Umsetzen sich in einem guten Zustand befinden und für den vorgesehenen Zweck geeignet sind.
- 1.3 Nach Abschluss des Umschlags sollen die CTUs in einer für den spezifischen Verkehrsträger geeigneten Weise am Beförderungsmittel befestigt werden.
- 1.4 Eine CTU, aus der Ladung austritt oder bei der ein sicherer Weitertransport offensichtlich nicht gegeben ist, soll nicht auf ein Beförderungsmittel verladen werden.

**2      Umladen durch Rollen**

- 2.1 Wechselbehälter werden im Straßenverkehr auf speziellen Trägerfahrzeugen befördert. Das Trägerfahrzeug kann auf seinen Rädern abgesenkt und unter den auf seinen Stützbeinen stehenden Wechselbehälter gefahren werden. Beim Anheben des Fahrzeugs in seine normale Betriebsposition wird der Wechselbehälter auf das Fahrgestell des Trägerfahrzeugs gesetzt. Danach werden die Stützbeine eingeklappt.
- 2.2 Straßenfahrzeuge können selbst an Bord eines Schiffes fahren. Sattelaufleger werden normalerweise ohne Zugmaschine auf Schiffe verladen. Sie werden mit spezifischen hafeneigenen Fahrzeugen für die hafeninternen Bewegungen auf die Schiffe verladen und wieder entladen. Diese Fahrzeuge sollen deutlich farblich oder textlich gekennzeichnet und mit einer gelben Blinkleuchte oder Rundumleuchte ausgestattet sein. Die Fahrerkabine soll eine gute Rundumsicht ermöglichen mit kleinstmöglicher Behinderung der Sicht des Fahrers. Während der Bewegungen der Fahrzeuge dürfen sich nur befugte Personen auf der Rampe oder auf den Fahrzeugdecks aufhalten. Der Fußgängerverkehr auf der Rampe soll streng geregelt und auf ein Mindestmaß beschränkt werden.
- 2.3 Auf den Ladedecks von Eisenbahnfähren sind mehrere Gleise verlegt, die über eine bewegliche Rampe zugänglich sind, die ebenfalls mit Gleisen ausgestattet ist und mit den Gleisen an Bord verbunden werden kann. Der höchstzulässige Knickwinkel zwischen der Rampe und der Ebene des Gleisdecks an Bord des Schiffes ist begrenzt und hängt vom Waggontyp ab, der in das Schiff geschoben wird. In spezifischen Fällen darf dieser Winkel nur bis 1,5° betragen.

**3      Umladen durch Anheben**

- 3.1 Vor dem Anheben einer CTU muss das Umschlagpersonal sicherstellen, dass die Hebezeuge sicher an der CTU festgemacht und alle Sicherungs-, Befestigungs- und Zurrvorrichtungen gelöst worden sind.
- 3.2 Wechselbehälter für den kombinierten Verkehr Straße/Schiene sowie eigens für den kombinierten Verkehr Straße/Schiene vorgesehene Sattelaufleger verfügen über genormte Ausparungen, um an vier Punkten mit Greifzangen angehoben zu werden, die am Ladegeschrir

eines Krans oder eines Greifstaplers angebracht sind. Auf diese Weise können sie von der Straße auf die Schiene und umgekehrt umgeladen werden.

### 3.3 Anheben von Frachtcontainern (siehe ISO 3874)

3.3.1 Die am besten geeignete Methode, um einen Frachtcontainer anzuheben, ist der Einsatz eines Spreaders. Der Spreader wird mit Twist-Locks mit den oberen Eckbeschlägen verriegelt. Diese Methode eignet sich für leere oder gepackte Frachtcontainer aller Größen, die mit oberen Eckbeschlägen ausgestattet sind. Wenn der Spreader nicht direkt an den Eckbeschlägen befestigt werden kann, z.B. im Fall einer Ladung mit Überhöhe, können Gurte oder Ketten verwendet und mit dem Spreader verbunden werden, damit die Hebekraft vertikal bleibt.

3.3.2 Ein Seitenlader ist so ausgelegt, dass er einen Frachtcontainer an den beiden oberen Eckbeschlägen auf einer Seite anheben und die Reaktionskräfte an den unteren Eckbeschlägen der gleichen Seite oder an geeigneten Eckpfosten oberhalb dieser Eckbeschläge aufnehmen kann. Diese Methode ist für leere Boxcontainer aller Größen geeignet. Bei gepackten Frachtcontainern eignet sich dieses Verfahren nur für 20'- und 10'-Boxcontainer.

3.3.3 Ein hinten angebrachtes Hubwerk eignet sich nur für den Umschlag von leeren 20' und 10'-Boxcontainern. Die Vorrichtung ist so ausgelegt, dass ein Frachtcontainer an den beiden oberen Eckbeschlägen an einem Ende angehoben wird und die Reaktionskräfte an den unteren Eckbeschlägen der gleichen Rückseite oder an geeigneten Eckpfosten oberhalb dieser Eckbeschläge aufgenommen werden.

3.3.4 Anschlagstropfen zum Heben von oben können für leere Boxcontainer aller Größen verwendet werden. Der Frachtcontainer wird an allen vier oberen Eckbeschlägen mit nicht vertikal einwirkenden Kräften angehoben. Die Hebevorrichtungen müssen richtig eingerastet und die Haken immer von innen nach außen angebracht sein. Im beladenen Zustand eignet sich diese Methode nur für 10'-Frachtcontainer, vorausgesetzt die Hebekräfte werden in einem Winkel aufgebracht, der mindestens 60° zur horizontalen Richtung beträgt.

3.3.5 Anschlagstropfen zum Heben am Boden werden in Verbindung mit einer Querspreize verwendet. Der Container wird an den seitlichen Öffnungen der vier unteren Eckbeschläge mit Stropfen angehoben, die über Verriegelungsvorrichtungen mit den Eckbeschlägen verbunden sind. Haken sind für diese Verbindung ungeeignet. Diese Methode eignet sich für leere oder gepackte Frachtcontainer aller Größen. Bei beladenen Containern soll der Winkel zwischen dem Anschlagmittel und der Horizontalen mindestens 30° bei 40'-Frachtcontainern, 45° bei 20'-Frachtcontainern und 60° bei 10'-Frachtcontainern betragen.

3.3.6 Frachtcontainer mit Gabeltaschen können unter gewissen Bedingungen mit Gabeln angehoben werden. Die Gabeln sollten idealerweise die gesamte Breite des Containers erfassen, sie dürfen keinesfalls weniger als 1825 mm tief in die Gabeltaschen greifen. Dieses Verfahren eignet sich für leere oder beladene 20'- und 10'-Frachtcontainer mit Ausnahme von Tankbehältern und Druckluft-Schüttgut-Containern, die überhaupt nicht mit Gabelstaplern angehoben werden sollen. Sind keine Gabeltaschen vorhanden, soll der Frachtcontainer in keinem Zustand mit Gabeln angehoben werden.

3.4 Eisenbahnwagen können angehoben werden und ihre Drehgestelle wechseln, wenn die Eisenbahnfähre zwischen Ländern mit unterschiedlicher Spurbreite verkehrt. In solchen Fällen soll bei den Eisenbahnwagen ein problemloser Wechsel der Drehgestelle möglich sein. Die betroffenen Fährhäfen stellen hierzu spezifische Einrichtungen zur Verfügung.

## 4 Sicherheitskontrollen vor der Einfahrt

4.1 Bei den Terminals muss sichergestellt sein, dass die angenommenen CTUs betriebssicher sind und keine Gefahr für die Sicherheit und Gefahrenabwehr des Umschlagplatzes, der Schiffe und des Personals innerhalb des Terminals darstellen. Es ist besonders wichtig si-



cherzustellen, dass „papierlose“ Systeme nicht zu einer Aufweichung der notwendigen Überprüfung der Unterlagen führen.

4.2 Der Umschlagplatz soll an der ersten Toreinfahrt zum Ausfuhrhof, oder während sich die CTU im Terminal befindet und ehe sie auf ein Schiff verladen wird, folgende Maßnahmen ergreifen:

- Abgleich der Unterlagen des Beförderers mit den Unterlagen des Güterkraftverkehrsunternehmens, um vorschriftswidrige Sendungen zu verhindern;
- Kontrolle der baulichen Unversehrtheit der CTU und ihrer Verplombung, um blinde Passagiere, Schmuggelgut oder sicherheitsrelevante Bedrohungen auszuschließen. Wenn eine aufgebrochene oder fehlende Plombe festgestellt wird, soll dies dem Verloader und den Behörden gemeldet und eine neue Plombe angebracht werden. Die neue Plombennummer soll vermerkt werden;
- Abgleich der CTU-Nummer mit den Unterlagen;
- Kontrolle der Anbringung von Großzetteln und der Kennzeichnung von CTUs, die gefährliche Güter enthalten, und Abgleich mit den Unterlagen;
- Überprüfung der Bruttomasse anhand der Unterlagen mit Hilfe einer Wägeplattform oder eines Massen-/Belastungsanzeigers an der Ausrüstung des Umschlagplatzes oder alternativ Überprüfung, ob die Bestimmung der Bruttomasse vor der Ankunft erfolgt ist und ob dies in Übereinstimmung mit den bewährten Verfahren geschehen ist;
- Sicherstellen, dass beim Anheben eines Frachtcontainers mit Hilfe von Gerätschaften des Umschlagplatzes eine Beurteilung durch den Betreiber erfolgt, um zu kontrollieren, ob die Masse der Ladung einigermaßen gleichmäßig verteilt ist. Wenn festgestellt wird, dass die „60% innerhalb der halben Länge-Regel“ überschritten wird, muss der Umschlagplatz Maßnahmen ergreifen, um das Problem zu beheben;
- Beiseitestellen von CTUs, bei denen bauliche Mängel und/oder mangelnde Sicherheit vermutet werden, für eine gründlichere Untersuchung;
- Kontrolle der Zurrvorrichtungen von nicht umschlossenen CTUs;
- Bestätigung der Abmessungen von Ladung mit Lademaßüberschreitung und entsprechende Aktualisierung der Buchungsdaten;
- Benachrichtigung des CTU-Betreibers, wenn Ladung mit Lademaßüberschreitung falsch oder unsachgemäß an der CTU gesichert ist;
- Abgleich der Temperaturen von Kühlcontainern mit der Einstellung und in Fällen, in denen die zulässige Abweichung überschritten wird, Nachkontrolle zusammen mit dem CTU-Betreiber. Es soll eine angemessene Temperaturabweichung festgelegt werden, bei der Folgemaßnahmen der CTU-Betreiber ausgelöst werden, diese sollen abhängig von der Art der Ladung, z.B. gekühlt oder gefroren, variieren. Wenn dies an der Toreinfahrt aufgrund einer schwachen Batterie nicht möglich ist, dann muss die Kontrolle erfolgen, wenn die CTU an die Stromversorgung des Umschlagplatzes angeschlossen ist;
- Überprüfung der Stecker und Leitungen des Kühlcontainers auf Mängel, bevor er an das Kühlsystem des Umschlagplatzes angeschlossen wird.

## 5 Stapeln am Boden und Umschlag von Frachtcontainern im Terminal

5.1 Der Boden soll eine feste, ebene und trockene Oberfläche aufweisen. Auf dem Boden sollen die Frachtcontainer nur mit den vier unteren Eckbeschlägen abgestützt sein. Beim Stapeln von Frachtcontainern sollen die Bodenflächen der unteren Eckbeschläge des oberen Frachtcontainers vollständig auf den Oberflächen der oberen Beschläge des unteren Frachtcontainers aufliegen. Eine Verschiebung bis zu 25 mm zur Seite und 38 mm in der Länge kann toleriert werden.

- 5.2 Ein Stapel von Frachtcontainern kann starken Windkräften ausgesetzt sein. Dies könnte dazu führen, dass Frachtcontainer verrutschen und kippen. Stapel von leeren Frachtcontainern sind eher solchen Gefahren ausgesetzt als Stapel von beladenen Frachtcontainern. Die kritische Windgeschwindigkeit ist bei mehreren Reihen höher als bei nur einer Reihe. Die Auswirkungen des Windes können durch Begrenzung der Stapelhöhe, durch Stauen im Block oder eine Kombination aus beiden verringert werden. Eine empfohlene Kombination ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

| Zahl der Reihen | 20' Standard | 40' Standard | 40' High Cube |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|
| 2               | 2 Reihen     | 2 Reihen     | 3 Reihen      |
| 3               | 2 Reihen     | 3 Reihen     | 3 Reihen      |
| 4               | 2 Reihen     | 3 Reihen     | 3 Reihen      |
| 5               | 3 Reihen     | 3 Reihen     | 4 Reihen      |
| 6               | 4 Reihen     | 4 Reihen     | 5 Reihen      |

Obenstehende Empfehlung gilt für eine Windgeschwindigkeit bis zu 20 m/s (8 Bft). Bei höheren Windgeschwindigkeiten sollen zusätzliche Maßnahmen in Erwägung gezogen werden, wie etwa Wechsel vom Stauen im Block zu einer abgestuften Pyramide oder das Festzurren der Container am Boden.

- 5.3 Innerhalb des Umschlagbereichs sollen Frachtcontainer nur mit geeigneten Gerätschaften bewegt werden, wie zum Beispiel Portalstapler, Greifstapler oder Anhänger. Die Anhänger sollen so gebaut sein, dass die Frachtcontainer durch ihre Eckbeschläge abgestützt werden. Für den Betrieb innerhalb eines zugewiesenen Terminalbereichs sind keine Zurrvorrichtungen erforderlich, vorausgesetzt der Frachtcontainer ist korrekt auf den Anhänger geladen und es sind Vorkehrungen getroffen, um eine Bewegung in horizontale Richtung zu verhindern. Daher sollten Anhänger, die nicht mit Twist-Locks ausgerüstet sind, über solide Winkelbleche oder sonstige Rückhaltevorrückungen in ausreichender Höhe verfügen, um den Frachtcontainer in Position zu halten.

## 6 Sichern der CTU

- 6.1 Wechselbehälter werden im Straßenverkehr auf eigens dafür vorgesehenen Fahrzeugen befördert. Die Eckbeschläge des Wechselaufbaus passen auf die Schließkegel von Verriegelungsvorrichtungen (Twist-Locks), die, wenn sie in die Kegel gedreht werden, einen Formschluss zwischen Wechselbehälter und Fahrzeugaufbau bilden (siehe Abbildung 2.1).

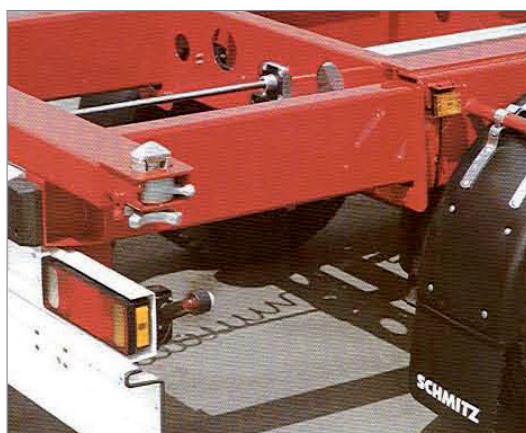


Abbildung 2.1: Twist-Lock an einem Straßenfahrzeug

- 6.2 Die Beförderung von Frachtcontainern auf der Straße soll auf einem eigens dafür vorgesehenen Containerfahrgestell erfolgen, auf dem der Frachtcontainer durch die vier Eckbeschläge gestützt wird. Die Eckbeschläge des Frachtcontainers passen in die Twist-Lock-Zapfen des Fahrgestells ähnlich den in Absatz 6.1 beschriebenen Sicherungsvorrichtungen.
- 6.3 Bei einer Beförderung mit der Eisenbahn werden Wechselbehälter und Frachtcontainer auf offene Wagen geladen, die speziell mit Stapel- oder Verschlussvorrichtungen ausgerüstet sind. Sattelaufleger können auf Wagen transportiert werden, die über spezielle Halterungen für Straßenfahrzeuge verfügen.
- 6.4 Containerschiffe sind eigens für die Beförderung von Frachtcontainern gebaut. Die Laderäume unter Deck oder die Laderäume auf Open-Top-Containerschiffen sind mit einem Zellgerüst ausgestattet, in das die Frachtcontainer gestapelt werden und auf diese Weise ausreichend Halt und Sicherung erhalten. Zwanzig-Fuß-Frachtcontainer können in Vierzig-Fuß-Führungsschienen gestapelt werden, wenn geeignete Staustücke in die Eckbeschläge der Frachtcontainer eingeführt werden. An Deck beförderte Frachtcontainer werden mit Hilfe von Twist-Locks am schiffbaulichen Verband festgemacht. Twist-Locks werden auch dazu benutzt, um übereinander gestaute Frachtcontainer untereinander zu verbinden. Zusätzlich werden Containerstapel an Deck mit Hilfe von Zurrstangen und Spannvorrichtungen (Spannschrauben) an den schiffbaulichen Verbänden festgemacht (siehe Abbildung 2.2). Nähere Angaben zu den Sicherungsvorkehrungen sind dem Ladungssicherungshandbuch des jeweiligen Schiffes zu entnehmen.
- 6.5 Werden Frachtcontainer auf Stückgutschiffen befördert, die nicht eigens für die Beförderung von Frachtcontainern gebaut sind, werden diese mit Zurrketten oder Drahtseilen und Spannvorrichtungen an den schiffbaulichen Verbänden festgemacht (siehe CSS-Code Anlage 1). Weitere Einzelheiten sind dem Ladungssicherungshandbuch des jeweiligen Schiffes zu entnehmen.
- 6.6 Werden Fahrzeuge auf das Fahrzeugdeck eines Ro-Ro-Schiffes geladen, müssen die Feststellbremsen angezogen und ein Gang eingelegt sein. Abgekoppelte Sattelaufleger sollen nicht auf ihren Abstellstützen aufliegen, sondern auf einem Abstützbock oder einer ähnlichen Vorrichtung. Laschings, die an den Zurrpunkten des Fahrzeugs festgemacht sind, sollen mit Haken oder sonstigen Vorrichtungen verbunden werden, die so ausgelegt sind, dass sie sich nicht aus der Öffnung des Zurrpunktes lösen können, wenn die Spannung der Laschings während der Reise nachlässt. Es soll nur ein Zurrmittel an jeder einzelnen Öffnung des Zurrpunktes am Fahrzeug angebracht werden. Weitere Einzelheiten sind dem Ladungssicherungshandbuch des jeweiligen Schiffes zu entnehmen.
- 6.7 Die Räder der Eisenbahnwagen, die auf das Gleisdeck einer Eisenbahnfähre geschoben werden, sollen mit geeigneten Stahlpassstücken am Gleis festgemacht werden. Die Wagen müssen mit Ketten und Spannvorrichtungen (Spannschrauben) an den schiffbaulichen Verbänden befestigt werden. Bei schlechten Wetterbedingungen soll die Federung der Wagen mit Hilfe spezieller Stützböcke blockiert werden. Weitere Einzelheiten sind dem Ladungssicherungshandbuch des jeweiligen Schiffes zu entnehmen.



**Abbildung 2.2:** Zellengerüste und Zurrstangen auf einem Containerschiff

## Anlage 3      *Kondensationsschäden*

### 1      Einführung

Kondensationsschaden ist ein Sammelbegriff für eine Beschädigung der Ladung in einer Güterbeförderungseinheit durch Feuchtigkeit im Innern, insbesondere in Boxcontainern auf langen Reisen. Diese Schäden können in Form von Korrosion, Schimmelbildung, Stockfäule, Gärung, Zusammensinken von Versandverpackungen aus Pappe, Undichtheiten, Farbflecken, chemischen Reaktionen einschließlich Selbsterhitzung, Ausgasung und Selbstentzündung auftreten. Die Feuchtigkeitsquelle ist im Allgemeinen die Ladung selbst und bis zu einem gewissen Grad Holzabsteifungen, Paletten, poröse Verpackungen und Feuchtigkeit, die beim Packen der CTU bei Regen oder Schneefall oder beim Packen unter Umgebungsbedingungen mit hoher Luftfeuchtigkeit und hohen Temperaturen eingebracht wird. Es ist daher überaus wichtig, den Feuchtigkeitsgehalt der zu packenden Ladung und aller verwendeten Staumaterialien zu kontrollieren, wobei die vorhersehbaren klimatischen Auswirkungen bei der geplanten Beförderung zu berücksichtigen sind.

### 2      Begriffsbestimmungen

Zur Bewertung des Zustands der „Containereignung“ der zu packenden Ladung und zum Verständnis der typischen Abläufe bei Kondensationsschäden sind nachfolgend die wichtigsten technischen Begriffe und Begriffsbestimmungen aufgeführt:

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Absolute Feuchtigkeit der Luft</b>               | Tatsächliche Menge an Wasserdampf in der Luft, gemessen in g/m <sup>3</sup> oder in g/kg.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kondensation</b>                                 | Umwandlung von Wasserdampf in einen flüssigen Zustand. Gewöhnlich tritt Kondensation ein, wenn sich die Luft in Kontakt mit kalten Oberflächen auf ihren Taupunkt abkühlt.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Korrosionsgrenze</b>                             | Eine relative Feuchtigkeit von 40% oder mehr erhöht die Gefahr der Korrosion von Ferrometallen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Kryptoklima im Container</b>                     | Relative Luftfeuchtigkeit in einem geschlossenen Container, abhängig vom Wassergehalt der Ladung oder den Stoffen im Container und der Umgebungstemperatur.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Tägliche Temperaturschwankungen im Container</b> | Anstieg und Abfall der Temperatur je nach Tageszeit, oftmals durch Sonneneinstrahlung oder andere Witterungseinflüsse verstärkt.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Taupunkt der Luft</b>                            | Temperatur unterhalb der tatsächlichen Temperatur, bei der eine gegebene relative Luftfeuchtigkeit 100% erreichen würde. Beispiel: Der Taupunkt der Luft bei einer Temperatur von 30°C und 57% relativer Luftfeuchte (= 17,3 g/m <sup>3</sup> absolute Feuchtigkeit) läge bei 20°C, da bei dieser Temperatur die 17,3 g/m <sup>3</sup> die Sättigungsfeuchtigkeit oder 100% relative Feuchtigkeit darstellen. |
| <b>Hygroskopizität der Ladung</b>                   | Eigenschaft bestimmter Ladungen oder Stoffe, abhängig von der relativen Feuchtigkeit der Umgebungsluft Wasserdampf aufzunehmen (Adsorption) oder abzugeben (Desorption).                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Schimmelwachstumsgrenze</b>                      | Eine relative Feuchte von 75% oder mehr erhöht die Gefahr des Schimmelwachstums auf Stoffen organischen Ursprungs, wie zum Beispiel Nahrungsmittel, Textilien, Leder, Holz, sowie auf erzhaltigen Stoffen nichtorganischen Ursprungs wie etwa Töpferwaren.                                                                                                                                                    |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Relative Feuchtigkeit der Luft</b> | Tatsächliche absolute Feuchtigkeit der Luft, ausgedrückt als Prozentsatz der Sättigungsfeuchte bei einer gegebenen Temperatur. Beispiel: Eine absolute Feuchtigkeit von $17,3 \text{ g/m}^3$ in einer Luft von $30^\circ\text{C}$ stellt eine relative Feuchte von $100 \cdot 17,3 / 30,3 = 57\%$ dar.                                                                |
| <b>Sättigungsfeuchte der Luft</b>     | Maximal möglicher Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängig von der Lufttemperatur ( $2,4 \text{ g/m}^3$ bei $-10^\circ\text{C}$ ; $4,8 \text{ g/m}^3$ bei $0^\circ\text{C}$ ; $9,4 \text{ g/m}^3$ bei $10^\circ\text{C}$ ; $17,3 \text{ g/m}^3$ bei $20^\circ\text{C}$ ; $30,3 \text{ g/m}^3$ bei $30^\circ\text{C}$ ; (siehe Abbildung 5.1)                             |
| <b>Sorptionsgleichgewicht</b>         | Gleichgewicht von Adsorption und Desorption bei einer gegebenen relativen Luftfeuchte der Umgebungsluft und dem zugehörigen Wassergehalt der Ladung oder des Materials                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sorptionsisotherme</b>             | Die empirische graphische Darstellung der Beziehung zwischen dem Wassergehalt einer Ladung und der relativen Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft. Gewöhnlich wird der Adsorptionsprozess dazu benutzt, um die oben genannte Beziehung zu verdeutlichen. Für die verschiedenen Ladungen oder Materialien gibt es spezifische Sorptionsisothermen (siehe Abbildung 5.2). |
| <b>Wassergehalt der Ladung</b>        | Latenter Wasser- und Wasserdampfgehalt in einer hygroskopischen Ladung oder dem zugehörigen Material, der gewöhnlich als Prozentsatz der Feuchtmasse der Ladung angegeben wird (z.B. enthalten 20 t Kakaobohnen mit einem Wassergehalt von 8% 1,6 t Wasser).                                                                                                          |

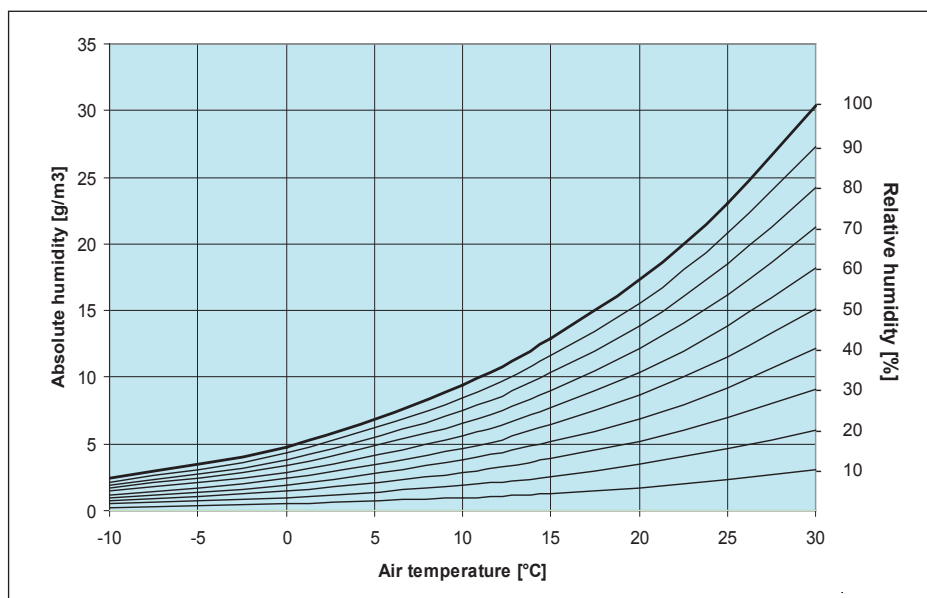
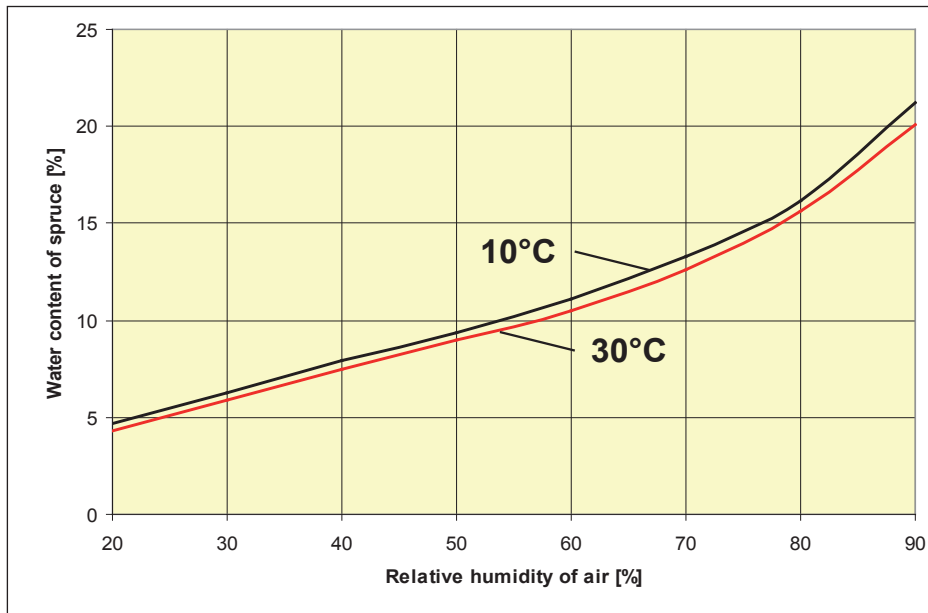


Abbildung 3.1: Absolute und relative Feuchtigkeit





**Abbildung 3.2:** Sorptionsisotherme der Sitkafichte

### 3 Kondensationsmechanismen

- 3.1 Geschlossene CTUs, insbesondere Boxcontainer, mit einer Ladung, die Wasserdampf enthält, entwickeln rasch ein internes Kryptoklima mit einer deutlichen relativen Feuchtigkeit der die Ladung umgebenden Luft. Die Höhe dieser relativen Luftfeuchte ist abhängig vom Wassergehalt der Ladung und den zugehörigen Verpackungs- und Staumaterialien entsprechend den spezifischen Sorptionsisothermen der Ladung und der zugehörigen Materialien. Eine relative Luftfeuchte von weniger als 100% verhindert Kondensation, eine Feuchte von weniger als 75% verhindert Schimmelwachstum und bei weniger als 40% tritt keine Korrosion auf. Diese Schutzillusion gilt nur so lange, wie die CTU keinen wechselnden Temperaturen ausgesetzt ist.
- 3.2 Auf längeren Reisen unterliegen die CTUs üblicherweise täglichen Temperaturschwankungen, insbesondere im Seeverkehr, wo diese Schwankungen auch wesentlich von der Stauposition der CTU im Schiff abhängen. Bei der obersten Containerlage an Deck können tägliche Temperaturschwankungen von mehr als 25°C auftreten, während bei einer Stauung im Laderaum nur geringe Schwankungen auftreten.
- 3.3 Ein Anstieg der Temperaturen in einer CTU in den Morgenstunden führt dazu, dass die vorhandene relative Luftfeuchte unter den Wert für das Sorptionsgleichgewicht absinkt. Dies wiederum löst den Prozess der Desorption von Wasserdampf aus der Ladung und den zugehörigen Materialien aus und führt in Folge zu einem Anstieg der absoluten Feuchtigkeit der Innenluft, insbesondere im oberen Bereich der CTU mit der höchsten Temperatur. Während dieser Phase besteht nicht die Gefahr, dass es zu einer Kondensation kommt.
- 3.4 Am späten Nachmittag beginnt die Temperatur in der CTU wieder abzusinken mit einem deutlichen Abfall im oberen Bereich. In der an das Dach angrenzenden Lage erreicht die Luft rasch den Taupunkt bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit mit unmittelbar einsetzender Kondensation, bei der sich große hängende Wassertropfen bilden. Es handelt sich hierbei um den berühmten Containerschweiß, der auf die Ladung fällt und eine lokale Durchfeuchtung mit allen möglichen Schadensfolgen bewirkt. In ähnlicher Weise läuft Kondenswasser an den Containerwänden hinunter, das die Ladung oder das Staumaterial von unten durchfeuchten kann.



- 3.5 Das Kondenswasser verzögert den Gesamtanstieg der relativen Luftfeuchtigkeit und verlangsamt auf diese Weise die Absorption des Wasserdampfs durch die Ladung und die zugehörigen Materialien. Wiederholen sich diese Temperaturschwankungen einige Male, kann die durch Desorption freigesetzte Wassermenge beträchtlich sein, obwohl ein Teil davon während der heißen Phasen des Prozesses wieder verdunstet.
- 3.6 Ein ziemlich ähnlicher Mechanismus der Kondensation findet statt, wenn ein Frachtcontainer mit einer warmen und hygroskopischen Ladung, wie zum Beispiel Kaffee in Säcken, vom Schiff entladen wird, jedoch einige Tage ungeöffnet in einer kalten Umgebung mit kaltem Klima verbleibt. Die Kondensation von der Innendecke des Frachtcontainers führt zu einer Durchfeuchtung der Ladung.
- 3.7 Ungeachtet der oben beschriebenen Gefahr von Containerschweiß aufgrund der täglichen Temperaturschwankungen kann eine ganz andere Art von Kondensation auftreten, wenn die Ladung in einer geschlossenen CTU von einem kalten in ein warmes Klima transportiert wird. Wenn die CTU unmittelbar nach dem Entladen vom Schiff in einer feuchten Atmosphäre entpackt wird, kann die immer noch kalte Ladung eine Kondensation von Wasserdampf aus der Umgebungsluft auslösen. Hierbei handelt es sich um den so genannten Ladungsschweiß, der besonders gefährlich für Metallerzeugnisse und Maschinen ist, weil die Korrosion unmittelbar einsetzt.

#### **4 Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden**

- 4.1 Korrosionsschäden: Eisenhaltige Metallerzeugnisse, einschließlich Maschinen, technische Instrumente und Lebensmittelkonserven sollen entweder durch eine geeignete Beschichtung oder durch Maßnahmen geschützt werden, die die relative Feuchtigkeit der Umgebungsluft in der CTU zuverlässig unter der Korrosionsschwelle von 40% halten.
- 4.2 Der Feuchtigkeitsgehalt von trockenem Staumaterial, Paletten und Verpackungsmaterial beträgt schätzungsweise zwischen 12% und 15%. Die Sorptionsisothermen für diese Materialien lassen erkennen, dass sich mit diesem Feuchtigkeitsgehalt die relative Feuchtigkeit der Luft innerhalb der CTU unweigerlich zwischen 60% und 75% nach Schließen der Türen einpendelt. Daher sollen zusätzliche Maßnahmen wie aktives Trocknen des Stau- und Verpackungsmaterials oder der Einsatz von Trockenmitteln (Trockenstoffe in Beuteln und andere passive Methoden zum Binden von Feuchtigkeit) in Kombination mit dem Einschweißen in Plastikfolie ergriffen werden.
- 4.3 Verpackungen und Staumaterial aus Hartpappe in Verbindung mit gefährlichen Gütern müssen einer Wasserdichtheitsprüfung nach dem Cobb-Verfahren gemäß ISO 535<sup>1</sup> unterzogen werden.
- 4.4 Schimmel, Stockfäule und Farbflecken: Ladungen organischen Ursprungs, einschließlich nicht verarbeitete Nahrungsmittel, Textilien, Leder, Holz und Holzzeugnisse oder Stoffe nicht-organischen Ursprungs wie zum Beispiel Töpferwaren sollen in eine CTU in „containertrockenem“ Zustand gepackt werden. Obwohl die Schimmelwachstumsgrenze bei einem relativen Feuchtigkeitsgehalt von 75% festgesetzt wurde, sieht der „containertrockene“ Zustand einen Feuchtigkeitsgehalt einer spezifischen Ladung vor, bei dem ein Sorptionsgleichgewicht mit ungefähr 60% relativer Luftfeuchtigkeit in der CTU aufrechterhalten wird. Dies bietet eine Sicherheitsmarge gegenüber den täglichen Temperaturschwankungen und den damit verbundenen Schwankungen der relativen Luftfeuchte. Zusätzlich soll sehr empfindliche Ladung mit einem Vliesstoff abgedeckt werden, mit dem die Oberfläche der Ladung gegen herunterfallende Tropfen von Schweißwasser geschützt wird. Die Einführung von Trockenstoffen in eine CTU, die hygroskopische Ladung enthält, die nicht „containertrocken“ ist, verspricht im Allgemeinen aufgrund der nicht ausreichenden Absorptionsfähigkeit des Trockenmittels keinen Erfolg.

<sup>1</sup> EN 20535:1994, ISO 535:1991 Papier und Pappe. Bestimmung der Wasseraufnahmefähigkeit. Verfahren nach Cobb.

- 4.5      Zusammensinken der Verpackung: Es handelt sich hierbei um einen Nebeneffekt der Feuchtigkeitsaufnahme von gewöhnlicher Pappe, die nicht wasserfest ist. Mit zunehmender Feuchtigkeit von 40% auf 95% verliert die Pappe bis zu 75% ihrer Standfestigkeit. Folgen sind das Zusammensinken von gestapelten Kartons, ihre Zerstörung und das Austreten ihres Inhalts. Die zu ergreifenden Maßnahmen sind grundsätzlich identisch mit denjenigen zur Vermeidung von Schimmel und Stockfäule oder bestehen in der Verwendung von Wasser abweisend präparierten Verpackungen aus Pappe.
- 4.6      Entpacken:
- 4.6.1    Das Entpacken von Gütern, die in einer kalten Klimazone gepackt worden sind, soll bei Ankunft in einer warmen Klimazone mit einer höheren absoluten Luftfeuchtigkeit so lange hinausgezögert werden, bis die Güter sich so weit aufgewärmt haben, dass Ladungsschweiß vermieden wird. Dies kann eine Wartezeit von einem oder mehreren Tagen bedeuten, sofern die Güter nicht mit einer dampfdichten Kunststoffhülle und einem ausreichenden Vorrat an Trockenmitteln geschützt sind. Diese Hülle soll erst entfernt werden, wenn die Ladung sich vollständig akklimatisiert hat.
- 4.6.2    Hygroskopische Güter, die in einer warmen Klimazone gepackt worden sind, sollen bei ihrer Ankunft in einer kalten Klimazone sofort nach dem Entladen vom Schiff ausgepackt werden, um eine Beschädigung der Ladung durch Ladungsschweiß zu verhindern. Es kann die Gefahr von Ladungsschweiß im Innern der Ladung bestehen, wenn diese in Kontakt mit Luft zu rasch heruntergekühlt wird, doch hat die Erfahrung gezeigt, dass der Trocknungsvorgang rascher vonstatten geht als das Schimmelwachstum, wenn die Versandstücke nach dem Entpacken ausreichend belüftet werden.

## Anlage 4 Zulassungsschilder

### 1 Sicherheitsschilder

- 1.1 Im internationalen Verkehr eingesetzte Frachtcontainer und unter gewissen Bedingungen auch Wechselbehälter und Anhänger von Straßenfahrzeugen müssen nach den anwendbaren Vorschriften ein Sicherheits-Zulassungsschild tragen.
- 1.2 Nach dem Internationalen Übereinkommen über sichere Container (CSC) muss jeder Frachtcontainer ein Sicherheits-Zulassungsschild tragen, das dauerhaft an der Rückseite des Frachtcontainers, für gewöhnlich an der linken Tür angebracht ist. Auf diesem Schild sind folgende Informationen besonders wichtig für den Verpacker:
- das Herstellungsdatum,
  - die Bruttohöchstmasse<sup>1</sup>, und
  - die zulässige Stapelmasse<sup>1</sup>.

| CSC SAFETY APPROVAL         |                    |             |
|-----------------------------|--------------------|-------------|
| D-HH-3000 / GL 6000         |                    |             |
| DATE MANUFACTURED           | MM/YYYY            |             |
| IDENTIFICATION NO.          | XXXX / YY / 123456 |             |
| MAXIMUM GROSS MASS          | 34,000 KGS         | 74,960 LBS  |
| ALLOWABLE STACK WT FOR 1.8G | 216,000 KGS        | 476,190 LBS |
| RACKING TEST LOAD VALUE     | 15,240 KGS         | 33,600 LBS  |

Abbildung 4.1: Darstellung eines CSC-Sicherheits-Zulassungsschildes

- 1.2.1 Das CSC schreibt vor, dass Frachtcontainer alle 5 Jahre nach ihrer Herstellung und danach mindestens alle 30 Monate gründlich untersucht werden müssen. Das Datum der nächsten regelmäßigen Überprüfung wird auf das Zulassungsschild gestempelt oder in Form eines Aufklebers angebracht:

The photograph shows a physical CSC Safety Approval plate. It has a date stamp '600-10/2006' and a date stamp '1/2008'. The plate lists the following information:

|                         |             |              |
|-------------------------|-------------|--------------|
| DATE MANUFACTURED       | /2008       |              |
| IDENTIFICATION NO.      |             |              |
| MAXIMUM GROSS WEIGHT    | 30,480 KG.  | 67,200 LBS.  |
| ALLOW. STACK. WT. 1.8G. | 216,000 KG. | 476,190 LBS. |
| RACKING TEST LOAD VALUE | 15,240 KG.  | 33,600 LBS.  |
| ONE DOOR OFF:           |             |              |
| RACKING TEST LOAD VALUE | 7,500 KG.   | 16,530 LBS.  |
| ALLOW. STACK. WT. 1.8G. | 61,000 KG.  | 134,480 LBS. |
| END WALL STRENGTH       | 5,650 KG.   | 12,460 LBS.  |

On the right side of the plate, there is a vertical date stamp 'REINSPECT BEFORE DATE PUNCHED' and a date stamp '10/2006'.

Abbildung 4.2: CSC-Sicherheits-Zulassungsschild mit dem nächsten Überprüfungsdatum

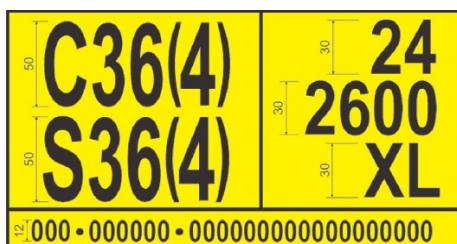
<sup>1</sup> Die Bruttohöchstmasse und die höchstzulässige Stapelmasse (zulässiges Stapelgewicht) dürfen nicht überschritten werden.

- 1.2.2 Alternativ zu den genannten regelmäßigen Überprüfungen kann der Eigentümer oder Betreiber des Frachtcontainers ein genehmigtes Programm der laufenden Überprüfung durchführen, bei dem der Frachtcontainer an größeren Umschlagplätzen regelmäßig untersucht wird. Frachtcontainer, die im Rahmen eines solchen Programms verwendet werden, müssen auf oder neben dem Sicherheits-Zulassungsschild eine Kennzeichnung beginnend mit „ACEP“ und gefolgt von alphanumerischen Zeichen aufweisen, die für die Genehmigungsnummer des Programms der laufenden Überprüfung stehen.



**Abbildung 4.3:** CSC-Sicherheits-Zulassungsschild mit ACEP-Kennzeichen

- 1.2.3 Fehlt das ACEP-Kennzeichen und ist der nächste Prüftermin bereits verstrichen oder liegt er vor der erwarteten Ankunftszeit des Frachtcontainers an seinem Bestimmungsort, darf der Frachtcontainer nicht im intermodalen oder internationalen Verkehr eingesetzt werden.
- 1.3 Wechselbehälter und Anhänger von Straßenfahrzeugen, die für eine Beförderung mit der Eisenbahn innerhalb des europäischen Eisenbahnnetzes vorgesehen sind, müssen nach EN 13044<sup>2</sup> gekennzeichnet sein. Diese Betriebskennzeichnung liefert Informationen für die Kodifizierung und die Zulassung des Wechselbehälters oder Sattelauflegers für den Bahntransport.



**Abbildung 4.4:** Gelbes Betriebskennzeichen für Wechselbehälter



**Abbildung 4.5:** Gelbes Betriebskennzeichen für Anhänger

- 1.3.1 Die Angaben auf den Schildern in den Abbildungen 4.4 und 4.5 beziehen sich auf die Abmessungen der CTU und dazu, wie diese auf Eisenbahnwagen passen. Die wichtigste Angabe

<sup>2</sup> EN 13044-2:2011 Intermodale Ladeeinheiten – Kennzeichnung Teil 2: Kennzeichnungen von Wechselbehältern für den Bahnbetrieb

betrifft die Buchstaben „XL“, die auf beiden Schildern erscheinen. Sie verweist auf die Festigkeit der baulichen Struktur des Standard-Wechselbehälters oder verstärkten Wechselbehälters mit der sich auf EN 12642 beziehenden Kennzeichnung.

| Bauteil                                                                                            | Standardaufbau<br>Code L            | Verstärkter Aufbau<br>Code XL |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Vorderseite</b>                                                                                 | 0,4P und Höchstgrenze <sup>a</sup>  | 0,5P ohne Höchstgrenze        |
| <b>Rückseite</b>                                                                                   | 0,25P und Höchstgrenze <sup>b</sup> | 0,3P ohne Höchstgrenze        |
| <b>Seitenwand</b>                                                                                  | bis zu 0,3P                         | 0,4P <sup>c</sup>             |
| <sup>a</sup> 5,000 daN<br><sup>b</sup> 3,100 daN<br><sup>c</sup> mit Ausnahme von Doppelstockwagen |                                     |                               |

Abbildung 4.6: Statische Prüfbedingungen

1.3.2 Die XL-Prüfbedingungen gelten speziell für die folgenden Arten von Aufbauten:

- Behältertyp
- Pritsche mit Seiten- und Rückwänden ohne Abdeckung
- Pritsche mit Seiten- und Rückwänden mit Schutzplane
- Aufbauten mit Schiebeplane

## 2 Bruttohöchstmasse

2.1 Wie alle CTUs besitzen Frachtcontainer eine höchstzulässige Gesamtbetriebsmasse beziehungsweise Gesamtbetriebsgewicht, die beide auf dem CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (siehe Abb. 4.1) und auf der Rückseite des Containers erscheinen (siehe Abb. 4.7).



Abbildung 4.7: Rückseite des Containers

2.2 Die beiden auf einem Container angegebenen Werte sollen identisch sein; bei Abweichungen ist der auf dem CSC-Sicherheits-Zulassungsschild angegebene Wert zu benutzen.

2.3 Die in der Abbildung gezeigte Leermasse bezieht sich auf das Leergewicht des Frachtcontainers; sie soll immer auf der Rückseite des Containers angegeben sein. Dieser Wert beinhaltet alle dauerhaft angebrachten Ausrüstungsgegenstände, wie zum Beispiel eine integrierte Kältemaschine, er beinhaltet allerdings keine am Container festgemachten Gegenstände wie etwa einen Generator an der Vorderseite (angeklemmte Einheit).

2.4 Die maximale Nutzlast (oder Nettomasse) kann auf der Rückseite des Frachtcontainers angegeben sein; jedoch ist das korrekte Verfahren zur Berechnung

$$P = R - (T_c + T_g + T_s)$$



der Höchstmasse der Ladung, die der Frachtcontainer aufnehmen kann, folgendes:

Hierbei sind:

|       |                                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------|
| P     | die maximale Nutzlast (oder Nettomasse) der Ladung           |
| R     | die höchste Bruttomasse des Containers                       |
| $T_c$ | die Leermasse des Containers                                 |
| $T_g$ | die Masse der zusätzlich angebrachten Gegenstände            |
| $T_s$ | die Masse des Materials zum Sichern und Absteifen der Ladung |

### 3 Zulässige Stapelmasse

- 3.1 Die zulässige Stapelmasse entspricht der maximalen Auflast, die jeder Frachtcontainer tragen kann, und wird oftmals als Stapelfähigkeit oder Stapelhöhe bezeichnet (wenn sie auf eine Reihe von Frachtcontainern übertragen wird).
- 3.2 ISO-Container werden nach den Vorgaben der ISO-Norm 1496 gefertigt, der zufolge der Container so gebaut sein muss, dass er einer Mindestaufast von 192 000 kg standhält. Dieser Wert entspricht acht übereinander gestapelten Frachtcontainern mit einer durchschnittlichen Masse von 24 000 kg.
- 3.3 Frachtcontainer mit einer zulässigen Stapelmasse von weniger als 192 000 kg sind nicht uneingeschränkt für den Seetransport geeignet. Dazu gehören:
- Frachtcontainer, die nach einer früheren Norm gebaut sind
  - Wechselbehälter
  - Frachtcontainer, die für eine Verwendung konzipiert sind, bei der eine Tür entfernt ist/ offen steht.
- 3.4 Wechselbehälter und Tankbehälter sind von unterschiedlicher Bauart und besitzen daher eine unterschiedliche Stapelfähigkeit. Die größere Breite von Wechselbehältern führt dazu, dass zwischen den Eckpfosten und den oberen Eckbeschlägen des in den Abbildungen 4.8 und 4.9 gezeigten Wechseltanks ein Rücksprung besteht.



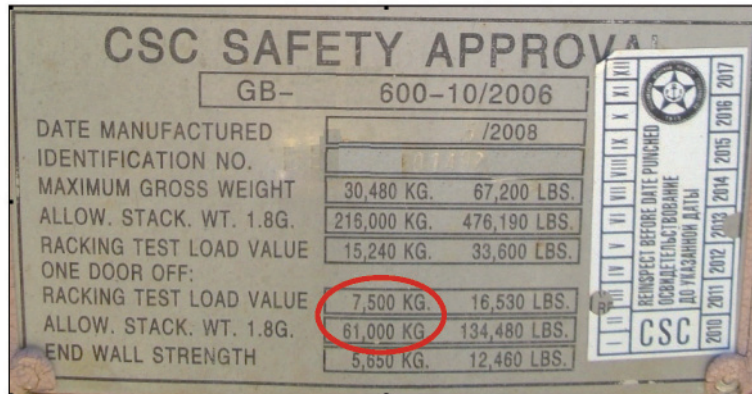
**Abbildung 4.6:** Rücksprung am oberen Eckbeschlag



**Abbildung 4.9:** Rücksprung mit sekundärer seitlicher Hebeöffnung

- 3.5 Frachtcontainer mit einem derartigen Rücksprung besitzen im Allgemeinen eine geringere Stapelfähigkeit. Der Container kann mit einem Warnaufkleber versehen sein, der auf die verringerte Stapelfähigkeit hinweist.
- 3.6 Frachtcontainer, bei denen eine Tür entfernt ist/offen steht, besitzen, wie aus Abbildung 4.10 hervorgeht, eine geringere zulässige Stapelmasse und Belastungsfähigkeit.





**Abbildung 4.10:** CSC-Sicherheits-Zulassungsschild mit Angaben für einen Container, bei dem eine Tür entfernt ist

- 3.7 Von der an sich schon gefährlichen Praxis der Beförderung von Ladung in Frachtcontainern, bei denen ein Tür offen steht oder entfernt ist, wird dringend abgeraten. Diese Praxis ist illegal, es sei denn, sie ist auf dem CSC-Schild vermerkt. Zusätzlich kann diese Praxis negative Auswirkungen in der Lieferkette haben (z.B. Terminals, die den Umschlag von Frachtcontainern mit geöffneter Tür ablehnen).
- 3.8 Bei verringerter zulässiger Stapelmasse aufgrund der Bauart oder des Betriebs darf die Gesamtbruttomasse von Frachtcontainern und darauf abgestellten Wechselbehältern diesen Wert nicht überschreiten.
- 3.9 Frachtcontainer mit einer zulässigen Stapelmasse von weniger als 192 000 kg müssen nach der aktuellen Fassung der ISO-Norm 6346 gekennzeichnet sein. Dies bedeutet, dass das vierte Zeichen des Größen- und Typcode nach ISO ein Buchstabe ist.

#### 4 Datenschilder von Tankbehältern

- 4.1 Bei allen Tankcontainern und Wechseltanks müssen wichtige Herstellungs- und Prüfdaten auf einem Datenschild eingetragen sein. Dieses befindet sich im Allgemeinen auf der Rückseite des Tankbehälters, es kann aber auch an der Seite einer der hinteren Eckpfosten befestigt werden.
- 4.2 Bei dem in Abbildung 4.11 gezeigten Schild handelt es sich um ein typisches Datenschild mit genau gekennzeichneten Abschnitten.



- Name und Anschrift des Eigentümers
- Name und Anschrift des Herstellers und Seriennummer
- Einzelheiten zur Bauart des Tankbehälters
- Angaben zum Betrieb
- Druckwerte
- Werkstoffe
- Verbindungen
- Prüfbehörde
- Hydraulische Prüfdaten
- Holzanteil
- CSC-Sicherheits-Zulassungsschild
- Zollkennzeichen

**Abbildung 4.11:** Typisches Datenschild für einen Tankbehälter

- 4.3 Zu den wichtigen Abschnitten zählen das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild und die hydraulischen Prüfdaten. Jeder Tankbehälter muss alle 30 Monate einer Druckprüfung und alle 5 Jahre einer vollständigen hydraulischen Prüfung unterzogen werden, wobei das Datum der Prüfung auf dem Datenschild vermerkt werden muss.

### 5 Europäische Eisenbahnwagen-Kennzeichnungen

#### 5.1 Statische Achslast und lineare Last

- 5.1.1 Die auf das Gleis aufgebrachte vertikale quasi-statische Belastung ergibt sich aus der Achslast und dem Achsabstand der Fahrzeuge.
- 5.1.2 Bei den Lastgrenzen der Wagen werden ihre geometrischen Merkmale, die Gewichte pro Achse und die Gewichte pro laufenden Meter berücksichtigt.
- 5.1.3 Sie sollen in Einklang stehen mit der Einteilung der Strecken oder Streckenabschnitte in die Klassen A, B1, B2, C2, C3, C4, D2, D3 und D4 gemäß der folgenden Übersicht.

| Einteilung                                                                                                                                                                                                                             | Radsatzlast (P) |        |      |        |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                        | A               | B      | C    | D      | E      | F      | G      |
| Last je Längeneinheit (p)                                                                                                                                                                                                              | 16,0 t          | 18,0 t | 20 t | 22,5 t | 25,0 t | 27,5 t | 30,0 t |
| 5,0 t / m                                                                                                                                                                                                                              | A               | B1     |      |        |        |        |        |
| 6,4 t / m                                                                                                                                                                                                                              |                 | B2     | C2   | D2     |        |        |        |
| 7,2 t / m                                                                                                                                                                                                                              |                 |        | C3   | D3     |        |        |        |
| 8,0 t / m                                                                                                                                                                                                                              |                 |        | C4   | D4     | E4     |        |        |
| 8,8 t / m                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |      |        | E5     |        |        |
| 10,0 t / m                                                                                                                                                                                                                             |                 |        |      |        |        |        |        |
| <p><math>p</math> = Last je Längeneinheit, d.h. Masse des Wagens plus Masse der Ladung, geteilt durch Länge des Wagens in Meter, gemessen über die Puffer in nicht zusammengepresstem Zustand.</p> <p><math>P</math> = Radsatzlast</p> |                 |        |      |        |        |        |        |

- 5.1.4 Die Einteilung nach der höchstzulässigen Radsatzlast P wird in Großbuchstaben dargestellt (A, B, C, D, E, F, G); die Einteilung nach der höchstzulässigen Last je Längeneinheit p wird mit Ausnahme der Klasse A in arabischen Zahlen ausgedrückt (1, 2, 3, 4, 5, 6).

#### 5.1.5 Beladungstabelle eines Eisenbahnfahrzeugs

An jeder Seite links

Die maximale Nutzlast ist im Allgemeinen kein fester Wert für den jeweiligen Wagen, sondern wird von Fall zu Fall anhand der vorgesehenen Streckenklasse (Klassen A, B, C, D) und der Geschwindigkeitsklasse (S:  $\leq 100$  km/h; SS  $\geq 120$  km/h) zugewiesen. Diese Nutzlastzahlen setzen eine gleichmäßige Lastverteilung über die gesamte Ladefläche voraus.

|    | A    | B    | C    | D     |
|----|------|------|------|-------|
| S  | 68,0 | 80,0 | 95,0 | 107,0 |
| SS | 68,0 | 80,0 | 92,0 |       |

Abbildung 4.12: Nutzlastzuweisung für einen Eisenbahnwagen

## 5.1.6 Einzellasten

In der Mitte jedes Langträgers angezeigt<sup>3</sup>

Bei Einzellasten ist eine Verringerung der Nutzlast erforderlich, die von der beladenen Länge und der Art der Lagerung der Einzellast abhängt. An jedem Wagen sind die geltenden Lastzahlen angegeben. Auch ist jede Schwerpunktverlagerung von Einzellasten in Längs- oder Querrichtung durch die jeweilige Achslastkapazität oder die Radlastkapazität begrenzt.

|     | m  | t           |
|-----|----|-------------|
| a-a | 2  | 32,0   33,0 |
| b-b | 5  | 39,0   44,0 |
| c-c | 9  | 42,0   52,0 |
| d-d | 15 | 52,0   65,5 |
| e-e | 18 | 65,5   28,0 |

| Spalte | Symbol | Beschreibung                                                                                         |
|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      |        | Zeichen, die die Länge der Auflageflächen von Einzellasten oder den Abstand zwischen Stützen angeben |
| 2      | m      | Abstand in Metern zwischen den Zeichen für die Länge                                                 |
| 3      | —      | Zulässige Höchsttonnage von Einzellasten                                                             |
| 4      |        | Zulässige Höchsttonnage von Lasten, die auf zwei Stützen aufliegen                                   |

**Abbildung 4.13:** Verringerung der Nutzlast aufgrund von Einzellasten und Lagerungsabstand

<sup>3</sup> Seitenhauptträger eines Eisenbahnwagens

### Anlage 5 Annahme von Güterbeförderungseinheiten

#### 1 Einführung

- 1.1 Diese Anlage befasst sich mit einer Reihe von Maßnahmen, Tätigkeiten und Sicherheitshinweisen für Personen, die an der Entgegennahme und dem Entpacken einer CTU beteiligt sind.
- 1.2 Bei der Entgegennahme einer CTU soll der Empfänger:
- 1.2.1 bestätigen, dass die Einheit den Angaben in den Transportunterlagen entspricht, wobei das in Abbildung 5.1 dargestellte Identifizierungs-Kennzeichen überprüft werden muss. Stimmt das Identifizierungs-Kennzeichen in den Unterlagen nicht mit dem Kennzeichen auf der CTU überein, darf diese bis zu einer Klärung durch den Versender nicht angenommen werden.
- 1.2.2 die Plombierung, sofern vorhanden, prüfen. Die Prüfung einer Plombierung umfasst eine Inaugenscheinnahme auf Anzeichen von Manipulationen, den Abgleich der Identifizierungsnummer der Plombe mit den Ladungsunterlagen und die Eintragung der Prüfung in die entsprechenden Unterlagen. Fehlt die Plombierung, weist sie Manipulationen auf oder unterscheidet sich die Identifizierungsnummer von den Ladungsunterlagen, müssen eine Reihe von Maßnahmen ergriffen werden:

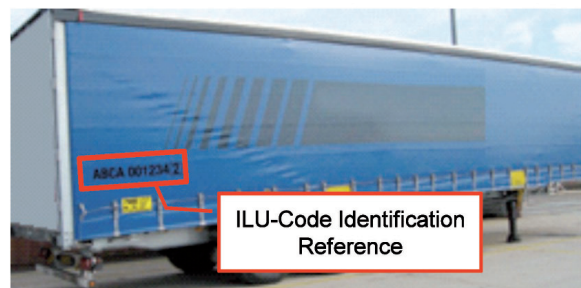


Abbildung 5.1: Drei Beispiele für Identifizierungs-Kennzeichen einer CTU

- 1.2.3 Der Empfänger soll den Beförderer und den Versender über die Abweichung unterrichten. Der Empfänger soll die Abweichung ebenfalls in den Ladungsunterlagen vermerken und die Zoll- oder die Strafverfolgungsbehörden in Übereinstimmung mit der nationalen Gesetzgebung in Kenntnis setzen. In Fällen, in denen keine solchen Vorschriften zur Unterrichtung bestehen, soll der Empfänger die Übernahme der CTU bei noch ausstehender Benachrichtigung des Beförderers verweigern, bis solche Abweichungen einer Lösung zugeführt werden können.

#### 2 Abstellen der Güterbeförderungseinheiten

- 2.1 Betrieb von Radfahrzeugen
- 2.1.1 Anhänger von Straßenfahrzeugen und Container auf Chassis können für eine bestimmte Zeit ohne eine Zugeinheit auf dem Gelände des Verpackers gelassen werden. In einem solchen Fall ist die richtige Positionierung der CTU besonders wichtig, da ein sicheres Verschieben der CTU zu einem späteren Zeitpunkt schwierig sein könnte. Nach dem Abstellen sollen die Bremsen angezogen und die Räder verkeilt werden.

- 2.1.2 Anhänger mit Türöffnungen an der Rückseite und Stückgutcontainer auf Fahrgestellen können rückwärts an eine geschlossene Ladebucht herangefahren oder anderswo auf dem Gelände abgestellt werden. Für diese Art des Betriebs ist ein sicherer Zugang zur CTU über geeignete Rampen erforderlich.

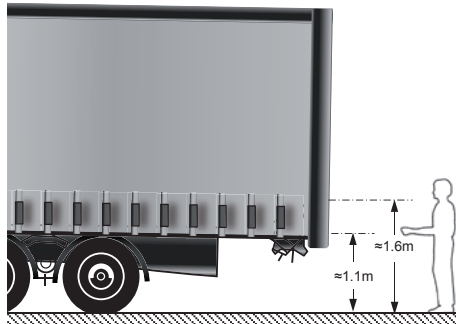


Abbildung 5.2: Verschlusshöhen Anhänger

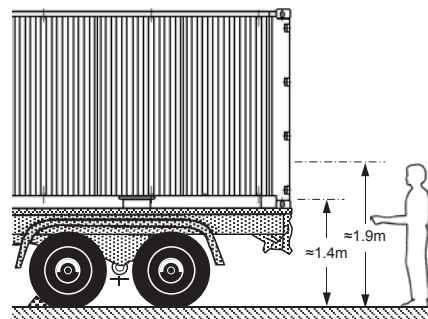


Abbildung 5.3: Verschlusshöhen Container

- 2.1.3 Wenn ein Sattelaufleger oder ein Container auf Chassis gepackt werden müssen, ist dafür Sorge zu tragen, dass der Anhänger oder das Fahrgestell nicht kippen, während im Innern der CTU ein Gabelstapler eingesetzt wird.

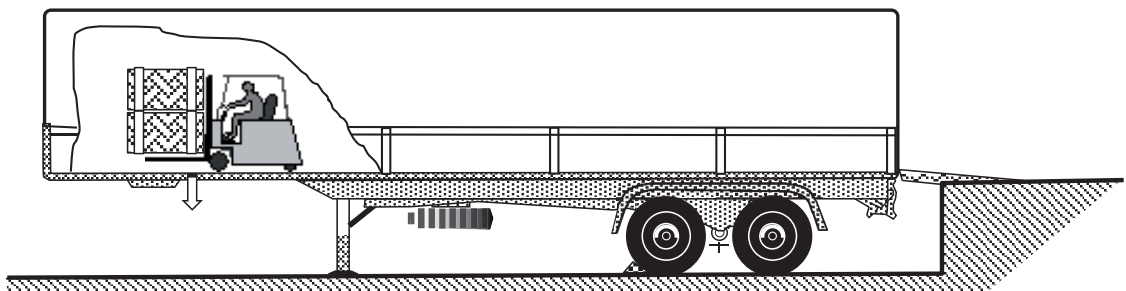


Abbildung 5.4: Ungeeignete Abstützung eines Anhängers

Besteht die Gefahr eines Kippens nach vorne, soll der Sattelaufleger oder das Chassis durch feste oder verstellbare Stützen ausreichend abgestützt werden.



Abbildung 5.5: Feste Stützen

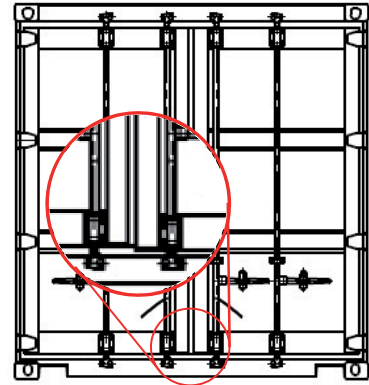


Abbildung 5.6: Verstellbare Stützen



### 2.2 Betrieb am Boden

- 2.2.1 Container können vom Lieferfahrzeug entladen und zum Packen in sicheren Bereichen abgestellt werden. Der Bereich soll einen ebenen, festen Untergrund aufweisen. Hierfür sind geeignete Hebezeuge erforderlich.
- 2.2.2 Beim Absetzen von Containern ist sicherzustellen, dass die Stellfläche frei von Unrat oder Unebenheiten ist, die den Unterboden (Querträger oder Rungenverbindungen) des Containers beschädigen könnten.
- 2.2.3 Da die Türen des Containers sich nicht richtig bedienen lassen, wenn der Boden uneben ist, soll das Türende des Containers überprüft werden. Befindet sich eine Ecke nicht am Boden, sind die Türen nicht in einer Linie (siehe Abbildung 5.7), oder drückt die Platte des Sperrmechanismus gegen einen Anschlag, sollen die Türen des Containers egalisiert werden, indem je nach Bedarf Ausgleichsstücke unter den einen oder anderen Eckbeschlag geschoben werden.
- 2.2.4 Wenn ein auf seinen Stützbeinen stehender Wechselbehälter beladen werden soll, ist besonders darauf zu achten, dass der Wechselbehälter nicht kippt, wenn ein Gabelstapler zum Packen eingesetzt wird. Es soll kontrolliert werden, ob die Stützbeine des Wechselbehälters fest auf dem Boden stehen und sich nicht verschieben, einknicken oder bewegen können, wenn während des Packens Kräfte auf den Wechselbehälter wirken.



**Abbildung 5.7:**  
Verzogener Container

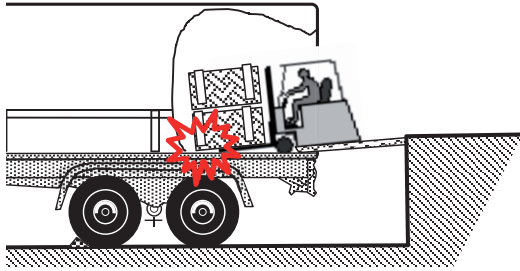


**Abbildung 5.8:** Wechselbehälter auf Stützbeinen

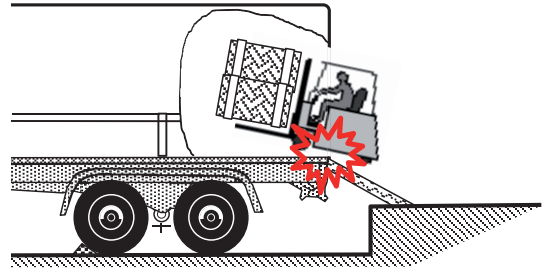
### 2.3 Zugang zur Güterbeförderungseinheit

- 2.3.1 Nach dem Abstellen der CTU für den Packvorgang ist für einen sicheren Zugang zu sorgen. Zum Beladen einer CTU mit Hubstaplern, die in die CTU gefahren werden, ist eine Rampe zwischen der Arbeitsfläche oder Verladerampe und dem Boden der CTU zu verwenden. Der Übergang soll über seitliche Begrenzungen verfügen und sicher mit der CTU verbunden sein, um ein Verschieben während der Fahrvorgänge zu verhindern.
- 2.3.2 Befinden sich der Boden der CTU und die Verladerampe nicht in gleicher Höhe, kann zwischen der Verladerampe und dem Übergang oder zwischen dem Übergang und dem Boden der CTU eine Schwelle bestehen. Es ist darauf zu achten, dass die verwendeten Hubstapler ausreichend Bodenfreiheit über diese Schwelle haben. Ein Ausgleich der Niveauunterschiede mit Hilfe von geeignetem Holzmaterial unter dem Übergang ist zu erwägen.
- 2.3.3 Wenn Hubstapler für das Packen eingesetzt werden, sollen – falls erforderlich – alle Dächer oder Abdeckungen der CTU geöffnet werden. Alle beweglichen Teile dieser Dächer oder Abdeckungen sollen entfernt oder in geeigneter Weise gesichert werden, um eine Beeinträchtigung des Ladevorgangs zu vermeiden.





**Abbildung 5.9:** Abstellen an einer nach unten geneigten schiefen Ebene



**Abbildung 5.10:** Abstellen an einer ansteigenden schiefen Ebene

- 2.4 Das Packen von CTUs bei unzureichendem Tageslicht kann eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich machen. Elektrische Lampen sind unter strenger Einhaltung der entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu verwenden, um die Gefahr von Stromschlägen oder zündfähigen Funken aufgrund defekter Kabel oder der Wärmeentwicklung von Glühlampen auszuschließen.

### 3 Entfernung von Plomben

#### 3.1 Stellung

- 3.1.1 Die Höhe des Türgriffs und der Plombierung ist je nach CTU-Typ und Bauart der Tür unterschiedlich. Fahrzeuge mit starrem Rahmen und Anhänger sind im Allgemeinen niedriger mit einer Höhe zwischen 1,1 und 1,6 m über dem Boden. Bei Frachtcontainern, die auf einem Anhänger befördert werden, befindet sich die Plombe, die an einer Sicherheitsnocke befestigt ist, ungefähr 1,4 m über dem Boden, doch die Türgriffe und an ihnen befestigte Plomben liegen in einer Höhe von ungefähr 1,9 m.

- 3.1.2 An den Türgriffen von Containertüren angebrachte Verschlüsse (ungefähr 1,9 m über dem Boden) befinden sich etwa in Kopfhöhe durchschnittlich großer Personen, so dass das Durchtrennen einer Bolzenplombe in dieser Höhe leicht zu Muskel- und Knochenverletzungen führen kann.

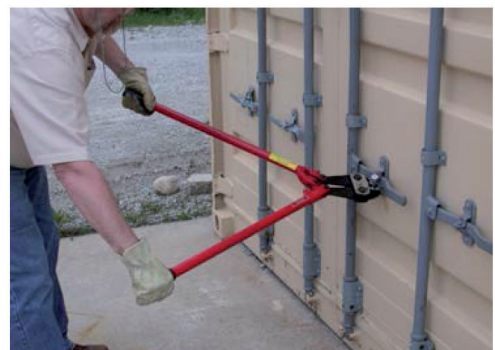
- 3.1.3 Die beste Stellung zum Durchtrennen von Verschlüssen ist eine aufrechte Position mit einem Ellbogenwinkel zwischen 90°C und 120°C und dem Ellbogen in einer Linie oder leicht vor dem Körper.

- 3.1.3.1 Körperhaltungen, bei denen sich die Ellbogen hinter dem Körper oder über der Schulter befinden, sind zu vermeiden.

- 3.1.3.2 Zum Halten des Schneidwerkzeugs soll das Handgelenk so gerade wie möglich gehalten werden.

- 3.1.3.3 Die beste Position des Schneidkopfs ist ungefähr 0 bis 15 cm über Schulterhöhe. Die Höhe über dem Boden bis zum Ellbogen beträgt für den durchschnittlichen (westlichen) Mann 109 cm. Dies bedeutet, dass der beste Anbringungspunkt für die Plombe zwischen 109 und 124 cm (1,09 und 1,24 m) über der Standfläche liegt.

- 3.1.4 Abbildung 5.11 zeigt ein typisches Beispiel dafür, auf welche Art und Weise viele Plomben tatsächlich durchtrennt werden. Die betreffende Person steht mit gebeugtem Rücken, die Plombe befindet sich deutlich unterhalb Ellbogenhöhe, die Arme sind fast gestreckt und das linke Handgelenk ist nach oben gebogen, während das rechte gerade zu sein scheint.



**Abbildung 5.11:** Durchtrennen der Plombe

- 3.1.5 Die Länge der Hebel des Bolzenschneiders scheint verglichen mit der Bewegung der Schneideblätter sehr lang, so dass die Hände in einem beträchtlichen Abstand zueinander „zusammengedrückt“ werden müssen.
- 3.1.6 Der Durchtrennungswiderstand ist hoch, wenn die Schneideblätter zum Durchtrennen ansetzen, er wird dann kleiner, um gegen Ende des Durchtrennungsvorgangs wieder zuzunehmen. Somit ist der nach innen gerichtete Druck bei weit auseinander liegenden Händen am größten.
- 3.2 Höhenanpassung
- 3.2.1 Die normale Höhe für die Plombierungen über dem Boden liegt zwischen 1,09 und 1,24 m. Dies bedeutet, dass eine normal große Person beim Durchtrennen der unteren Plombe eines auf einem Chassis aufgesetzten Containers in idealer Haltung mit den Füßen ungefähr 16 cm über dem Boden stünde. Bei einer höheren Anbringung der Plombe befänden sich die Füße ungefähr 50 cm über dem Boden.
- 3.2.2 Es ist wichtig, dass die betreffende Person beim Durchtrennen der Plombe einen festen Stand hat. Dazu sollten die Beine zur Seite sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung gespreizt sein. Die Standfläche soll:
- rutschfest,
  - eben,
  - frei von Unrat und herumliegenden Gegenständen sein.
- Es soll ebenfalls keine Stolper- oder Sturzgefahr bestehen.
- 3.2.3 Zum Durchtrennen der Plombe in der unteren Position würden sich eine einzelne Palette mit einer an der Oberseite angebrachten Sperrholzplatte oder zwei aufeinander liegende Paletten mit einer Sperrholzplatte, die miteinander verbunden sind, so dass keine Gefahr eines Verrutschens besteht, als Arbeitsplattform eignen. Es besteht jedoch die Gefahr, dass die betreffende Person beim Durchtrennen versehentlich von der Plattform herunterfällt.
- 3.2.4 Um die am höchsten gelegenen Plomben zu erreichen, kann es sein, dass ein Podest mit einer schmalen Arbeitsplattform es der betreffenden Person nicht ermöglicht, bequem und sicher zu stehen, da sie möglicherweise nicht ausreichend breit ist. Ein zweites Podest mit einer Sperrholzplatte, die auf beiden befestigt ist, bietet dem Bediener ausreichend Platz zum Stehen und zur sicheren Handhabung des Bolzenschneiders (siehe Abbildung 5.12). Solche Podeste sollen auch mit einem Fallschutz in Form eines Geländers ausgerüstet sein.
- 3.2.5 Fahrbare Arbeitsbühnen ähnlich dem in Abbildung 5.13 gezeigten Modell können komplizierter sein als notwendig, so dass eine kleinere Ausführung besser geeignet sein kann. Alternativ kann eine einfachere Vorrichtung, die wie in Abbildung 5.15 gezeigt an den Gabelzinken eines Hubstaplers befestigt werden kann, zur Anwendung kommen.
- 3.2.6 Wesentlichstes Merkmal einer fahrbaren Arbeitsbühne ist, dass sie auf die richtige Höhe eingestellt werden kann, dass die Plattform ausreichend groß ist und dass ein vollständiger Fallschutz für den Bediener vorhanden ist.
- 3.2.7 Es kann eine Leiter benutzt werden, doch ist dies keine wirklich geeignete Plattform für das Schneiden mit einem großen Bolzenschneider. Bei kleineren Schneidgeräten kann sie mit Vorsicht benutzt werden.



**Abbildung 5.12:** Arbeitspodest



**Abbildung 5.13:**  
Fahrbare Arbeitsbühne

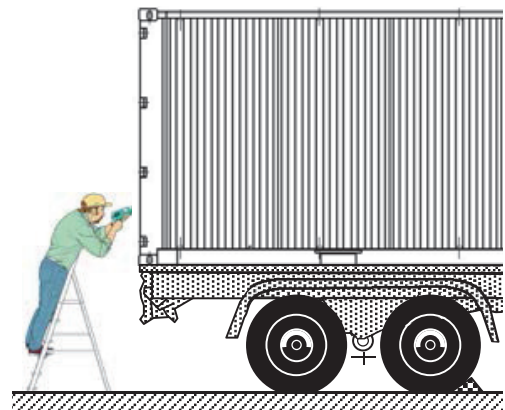


**Abbildung 5.14:**  
Arbeitsvorrichtung



**Abbildung 5.15:**  
Fahrbare Arbeitsstation

- 3.2.7.1 Wenn zur Ausführung einer Aufgabe eine Leiter oder eine Stufenleiter benutzt wird, muss darauf geachtet werden, dass drei Kontaktpunkte (Hände und Füße) in der Arbeitshaltung beibehalten werden. Da beide Hände benötigt werden, um die Plombe mit dem Bolzenschneider zu durchtrennen, kann der dritte Kontaktpunkt dadurch kompensiert werden, indem die Brust an die Leiter oder die Stufenleiter gelehnt wird.
- 3.2.7.2 Arbeiten auf einer Leiter oder Stufenleiter sollten keine seitliche Kraftaufwendung beinhalten, die eine Drehung des Körpers erforderlich macht. Es ist daher unwahrscheinlich, dass eine Leiter so positioniert werden kann, dass diese Anforderungen erfüllt sind und ausreichend Platz für eine korrekte Handhabung des Bolzenschneiders gegeben ist.
- 3.2.7.3 Wenn nur eine Leiter oder eine Stufenleiter zur Auswahl stehen, so wird die Stufenleiter die bessere Arbeitsposition bieten.
- 3.2.8 Abbildung 5.16 zeigt die korrekte Haltung für die Bedienperson, wobei der Bolzenschneider zwischen der Stufenleiter und der CTU gehalten wird.
- 3.2.9 In dieser Haltung besteht immer noch die Gefahr, dass die Leiter zur Seite fällt, wenn der Bolzenschneider eingeklemmt ist; daher soll die betreffende Person von einer zusätzlichen Person gestützt oder die Leiter gegen Umfallen oder Verrutschen gesichert werden.
- 3.2.10 Eine Lösung, die größere Sicherheit bietet, ist die Verwendung eines fahrbaren breiten Treppenpodests, das ausreichend breit und tief sein soll, damit die Bedienperson sicher stehen kann.



**Abbildung 5.16:**  
Arbeiten an Containertüren

## 4 Vorbereitungen zum Öffnen der Türen

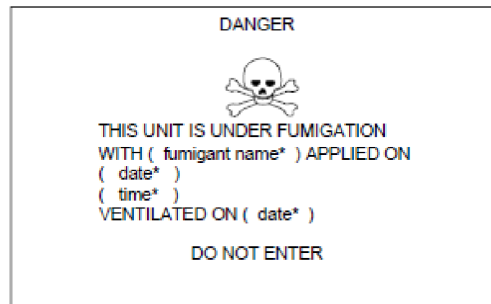
### 4.1 Externe Kontrollen

- 4.1.1 Nach Entfernung der Plombierung können die Türen der CTU geöffnet werden, jedoch sollen zuvor noch weitere Kontrollen stattfinden.

- 4.1.1.1 Überprüfung des Äußeren auf Beschriftungen, Kennzeichnungen oder sonstige Zettel, die einen Hinweis darauf geben können, dass die Ladung für diejenigen Personen, die sie entpacken, eine Gefahr darstellen kann.



**Abbildung 5.17:**  
Kennzeichnung von  
flexiblen Tankbehältern



**Abbildung 5.18:**  
Begasungskennzeichnung



**Abbildung 5.19:**  
Kennzeichen für eine  
gefährliche Atmosphäre

- 4.1.1.2 Die oben dargestellten Kennzeichnungen weisen darauf hin, dass beim Öffnen der Türen ein besonderes Vorgehen zu beachten ist. Bei einer CTU, in der ein flexibler Tankbehälter befördert wird, soll nur die rechte Tür geöffnet werden (Abbildung 5.17). Begaste CTUs (Abbildung 5.18) oder CTUs, die CO<sub>2</sub> enthalten, sollen vor dem Betreten geöffnet und belüftet werden (Abbildung 5.19).

### 4.1.2 Gefährliche Atmosphäre

- 4.1.2.1 CTUs, in denen gefährliche Güter befördert werden, sollen ebenfalls mit Vorsicht geöffnet werden, da die Gefahr besteht, dass die beförderten Versandstücke beschädigt wurden und Stoffe ausgetreten sind.

- 4.1.2.2 Begasungsmittel sind sehr giftig. Zu den Ladungen, die sehr wahrscheinlich begast worden sind, zählen unter anderem Lebensmittel, Lederwaren, Kunsthandwerk, Textilien, Holz- oder Korbmöbel, Luxusautomobile und Ladung in Holzkisten oder auf Holzpaletten.

- 4.1.2.3 CTUs, die unter Begasung befördert werden, müssen gekennzeichnet und in Übereinstimmung mit den geltenden Gefahrgutvorschriften deklariert werden. Jedoch kann bei einer fehlenden Kennzeichnung nicht davon ausgegangen werden, dass keine Begasungsmittel vorhanden sind. CTUs, aus deren Kennzeichnung hervorgeht, dass sie nach der Begasung belüftet wurden, können ebenfalls Begasungsmittel enthalten, die von der Ladung absorbiert und während der Reise freigesetzt wurde (siehe Anlage 9).



**Abbildung 5.20:** Zugeklebte Lüftungsöffnung

- 4.1.2.4 Begaste CTUs müssen ordnungsgemäß gekennzeichnet sein. Gelegentlich können solche Kennzeichnungen während des Transports verblasen oder verloren gehen. Da die CTUs dann nicht entsprechend gekennzeichnet sein können, müssen die Türen und die Lüftungsöffnungen kontrolliert werden (siehe Abbildung 5.20). Klebeband an den Türdichtungen oder



an den Lüftungsöffnungen kann auf die Gefahr des Vorhandenseins von Begasungsmitteln hindeuten.

- 4.1.2.5 Neben Begasungsmitteln wurden giftige Gase, die mit dem Herstellungsprozess der Ladung in Zusammenhang stehen, in gefährlichen Konzentrationen gefunden; zum Beispiel können Schuhe eine hohe Konzentration von Toluol<sup>1</sup>, Benzol<sup>2</sup> und 1,2 Dichlorethan<sup>3</sup> enthalten.
- 4.1.2.6 Kurzfristig reizen diese Dämpfe die Augen, die Haut und die Atmungsorgane. Beim Einatmen der Dämpfe kann es zu einem Lungenödem kommen. Der Stoff kann Auswirkungen auf das zentrale Nervensystem, die Nieren und die Leber haben und zu einer Funktionsschwäche führen.
- 4.1.3 Besteht der Verdacht auf Anzeichen für eine gefährliche Atmosphäre, soll vom Versender oder Verloader gegebenenfalls ein Sicherheitsdatenblatt (MSDS) angefordert werden, auch könnte die Entnahme einer Luftprobe innerhalb der CTU vor dem Öffnen in Erwägung gezogen werden.

## 5 Messen von Gasen

- 5.1 Es wurden bei einer Reihe von Besichtigungen nicht deklarierte Gase in CTUs entdeckt. Viele dieser Gase sind gefährlich und würden eine ernste Gefahr für die mit dem Entpacken betrauten Personen darstellen.
- 5.2 Die Person, die das Öffnen und Betreten von Containern beaufsichtigt, soll immer die chemischen Eigenschaften und den Grenzwert (TLV) des entsprechenden chemischen Stoffes überprüfen unter Zugrundelegung der eigenen nationalen Normen und Richtlinien, sofern es solche gibt.
- 5.3 Leider kann man sich nicht auf seinen eigenen Geruchssinn verlassen, da die meisten dieser Gase zu dem Zeitpunkt, an dem sie festgestellt werden können, ihren Grenzwert weit überschritten haben. Der einzig praktikable Weg besteht darin, Luftproben zu entnehmen. Im Freien ist dies jedoch sehr schwierig. Zunächst wird eine Vorrichtung benötigt, die das Gas identifiziert, ehe seine Konzentration gemessen werden kann.
- 5.4 Der einfachste und leichteste Weg zur Messung der Atmosphäre im Innenraum ist die Verwendung eines sofort verwendungsbereiten Rohrmessgeräts. Die CTU darf nicht geöffnet werden, sondern die Gasprobe wird entnommen, indem ein festes Röhrchen durch die Türdichtungen eingeführt wird (siehe Abbildung 5.21).
- 5.5 Es gibt keine Vorrichtung, die alle gefährlichen Gase aufspüren kann, so dass eine Messung allein keine ausreichenden Informationen über die Atmosphäre im Innenraum liefert und zahlreiche Tests erforderlich sind.
- 5.6 Die Gefahr gefährlicher Gase in den CTUs betrifft alle an der Lieferkette Beteiligten. Die Ursachen für diese Gase können internen Abläufen bei der Herstellung oder Maßnahmen zugeschrieben werden, die für Dritte durchgeführt wurden (Anbieter von Dienstleistungen und Logistikunternehmen).



**Abbildung 5.21:**  
Entnahme einer Gasprobe

1 Toluol - Gefährlich bei Hautkontakt (reizend), bei Augenkontakt (reizend), beim Verschlucken, beim Einatmen. Schwach gefährlich bei Hautkontakt (Permeator).  
 2 Benzol - Sehr gefährlich bei Augenkontakt (reizend) und beim Einatmen. Gefährlich bei Hautkontakt (reizend, Permeator) und beim Verschlucken. Die Entzündung der Augen äußert sich in Form von geröteten, wässernden und juckenden Augen.  
 3 1,2-Dichlorethan ist giftig und reizend, unabhängig davon, in welcher Weise der Stoff aufgenommen wird.

- 5.7 Die Unternehmen können Aktionspläne für die Prüfung und den Umgang mit gefährlichen Gasen in CTUs erarbeiten, um ihre Beschäftigten vor den Wirkungen dieser Gase zu schützen, wenn diese die Beförderungseinheiten öffnen und entpacken. Die Unternehmen, die solche Aktionspläne erarbeiten, müssen nicht die endgültigen Empfänger der Waren sein, doch können sie für das Öffnen und Entpacken zu einem früheren Zeitpunkt in der Lieferkette zuständig und befugt sein.
- 5.8 Es ist darauf hinzuweisen, dass gefährliche Gase auf folgende Art und Weise in die CTU gelangen können:
- absichtliche Zuführung von Gasen, um zu verhindern, dass Waren durch Schädlinge verderben;
  - Ausdünstung von Stoffen, die bei der Fertigung der Produkte oder des Staumaterials verwendet wurden;
  - chemische oder sonstige Prozesse in der Ladung.
- 5.9 Zusätzlich kann es zu Zwischenfällen kommen, bei denen Gase aus den transportierten deklarierten oder nicht deklarierten gefährlichen Gütern entweichen können.

## 6 Öffnen der Türen

- 6.1 Instabile oder unsachgemäß gepackte Ladungen können gegen die Türen drücken, die beim Lösen der Beschläge von alleine aufgehen, oder die Ladung kann herausfallen, wenn die Türen geöffnet werden.
- 6.2 Als Erstes müssen Stahltüren zum „Klingen“ gebracht werden, indem die ebenen Oberflächen beider Türen abgeklopft werden. Wenn der Ton dumpf und ohne Resonanz klingt, dann besteht die Wahrscheinlichkeit, dass die Ladung gegen die Tür drückt. Beim Öffnen der Tür ist besondere Vorsicht geboten.
- 6.3 Besteht die Gefahr, dass die Ladung gegen die Türen drückt oder enthält die CTU sperrige Gegenstände, kann eine Sicherheitskette vom oberen zum unteren Eckbeschlag über beiden Türen angebracht werden (siehe Abbildung 5.22). Diese Technik kann auch bei CTUs ohne Eckbeschläge zur Anwendung kommen, indem eine Kette von einem Ankerpunkt an jeder Seite angebracht wird oder indem eine kürzere Kette verwendet wird, die an den Verriegelungsstangen festgemacht wird. Die Kette soll ausreichend lang sein, um ein Öffnen der Türen zu ermöglichen, aber kurz genug, so dass sich die Türen nicht mehr als 150 mm (6 Zoll) öffnen.
- 6.4 Ist die Anbringung einer diagonal verlaufenden Kette nicht möglich, kann ein loser Verankerungsbügel über den inneren Verriegelungsstangen angebracht werden. Gibt es keine Vorrichtung zur Befestigung des Bügels oder ist kein Bügel vorhanden, soll die Person, die die Türen öffnet, dies immer vorsichtig tun.
- 6.5 Bei Containern gibt es unterschiedliche Arten von Türgriffen, einige können mit einem Verschlussriegel ausgestattet sein, andere mit zwei, wobei der Türgriff ein Riegel oder ein geformter Griff sein kann, wie aus den Abbildungen 5.23 bis 5.25 hervorgeht.



Abbildung 5.22: Sicherheitskette





**Abbildung 5.23:** Containertüren



**Abbildung 5.24:**  
Türen von Anhängern



**Abbildung 5.25:**  
Türen von Anhängern

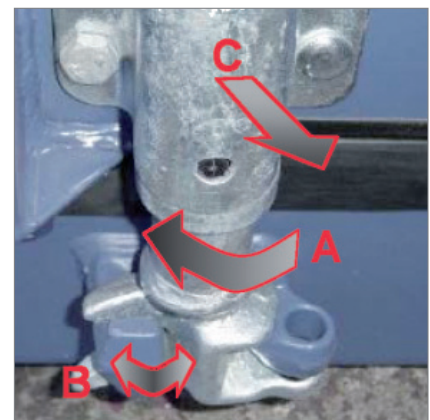


**Abbildung 5.26:**  
Griffe an der gleichen Seite



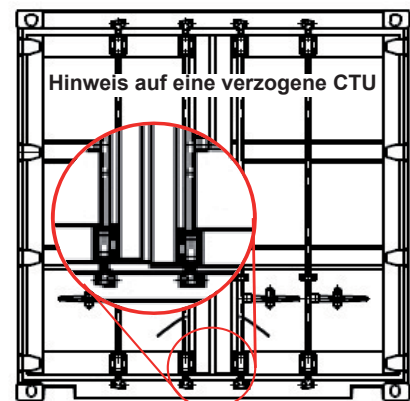
**Abbildung 5.27:**  
Griffe zwischen Stangen

- 6.6 Es kann Ausführungen geben, bei denen der Griff sich an der gleichen Seite der Verriegelungsstange (Abbildung 5.26) oder zwischen den Stangen (Abbildung 5.27) befindet.
- 6.7 Die meisten Türen von CTUs lassen sich durch Drehen der Griffe um ungefähr 90° und anschließendem Ziehen an den Griffen der Verriegelungsstangen öffnen. Beim Drehen der Stangen drücken die Nocken gegen ihre Halterungen und öffnen so die Tür.
- 6.8 Abbildung 5.28 zeigt die Betätigung der Nocken bei den meisten Frachtcontainern. Beim Drehen der Verriegelungsstange (A) drückt die Bolzenoberfläche der Nocke gegen die Halterung (B) und die Tür öffnet sich (C).



**Abbildung 5.28:**  
Betätigung der Türnocken

- 6.9 Nach dem vollständigen Drehen der Verriegelungsstangen müssen die Verriegelungsstangen der Tür im aufrechten Stand etwa in Schulterhöhe oder etwas darunter gegriffen und mit voller Körperkraft nach hinten gezogen werden.
- 6.10 Wenn sich die Türen nicht leicht öffnen lassen,
- ist zu prüfen, ob die Nocken von den Halterungen behindert werden;
  - ist zu prüfen, ob die CTU eben steht und die Türen nicht am Rahmen festhängen;
  - ist Hilfe zu holen, um die Türen aufzuziehen.
- 6.11 Wenn sich eine Tür nicht öffnen lässt und die zweite Tür geöffnet werden kann (d.h. die CTU enthält keinen flexiblen Tankbehälter), dann könnten beiden Türen gleichzeitig geöffnet werden, was das Öffnen erleichtert.
- 6.12 Beim Aufgehen der Tür ist darauf zu achten, dass man rasch einen Schritt zurückgehen kann, wenn
- der Inhalt der CTU beginnt herauszufallen; oder
  - die Türen gegen die öffnende Person drücken, anstatt sich aufziehen zu lassen.
- 6.13 Beim Zurücktreten ist darauf zu achten, dass man sich von der Türanschlagseite wegbewegt.
- 6.14 Die Türen der verschiedenen Arten von CTUs können sich unterschiedlich schwer öffnen lassen. Folgendes trägt zu diesem Problem bei:
- Korrosion der Türbauteile und Scharnierstifte.
  - Beschädigung der Türbauteile, einschließlich Beschläge, oder des Eckpfostens, was zu einem Scharnierversatz führt.
  - Zustand der Dichtungen, die nicht sachgemäß auf der Tür sitzen.
  - Verziehen der CTU. Bei vielen CTUs halten die Türen die Rückseite der CTU quadratisch. Wird die CTU auf unebenem Untergrund abgestellt, dann kann sich die CTU verziehen mit einem Türversatz als Folge (Abbildung 5.29).
- 6.15 Wenn die Türen frei schwingen können und keine Gefahr durch herausfallende Ladung besteht, können die Türen in einem Winkel von 270° geöffnet und der Rückhaltestropp am Haken festgemacht werden, um ein Pendeln der Tür zu verhindern.
- 6.16 BETRETEN SIE DIE CTU NOCH NICHT.



**Abbildung 5.29:**  
Verzogene CTU



**Abbildung 5.30:**  
Türhaltestropp

## 7 Belüftung

### 7.1 Einführung

- 7.1.1 Geschlossene CTUs sind umschlossene Räume, bei denen vor dem Betreten Vorsicht geboten ist. Selbst ohne giftige Gase und sonstige erstickend wirkende Stoffe kann der Sauerstoffgehalt aufgebraucht sein, was eine normale Atmung erschweren könnte. Durch die Belüftung einer CTU kann Frischluft in der CTU und um die transportierte Ladung zirkulieren und zu einem Abzug etwaiger schädlicher oder giftiger Gase oder Dämpfe führen. Die wirksamste Methode ist die Zwangsbelüftung.

- 7.1.2 Diese ist mit Risiken behaftet, so dass es wichtig ist, dass die Belüftung der CTUs verantwortungsvoll erfolgt. Die Person, die die Türen öffnet und schließt, soll sich der möglichen Gefahren bewusst sein und gegebenenfalls eine persönliche Schutzausrüstung tragen (PPE). Die Wahl der geeigneten PPE hängt von den Messungen ab, die zur Bestimmung der Konzentration und Toxizität der Gase innerhalb der CTU vorgenommen werden und eine Kombination von Atemschutzgerät und Hautschutz erforderlich machen können.
- 7.2 Planung
- 7.2.1 Bei der Belüftung von CTUs werden die erforderlichen Maßnahmen von einer Reihe von Faktoren bestimmt:
- 7.2.1.1 **Gaskonzentration.** Je höher die Gaskonzentration ist, desto länger muss die CTU belüftet werden.
- 7.2.1.2 **Art des Gases.** Einige Gase sind sehr leicht und flüchtig und verdampfen rasch. Andere wiederum sind weniger flüchtig und/oder haften an der Ladung wie beispielsweise Methylbromide und 1,2-Dichlorethan. Die Belüftungszeit muss entsprechend festgelegt werden. Es kann sein, dass nicht alle Spuren von Gasen, die an der Ladung haften, vollständig entfernt werden können und die CTU erst dann als sauber und sicher für ein Betreten freigegeben werden kann, nachdem die Ladung entfernt wurde und die CTU ausgewaschen worden ist.
- 7.2.1.3 **Umgebungstemperatur.** Höhere Temperaturen führen im Allgemeinen zu einer raschen Verdampfung und reduzieren so den Zeitraum, nach dem eine CTU gefahrlos betreten werden kann. Bei niedrigeren Temperaturen wirken einige Begasungsmittel nicht mehr und verhalten sich inert, bis die Temperatur wieder ansteigt. Dies kann bedeuten, dass sich bei anfänglich an einem heißen Beladungsort angewandter korrekter Menge eines Begasungsmittels für die Reise, die über ein kälteres Gebiet zum Bestimmungsort führt, dort noch hohe Rückstände des Begasungsmittels in der CTU befinden.
- 7.2.1.4 **Größe der CTU.** Eine Beförderungseinheit mit einer Länge von 12 Metern weist ungefähr das Doppelte des Innenvolumens einer Einheit mit 6 Metern Länge auf, und wenn die Türen sich nur an einem Ende befinden, muss das Gas zum Zirkulieren einen viel weiteren Weg zurücklegen.
- 7.2.1.5 **Verpackungsmethode.** Eine dicht gepackte und besonders volle CTU lässt sich schwerer belüften als eine CTU mit vielen Ladelücken und „Luft“ um die Versandstücke.
- 7.2.1.6 **Art der Ladung.** Ladung, die Gase aufnimmt wie beispielsweise Matratzen und Kleidung, muss länger belüftet werden als Produkte mit harter Oberfläche. Saugfähige Stoffe, die in einer Kunststoff- oder ähnlichen Umhüllung luftdicht verschlossen sind, benötigen nicht die gleiche Zeit für das Belüften wie ein freiliegender Gegenstand.
- 7.2.1.7 **Verwendetes Packmaterial.** Saugfähige Packmaterialien benötigen zusätzlich Zeit, bis Gase aussickern. Bei solchen Materialien kann eine spezielle Entsorgung erforderlich sein, um die örtlichen Umweltvorschriften zu erfüllen.
- 7.2.1.8 **Zeit,** die nach dem Schließen der CTU vergangen ist.
- 7.3 Die Belüftung von CTUs kann auf zwei Wegen erfolgen, mit natürlicher Belüftung oder mit Zwangsbelüftung.
- 7.3.1 Natürliche Belüftung
- 7.3.1.1 Diese kann durch Öffnen der Türen erfolgen.
- 7.3.1.2 In einigen Ländern sehen die örtlichen Vorschriften eine Umweltgenehmigung für das Öffnen von CTUs mit einer hohen Konzentration gefährlicher Gase vor. Nach Erhalt des Antrags legt die zuständige Behörde fest, unter welchen Bedingungen das Unternehmen die Belüftung auf dem Gelände vornehmen darf. Die Erteilung einer Umweltgenehmigung kann bis zu 6 Monaten dauern.
- 7.3.1.3 Abschätzen der notwendigen Belüftungszeit im Voraus. CO, CO<sub>2</sub> oder O<sub>2</sub> entgasen rasch.

Bei diesen Stoffen ist eine Belüftungszeit von mindestens 2 Stunden vorzusehen. Bei anderen Stoffen ist dies unzureichend, und es wird vorgeschlagen, dass die CTU mindestens 24 Stunden belüftet wird. Es sind Start und Ende zu vermerken

### 7.3.2 Zwangsbelüftung

#### 7.3.2.1 Für die Durchführung einer Zwangsbelüftung oder Entgasung bestehen mehrere Möglichkeiten. Einige Beispiele:

- Durch leistungsstarke Ventilatoren, wo ein oder mehrere Ventilatoren den Luftstrom in die CTU und/oder aus der CTU leiten, wird die Zirkulation der Gase innerhalb der CTU angeregt.
- „Entgasungstür“ (Belüftungs- & Gasrückführungssystem). Diese Tür, die die CTU vollständig abdichtet, ist mit zwei verschließbaren Öffnungen ausgestattet. Wenn beispielsweise Luft durch die obere Öffnung geblasen und am Boden wieder herausgesaugt wird, entweicht das unerwünschte Gas zusammen mit der Luft aus der CTU. Am Ende des Schlauchs, durch den die Luft aus der CTU ausgeleitet wird, kann ein geeigneter Filter angebracht werden, damit die Gase nicht in die Umgebung gelangen.

#### 7.3.2.2 Der Vorteil einer Zwangsbelüftung besteht darin, dass sie die Zeit verringert, die notwendig ist, um eine hohe Konzentration an Restgasen zu beseitigen, was teilweise darauf zurückzuführen ist, dass die klimatischen Bedingungen optimiert werden können.

### 7.3.3 Allgemeine Sicherheit

#### 7.3.3.1 Betreten Sie die CTU während der Belüftung nicht.

#### 7.3.3.2 Stellen Sie sicher, dass während der Belüftung durch Warnzeichen oder in anderer Weise klar angezeigt wird, dass man sich der CTU nicht nähern soll oder diese nicht betreten werden darf. Bei Methylbromid, Phosphin und Sulfurylfluorid beispielsweise soll ein Mindestabstand von 20 m um die CTU eingehalten werden.

#### 7.3.3.3 Die Konzentrationen von giftigen Gasen im Laderaum und in der Ladung selbst sollen gemessen werden, und erst wenn sie unter den Grenzwert bzw. die Grenzwerte gefallen sind, kann die CTU zum Betreten freigegeben werden. Es sind bei geschlossenen Türen, ohne dass die Ladung entpackt und der Innenraum gereinigt wurde, in einem Zeitraum von 12 oder mehr Stunden zusätzliche Messungen durchzuführen.

#### 7.3.3.4 Die klimatischen Bedingungen sollen ebenfalls beachtet und Maßnahmen ergriffen werden, wenn:

- die Außentemperatur unter 10°C abfällt. Lüftung bei niedrigen Temperaturen ist wenig erfolgversprechend, da bestimmte Gase bei dieser Temperatur kondensieren
- bei Windstille die aus der CTU ausgeleiteten Gase sich nicht in der Atmosphäre verteilen und an den Türen der CTU verbleiben können.

#### 7.3.3.5 Ein auf die Gasentfernung spezialisiertes Unternehmen soll eingesetzt werden, wenn:

- die Konzentration das 6-fache des Grenzwerts beträgt;
- Phosphin festgestellt wird. Beim Öffnen einer CTU oder beim Entpacken oder Umladen der Ladung können hochgiftige Gase aufgrund von Rückständen noch nicht aufgebrauchter Tabletten entweichen. In diesem Fall kann der Grenzwert des betroffenen Stoffes überschritten sein.

#### 7.3.3.6 Die auf die Gasentfernung spezialisierten Unternehmen können die CTU in einen geschlossenen und regulierten Bereich außerhalb des Betriebsgeländes bringen. Nicht befugten Personen ist der Zugang zu diesem Bereich nicht gestattet, weiter gewährleistet das Unternehmen eine Überwachung der Ladung.

#### 7.3.3.7 Im Zweifelsfall oder bei Fragen ist immer ein Unternehmen vor Ort zu kontaktieren, das auf die Belüftung und Entgasung von CTUs spezialisiert ist.



#### 7.3.4 Umwelt

- 7.3.4.1 Es darf nicht vergessen werden, dass giftige Gase in einer CTU sich mit der Luft vermischen. Auch ist darauf hinzuweisen, dass je höher die Gaskonzentration desto größer der Schaden für die Umwelt ist.
- 7.3.4.2 Abfälle (Rückstände) sind als gefährliche Abfälle zu betrachten. Dies bedeutet in der Praxis, dass die Abfälle einem zugelassenen Abfallsammelunternehmen zur Verwertung oder Vernichtung übergeben werden sollen.
- 7.4 Zuerst belüften, dann messen. Dies bedeutet, dass wenn die Menge und die Konzentration eines giftigen Gases bekannt ist, die CTU entsprechend der berechneten Zeit belüftet werden kann, ohne dass die Notwendigkeit besteht, die Atmosphäre bis zum Ablauf der Belüftungszeit zu messen. Wie immer soll auch vor Betreten der CTU eine Prüfung durchgeführt werden.

### 8 Rückgabe der CTU

#### 8.1 Allgemeines

- 8.1.1 Die innere und äußere Sauberkeit von CTUs ist sehr wichtig, wenn unnötige Einschränkungen bei ihrer Verwendung und Bewegung vermieden werden sollen.
- 8.1.2 Der Empfänger soll die CTU in demselben Zustand, wie sie ihm geliefert wurde, zurückgeben. Dies bedeutet, dass die CTU:
- vollständig leer und sauber sein soll. Eine saubere CTU soll frei von allen Ladungsrückständen, Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen, sichtbaren Anzeichen von Schädlingen sein, und Verpackungs-, Zurr und Sicherungsmaterialien, Kennzeichnungen, Beschriftungen und Zettel im Zusammenhang mit dem Packen der CTU oder der Ladung und aller sonstiger Unrat sollen entfernt worden sein. Dazu gehören Begasungsmittel oder sonstige giftige Stoffe (siehe Begriffsbestimmungen in Kapitel 2 des Codes). Für solche Arbeiten ist eine persönliche Schutzausrüstung bereitzustellen;
  - rechtzeitig, wie mit dem Betreiber der CTU vereinbart, zurückgegeben werden soll. CTUs in der Lieferkette und dazugehörige Straßenfahrzeuge, wenn getrennt, sind oft für eine sofortige Wiederverwendung oder Bereitstellung eingeplant. Die Betreiber von CTUs können Standgeld verlangen, wenn die CTU nicht so bald als praktisch möglich nach dem Entpacken zurückgegeben wird.

#### 8.2 Sauberkeit

- 8.2.1 Wenn eine zusätzliche Reinigung über ein bloßes Auskehren der CTU hinaus erforderlich ist, soll der Empfänger folgende Vorgehensweisen in Betracht ziehen:
- Auswaschen – Auswaschen des Innenraums der CTU mit einem Niederdruckschlauch und einer Scheuerbürste (falls notwendig). Zur Beseitigung der Verunreinigung kann ein geeignetes Zusatzmittel oder Reinigungsmittel verwendet werden.
  - maschinelles Waschen der Innenflächen mit einer Mitteldruckwaschvorrichtung.
  - Abkratzen – verunreinigte Flächen können durch leichtes Abkratzen gesäubert werden. Es ist darauf zu achten, dass Anstriche oder Bodenbeläge nicht beschädigt werden.
- 8.2.2 Nach dem Auspacken einer CTU mit gefährlicher Ladung ist besonders darauf zu achten, dass alle Gefahren beseitigt werden. Hierfür kann eine spezielle Reinigung erforderlich sein, insbesondere dann, wenn ein giftiger oder ätzender Stoff ausgelaufen ist oder ein Auslaufen vermutet wird. Wenn von der CTU keine weitere Gefahr ausgeht, sollen die Gefahrgut-Zettel und alle anderen Kennzeichnungen oder Beschriftungen zu den Ladungen entfernt werden. Eine CTU, auf der diese äußeren Kennzeichnungen und Beschriftungen zurückbleiben, soll weiterhin so behandelt werden, als enthalte sie noch gefährliche Güter.

- 8.2.3 Eine Verunreinigung der CTU kann in verschiedenen Formen auftreten:
- Beschädigung des Innenanstrichs, bei der die Oberfläche in Kontakt mit einem Stoff ris-sig, schuppig oder aufgeweicht wird.
  - Farbflecken oder nasse Stellen in der CTU, insbesondere auf dem Boden, die durch leichtes Wischen mit einem Tuch aufgenommen werden können. Kleine trockene Flecken, die sich nicht mit einem Tuch aufnehmen lassen, gelten als nicht übertragbar und somit nicht als Verunreinigung.
  - Sichtbare Formen von Tieren, Insekten oder sonstigen Wirbeltieren (lebend oder tot, in jeder Phase des Lebenszyklus, einschließlich Eihüllen oder Eipakete) oder sonstige organische Stoffe tierischen Ursprungs (einschließlich Blut, Knochen, Haare, Fleisch, Sekrete, Ausscheidungen); lebensfähige oder nichtlebensfähige Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse (einschließlich Obst, Samen, Blätter, Zweige, Wurzeln, Rinde) oder sonstige organische Stoffe, einschließlich Pilze; Erde oder Wasser, in Fäulen, in denen solche Produkte nicht als Ladung in der CTU ausgewiesen sind.
- 8.2.4 Staumaterialien, Kanthölzer, Polster, Absteifungen, Zurrmittel, Nägel im Boden und Klebeband zum Abkleben von Lüftungsöffnungen und Dichtungen müssen insgesamt entfernt werden.
- 8.3 Entsorgung
- 8.3.1 Bei der Entsorgung von Abfällen, die aus der CTU entfernt wurden, sind die örtlichen Umweltvorschriften und -gesetze zu beachten.
- 8.3.2 Laderückstände sind in Übereinstimmung mit den Verfahren des Empfängers zu entfernen und zu entsorgen.
- 8.3.3 Wo immer möglich oder praktikabel, sollen Staupolster und andere Materialien recycelt werden<sup>4</sup>.
- 8.3.4 Staumaterial aus Holz, Kanthölzer und Absteifungen sind auf das entsprechende IPPC-Zeichen zu kontrollieren (siehe Anlage 7, Abschnitt 1.14). Sonstiges Holz muss verbrannt werden.
- 8.3.5 Innenauskleidungen und flexible Tankbehälter werden oft durch den Lieferanten entfernt; da diese alle verunreinigt sind, sollen sie bei einer geeigneten Anlage entsorgt werden.
- 8.3.6 Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse, Schädlinge und sonstige invasive fremde Arten sind entsprechend den in Anlage 6 beschriebenen Methoden zu entsorgen.
- 8.4 Schäden
- 8.4.1 Die verschiedenen Arten von CTUs werden während des Transports unterschiedlich stark beschädigt. Eisenbahnwagen werden wahrscheinlich beim Umschlag nicht stark beschädigt, eine Beschädigung erfolgt eher durch schlecht gesicherte Ladung. Bei Straßenfahrzeugen, insbesondere Sattelauflegern kommt es zu Beschädigungen beim Drehen und durch Umkippen, wenn das Fahrzeug rangiert wird. Frachtcontainer und Wechselbehälter werden in derselben Weise beim Rangieren beschädigt, doch kann es auch zu Schäden durch den Aufprall mit anderen Frachtcontainern, Wechselbehältern und Umschlaggeräten kommen.
- 8.4.2 Die Fahrer von Straßenfahrzeugen melden in der Regel alle Rangierschäden, doch wenn der Anhänger oder Container von einem Terminal abgeholt worden ist, können sie nur diejenigen Schäden melden, zu denen es in der Lieferphase gekommen ist. Schäden, die zu einem früheren Zeitpunkt in der Lieferkette entstanden sind, können gar nicht gemeldet werden, sofern sie nicht auf einem weitergegebenen Dokument vermerkt sind.
- 8.4.3 Der Empfänger ist im Allgemeinen für alle entstandenen Schäden verantwortlich, die nicht nachprüfbar durch den Betreiber der CTU festgestellt und vermerkt wurden. Bei unbegleiteten CTUs muss dieser Vermerk im weitergegebenen Dokument erscheinen. Es ist daher wichtig, dass alle Anzeichen einer Beschädigung, einschließlich erst kürzlich eingetretener Schäden, bei der Ankunft festgestellt und gemeldet werden.

---

<sup>4</sup> Es dürfen keine aufblasbaren Staupolster verwendet werden, wenn sie nicht sicher wieder aufgepumpt werden können



## Anlage 6 *Minimierung des Risikos der Rekontamination*

### 1 Einführung <sup>1</sup>

- 1.1 Die Lieferung einer sauberen CTU an den Verpacker ist von geringem Nutzen, wenn der Container während des Transports innerhalb der Lieferkette wieder kontaminiert wird. Es sollen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass es zu keiner Rekontamination kommt. Diese Maßnahmen sollen Folgendes beinhalten:
  - 1.1.1 Lagerung der CTU in einem angemessenen Abstand zu Habitaten von Schädlingen oder vorhandenen Schädlingspopulationen (der Abstand hängt von den Schädlingen ab).
  - 1.1.2 Lagerung der CTU in Bereichen, in denen keine Gefahr der Rekontamination durch Pflanzenbewuchs, Erde, Oberflächenwasser oder unsaubere Container besteht;
  - 1.1.3 Ergreifung artenspezifischer Maßnahmen in Fällen, in denen Quarantäneschadorganismen von den Einfuhrländern benannt werden;
  - 1.1.4 vollständig gepflasterte/versiegelte Lager- und Umschlagsbereiche;
  - 1.1.5 In spezifischen Situationen sind Schutzmaßnahmen zu treffen, um zu verhindern, dass Schädlinge angezogen werden, zum Beispiel bei Benutzung von künstlichem Licht oder während des saisonalen Auftretens von Schädlingen und bei gelegentlichem Schädlingsbefall.
- 1.2 In Fällen, in denen Container zu einem Lagerbereich, einem Verpackungsbereich, einem Ladehafen gebracht oder durch ein anderes Land transportiert werden, sollen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Kontamination zu vermeiden.

### 2 Schutzmaßnahmen

#### 2.1 Künstliche Beleuchtung

Containerdepots und sonstige Lagerplätze werden oft durch eine Reihe von hohen Lichtmasten/Lichttürmen beleuchtet. Diese sind normalerweise mit Gasentladungslampen ausgerüstet. Aufgrund der Höhe der Türme und des von ihnen beleuchteten Geländes sind die Lichter im Allgemeinen „hell“ und können so Insekten und sonstige Schädlinge aus einer gewissen Entfernung anziehen.

##### 2.1.1 Beleuchtung mit anziehender Wirkung

Lichter, die ultraviolettes und blaues Licht ausstrahlen, ziehen mehr Insekten an als andere Arten von Lichtern. Zu diesen Lichtern zählen beispielsweise Schwarzlichtlampen, Metaldampflampen und Leuchtstofflampen. Lampen, die Wärme erzeugen, können Insekten anziehen.

##### 2.1.2 Weniger anziehend für Käfer

Gelb-gleißende Lampen, Hochdruck-Natriumlampen und herkömmliche Glühlampen strahlen weniger blaues und ultraviolettes Licht ab und ziehen so weniger Insekten in den Bereich an.

##### 2.1.2.1 Niedrigdruck-Natriumlampen

Niedrigdruck-Natriumlampen ziehen keine Insekten an. Sie sind leistungsstark und geben ein orangegelbes Licht ab. Dieses Licht erzeugt weniger Lichtverschmutzung bei Nacht und ist für Sternenbeobachter von Vorteil. Dadurch dass es orangegelb leuchtet, verändert das Licht das Aussehen der angestrahlten Farben.

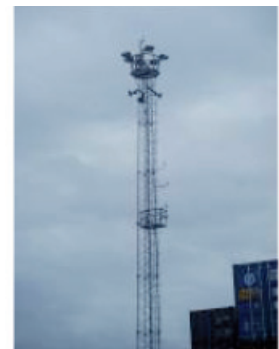


Abbildung 6.1

<sup>1</sup> Definitionen sind in Kapitel 2 dieses Codes aufgeführt.

### 2.1.2.2 LED-Beleuchtung

Neue Arten von Leuchtdioden oder LED-Leuchten sind wirksamer und ziehen weniger Fluginsekten an als andere herkömmliche Leuchtkörper. LED-Leuchten besitzen eine lange Lebensdauer, sind jedoch in der Erstsanschaffung teuer für die Kommunen. LED-Leuchten besitzen ein besser gerichtetes Licht und erzeugen eine geringere Lichtverschmutzung.

### 2.1.3 Anmerkungen

Bei Platzbeleuchtungen, die kein ultraviolettes Licht abgeben, geht man davon aus, dass sie weniger Insekten anziehen. Einige Käfer werden von der Wärme angezogen, die von einer Straßenbeleuchtung mit Glühlampen abgegeben wird. Einige Käfer werden von jedem Licht angezogen, was als positiv phototaktisch bezeichnet wird. Einige Insekten wie etwa Motten benutzen Licht zur Orientierung. Motten orientieren sich nach dem Mondlicht, doch wenn sie auf eine hellere Lichtquelle stoßen, bewegen sie sich auf diese zu.

## 2.2 Saisonales Auftreten von Schädlingen

2.2.1 In jeder Landschaft kann es Hunderte von Arten und Kultursorten von einheimischen und exotischen Bäumen, Büschen und Gartenpflanzen geben. Während der Wachstumsperiode können diese Pflanzen von einer ähnlichen Vielzahl an Insekten, einschließlich Holzbohrer, Blattminierer, Schildläusen, Blattwanzen und Blatt fressenden Raupen angegriffen werden.

2.2.2 Der richtige Zeitpunkt ist entscheidend für die Bekämpfung von Pflanzenschädlingen. Um wirksam zu sein, müssen Insektizide oder biologische Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzt werden, wenn die Schädlinge vorhanden sind und sich in ihrem empfindlichsten Entwicklungsstadium befinden. Zum Beispiel lassen sich Schildläuse am besten bekämpfen, nachdem die Eier geschlüpft sind, jedoch bevor die Raupen eine Schutzschicht ausgebildet haben. Bei der Bekämpfung von Holzbohrern müssen die befallenen Bäume mit Insektiziden behandelt werden, um frisch geschlüpfte Larven abzufangen, ehe sie sich in die Rinde bohren. Blatt fressende Raupen, wie etwa die des Echten Sackträgers und Zeltraupen, lassen sich am einfachsten bekämpfen, solange die Larven noch klein sind. Der richtige Zeitpunkt ist besonders wichtig, wenn kurzlebige Stoffe wie etwa Sommeröle, Seifen und *Bacillus thuringensis* (BT) eingesetzt werden.

2.2.3 Häufige Feldkontrollen sind das wirksamste Mittel, um Probleme mit Insekten zu entdecken und die Bekämpfungsmaßnahmen zum richtigen Zeitpunkt durchzuführen. Leider ist eine regelmäßige Überwachung für viele Agrarwirte zu zeitaufwändig. Feldarbeiter wissen möglicherweise nicht, wann oder wo sie nach empfindlichen Entwicklungsstadien suchen müssen, oder sie erkennen sie nicht. Schädlinge wie etwa die Ilex-Minierfliege, die Christusdorn-Blattwanze und die Amerikanische Kartoffelzikade fressen, ehe Schäden überhaupt erkennbar werden. Zur Überwachung bestimmter Insekten gibt es Pheromonfallen (z.B. Wurzelbohrer), doch erfordert deren wirksamer Einsatz Zeit und Erfahrung.

## 2.3 Prognosen mit Hilfe der Pflanzenphänologie

2.3.1 Die Phänologie ist die Wissenschaft, die sich mit den Auswirkungen des Klimas auf saisonale biologische Ereignisse wie etwa das Blühen von Pflanzen und das Auftreten von Insekten befasst. Insekten zählen zu den Kaltblütern, und wie bei Pflanzen hängt ihre Entwicklung früher oder später von den Temperaturen im Frühling ab. Da die Entwicklung von Pflanzen und Insekten temperaturabhängig ist, sollte das saisonale Auftreten bestimmter Insektenschädlinge einem vorhersehbaren Rhythmus folgen, der mit der Blüte bestimmter Pflanzen einer Landschaft korreliert. In einem dreijährigen Forschungsprojekt<sup>2</sup> wurden die saisonale Entwicklung und das Auftreten von 33 wichtigen Insektenschädlingen systematisch über-

---

<sup>2</sup> Timing Control Actions for Landscape Insect Pests Using Flowering Plants as Indicators, G.J. Mussey, D.A. Potter, and M.F. Potter: Department of Entomology, College of Agriculture, University of Kentucky.

wacht und zurückverfolgt, was zur Aufstellung des nachfolgenden Zeitplans führte. Diese Informationen könnten den Landwirten und Laien dabei helfen, das Auftreten wichtiger Insektenschädlinge vorherzusagen und Bekämpfungsmaßnahmen wirksam zu planen.

- 2.3.2 Mit dieser wissenschaftlichen Methode ist möglich, eine Tabelle zu erstellen, anhand derer sich Zeitfolge und Zeitpunkt des Auftretens bestimmter Insekten, Schädlinge oder anderer Arten vorhersagen lässt, die eine biotische Gefahr darstellen könnten, wenn sie über See transportiert werden. Das saisonale Auftreten jedes Schädlings korreliert mit der Blütezeit von 34 gängigen Pflanzenarten.
- 2.4 Gelegentliches Auftreten von Schädlingen
  - 2.4.1 Bei gelegentlich auftretenden Schädlingen handelt es sich um Insekten und sonstige Gliederfüßler, die sporadisch in Anlagen und einzelne CTUs eindringen, manchmal in großer Zahl.
  - 2.4.2 Das bei weitem häufigste Problem mit gelegentlich auftretenden Schädlingen besteht darin, dass sie zu einer lästigen Plage werden können. Einige können stechen, zwicken, üble Gerüche absondern, Pflanzen schädigen, Innenmobiliar beflecken und Textilien beschädigen. Selbst wenn sie schon eingegangen sind, kann das Problem fortbestehen. Die Körper toter Insekten können andere Schädlinge anziehen, die sich von ihnen ernähren, auch können die Körper, Hautreste, Sekrete und der Kot von Insekten allergische Reaktionen und Asthma hervorrufen.
  - 2.4.3 Unabhängig davon, ob es sich um Insekten, Milben oder Gliederfüßler handelt, leben und reproduzieren sich gelegentlich auftretende Schädlinge meistens im Freien. Sie dringen in Bauten ein, wenn die Bedingungen drinnen für sie besser sind als die Bedingungen im Freien. Wichtig ist es, die Bedingungen zu kennen, die Invasionen von unerwünschten Schädlingen auslösen. Mit einer Veränderung der Umweltbedingungen kann man bewirken, dass Bauten für Schädlinge unwirtlich werden, was ein wichtiges Element einer integrierten Schädlingskontrolle darstellt.
  - 2.4.4 Wie gelegentlich auftretende Schädlinge gestoppt werden können
    - 2.4.4.1 Ein Ausschluss ist der erste Schritt, um gelegentlich eindringenden Schädlingen vorzubeugen. Dabei ist sicherzustellen, dass die Türen der CTU geschlossen gehalten werden und die Dichtung wirksam ist. Jedoch können Insekten auch über die Lüftungsöffnungen vieler CTUs eindringen. Daher ist es wichtig, das Innere der CTUs vor ihrer Verwendung und/oder ihrem Transport zu überprüfen.
    - 2.4.4.2 Eine weitere wichtige Bekämpfungsmethode ist die Veränderung der Lebensräume. Durch einen pflanzenfreien Streifen aus Stein, Kies oder einem sonstigen anorganischen Material, der sich von der Anlage weg erstreckt, kann im Wesentlichen eine Barriere zwischen gelegentlichen Eindringlingen und den CTUs aufgebaut werden. Organische Stoffe wie etwa Erde, Blätter, Mulchmaterial, Rinde, Gras und Bodendecker halten die Feuchtigkeit, wodurch Schädlinge angezogen werden, und bieten diesen Nahrung und Schutz. Undichte Rohre, Armaturen, falsch gerichtete Fallrohre und falsche Neigungen können ebenfalls Feuchtigkeit nach sich ziehen, die gelegentlich auftretende Eindringlinge, doch auch viele andere Schädlinge einschließlich Termiten anzieht. Die Umgebung eines Gebäudes kann durch Verringerung der Außenbeleuchtung ebenfalls beeinflusst werden. Quecksilberdampflampen können durch Natriumdampflampen ersetzt werden, die weniger Insekten anziehen. Es können gelbe Insektenlichter mit niedriger Wattzahl verwendet und abgeschirmt werden, damit weniger Insekten angezogen werden. Innenräume, Fenster und Türen sollen abgedunkelt werden, damit von außen wenig oder kein Licht sichtbar ist.
    - 2.4.4.3 Es können ebenfalls verschiedene mechanische Methoden zur Bekämpfung eingesetzt werden. Dringen Schädlinge in größerer Zahl ein, so lassen sie sich am besten mit einem Staubsauger entfernen. Nach dem Saugen sind die Beutel gut zu verschließen und sofort zu ent-

sorgen. Schädlinge, die in Schwärmen im Freien auftreten, können manchmal mit einem Wasserschlauch abgeschreckt oder zumindest vertrieben werden.

**2.4.4.4** Fallen sind eine weitere nützliche mechanische Bekämpfungsmethode. Insektenfallen oder Klebefallen können in örtlichen Kaufhäusern, Baumärkten und Gartencentern, über einige Lieferanten von Schädlingsbekämpfungsmitteln oder über das Internet erstanden werden. Bei Klebefallen handelt es sich einfach um Karton mit einem Klebstoff, an dem die Schädlinge kleben bleiben, wenn sie damit in Berührung kommen. Werden sie im Innern zum Beispiel an möglichen Einflugpunkten, zum Beispiel an beiden Türseiten angebracht, können sie dazu beitragen, eindringende Schädlinge abzufangen. Wenn sehr viele Schädlinge mit Klebefallen in der Halle gefangen werden, kann es Zeit für zusätzliche Methoden sein, ehe die Situation sich verschlimmert.

**2.4.4.5** Für Schädlinge, die von Licht angezogen werden, können handelsübliche Lichtfallen eingesetzt werden, oder es können behelfsmäßige Lichtfallen für Räume zusammengebaut werden, in denen sich die Eindringlinge konzentrieren. Um die Lichtfallen herum sind Klebefallen aufzustellen.

**2.4.5** Die chemische Bekämpfung mit Pestiziden kann ebenfalls in die Schädlingsbekämpfungspläne integriert werden, doch sollen Pestizide nur dann zum Einsatz kommen, wenn alle anderen Mittel versagen. In einigen Fällen können Köder, pulver- und granulatformige Formulierungen eingesetzt werden (siehe oben). Sprühdosen (auch als „Sprühbomben“ oder „Vernebler“ bezeichnet) sind im Allgemeinen für die Bekämpfung von gelegentlichen Eindringlingen wenig geeignet. Diese Produkte können nicht tief genug in Risse und Hohlräume eindringen, um die sich dort aufhaltenden Schädlinge zu erreichen. Die direkte Anwendung von Pestiziden in Ecken und Rissen, in denen sich Schädlinge aufhalten, wie zum Beispiel Wanzen und Marienkäfer, wird oft empfohlen, doch kann die Behandlung von Hohlräumen in Wänden und Fensterrahmen, über Zwischendecken usw. auch kontraproduktiv sein. Erstens sind an solchen Stellen eingegangenen Schädlinge schwer zu entfernen und anziehend für Schädlinge, die sich von toten Insekten ernähren. Auch entwickeln manche Personen, die einer großen Konzentration von Insekten ausgesetzt sind, allergische Reaktionen



**Abbildung 6.2:**  
Schmutz in einem Eckbeschlag



**Abbildung 6.3:**  
Schmutz in einer Gabeltasche



**Abbildung 6.4:**  
Verunreinigung aus einer früheren  
Ladung



**Abbildung 6.5:**  
Asiatischer Schwammspinner



auf Teile, Hautreste und Kot von Insekten. Alternativ zur direkten Behandlung von Hohlräumen kann man Schädlinge darin überwintern lassen, um sie dann, wenn sie bei steigenden Temperaturen herauskommen, zu töten und aufzusammeln.

- 2.4.6 In den meisten Fällen sind die wirksamsten und am wenigsten gefährlichen Pestizidanwendungen zur Bekämpfung von gelegentlichen Eindringlingen Anwendungen im Freien. Dazu zählen Schädlingsbekämpfungsmittel, die am Boden rund um das Fundament, die Grundmauer und manchmal rund um andere mögliche Zugangspunkte, einschließlich Tür- und Fensterrahmen, um Lüftungsöffnungen und an den Zugangspunkten von Versorgungsleitungen angebracht werden.

- 2.4.7 Mikroverkapselte Produkte, wasserdispergierbare Pulver und schwebende Konzentrate eignen sich gut für die Behandlung der Umgebung, weil sie nicht so stark wie andere Rezepturen in poröse Oberflächen einsickern und leichter an den Schädlingen haften bleiben. Jedoch ist für Peripheriebehandlungen der richtige Zeitpunkt für den Erfolg entscheidend. Anwendungen zu einem Zeitpunkt, an dem die Schädlinge nicht in das Bauwerk eindringen, nachdem die Schädlinge eingedrungen sind, oder die Behandlung mit unwirksamen Produkten können dazu führen, dass Personen, Tiere und andere Nichtzielorganismen unnötig Pestiziden ausgesetzt sind, während der Bekämpfungserfolg klein oder gar nicht gegeben ist. Der Einsatz von Pestiziden wird am besten professionellen Schädlingsbekämpfern überlassen.

**Hinweis:** Bei der Verwendung von Pestiziden ist der Anwender gesetzlich verpflichtet, die Anweisungen auf dem Etikett zu befolgen. Die Nichtbefolgung dieser Anweisungen, selbst wenn sie mit den hier gegebenen Informationen in Widerspruch stehen, kann eine Verletzung der örtlichen Vorschriften darstellen.

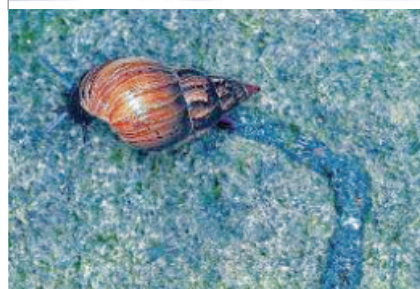
### 3 Schädlinge, Insekten usw., die zu einer Rekontamination führen können

#### 3.1 Erdboden

- 3.1.1 Erde kann Sporen, Samen und Eier von einer oder mehreren nichtheimischen Arten enthalten und soll deshalb nicht grenzüberschreitend auf oder in der CTU transportiert werden. Erde kann sich in Bodenhöhe in den inneren Verstärkungsprofilen der Seitenwand, in den inneren Ecken der Eckleisten und außen an den Öffnungen und am Gehäuse der Eckbeschläge, an den Öffnungen der Gabeltaschen und auf den Oberseiten der Bodenflansche der Querträger befinden.



**Abbildung 6.5:**  
Asiatischer Schwammspinner



**Abbildung 6.6:**  
Afrikanische Riesenschnecke

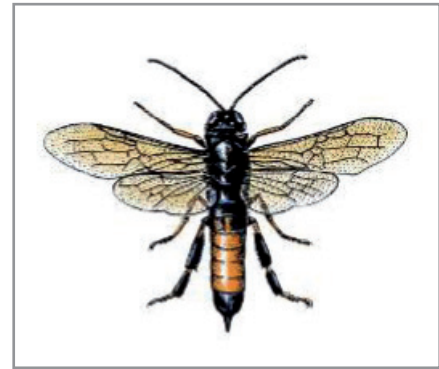


**Abbildung 6.7:**  
Pharaoameise



**Abbildung 6.8:**  
Riesenameisenbau

- 3.1.2 Eine Rekontamination der CTU erfolgt im Allgemeinen durch Abstellen der CTU auf einer verschmutzten Fläche oder auf weichem Untergrund. Es ist darauf zu achten, dass die CTU nicht über die Geländeoberfläche rutscht.
- 3.1.3 Erde kann auch an den Schuhen von Personen, an den Rädern von Umschlaggeräten und an den Versandstücken oder Gütern selbst in die CTU gelangen.
- 3.1.4 Die Erde soll ausgekehrt und zur Verbrennung in Säcke abgefüllt oder mit Hilfe eines Hochdruckstrahls ausgewaschen werden.
- 3.2 Pflanzen/Pflanzenteile/Unrat und Samen
- 3.2.1 Auf CTUs können Pflanzen wachsen, wenn Samenrückstände auf oder ohne Bodenverunreinigungen keimen konnten. Weitere pflanzliche Reststoffe auf CTUs sind Blätter und sonstige Pflanzenteile. Blätter können Sporen und Bakterien enthalten, die Pflanzenkulturen am Bestimmungsort schädigen können.
- 3.2.1.1 Motten
- 3.2.1.2 Schnecken
- 3.3 Ameisen
- 3.3.1 Einige Ameisenarten gelten als Schädlinge, und aufgrund der Anpassungsfähigkeit von Ameisenkolonien ist eine Vernichtung der gesamten Kolonie fast unmöglich. Die Schädlingsbekämpfung besteht daher darin, die lokalen Populationen zu begrenzen statt eine ganze Kolonie zu vernichten, auch sind die meisten Versuche nur befristete Lösungen.
- 3.3.2 Zu den als Schädlinge eingestuftten Ameisen zählen die Pflasterameise, die gelbe Spinnerameise, Zuckerameisen, die Pharaoameise, Riesenameisen, die Argentinische Ameise, stinkende Hausameisen, die rote, eingeschleppte Feuerameise und die europäische Feuerameise. Die Populationen werden mit Insektenködern, entweder als Granulat oder in flüssiger Form bekämpft. Die Köder werden von den Ameisen als Futter gesammelt und zurück in den Bau gebracht, wo sich das Gift über *Throphallaxis* unter den anderen Bewohnern des Ameisenbaus verbreitet. Borsäure und Borax werden oft als Insektizide verwendet, die für Menschen relativ sicher sind. Die Köder können großflächig ausgebracht werden, um Arten wie die rote Feuerameise zu bekämpfen, die auf großen Flächen vorkommt.
- 3.3.3 Einzelne Ameisen sollen – wenn möglich – aus der CTU herausgekehrt werden, doch bei größerer Kolonien oder einem größeren Befall muss die gesamte Kolonie zerstört und zur Verbrennung beseitigt werden.



**Abbildung 6.9:**  
Sirexwespe



**Abbildung 6.10:**  
Sirexwespennest



**Abbildung 6.11:**  
Wolfspinne



**Abbildung 6.12:**  
Spinneneier



## 3.4 Bienen und Wespen

## 3.5 Schimmel und Pilze

Werden CTUs in einer feuchten, dunklen Umgebung abgestellt, können sich Pilze und andere Luftsporen ansiedeln und auf den Bodenresten, die auf den Oberflächen eines Frachtcontainers zurückgeblieben sind, wachsen.

## 3.6 Spinnen

## 3.7 Insektenkot

3.7.1 Insektenkot ist der feine, pulverförmige Stoff, den pflanzenfressende Insekten nach Verdauung der Pflanzenteile ausscheiden. Er bewirkt, dass Pflanzen aufgrund des hohen Chitingehalts Chitinase ausscheiden, was ein natürliches Blütenstimulans von hohem Nährwert ist. Insektenkot ist dafür bekannt, dass er einen hohen Anteil an Amöben, nützlichen Bakterien und Pilzen enthält. Insektenkot ist ein mikrobielles Inokulum, auch als Boden-Inokulum bezeichnet, welches die Pflanzengesundheit mit Hilfe nützlicher Mikroben fördert. Es ist ein großer Nährstofflieferant für den Regenwald und findet sich oft in Blattaussfressungen.

3.7.2 Auch als Insektenkot bezeichnet wird Holzmehl, das Insekten wie etwa die Rossameisen im Laufe des Nageprozesses aus ihren Gängen befördern. Da Rossameisen kein Holz fressen, müssen sie das Holzmehl, das beim Anlegen der Gänge anfällt, entsorgen.

3.7.3 Insektenkot ist ein allgemeines Anzeichen für die Anwesenheit holzschädigender oder anderer Insekten und muss daher beseitigt werden. Es ist sehr wichtig, dass befallene Pflanzen oder Holz entfernt und verbrannt werden.

## 3.8 Tiere (einschließlich Frösche)

## 4 Beseitigung von Verschmutzungsstoffen

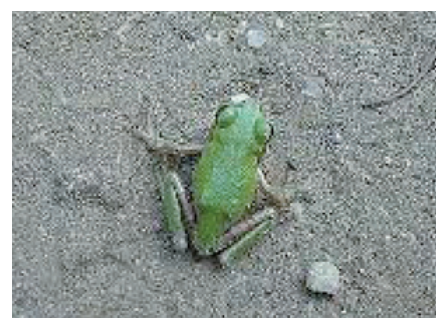
4.1 Die zur Beseitigung von Verschmutzungsstoffen angewandte Methode soll möglichst effizient für die vorhandenen Verschmutzungen sein. Es ist besonders auf die Beseitigung und Behandlung von Schädlingen zu achten, die sich ausbreiten können. In einigen Fällen können die nationalen Behörden verlangen, dass Proben zum Zweck der Identifizierung gesammelt werden.

4.2 Wenn festgestellt wird, dass es bei einer CTU zu einer kleineren Rekontamination gekommen ist, kann die Reinigung mit Hilfe einer der folgenden Methoden erfolgen:

- Auskehren oder Aussaugen des Containers und Aufbringen eines absorbierenden Pulvers, falls erforderlich;



**Abbildung 6.13:**  
Holzmehl von holzschädigenden  
Insekten



**Abbildung 6.14:**  
Eichhörnchen und Frösche

- Reinigung mit Wasserstrahl bei niedrigem Druck;
- Abkratzen

4.3 Bei Tieren oder Insekten, die ausgekehrt oder ausgewaschen werden können, soll dies auch erfolgen. Tierkörper sollen sicher entsorgt werden, indem sie in Säcke gepackt und verbrannt werden. Wenn das Tier als zu gefährlich eingestuft wird, um beseitigt zu werden, dann ist die CTU zu verschließen und der Lieferant der CTU zu benachrichtigen.

4.4 Betreiber im intermodalen Verkehr können Verträge mit Schädlingsbekämpfungsfirmen geschlossen haben, die zur Beseitigung schwerwiegender Fälle von Rekontamination eingesetzt werden.

4.5 Beispiele für Methoden zur Entsorgung von Verunreinigungen

#### 4.5.1 Abfüllen in Säcke

Die meisten Betreiber innerhalb der Lieferkette können nur auf diese Möglichkeit zurückgreifen, bei der Abfälle von Schädlingen oder tierische Abfälle in Säcke gefüllt, versiegelt und dann in einen verschließbaren Abfallbehälter zur Abholung durch ein geeignetes Schädlingsbekämpfungsunternehmen bereitgestellt werden. Es ist wichtig, dass versiegelte Säcke nicht von anderen Tieren beschädigt werden, die auf diese Weise den Schädlingsbefall verbreiten könnten.

#### 4.5.2 Verbrennung

##### 4.5.2.1 Hohe Temperaturen

Da für das Verbrennen bei hohen Temperaturen eine Temperatur von mindestens 1.000°C (*Anmerkung: der englische Originaltext spricht fälschlicherweise von 10.000 °C*) benötigt wird, ist es unwahrscheinlich, dass die Betreiber über eine Anlage verfügen, die solche Temperaturen erreicht. Daher sind Abfälle, die unter hohen Temperaturen verbrannt werden sollen, zu einer geeigneten Anlage zu bringen.

##### 4.5.2.2 Niedrige Temperaturen

Die Verbrennung in einer lokalen Verbrennungsanlage mit sonstigen Abfällen kann für Holz und andere nicht-tierische Abfälle geeignet sein.

#### 4.5.3 Vergraben

Quarantäneabfälle, die vergraben werden sollen, müssen mindestens 2 m tiefer als Nicht-Quarantäneabfälle vergraben werden. Es ist unwahrscheinlich, dass diese Methode der Entsorgung für die Betreiber in der Lieferkette geeignet ist.



**Abbildung 6.15:**  
Quarantäne-Abfälle

## Anlage 7      *Packen und Sichern von Ladung in Güterbeförderungseinheiten*

### 1      **Planung des Packens**

- 1.1      Wenn anwendbar, soll die Planung des Packens so früh wie möglich und vor dem eigentlichen Beginn des Packens erfolgen. Vor allem ist die Eignung der vorgesehenen CTU zu überprüfen (siehe Kapitel 8). Mängel sollen vor Beginn des Packens beseitigt werden.
- 1.2      Ziel der Planung soll entweder eine dichte Stauung sein, bei der alle Versandstücke innerhalb der Begrenzungsflächen der Seiten- und Stirnwände der CTU eng gepackt werden, oder eine gesicherte Stauung, bei der die Versandstücke nicht den gesamten Raum ausfüllen und daher innerhalb der Begrenzungsflächen der CTU durch Blockieren und/oder Verzurren gesichert werden.
- 1.3      Die Verträglichkeit aller Ladungsgegenstände und die Art, d.h. Typ und Festigkeit der Versandstücke oder der Verpackung, sind zu berücksichtigen. Eine mögliche gegenseitige Kontamination durch Geruchs- oder Staubbelastung sowie die physikalische oder chemische Verträglichkeit sind in Betracht zu ziehen. Unverträgliche Ladungen sind zu trennen.
- 1.4      Um Feuchtigkeitsschäden in geschlossenen CTUs während langer Reisen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass andere nasse Ladung, Feuchtigkeit enthaltende Ladung oder zum Lecken neigende Ladung nicht mit feuchtigkeitsempfindlicher Ladung zusammengepackt wird. Es sind keine nassen Holzbretter und -versteifungen, Paletten oder Verpackungen zu verwenden. In bestimmten Fällen lassen sich Schäden an Ausrüstung und Ladung durch von oben tropfendes Kondenswasser durch die Verwendung von Schutzmaterial, wie zum Beispiel Plastikfolien verhüten. Jedoch können sich durch solche Abdeckfolien oder Umpackungen Schimmel und andere Wasserschäden entwickeln, wenn der Gesamtfeuchtigkeitsgehalt in der CTU zu hoch ist. Wenn Trockenmittel eingesetzt werden, soll die notwendige Absorptionsfähigkeit berechnet werden. Anlage 3 des Codes enthält hierzu nähere Informationen.
- 1.5      Alle besonderen Anweisungen auf Versandstücken oder sonstige Anweisungen sind zu befolgen, z.B.:
  - Ladungen mit der Kennzeichnung „Hier oben“ sollen entsprechend gepackt werden;
  - die angegebene maximale Stapelhöhe soll nicht überschritten werden.

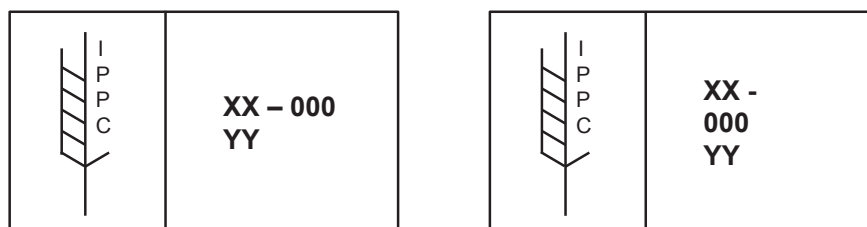
**Hinweis:**

*Anhang 1 zu dieser Anlage enthält weitere Einzelheiten zu den Verpackungskennzeichen.*

- 1.6      Wenn in Stapeln gepackt wird, soll die Festigkeit der einzelnen Versandstücke so groß sein, dass sie in der Lage sind, den darüber liegenden Versandstücken standzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Stapelfestigkeit der Versandstücke für den Stapelaufbau geeignet ist.
- 1.7      Es sind mögliche Probleme zu berücksichtigen, die für diejenigen Personen entstehen können, die die CTU an ihrem Bestimmungsort entpacken. Es soll auf jeden Fall vermieden werden, dass Ladung beim Öffnen der CTU herausfallen kann.
- 1.8      Die Masse der geplanten Ladung darf die höchste zulässige Nutzlast der CTU nicht überschreiten. Bei Containern wird dadurch sichergestellt, dass die auf dem CSC-Sicherheits-Zulassungsschild angegebene höchste zulässige Nutzlast des Frachtcontainers nicht überschritten wird. Bei CTUs, bei denen die Bruttohöchstmasse oder ihre höchste zulässige Nutzlast nicht angegeben sind, sollen diese Werte ermittelt werden, bevor mit dem Packen begonnen wird.
- 1.9      Ungeachtet des Vorstehenden sind alle auf dem geplanten Beförderungsweg aufgrund von Rechtsvorschriften oder von sonstigen Umständen wie Hebezeug, Umschlagsgerät, Durch-

fahrtshöhen und Oberflächenbeschaffenheit geltenden Höhen- und Gewichtsobergrenzen einzuhalten. Diese Gewichtsobergrenzen können deutlich unterhalb der oben erwähnten zulässigen Bruttomasse liegen.

- 1.10 Wenn ein schweres Ladungsteil mit kleiner „Standfläche“ in einer CTU befördert werden soll, muss die Einzellast auf die Bodenquer- und -längsträger der CTU verteilt werden (Einzelheiten hierzu auch in Abschnitt 3.1).
- 1.11 In Längsrichtung muss sich der Schwerpunkt der gepackten Ladung innerhalb der zugelassenen Grenzen befinden. In Querrichtung soll der Schwerpunkt in der Nähe der halben Breite der CTU liegen. Der senkrechte Schwerpunkt soll unterhalb der halben Höhe des Laderaums der Beförderungseinheit liegen. Können diese Bedingungen nicht erfüllt werden, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die sichere Handhabung und Beförderung der CTU zu gewährleisten, z.B. durch äußere Kennzeichnung des Schwerpunkts und/oder durch Anweisungen an die Spediteure/Transportunternehmen. Bei CTUs, die mit Kränen oder Containerbrücken angehoben werden, soll der Schwerpunkt in Längsrichtung in der Nähe der halben Länge der CTU liegen (siehe Anhang 4).
- 1.12 Wenn die geplante Ladung einer oben offenen oder an der Seite offenen CTU über die Abmessungen der CTU hinausragt, sind geeignete Regelungen mit den Beförderungsunternehmen oder Spediteuren zu treffen, um die Vorschriften des Straßen- oder Eisenbahnverkehrs einzuhalten oder um besondere Stauplätze auf einem Schiff zu veranlassen.
- 1.13 Bei der Auswahl des Verpackungs- und Ladungssicherungsmaterials muss beachtet werden, dass einige Länder Maßnahmen zur Abfall- und Müllvermeidung durchsetzen. Dadurch kann die Verwendung bestimmter Materialien eingeschränkt sein und Gebühren auf die Verwertung von Verpackungen am Zielort erhoben werden. In solchen Fällen sollen wiederverwertbare Verpackungs- und Zurrmaterialien verwendet werden. Die Länder verlangen in zunehmendem Maße, dass Staumaterial, Absteifungen und Verpackungsmaterialien aus Holz entzündet sein müssen.
- 1.14 Ist eine CTU für ein Land mit Quarantänevorschriften für die Holzbehandlung bestimmt, soll darauf geachtet werden, dass das gesamte Holz in der Einheit, der Verpackung und der Ladung die Internationalen Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen, Nr. 15 (ISPM 15) erfüllt<sup>1</sup>. Diese Regeln betreffen Verpackungsmaterial aus Holz wie Paletten, Staupolster, Lattenkisten, zusammengefasste Ladungseinheiten, Tonnen, Kisten, Ladeplatten und Schlitten. Zugelassene Maßnahmen der Holzbehandlung sind in Anlage I der ISPM 15 näher ausgeführt. Holzverpackungsmaterial, das unter diese zugelassenen Maßnahmen fällt, muss das in Abbildung 7.1 dargestellte besondere Kennzeichen aufweisen.



**Abbildung 7.1:** Pflanzengesundheitliches Zeichen

Die Zeichen, die darauf hinweisen, dass das Holzverpackungs- und Staumaterial einer genehmigten pflanzengesundheitlichen Behandlung unterzogen worden ist, setzen sich in Übereinstimmung mit den Symbolen in Abbildung 14.1 wie folgt zusammen:

<sup>1</sup> Sekretariat des Internationalen Pflanzenschutzabkommens, Ernährungs- u. Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen: Richtlinien zur Regelung von Holzverpackungsmaterial im internationalen Handel.



## 1.14.1 Ländercode

Bei dem Ländercode soll es sich um den Zweibuchstabencode der Internationalen Organisation für Normung (ISO) handeln (in der Abbildung mit „XX“ angegeben).

## 1.14.2 Hersteller-/Behandlercode

Der Hersteller-/Behandlercode ist ein eindeutiger Code, der dem Hersteller des Holzverpackungsmaterials, der für die Verwendung von geeignetem Holz verantwortlich ist, von der nationalen Pflanzenschutzorganisation zugewiesen wird (in der Abbildung mit „000“ angegeben).

## 1.14.3 Behandlungscod

Der Behandlungscod (in der Abbildung mit „YY“ angegeben) zeigt die Abkürzung der angewandten zugelassenen Maßnahme (HT für Wärmebehandlung, MB für Begasung mit Methylbromid). In Europa können die Buchstaben „DB“ hinzugefügt werden, wenn das Holz entrindet worden ist.

**Hinweis:**

*Die Behandlung soll erfolgen, bevor das Verpackungs- und Staumaterial in die CTU gepackt wird. Eine Behandlung vor Ort ist nicht gestattet.*

1.15 Beschädigte Versandstücke sollen nicht in eine CTU gepackt werden, es sei denn es werden Vorkehrungen gegen Schäden infolge von Undichtheiten oder Leckagen ergriffen (für gefährliche Güter siehe auch Kapitel 10). Die Gesamtfähigkeit, Belastungen beim Umschlag und bei der Beförderung standzuhalten, ist sicherzustellen.

1.16 Das Ergebnis der Packplanung kann den Packern mit Hilfe einer mündlichen oder schriftlichen Anweisung oder mittels einer Skizze oder auch einer maßstäblichen Zeichnung überstellt werden, je nach Komplexität des Falles. Es ist durch eine sachgerechte Beaufsichtigung und/oder Kontrolle sicherzustellen, dass das geplante Konzept richtig umgesetzt wird.

**2 Verpackungs- und Sicherungsmaterialien**

## 2.1 Stau- und Trennmateri

2.1.1 Zum Schutz der Ladung gegen Wasser aus kondensierter Feuchtigkeit sind geeignete Staumaterialien zu verwenden, insbesondere

- Holzbretter gegen Wasseransammlungen am Boden der CTU,
- Sackleinen, Pappe oder Naturfasermatten gegen von der Decke tropfendes Wasser,
- Holzbretter oder Sperrholz gegen Schweißwasser, das an den Seitenwänden der CTU herunterläuft.

2.1.2 Holzbretter oder Kanthölzer können auch dazu verwendet werden, um Lücken zwischen einzelnen Versandstücken zu schaffen, damit auf diese Weise die natürliche Belüftung, insbesondere in belüfteten Boxcontainern erleichtert wird. Darüber hinaus ist die Verwendung solcher Staumaterialien beim Packen von Kühlcontainern unerlässlich.

2.1.3 Holzbretter, Sperrholzplatten oder Paletten können dazu verwendet werden, um Belastungen in Stapeln von Versandstücken auszugleichen und um diese Stapel gegen Verrutschen oder Zusammenbrechen zu stabilisieren. Dieselben Materialien können dazu benutzt werden, um Versandstücke zu trennen, die einander beschädigen können, oder auch dazu, um in einer CTU einen provisorischen Boden einzuziehen, um übermäßige Stapeldrücke auf die Ladung auszuschließen.



**Abbildung 7.2:**  
Provisorischer Holzboden



- 2.1.4 Ummantelungen aus Pappe oder Kunststoff können dazu verwendet werden, um die empfindliche Ladung gegen Schmutz, Staub oder Feuchtigkeit zu schützen, insbesondere während des Packvorgangs.
- 2.1.5 Staumaterialien, insbesondere Kunststoff- oder Papierabdeckungen und Fasernetze können zum Trennen von unverpackten Ladungsgegenständen verwendet werden, die für unterschiedliche Empfänger bestimmt sind.
- 2.1.6 Die im Hinblick auf Quarantänenvorschriften bestehenden Beschränkungen bei der Verwendung von Staumaterialien, insbesondere Holz, sind zu beachten (siehe Absätze 1.13 und 1.14).
- 2.2 Reibung und reibwerterhöhendes Material
  - 2.2.1 Für die Handhabung und das Packen von Kartons sowie für das Schieben schwerer Einheiten ist eine reibungsarme Oberfläche wünschenswert. Jedoch ist im Hinblick auf möglichst geringe zusätzliche Sicherungsvorkehrungen eine hohe Reibung zwischen der Ladung und dem Stauboden der CTU von großem Vorteil. Zusätzlich unterstützt eine gute Reibung zwischen den Versandstücken oder innerhalb der Güter selbst, z.B. pulver- oder granulatförmige Stoffe in Säcken, eine stabile Stauung.
  - 2.2.2 Der Umfang der vertikalen Reibungskräfte zwischen einem Ladungsgegenstand und dem Stauboden hängt von der Masse des Gegenstands, dem vertikalen Beschleunigungskoeffizienten und einem spezifischen Reibbeiwert  $\mu$  ab, der Anhang 2 zu dieser Anlage entnommen werden kann.

$$\text{Reibungskraft } F_F = \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g \text{ [kN]},$$

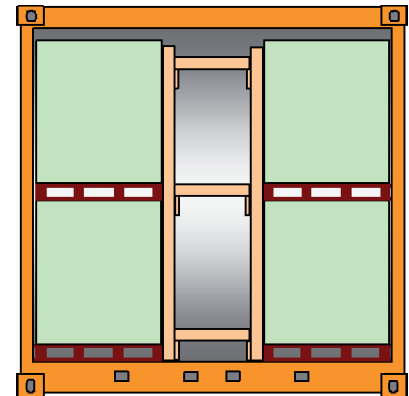
mit der Ladungsmasse [t] und  $g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$ .

- 2.2.2.1 Die in Anhang 2 zu dieser Anlage aufgeführten Werte gelten für die statische Reibung zwischen verschiedenen Oberflächenmaterialien. Diese Werte können für Ladungen verwendet werden, die durch Absteifen oder reibwerterhöhendes Verzurren gesichert sind.
- 2.2.2.2 Bei Ladungen, die direkt verzurrt werden, ist ein dynamischer Reibbeiwert von 75% des geltenden statischen Reibbeiwerts zu verwenden, da die notwendige Dehnung der Zurrmittel, um die gewünschten Rückhaltekräfte zu erreichen, mit einer kleinen Bewegung der Ladung einhergeht.
- 2.2.2.3 Die Reibbeiwerte in Anhang 2 gelten für sauber ausgekehrte, trockene oder nasse Oberflächen, die frei sind von Reif, Eis, Schnee, Öl und Fett. In Fällen, in denen eine Kombination von Kontaktoberflächen in der Tabelle in Anhang 2 fehlen sollte, oder wenn ihr Reibbeiwert nicht in anderer Weise überprüft werden kann (Anhang 3), ist in den Berechnungen der maximale Reibbeiwert von 0,3 zu verwenden. Wenn die Kontaktoberfläche nicht sauber ausgekehrt ist, muss als maximaler Reibbeiwert 0,3 oder der Wert in der Tabelle benutzt werden, wenn dieser niedriger ist. Wenn die Kontaktoberflächen nicht frei von Reif, Eis und Schnee sind, ist ein statischer Reibbeiwert  $\mu = 0,2$  zu verwenden, sofern die Tabelle keinen niedrigeren Wert angibt. Für ölige und fettige Oberflächen oder bei Verwendung von Zwischenpapierlagen soll ein statischer Reibbeiwert  $\mu = 0,1$  verwendet werden. Der Reibbeiwert eines Kontaktmaterials kann durch statische Neigungs- oder Zugprüfungen überprüft werden. Es sollen eine Reihe von Prüfungen durchgeführt werden, um die Reibung für ein Kontaktmaterial zu ermitteln (siehe Anhang 3).
- 2.2.3 Reibwerterhöhende Materialien wie etwa Gummimatten, Bahnen aus strukturiertem Kunststoff oder besonderer Pappe können wesentlich höhere Reibbeiwerte erbringen, die von den Herstellern angegeben und bescheinigt werden. Jedoch ist bei der praktischen Anwendung dieser Materialien Vorsicht geboten. Es kann sein, dass ihr bescheinigter Reibbeiwert nur bei absoluter Sauberkeit und Ebenheit der Kontaktflächen und besonderen Umgebungsbedingungen in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit erreicht wird. Der gewünschte reibwerterhöhende Effekt wird nur erreicht, wenn das Gewicht der Ladung vollständig über das

reibwerterhöhende Material übertragen wird, d.h. nur, wenn kein direkter Kontakt zwischen der Ladung und der Staufläche vorhanden ist. Die Anweisungen des Herstellers zur Verwendung des Materials sind zu beachten.

### 2.3 Materialien und Vorkehrungen zum Blockieren und Absteifen

2.3.1 Blockieren, Absteifen oder Aussteifen ist ein Verfahren zur Sicherung der Ladung, bei dem z.B. Holzbalken und Holzrahmen, leere Paletten oder Staupolster in Lücken zwischen der Ladung und den festen Begrenzungsflächen der CTU oder in Lücken zwischen verschiedenen Versandstücken eingefügt werden. Durch dieses Vorgehen werden die Kräfte durch Druck mit minimaler Verformung übertragen. Schräge Absteifungen und Aussteifungen bergen die Gefahr, dass sie unter Belastung seitlich ausbrechen, sie sollen daher richtig bemessen sein. In CTUs mit festen Seitenwänden sollen die Versandstücke wenn möglich dicht an die Begrenzungsflächen der CTU auf beiden Seiten gestaut und in der Mitte eine Lücke gelassen werden. Dadurch verringern sich die auf die Absteifungen wirkenden Kräfte, weil die seitlichen g-Kräfte jeweils nur von einer Seite übertragen werden müssen.

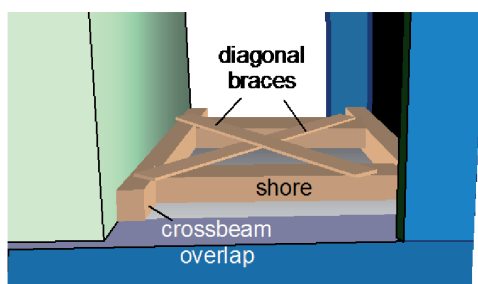


**Abbildung 7.3:**  
Lücke in der Mitte  
mit Querversteifung

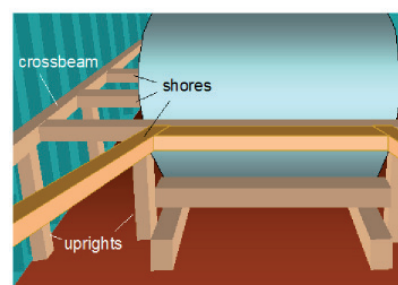
2.3.2 Kräfte, die mit Absteifungen und Aussteifungen übertragen werden, müssen an den Kontaktpunkten mit Hilfe von geeigneten Querträgern verteilt werden, es sei denn ein Kontaktpunkt stellt ein stabiles Bauelement der Ladung oder der CTU dar. Querträger aus Weichholz müssen an den Kontaktpunkten mit den Absteifungen ausreichend Überstand haben. Zur Bewertung der Lagerungen und Blockiervorrichtungen ist die nominale Holzfestigkeit der folgenden Tabelle zu entnehmen:

|                          | Druckfestigkeit<br>rechtwinklig zur<br>Maserung | Druckfestigkeit parallel<br>zur Maserung | Biegefestigkeit          |
|--------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Niedrige Qualität</b> | 0,3 kN / cm <sup>2</sup>                        | 2,0 kN / cm <sup>2</sup>                 | 2,4 kN / cm <sup>2</sup> |
| <b>Mittlere Qualität</b> | 0,5 kN / cm <sup>2</sup>                        | 2,0 kN / cm <sup>2</sup>                 | 3,0 kN / cm <sup>2</sup> |

2.3.3 Absteifungen oder Aussteifungen sind so zu konzipieren und anzubringen, dass sie intakt bleiben und sich nicht verschieben, auch wenn der Druck vorübergehend verloren geht. Hierfür sind geeignete Pfosten oder Gestelle erforderlich, auf denen die eigentlichen Aussteifungen ruhen, weiter das Zusammenfügen der Teile mit Nägeln oder Klammern und gegebenenfalls das Stabilisieren der Vorrichtung durch Diagonalstreben (siehe Abbildungen 7.4 und 7.5).

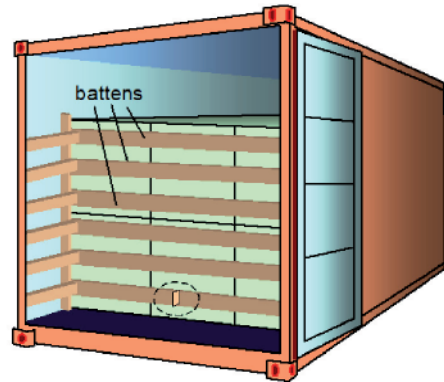
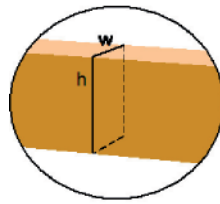


**Abbildung 7.4:**  
Aussteifung mit Überstand der Querträger  
und Diagonalstreben



**Abbildung 7.5:**  
Aussteifung mit Pfosten und Querträgern

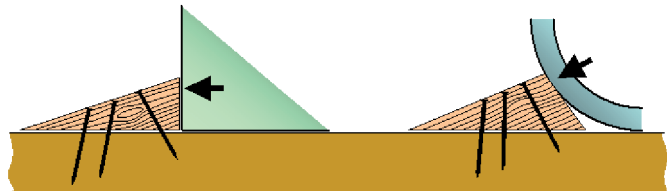
2.3.4 Querlatten in einer CTU, die dazu dienen sollen, einen Stapel von Versandstücken vor der Tür oder in Zwischenpositionen in der CTU zurückzuhalten, müssen in ihrem Querschnitt ausreichend dimensioniert sein, um den erwarteten Längs Kräften der Ladung standzuhalten. Die Enden solcher Leisten können in die Sicken der Seitenwände der CTU eingepasst werden. Vorzugsweise sollen sie jedoch gegen das Rahmenwerk wie etwa untere oder obere Längsträger oder Eckpfosten abgestützt werden. Solche Querleisten wirken als Lastverteilungsbalken, die an ihren Enden befestigt sind und über ihre gesamte Länge von etwa 2,4 Meter gleichmäßig belastet werden. Ihre Biegefestigkeit ist entscheidend für die Kraft, der sie standhalten können. Die erforderliche Anzahl solcher Querleisten zusammen mit ihren Abmessungen kann mit Hilfe von Berechnungen, wie in Anhang 4 aufgezeigt, ermittelt werden.



**Abbildung 7.6:**

Allgemeine Anordnung eines Staugitters für den Türschutz in einem Container

2.3.5 Das Blockieren durch aufgenagelte Kanthölzer soll nur bei geringeren Anforderungen der Ladungssicherung zur Anwendung kommen. Abhängig von der Größe der verwendeten Nägel, kann die Scherfestigkeit einer solchen Versteifung schätzungsweise eine Blockierkraft zwischen 1 und 4 kN pro Nagel aufnehmen. Aufgenagelte Keile können für das Blockieren von runden Körpern wie etwa Rohre vorteilhaft sein. Es ist darauf zu achten, dass die Keile so gesägt sind, dass die Richtung der Maserung die Scherfestigkeit des Keils unterstützt. Holzlatten oder Holzkeile sollen nur auf unter der Ladung befindliches Staumaterial oder Holz genagelt werden. Die Holzböden von geschlossenen CTUs eignen sich im Allgemeinen nicht für die Verwendung von Nägeln. Das Nageln auf Weichholzböden von Flatracks oder Plattformen und offenen CTUs kann mit Zustimmung des CTU-Betreibers erfolgen.



**Abbildung 7.7:**

Korrekt gesägte und aufgenagelte Keile

2.3.6 Bei formschlüssiger Stauung sollen Hohlräume ausgefüllt werden, am besten mit leeren Paletten, die senkrecht eingefügt und erforderlichenfalls durch zusätzliche Holzlatten festgemacht werden. Materialien, die sich dauerhaft verformen oder schrumpfen können, wie etwa Stücke von Sackleinen oder feste Schäume von begrenzter Festigkeit, sollen hierfür nicht verwendet werden. Kleine Lücken zwischen Ladeeinheiten und ähnlichen Ladungsgegenständen, die nicht vermieden werden können und die für ein reibungsloses Packen und Entpacken der Güter erforderlich sind, sind zulässig und brauchen nicht ausgefüllt zu werden. In jede horizontale Richtung dürfen in der Summe nicht mehr als 15 cm Hohlräume vorhanden sein. Jedoch sollen Hohlräume zwischen massiven und starren Ladungsgegenständen wie Stahl, Beton oder Steine, so weit dies möglich ist, weiter verringert werden.

2.3.7 Lücken zwischen Ladung, die auf Paletten gestaut und fest verzurrt ist (mit Zurrmitteln oder Schrumpffolie) brauchen nicht ausgefüllt zu werden, wenn die Paletten eng in die CTU gestaut sind und nicht kippen können. Die Ladungssicherung auf Paletten durch das Einschweißen in Folie ist nur dann ausreichend, wenn die Materialstärke der Folie für den genannten

Zweck geeignet ist. Es muss berücksichtigt werden, dass bei der Beförderung auf See wiederholte hohe Belastungen bei schlechten Wetterbedingungen zu einer Ermüdung der Festigkeit der Schrumpffolie führen können und somit die Belastbarkeit vermindern.

- 2.3.8 Bei der Verwendung von Staukissen zum Ausfüllen von Lücken<sup>2</sup> sind die Anweisungen des Herstellers bezüglich des Fülldrucks und der maximalen Spaltbreite unbedingt zu beachten. An der Türseite dürfen Staukissen als Füllmaterial nicht verwendet werden, es sei denn, es ist durch entsprechende Vorichtsmaßnahmen sichergestellt, dass sie die Türen nicht zu heftig aufspringen lassen, wenn diese geöffnet werden. Sind die Oberflächen in der Lücke nicht glatt mit der Gefahr, dass die Staukissen aufgescheuert oder aufgerissen werden, sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um ebenere Oberflächen zu erhalten. Zur Schätzung der Blockierfähigkeit von Staukissen wird der nominale Berstdruck mit der Kontaktfläche auf einer Seite der Blockieranordnung sowie mit einem Sicherheitsfaktor von 0,75 bei Einmal-Säcken und 0,5 für Mehrwegsäcke multipliziert (siehe Anhang 4).



**Abbildung 7.8:**

Ladung, die mit textilen Zurrmitteln auf Paletten befestigt ist



**Abbildung 7.9:**

Lücke, die mit einem in der Mitte angebrachten Staukissen ausgefüllt ist



**Abbildung 7.10:**

Unregelmäßig geformte Versandstücke, die mit Staukissen blockiert werden

- 2.3.9 Die Beschränkungen, die in Bezug auf die Quarantänenvorschriften bei der Verwendung von Materialien zum Blockieren und Absteifen, insbesondere für Holz bestehen, sind zu beachten (siehe Absätze 1.13 und 1.14 der Anlage).
- 2.4 Zurrmaterialien und -einrichtungen
- 2.4.1 Zurrmittel übertragen Zugkräfte. Die Stärke eines Zurrmittels kann durch seine Bruchfestigkeit oder Bruchbelastung (BL) angegeben werden. Die Einsatzfestigkeit (MSL) ist ein bestimmter Anteil der Bruchfestigkeit und bezeichnet die Kraft, die bei der Ladungssicherung nicht überschritten werden soll. Der Ausdruck „Lashing Capacity (LC)“, der in nationalen und regionalen Normen verwendet wird, entspricht der MSL. Die Werte für BL, MSL oder LC werden in Krafteinheiten, d.h. Kilonewton (kN) oder Dekanewton (daN) angegeben.

<sup>2</sup> Staukissen (mit Luft gefüllt) dürfen bei US-amerikanischen Bahnen nicht für gefährliche Güter verwendet werden.



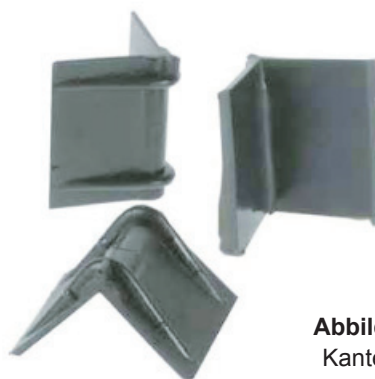
- 2.4.2 Das Verhältnis zwischen der MSL und der Bruchfestigkeit geht aus der nachstehenden Tabelle hervor. Die Zahlen stehen im Einklang mit Anlage 13 des CSS-Code der IMO. Vergleichbare Zahlenverhältnisse in anderen Normen können leicht unterschiedlich sein.

| Zurrmittel                                                                                                                          | MSL                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Schäkel, Ringe, Laschaugen an Deck, Spannschrauben aus Schiffbaustahl                                                               | 50% der Bruchfestigkeit              |
| Faserseile                                                                                                                          | 33% der Bruchfestigkeit              |
| Zurrgurte (einmaliger Gebrauch)                                                                                                     | 75% der Bruchfestigkeit <sup>2</sup> |
| Zurrgurte (wiederverwendbar)                                                                                                        | 50% der Bruchfestigkeit              |
| Drahtseile (einmaliger Gebrauch)                                                                                                    | 80% der Bruchfestigkeit              |
| Drahtseile (wiederverwendbar)                                                                                                       | 30% der Bruchfestigkeit              |
| Stahlband (einmaliger Gebrauch)                                                                                                     | 70% der Bruchfestigkeit <sup>1</sup> |
| Ketten                                                                                                                              | 50% der Bruchfestigkeit              |
| <sup>1</sup> Es wird empfohlen 50% zu verwenden <span style="float: right;"><sup>2</sup> größte zulässige Dehnung 9% bei MSL</span> |                                      |

- 2.4.3 Die in der obenstehenden Tabelle aufgeführten MSL-Werte gehen von einem Zurrmittel aus, das über glatte oder geglättete Kanten führt. Scharfe Kanten und Ecken haben eine erhebliche Verringerung dieser Werte zur Folge. Wo immer möglich oder durchführbar, ist ein geeigneter Kantenschutz zu verwenden.



**Abbildung 7.11:**  
Mangelhafter Kantenschutz



**Abbildung 7.12:**  
Kantenschoner

- 2.4.4 Laschings übertragen Kräfte nur mit einer bestimmten elastischen Dehnung. Sie wirken wie eine Feder. Bei einer Belastung, die die spezifische MSL übersteigt, kann es zu einer dauerhaften Dehnung kommen, so dass das Lasching lose fällt. Neue Draht- und Texturseile oder -gurte können eine gewisse bleibende Dehnung aufweisen, bis sie die gewünschte Elastizität nach wiederholtem Nachspannen erreicht haben. Laschings sollen vorgespannt werden, um eine Bewegung der Ladung auf ein Mindestmaß zu verringern. Jedoch soll die Anfangsvorspannung nie höher als 50% der MSL sein.
- 2.4.5 Zum Zurren können Faserseile aus Manilafaser, Hanf, Sisal oder einem Manila-Sisal-Gemisch sowie Faserseile aus synthetischem Material verwendet werden. Wenn ihre MSL nicht vom Hersteller oder Schiffsausrüster angegeben ist, kann sie anhand der Faustregel mit  $d$  = Seildurchmesser in cm ermittelt werden:



Seile aus Naturfaser:  $MSL = 2 \cdot d^2$  [kN]

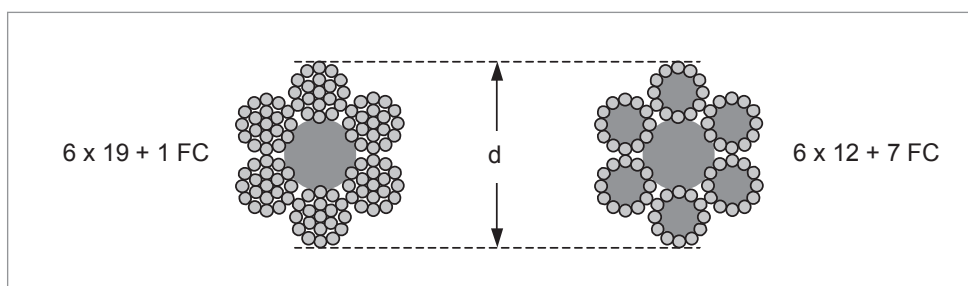
Seile aus Polypropylenfasern:  $MSL = 4 \cdot d^2$  [kN]

Polyesterseile:  $MSL = 5 \cdot d^2$  [kN]

Seile aus Polyamidmaterialien:  $MSL = 7 \cdot d^2$  [kN]

Kompositseile aus Kunstfaser und integrierten Weichdrähten bieten ausreichende Steifigkeit bei der Handhabung, beim Verknoten und Vorspannen und dehnen sich unter Belastung weniger. Die Festigkeit dieser Seile ist nur unwesentlich größer als die Festigkeit von Seilen aus reiner Kunstfaser.

- 2.4.6 Bei Faserseilen verringert sich die Festigkeit aufgrund von Biegungen an runden Ecken nicht. Laschings aus Faserseilen sollten doppelt, dreifach oder vierfach geschlungen befestigt und mit Drehhölzern gespannt werden. Die Knoten sollen fachmännisch angebracht werden, z.B. Palstek und zwei halbe Schläge<sup>3</sup>. Faserseile sind hochempfindlich gegen Scheuern an scharfen Ecken oder sonstigen Hindernissen.
- 2.4.7 Zurrgurte können wiederverwendbar sein mit integriertem Ratschenspanner oder für einen einmaligen Gebrauch hergestellt sein, mit abnehmbaren Spann- und Verschlusswerkzeugen. Die zulässige Einsatzfestigkeit ist im Allgemeinen angegeben und als Zurrkraft LC bescheinigt. Aufgrund unterschiedlicher Ausgangsmaterialien und Herstellungsqualitäten gibt es keine Faustregel für eine ungefähre Bestimmung der MSL. Die Befestigung von Zurrgurten mit Hilfe von Knoten verringert ihre Festigkeit erheblich und sollte daher nicht angewandt werden.
- 2.4.8 Die elastische Dehnung von Zurrgurten, wenn sie bis zu ihrer spezifischen MSL belastet werden, sollte 9% nicht überschreiten. Zurrgurte sollen gegen Scheuern an scharfen Kanten, gegen mechanischen Verschleiß im Allgemeinen und gegen chemische Wirkstoffe wie etwa Lösungsmittel, Säuren und andere geschützt werden.
- 2.4.9 Drahtseile, die zum Festzurren in CTUs für den Seetransport verwendet werden, bestehen aus Stahldraht mit einem nominalen BL von ungefähr  $1,6 \text{ kN/mm}^2$  und der bevorzugten Ausführung von  $6 \times 19 + 1 \text{ FC}$ , d.h. 6 Stränge von 19 Drähten und 1 Fasereinlage. Wenn kein zertifizierter MSL-Wert vorhanden ist, kann die MSL für den einmaligen Gebrauch mittels der Gleichung  $MSL = 40 \cdot d^2 \text{ kN}$  geschätzt werden. Andere mögliche Laschdrahtausführungen mit einer größeren Anzahl von Fasereinlagen und einem geringeren Metallquerschnitt besitzen im Verhältnis zum äußeren Durchmesser eine wesentlich geringere Festigkeit. Die elastische Dehnung eines Zurrdrahtseils liegt bei 1,6% bei Belastung bis zu einer Einweg-MSL, doch ist mit einer anfänglichen dauerhaften Dehnung nach dem ersten Anspannen zu rechnen, wenn das Drahtseil neu ist.



**Abbildung 7.13:** Typische Laschdrahtseile

3 Durch Knoten verringert sich die Festigkeit des Seils.

- 2.4.10 Enge gerundete Biegungen führen zur einer erheblichen Verringerung der Festigkeit von Drahtseilen. Die Restfestigkeit jedes Bestandteils des Seils an der Biegung ist abhängig vom Verhältnis des Biegungsdurchmessers zum Seildurchmesser, wie aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist.

| Verhältnis: Biegungsdurchmesser /<br>Seildurchmesser | 1   | 2   | 3   | 4   | 5    |
|------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Restfestigkeit mit stabilem Seil in der Biegung      | 65% | 76% | 85% | 93% | 100% |

Wird ein Drahtseil um scharfe Ecken herumgeführt, zum Beispiel durch das scharfkantige Loch einer Augplatte, verringert sich seine Festigkeit noch weiter. Die verbleibende MSL nach einer Biegung um 180° durch eine derartige Augplatte beträgt lediglich 25% der MSL des einfachen Seils, wenn es in der Biegung nicht rutscht.

- 2.4.11 Drahtseillaschings im Seetransport werden gewöhnlich mit Drahtseilklemmen zusammengehalten. Es ist von größter Wichtigkeit, dass diese Klemmen von entsprechender Größe sind und in richtiger Anzahl, Richtung und Anzugskraft eingesetzt werden. Abbildung 7.14 zeigt empfohlene Arten solcher Anordnungen von Drahtseillaschings. Eine typische unsachgemäße Anordnung wird in Abbildung 7.15 gezeigt.

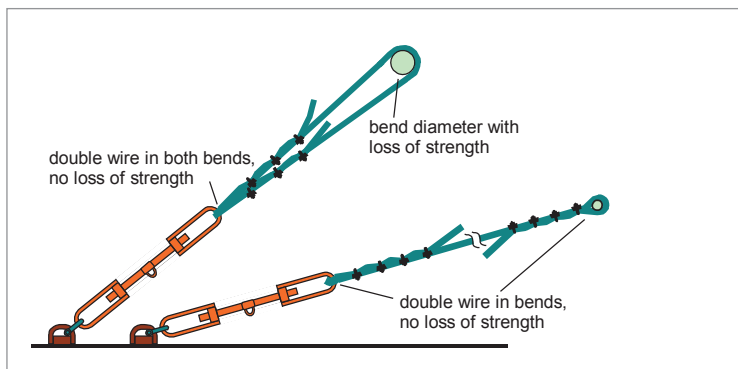


Abbildung 7.14: Empfohlene Anordnung von Drahtseillaschings

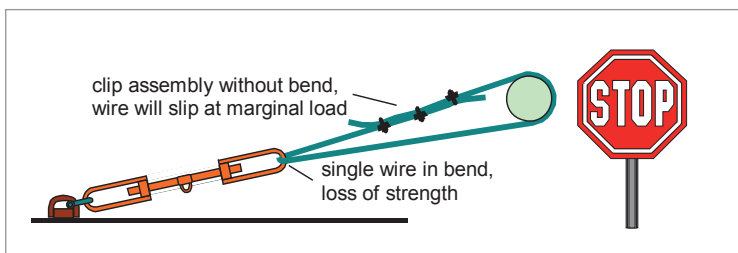
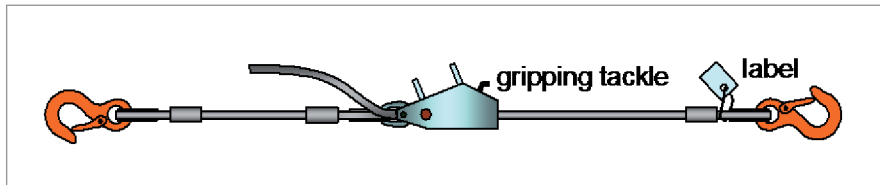


Abbildung 7.15: Unsachgemäße Anordnung von Drahtseillaschings

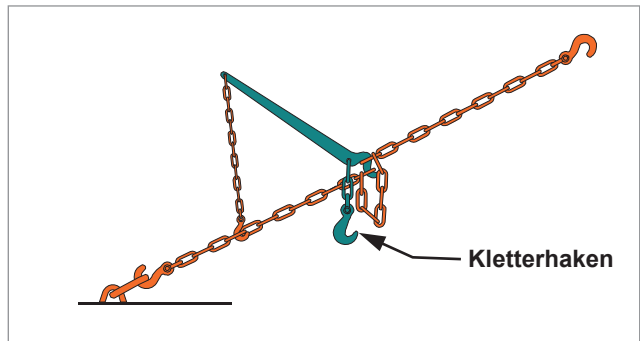
- 2.4.12 Spann- und Verbindungsteile bei Drahtseillaschings im Seeverkehr sind im Allgemeinen nicht genormt. Die MSL von Spannschrauben und Laschschäkeln soll vom Hersteller angegeben und dokumentiert sein und mindestens der MSL des Drahtseilanteils der Zurrvorrichtung entsprechen. Wenn keine Angaben des Herstellers vorliegen, beträgt die annähernde MSL von Spannschrauben und Laschschäkeln aus normalem Schiffbaustahl  $MSL = 10 \cdot d^2$  [kN] mit  $d$  = Durchmesser des Gewindes der Spannschrauben oder des Schäkelbolzens in cm.
- 2.4.13 Drahtseillaschings bei der Beförderung auf der Straße werden betrachtet als wiederverwendbares Material von bestimmter Festigkeit, deren zulässige Belastbarkeit (LC) als MSL angenommen werden sollte. Verbindungselemente wie etwa Schäkel, Haken, Kauschen, Spannvorrichtungen oder Spannungsanzeigen sind ebenfalls nach Bauart und Festigkeit



**Abbildung 7.16:** Genormte Zurrdrahtseile bei der Straßenbeförderung mit Spannelement

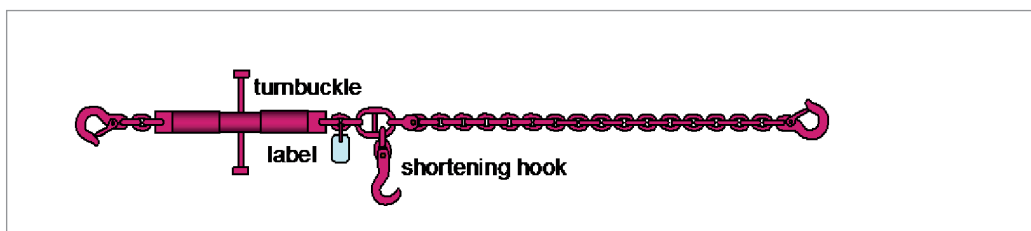
genormt. Die Verwendung von Drahtseilklemmen zur Bildung von unversteiften Seilösen ist nicht vorgesehen. Konfektionierte Laschings sind mit einem Hinweisschild versehen, das Angaben zur Identifizierung und Festigkeit enthält. Bei der Verwendung solcher Vorrichtungen sind die Angaben des Herstellers zu beachten.

- 2.4.14 Bei den im Seeverkehr verwendeten Zurrketten handelt es sich im Allgemeinen um langgliedrige Ketten aus Stahl der Güteklasse 8. Eine 13 mm Kette der Güteklasse 8 besitzt eine MSL von 100 kN. Die MSL für sonstige Abmessungen und Stahlqualitäten soll der Beschreibung des Herstellers entnommen werden. Die elastische Dehnung der oben genannten Ketten beträgt ungefähr 1% bei einer Belastung bis zu ihrer MSL. Langgliedrige Ketten reagieren empfindlich, wenn sie um Biegungen von weniger als 10 cm Radius herumgeführt werden. Die beste Spannvorrichtung ist ein Hebel mit einem sogenannten Kletterhaken zum Nachziehen der Zurrvorrichtung während der Beförderung. Die Anweisungen des Herstellers und, sofern vorhanden, die nationalen Vorschriften zur Verwendung von Spannhebeln und zum Nachspannen unter Belastung sind sorgfältig zu beachten.



**Abbildung 7.17:**  
Langgliedrige Kette mit Spannhebel

- 2.4.15 Bei den im Straßen- und Eisenbahnverkehr verwendeten Zurrketten handelt es sich in der Hauptsache um kurzgliedrige Ketten nach einem regionalen Standard. Langgliedrige Ketten werden im Allgemeinen nur für die Beförderung von Baumstämmen verwendet. Kurze Gliederketten besitzen eine elastische Dehnung von ungefähr 1,5%, wenn sie bis zu ihrer MSL belastet werden. Die Norm umfasst verschiedene Spannsysteme, besonders angepasste Haken, Dämpfungsvorrichtungen und Vorrichtungen zum Verkürzen einer Kette auf die gewünschte belastete Länge. Konfektionierte Ketten können mit einem Hinweisschild versehen sein, das Angaben zur Identifizierung und Festigkeit enthält. Die Anweisungen des Herstellers zur Verwendung der Ausrüstung sind sorgfältig zu beachten.

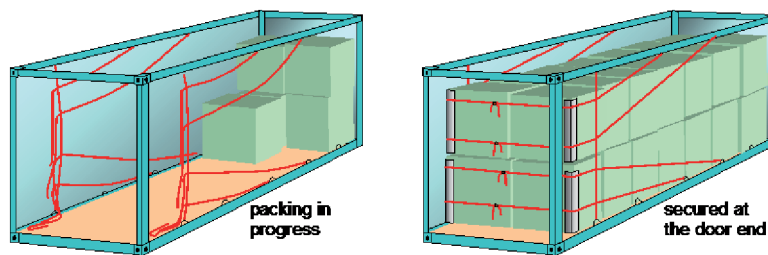


**Abbildung 7.18:** Standard-Zurrketten mit Verkürzungshaken

- 2.4.16 Stahlbänder zu Sicherungszwecken sind im Allgemeinen aus hochfestem Stahl mit einer normalen Bruchfestigkeit zwischen 0,8 und 1,0 kN/mm<sup>2</sup> gefertigt. Stahlbänder werden sehr häufig zum Unitisieren von Packstücken verwendet, um größere Ladungsblöcke zu erhalten. Im Seeverkehr werden solche Stahlbänder auch dazu verwendet, um die Packstücke auf Flatracks, Plattformen oder Rolltrailern zu fixieren. Die Bänder werden mit Hilfe spezieller manueller Werkzeuge oder Druckluftwerkzeuge gespannt und verschlossen. Ein späteres Nachspannen ist nicht möglich. Aufgrund der geringen Flexibilität des Bandwerkstoffs mit ungefähr 0,3% Dehnung bei Belastung bis zu seiner MSL neigen Stahlbänder dazu, ihre Vorspannung zu verlieren, wenn die Ladung schrumpft oder sich setzt. Aus diesem Grund eignen sich Stahlbänder nur begrenzt zur Ladungssicherung, so dass nationale Beschränkungen ihres Gebrauchs im Straßen- oder Eisenbahnverkehr immer in Betracht gezogen werden müssen. Auf offenen CTUs ist die Verwendung von Stahlbändern zum Zurren zu vermeiden, da ein gebrochenes Zurrmittel eine große Gefahr darstellen könnte, wenn es außerhalb der CTU herabhängt.
- 2.4.17 Gedrehter weicher Draht soll nur bei geringeren Anforderungen der Ladungssicherung verwendet werden. Die Einsatzfestigkeit von Zurrmitteln aus weichem Draht lässt sich kaum ermitteln, auch ist ihre elastische Dehnungs- und Rückstellkraft gering.
- 2.4.18 Modulare Zurrsysteme mit gebrauchsfertigen Zurrmitteln gibt es insbesondere für Universalfrachtcontainer, um die Ladung gegen eine Bewegung in Richtung Tür zu sichern. Die Anzahl der Zurrmittel soll auf der Grundlage der Ladungsmasse, der MSL der Zurrmittel, des Zurrwinkels, des Reibbeiwerts, der Art der Beförderung und der MSL der Zurrpunkte im Container berechnet werden (siehe Abschnitte 6.2.5 und 6.6.8 des Codes).



**Abbildung 7.19:**  
Mit Stahlbändern zusammengefasste Metallbarren  
(nicht abgeschlossene Sicherung)



**Abbildung 7.20:** Modulares Spanngurtsystem

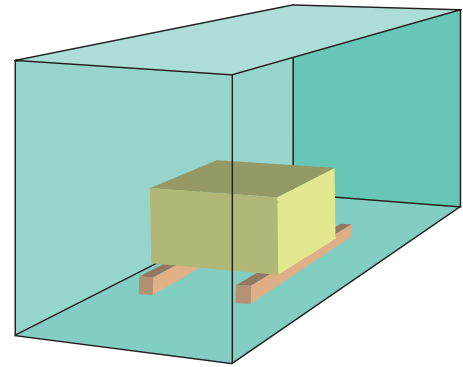
- 2.4.19 In dem in Abbildung 7.20 dargestellten Beispiel sind die Zurrmittel mit besonderen Vorrichtungen an den Zurrpunkten des Containers befestigt und mit Schnallen und einem Spannwerkzeug vorgespannt. Nähere Informationen sind über die Hersteller oder Lieferanten derartiger modularer Systeme erhältlich.

### 3 Grundsätze des Packens

#### 3.1 Lastverteilung

- 3.1.1 Frachtcontainer, Flatracks und Plattformen sind nach ISO-Normen gebaut, so dass unter anderem die zulässige Nutzlast P bei gleichmäßiger Verteilung über die gesamte Ladefläche

unter allen Beförderungsbedingungen sicher auf die vier Eckpfosten übertragen werden kann. Dies beinhaltet eine Sicherheitsreserve für einen vorübergehenden Anstieg des Gewichts aufgrund vertikaler Beschleunigungen während einer Seereise. Wenn die Nutzlast nicht gleichmäßig über die Ladefläche verteilt ist, sind die Beschränkungen für Punktelastungen zu beachten. Es kann sich als notwendig erweisen, das Gewicht auf die Eckpfosten zu verlagern, indem die Ladung in geeigneter Weise auf starke Holz- oder Stahlträger gelagert wird.



**Abbildung 7.21:**  
Tragbalken zur Lastverteilung

- 3.1.2 Die Biegefestigkeit der Lagerbalken soll ausreichend groß für die Lastverteilung von Punktelastungen sein. Die Anordnung, die erforderliche Anzahl und die Stärke der Holz- oder Stahlbalken sind in Abstimmung mit dem Betreiber der CTU zu ermitteln.
- 3.1.3 Einzellasten auf Plattformen oder Flatracks sollen in ähnlicher Weise verteilt werden, indem sie auf Längsbalken gelagert werden, oder die Belastung soll bis zur höchsten zulässigen Nutzlast verringert werden. Die zulässige Last ist unter Rücksprache mit dem Betreiber der CTU festzulegen.
- 3.1.4 In Fällen, in denen Frachtcontainer, einschließlich Flatracks oder Plattformen während der Beförderung in horizontaler Lage angehoben werden, soll die Ladung im Frachtcontainer so angeordnet und gesichert werden, dass der gemeinsame Schwerpunkt sich etwa auf halber Länge und halber Breite des Frachtcontainers befindet. Generell soll der außermittige Schwerpunkt der Ladung nicht mehr als  $\pm 5\%$  betragen. Als Faustregel kann von 60% der Gesamtmasse der Ladung auf 50% der Länge des Frachtcontainers ausgegangen werden. Unter besonderen Umständen könnte eine Abweichung bis zu  $\pm 10\%$  akzeptiert werden, da modernes Ladegeschirr zum Umschlag von ISO-Containern in der Lage ist, solche Abweichungen auszugleichen. Die genaue Lage des Schwerpunkts in Längsrichtung der Ladung kann berechnet werden (siehe Anhang 4).
- 3.1.5 Rolltrailer besitzen ähnliche bauliche Eigenschaften wie ISO-Plattformen, doch sind sie weniger empfindlich gegenüber Einzellasten aufgrund der Radunterstützung bei ungefähr 3/4 ihrer Länge vom Ende der Schwanenhals-Aussparung. Da sie im Allgemeinen ohne Hochheben umgeschlagen werden, ist die Lage des Ladungsschwerpunkts in Längsrichtung ebenfalls nicht so wichtig.
- 3.1.6 Wechselbehälter besitzen ähnliche bauliche Eigenschaften wie ISO-Boxcontainer, doch sind ihr Leergewicht und ihre Gesamtfestigkeit in den meisten Fällen geringer. Sie sind normalerweise nicht stapelbar. Die Ladungsanweisungen in den Absätzen 3.1.2 und 3.1.5 sind auch für Wechselbehälter zu beachten.
- 3.1.7 Lastkraftwagen und Anhänger sind ganz besonders empfindlich, was die Lage des Schwerpunkts ihrer Ladung angeht, was auf die angegebenen Achslasten zur Aufrechterhaltung der Lenk- und Bremsfähigkeit zurückzuführen ist. Solche Fahrzeuge können mit spezifischen Schaubildern ausgestattet sein, auf denen die zulässige Ladungsmasse als eine Funktion der Längsposition ihres Schwerpunkts dargestellt ist. Im Allgemeinen ist die höchstzulässige Ladungsmasse nur möglich, wenn sich der Schwerpunkt innerhalb enger Grenzen auf etwa der halben Länge der Ladefläche befindet.



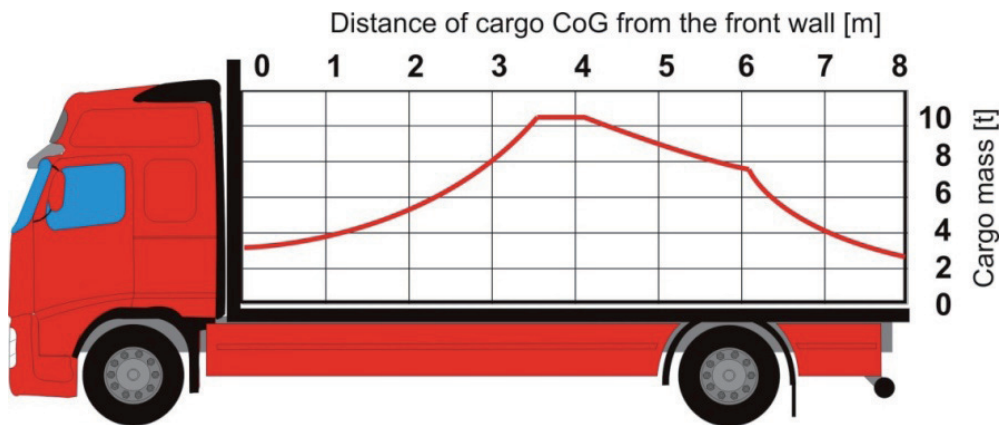


Abbildung 7.22: Typisches Lastverteilungsdiagramm für Lkw

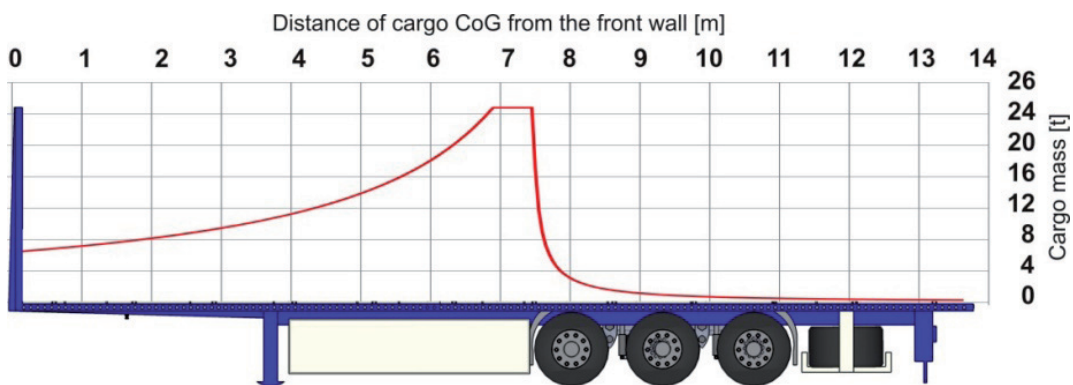


Abbildung 7.23: Typisches Lastverteilungsdiagramm für einen Sattelaufleger

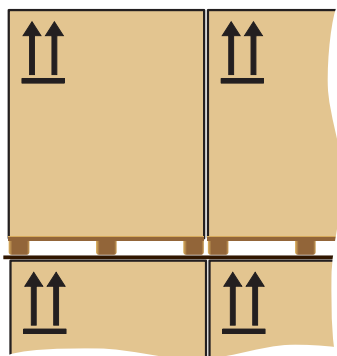
- 3.1.8 Eisenbahnstrecken sind im Allgemeinen in Streckenklassen eingeteilt, nach denen für jeden Eisenbahnwagen zulässige Radsatzlasten und Lasten je Meter Länge der Ladefläche zugewiesen sind. Die geltenden Zahlen sind für die geplante Route des Waggons zu beachten. Zulässige Einzellasten werden abhängig von ihrer Auflagelänge eingestuft. An jedem Wagon sind die geltenden Lastzahlen angegeben. Die Abweichung des Ladungsschwerpunkts in Quer- und in Längsrichtung von den Mittellinien des Waggons ist durch die festgelegten Verhältnisse der Radlasten in Querrichtung und der Achs-/Drehgestelllasten in Längsrichtung begrenzt. Die richtige Beladung von Eisenbahnwagen muss von besonders geschulten Personen überwacht werden.
- 3.2 Allgemeine Stau-/Packtechniken
- 3.2.1 Die Stau- und Packtechniken sollen für die Art der Ladung im Hinblick auf Gewicht, Form, bauliche Festigkeit und klimatische Bedingungen geeignet sein. Hierzu gehören der richtige Gebrauch von Staumaterial (siehe Unterabschnitt 2.1), die Auswahl der geeigneten Methode für den mechanischen Umschlag und die sachgerechte Stauung von belüfteten Versandstücken. Das Staukonzept sollte auch die Machbarkeit eines problemlosen Entladens beinhalten.
- 3.2.2 Alle Kennzeichnungen auf den Packstücken sind streng zu beachten. Ladungen mit der Kennzeichnung „Hier oben“ sollen nur aufrecht gestaut und auch während des Umschlags in aufrechter Position gehalten werden. Waren, die durch den Beförderer oder die Behörden

einer Überprüfung unterzogen werden, wie zum Beispiel gefährliche Güter oder zollpflichtige Güter, sollen möglichst am Türende der CTU gestaut werden.

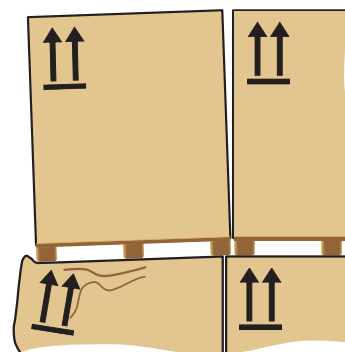
3.2.3 Beim Packen von gemischten Ladungen ist auf ihre Verträglichkeit zu achten. Unabhängig von den Stauvorschriften für gefährliche Güter (siehe Kapitel 10 des Codes) gelten folgende allgemeine Regeln:

- Schwerere Ladungen dürfen nicht auf leichtere Ladungen gestaut werden. Auf diese Weise liegt der Schwerpunkt der CTU nicht höher als auf halber Höhe der CTU.
- Schwere Ladeeinheiten sollen nicht auf Pakete mit zerbrechlichem Inhalt gestaut werden.
- Scharfkantige Teile sollen nicht auf Ladeeinheiten mit schwach belastbaren Oberflächen gestaut werden.
- Flüssige Ladungen dürfen nicht auf feste Ladungen gestaut werden.
- Staubige oder schmutzige Ladungen dürfen nicht in die Nähe von sauberen und schmutzempfindlichen Ladungen wie Nahrungsmittel in durchlässigen Verpackungen gestaut werden.
- Ladungen, die Feuchtigkeit abgeben, sollen nicht auf oder in der Nähe von feuchtigkeitsempfindlichen Ladungen gestaut werden.
- Übel riechende Ladungen sollen nicht in der Nähe von Ladungen gestaut werden, die leicht Gerüche absorbieren.
- Miteinander unverträgliche Ladungen sollen nur dann in dieselbe CTU gepackt werden, wenn ihr Verbund entsprechend getrennt ist und/oder die Güter wirksam durch geeignetes Material geschützt werden.

3.2.4 Beim Stapeln von empfindlichen Kartons einheitlicher Größe und Form ist genau darauf zu achten, dass die Masse von oben auf die senkrechten Seiten der unteren Kartons übertragen wird. Wenn erforderlich, z.B. wenn seitlich des Stapels in der CTU noch Spielraum besteht, sollen Zwischenlagen von Pappe, Sperrholz oder Paletten zwischen die Lagen des Stapels eingefügt werden. Kartons von unregelmäßiger Form und/oder Größe sollen nur unter gebührender Berücksichtigung ihrer baulichen Festigkeit gestapelt werden. Lücken und unterschiedliche Höhen sollen ausgefüllt oder mit Staumaterial ausgeglichen werden.



**Abbildung 7.24:**  
mit Zwischenplatte

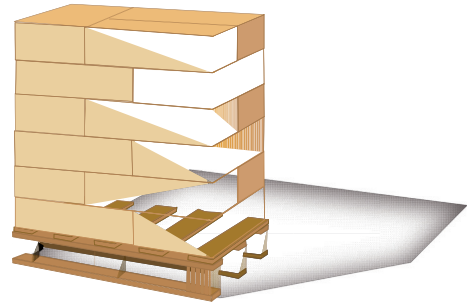


**Abbildung 7.25:**  
ohne Zwischenplatte

3.2.5 Weniger regelmäßig geformte Versandstücke wie etwa Säcke oder Ballen können versetzt gestapelt werden, auch als Stauen im Verband bezeichnet, so dass ein solider Stapel entsteht, der durch Blockieren oder Umzäunen gesichert werden kann. Runde längliche Ladeeinheiten wie etwa Rohre können in die Fugen der darunter liegenden Lage gestapelt werden. Jedoch sollte auf die seitlichen Kräfte geachtet werden, die von den oben befind-

lichen Schichten auf die Fugenflanken der unteren Schichten ausgeübt werden, die lokal zu einer Überlastung der Seitenwände der CTU führen können, wenn die Reibung zwischen den Rohren gering ist.

- 3.2.6 Einheitliche Pakete wie Fässer oder genormte Paletten sollen so gepackt werden, dass möglichst wenig Platz verloren geht und die Güter gleichzeitig dicht aneinander gestaut sind. Fässer können entweder in gleichmäßigen Reihen, auch als „Soldatenstau“ bezeichnet, oder in die senkrechten Fugen gestaut werden, auch als „Versetztes Stauen“ bezeichnet. Bei kleinen Fässern ist das versetzte Stauen effizienter, während bei größeren Fassdurchmessern der Soldatenstau vorteilhafter sein kann. Die Abmessungen von Paletten sind weitgehend genormt und an die innere Breite und Länge von Laderäumen in Lkw, Lkw-Anhängern und Wechselbehältern angepasst, jedoch nicht in allen Fällen an die Innenabmessungen von ISO-Containern.



**Abbildung 7.26:** Verbundbau



**Abbildung 7.27:**  
Gemischte Stauung,  
trockene über nassen  
Gütern



**Abbildung 7.28:**  
Gemischte Stauung,  
Verwendung von Paletten

- 3.2.7 Vor Abschluss des Packens einer CTU ist darauf zu achten, dass die Ladung an ihrer Vorderseite stabil gestaut ist und beim Öffnen der CTU nicht herausfallen kann. Bestehen Zweifel an der Stabilität der Vorderseite, sind weitere Maßnahmen zu ergreifen wie etwa das Festmachen der oberen Schichten der Ladung an den Zurrpunkten oder die Errichtung eines Holzgatters zwischen den hinteren Pfosten in einer CTU (siehe Absatz 2.3.4). Es sollte nicht vergessen werden, dass ein Frachtcontainer auf einem Anhänger für gewöhnlich zu den hinteren Türen hin geneigt ist und dass die Ladung sich infolge von Vibrationen oder Stößen während einer Beförderung gegen die Türen bewegen kann.
- 3.3 Ladungsumschlag
- 3.3.1 Maßgebliche Vorschriften betreffend die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (Helm, Schuhe, Handschuhe und Kleidung) sind zu beachten. Das Personal soll zu ergonomischen Aspekten beim Heben von schweren Paketen per Hand unterrichtet worden sein. Gewichtsbeschränkungen für das Heben und Tragen von Paketen durch Personen sind zu beachten.
- 3.3.2 Gabelstapler, die in geschlossenen CTUs zum Einsatz kommen, sollen über eine kurze Hubsäule und ein niedriges Fahrerschutzdach verfügen. Wenn der Gabelstapler im Innern einer CTU eingesetzt wird, muss auf die Abgasentwicklung geachtet und Geräte mit Elektronantrieb oder Ähnlichem verwendet werden. Der Gabelstapler soll über eine angemessene Beleuchtung verfügen, so dass der Fahrer die Versandstücke genau platzieren kann. Gabelstapler mit Verbrennungsmotor sollen die nationalen Abgasnormen erfüllen. Gabelstapler mit

Motoren für Flüssiggas sollen nicht in geschlossenen Räumen eingesetzt werden, um eine Ansammlung von explosionsfähigen Gasgemischen aufgrund von unbemerkten Leckagen zu verhüten.

- 3.3.3 Im Falle der Gefahr einer Explosion aufgrund von Dämpfen, Rauch oder Staub, die von der Ladung abgegeben werden, sollen alle elektrischen Einrichtungen des Gabelstaplers fest abgedichtet werden, um sicherzustellen, dass sie vor einer entzündbaren und explosionsfähigen Atmosphäre geschützt sind.
- 3.3.4 Wird mit Gabelstaplern in Wechselbehälter, Sattelaufleger oder sonstige aufliegenden CTUs gefahren, so sollte dies langsam geschehen, insbesondere mit vorsichtigem Anfahren und Bremsen, um gefährliche Horizontalkräfte auf die Stützen der CTU zu vermeiden.
- 3.3.5 Wenn CTUs mit Gabelstaplern von der Seite beladen werden sollen, sind größere seitliche Aufprallkräfte zu vermeiden. Solche lateralen Kräfte können auftreten, wenn die Versandstücke oder Umverpackungen über die Ladefläche geschoben werden. Wenn während dieser Vorgänge die Gefahr besteht, dass die CTU umstürzt, können die Packer entweder von beiden Seiten bis zur Mittellinie der CTU packen oder Gabelstapler mit höherer Kapazität und langen Gabeln einsetzen, die ein genaues Platzieren ohne Schieben ermöglichen.
- 3.3.6 Wenn Personen auf das Dach der CTU steigen müssen, z.B. zum Befüllen mit rieselfähigen Schüttgütern, ist die Tragfähigkeit des Dachs zu berücksichtigen. Die Dächer von Frachtcontainern sind für eine Last von 300 kg (660 lbs) ausgelegt und geprüft, die gleichmäßig auf eine Fläche von 600 x 300 mm (24 x 12 Zoll) an der schwächsten Stelle des Dachs einwirkt (Bezug: CSC, Anlage II). Es sollten praktisch nie mehr als zwei Personen gleichzeitig auf dem Dach eines Containers arbeiten.
- 3.3.7 Beim Beladen und Entladen von schweren Einzelstücken mit C-Haken durch die Türen oder die Seiten einer CTU, ist darauf zu achten, dass die Quer- oder Längsträger des Dachs oder der Seitenwände weder vom Haken noch von der Ladung gestreift werden. Die Bewegung der Ladungseinheit soll mit geeigneten Mitteln wie zum Beispiel Führungsseilen kontrolliert werden. Entsprechende Vorschriften für die Verhütung von Unfällen sind zu beachten.

#### **4 Sicherung von Ladung in CTUs**

- 4.1 Ziele und Grundsätze der Ladungssicherung
  - 4.1.1 Ladungsanordnungen oder Stapel von Ladungsstücken sind so zu packen, dass sie sich während des Verlaufs von Lade- oder Entladevorgängen auf Grund ihrer Haftreibung und ihrer Eigenstandfestigkeit nicht verformen und aufrecht stehen bleiben ohne zu schwanken. Dadurch wird die Sicherheit der Packer gewährleistet, bevor zusätzliche Sicherungsvorrichtungen angebracht, beziehungsweise nachdem solche Vorrichtungen zum Entpacken entfernt worden sind.
  - 4.1.2 Während der Beförderung kann die CTU Beschleunigungen in vertikaler sowie in Längs- und Querrichtung ausgesetzt sein, wobei auf jeden Ladungsgegenstand Kräfte wirken, die proportional zu seiner Masse sind. Es sollte nicht davon ausgegangen werden, dass sich ein schwerer Ladungsgegenstand aufgrund seines Gewichts nicht bewegt. Die entsprechenden Beschleunigungen sind in Kapitel 5 dieser Verhaltensregeln in Einheiten von g dargestellt, wobei die zugehörigen Kräfte in Gewichtseinheiten des jeweiligen Ladungsgegenstandes angegeben sind. Diese Kräfte können leicht die Wirkung von Haftreibung und Eigenstandfestigkeit übersteigen, so dass die Ladungsgegenstände rutschen oder kippen können. Zusätzlich kann die CTU gleichzeitig zeitweiligen vertikalen Beschleunigungen ausgesetzt sein, die zu einer Gewichtsabnahme und somit zu einer Verringerung der Reibung und der Eigenstandfestigkeit führen, was ein Verrutschen und Kippen fördert. Jede Ladungssicherung soll darauf abzielen, ein solch unerwünschtes Verhalten der Ladung zu vermeiden. Alle Teile der Ladung sollen an ihrem Platz bleiben und unter den gegebenen Beschleunigungen der CTU während der vorgesehenen Transportroute weder verrutschen noch kippen.

- 4.1.3 Eine praktische Ladungssicherung kann nach drei unterschiedlichen Grundsätzen erfolgen, die je nach Fall einzeln oder in Kombination zur Anwendung kommen:
- Eine direkte Sicherung erfolgt durch die unmittelbare Übertragung von Kräften von der Ladung auf die CTU durch Vorrichtungen zum Blockieren, Verzurren, Absteifen oder Verriegeln. Die Sicherungskapazität verhält sich proportional zur MSL der Sicherungsvorrichtungen.
  - Eine Reibungssicherung erfolgt durch sogenannte Niederzurrungen, die durch ihre Vorspannung das scheinbare Gewicht der Ladung und somit die Reibung zur Ladefläche sowie auch die Eigenstandfestigkeit erhöhen. Die Sicherungswirkung verhält sich proportional zur Vorspannkraft der Zurrvorrichtungen. Durch die Verwendung von rutschhemmendem Material in den Gleitflächen lässt sich die Wirkung solcher Zurrungen beträchtlich erhöhen.
  - Die Ladungszusammenfassung durch Bündeln, Zusammenbinden oder Einschweißen ist eine zusätzliche Sicherungsmaßnahme, die immer mit Maßnahmen einer direkten Ladungssicherung oder Reibungssicherung kombiniert werden sollte.
- 4.1.4 Laschings, die für eine direkte Sicherung verwendet werden, dehnen sich unweigerlich unter externen Kräften und geben so der Ladung die Möglichkeit, sich etwas zu bewegen. Um diese Bewegung auf ein Mindestmaß zu beschränken (horizontales Gleiten, Kippen oder Verziehen), ist sicherzustellen, dass:
- das Zurrmaterial geeignete Last-Verformungs-Merkmale besitzt (siehe Unterabschnitt 2.4);
  - die Länge des Zurrmittels so kurz wie praktisch durchführbar gehalten wird; und
  - die Richtung des Zurrmittels so gut wie möglich der Richtung der beabsichtigten Rückhaltungswirkung entspricht.
- Eine gute Vorspannung von Zurrmitteln trägt ebenfalls dazu bei, die Bewegungen der Ladung zu minimieren, doch sollte die Vorspannung nie 50% der MSL des Zurrmittels überschreiten. Eine direkte Sicherung durch steife Druckelemente (Stützen oder Rungen) oder durch Verschlussvorrichtungen (Schließkegel oder Befestigungsstücke) lässt keine größere Bewegung der Ladung zu und sollte daher die bevorzugte Methode der Ladungssicherung sein.
- 4.1.5 Zurrmittel, die zur Reibungssicherung verwendet werden, sollen in der Lage sein, die wichtige Vorspannung über eine längere Zeit aufrechtzuerhalten und nicht bei kleinerem Setzen oder Schrumpfen der Ladung lose zu fallen. Aus diesem Grund sind Zurrgurte aus synthetischem Material gegenüber Ketten oder Stahlbändern vorzuziehen. Die Vorspannung von Niederzurrungen fällt grundsätzlich nicht unter die oben genannte Beschränkung für direkte Zurrmittel, doch ist sie im Allgemeinen nicht höher als 20% der MSL des Laschings mit manuell betätigten Spannvorrichtungen. Es ist darauf zu achten, dass diese Vorspannung, soweit durchführbar, an beiden Seiten der Zurrvorrichtung erfolgt. Zur Bewertung einer Reibungssicherungsanordnung durch Berechnung ist die angegebene Standard-Vorspannung<sup>4</sup> zu benutzen. Bei Fehlen einer solchen Angabe soll der Faustregel-Wert von 10% der Bruchfestigkeit des Zurrmittels, jedoch nicht mehr als 10 kN, der Berechnung zugrunde gelegt werden.
- 4.1.6 Anordnungen von direkten Sicherungsmitteln sollen in einer Weise homogen sein, dass jede Vorrichtung in der Anordnung ihren Anteil der Rückhalterkräfte entsprechend ihrer Festigkeit aufnimmt. Unvermeidbare Unterschiede in der Lastverteilung innerhalb komplexer Anordnungen können durch die Anwendung eines Sicherheitsfaktors ausgeglichen werden. Nichts-

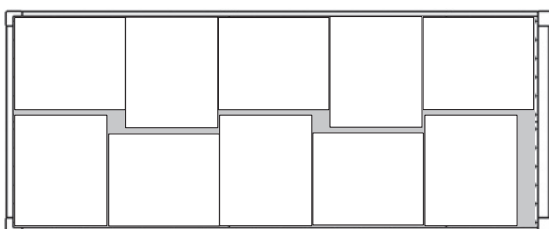
---

<sup>4</sup> Normale Spannkraft STF (wie in EN 12195-2 definiert.)

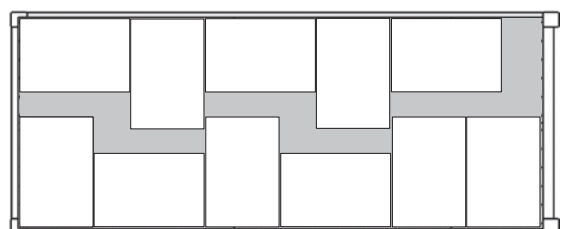


destotrotz sollen Vorrichtungen mit unterschiedlichen Lastverformungseigenschaften nicht parallel zueinander angebracht werden, sofern sie nicht für die unterschiedlichen Zwecke der Sicherung gegen Rutschen und der Sicherung gegen Kippen verwendet werden. Wenn zum Beispiel Holzversteifungen und direkte Zurrmittel zusammen gegen Gleiten verwendet werden, sollen die Holzversteifungen so dimensioniert sein, dass sie allein der erwarteten Belastung standhalten können. Die Einschränkung gilt nicht für eine Kombination von Niederzurrungen und Holzversteifungen.

- 4.1.7 Alle Ladungssicherungsmaßnahmen sollen so angewandt werden, dass sie das Versandstück oder die CTU nicht beeinträchtigen, verformen oder beschädigen. Wann immer möglich oder notwendig, sollte dauerhaft in einer CTU vorhandene Sicherungsausrüstung verwendet werden.
- 4.1.8 Während der Beförderung, insbesondere bei geeigneten Gelegenheiten einer verkehrsträgerübergreifenden Beförderungsrouten, sollen die Sicherungsvorkehrungen in CTUs kontrolliert und, falls notwendig, und soweit praktisch durchführbar, nachgebessert werden. Dazu gehören das Nachspannen der Zurrmittel und Drahtseilklappen sowie das Korrigieren der Blockiervorrichtungen.
- 4.2 Dicht angeordnete Ladungen
- 4.2.1 Eine wesentliche Vorbedingung für eine enge Stauung von Ladungsgegenständen ist ihre Unempfindlichkeit gegenüber gegenseitiger Berührung. Ladungsstücke in Form von Kartons, Kisten, Behältnissen, Verschlägen, Fässern, Tonnen, Bündeln, Ballen, Säcken, Flaschen, Spulen usw. oder Paletten mit den vorgenannten Gegenständen werden normalerweise dicht in eine CTU gestaut, um den Laderaum gut auszunutzen, um zu verhindern, dass sich Ladungsstücke unkontrolliert bewegen, und um Maßnahmen zur gemeinsamen Sicherung gegen eine Bewegung in Quer- und in Längsrichtung während der Beförderung zu ermöglichen.
- 4.2.2 Eine dichte Stauung von einheitlichen oder unterschiedlichen Ladungsgegenständen muss nach den Grundsätzen einer guten Packpraxis geplant und ausgeführt werden, unter besonderer Beachtung der Hinweise in Unterabsatz 3.2. Bei geringem Zusammenhalt oder geringer Standfestigkeit der Gegenstände können zusätzliche Maßnahmen zum Kompaktieren notwendig werden wie etwa das Umreifen oder Zusammenbinden von Chargen mit Stahl- oder Kunststoffband oder ihre Ummantelung mit Kunststoff. Lücken zwischen den Ladungsgegenständen und den Begrenzungsflächen der CTU sollen erforderlichenfalls ausgefüllt werden (siehe Absätze 2.3.6 und 2.3.8). Bei direktem Kontakt der Ladungsgegenstände mit den Begrenzungsflächen der CTU kann eine Zwischenlage von Schutzmaterial erforderlich sein (siehe Unterabschnitt 2.1).



**Abbildung 7.29:**  
Packen von 1.000 x 1.200 mm Ladeeinheiten  
in einen 20'-Container



**Abbildung 7.30:**  
Packen von 800 x 1.200 mm Ladeeinheiten  
in einen 20'-Container

**Hinweis:**

Die Hohlräume (grau hinterlegt) in den Abbildungen 7.29 bis 7.31 sollen falls erforderlich ausgefüllt werden (siehe 2.3.6).

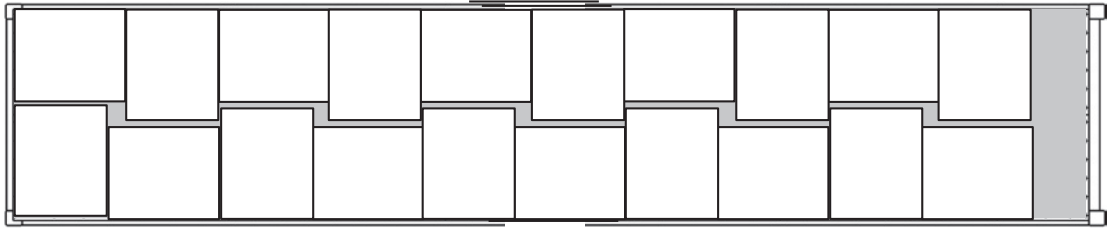


Abbildung 7.31: Packen von 1.000 x 1.200 mm Ladeeinheiten in einen 40'-Container

- 4.2.3 CTUs mit **starken Laderaumbegrenzungen** können abhängig von ihrem Typ, von der geplanten Transportroute und der entsprechenden Reibung zwischen den Ladungsgegenständen und dem Stauboden grundsätzlich die Sicherungsanforderungen in Quer- und Längsrichtung erfüllen. Die folgende Gleichung zeigt die Bewegungsbeschränkung dicht aneinander gestauter Ladung innerhalb solider Laderaumwandungen:

$$c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq r_{x,y} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g \quad [\text{kN}]$$

|             |                                                                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $c_{x,y}$ = | horizontaler Beschleunigungskoeffizient des entsprechenden Verkehrsträgers (siehe Kapitel 5 des Codes), |
| $m$ =       | Masse der Ladung [t],                                                                                   |
| $g$ =       | Erdbeschleunigung 9,81 m/s <sup>2</sup> ,                                                               |
| $r_{x,y}$ = | Widerstandsbeiwert (siehe Kapitel 6 des Codes),                                                         |
| $P$ =       | höchste zulässige Nutzlast der CTU (t),                                                                 |
| $\mu$ =     | anwendbarer Reibbeiwert zwischen Ladung und Stauboden (siehe Anhang 2 zu dieser Anlage),                |
| $c_z$ =     | vertikaler Beschleunigungskoeffizient des entsprechenden Verkehrsträgers (siehe Kapitel 5 des Codes).   |

- 4.2.4 Es kann zu schwierigen Situationen kommen, z.B. bei einem voll gepackten ISO-Boxcontainer im Straßenverkehr, wo die Sicherung in Längsrichtung einer Beschleunigung von 0,8 g standhalten sollte. Der Widerstandsbeiwert der Stirnwand von 0,4. sollte mit einem Reibbeiwert von mindestens 0,4 einhergehen, um ein Gleichgewicht bei der Sicherung zu erreichen. Wenn kein Gleichgewicht erreicht werden kann, soll die Masse der Ladung verringert oder Längskräfte in den Rahmen des Containers eingeleitet werden. Letzteres kann durch horizontale Zwischengitter aus Holzplatten (siehe Absatz 2.3.4) oder andere geeignete Mittel er-

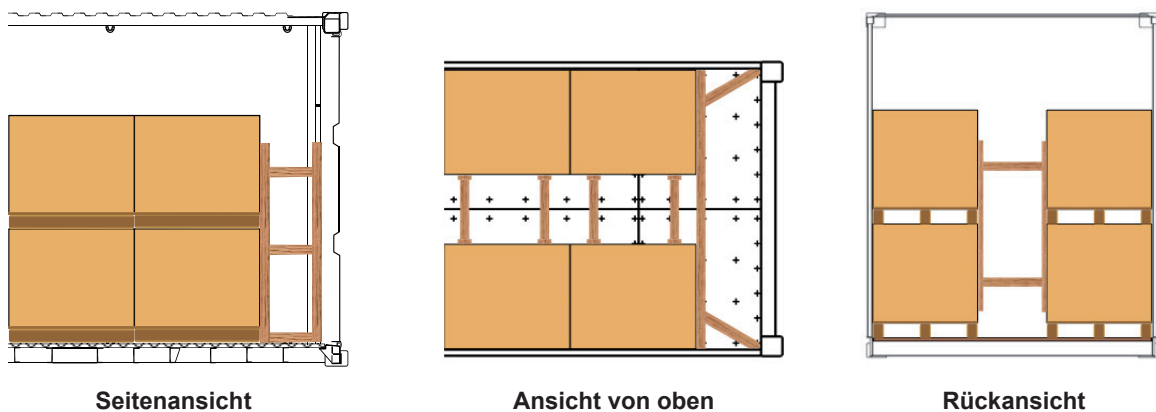


Abbildung 7.32: Dichte Stauung in einer CTU mit soliden Wandungen

reicht werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung von reibwerterhöhendem Material.

- 4.2.5 In Fällen, in denen das Türende einer CTU so konstruiert ist, dass sie einen bestimmten Widerstandsbeiwert bietet (z.B. die Türen eines Universalfrachtcontainers, siehe Kapitel 7 des Codes), können die Türen als solide Wandung gelten, sofern die Ladung so gestaut ist, dass die Tür keinen Aufprallkräften ausgesetzt ist und die Ladung beim Öffnen der Türen nicht herausfallen kann.
- 4.2.6 Müssen Versandstücke in einer unvollständigen zweiten Lage in der Mitte der CTU gestapelt werden, kann zusätzlich ein Blockieren in Längsrichtung erfolgen, wie aus den Abbildungen 7.33 bis 7.36 hervorgeht.

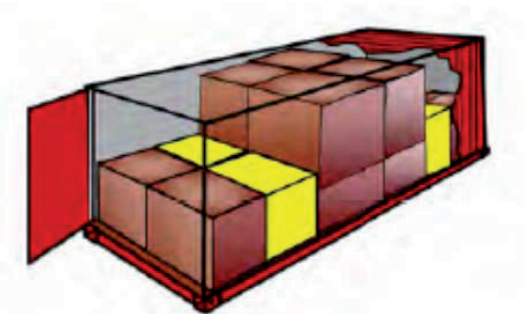


Abbildung 7.33: Stufe durch Höhe

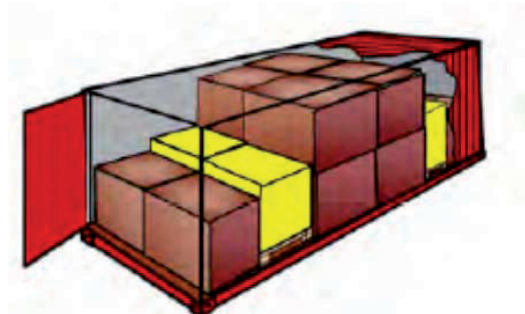


Abbildung 7.34: Schwelle durch Anhebung

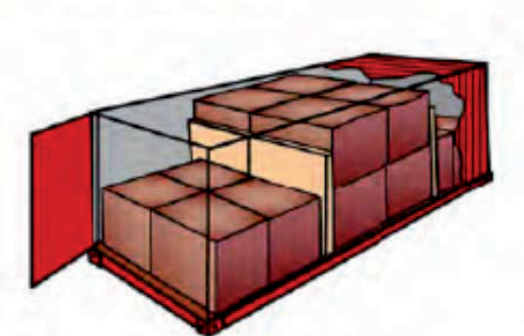


Abbildung 7.35: Schwelle durch Brett

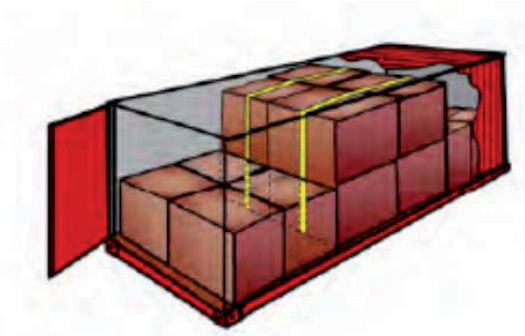


Abbildung 7.36: Rundtörnlasching

- 4.2.7 CTUs mit **schwachen Laderaumwandungen** wie etwa bestimmte Straßenfahrzeuge und Wechselbehälter erfordern regelmäßig zusätzliche Sicherungsmaßnahmen gegen Gleiten und Kippen eines dicht gestauten Ladungsblocks. Diese Maßnahmen sollten auch dazu beitragen, den Ladungsblock weiter zu verdichten. Die bevorzugte Methode besteht hierbei in einer Reibungssicherung durch so genannte Niederzurrungen. Um eine angemessene Sicherungswirkung durch reibwerterhöhende Zurrungen (Niederzurrungen) zu erhalten, sollte der Reibbeiwert zwischen Ladung und Stauboden ausreichend sein und die Eigenelastizität der Laschings sollte die Vorspannung während der gesamten Beförderung aufrecht erhalten können. Die folgende Gleichung zeigt die Bewegungsbeschränkung dicht aneinander gestauter Ladung innerhalb schwacher Laderaumwandungen mit einer zusätzlichen Sicherungskraft gegen Gleiten:

$$c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq r_{x,y} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g + F_{\text{sec}} \quad [\text{kN}]$$

( $F_{\text{sec}}$  = zusätzliche Sicherungskraft)

Wenn der Widerstandsbeiwert einer Wandung für eine bestimmte CTU nicht angegeben ist, soll er mit Null angenommen werden. Die zusätzliche Sicherungskraft ( $F_{\text{sec}}$ ) kann darin bestehen, den Ladungsträger gegen den stabileren unteren Teil der sonst schwachen Laderaumwandung zu verblocken oder den Ladungsblock an den Rungen der Laderaumwandung abzustützen. Solche Rungen können untereinander durch Ständer über der Ladung verbunden sein, um ihr Widerstandsvermögen zu erhöhen. Alternativ kann eine zusätzliche Sicherungskraft durch direkte Sicherungsmaßnahmen oder Niederzurrungen erreicht werden.  $F_{\text{sec}}$  pro Niederzurrung beträgt:  $F_V \cdot \mu$ , wobei  $F_V$  die gesamte vertikale Kraft aus der Vorspannung ist. Bei vertikalen Laschings entspricht  $F_V$  1,8 mal der Vorspannung des Zurrmittels. Bei Direktlaschings ist  $\mu$  mit 75% des Reibbeiwerts gleichzusetzen.

- 4.2.8 Auf CTUs **ohne Begrenzungsflächen** muss die gesamte Sicherung durch Maßnahmen wie Niederzurrungen, reibbeiwerterhöhende Materialien und, wenn es sich bei der CTU um ein Flatrack handelt, durch Längsverblockung gegen die Stirnwände erfolgen. Die folgende Gleichung zeigt die Sicherung dicht aneinander gestauter Ladung auf einer CTU ohne Laderaumwandungen:

$$c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g + F_{\text{sec}} \quad [\text{kN}]$$

( $F_{\text{sec}}$  = zusätzliche Sicherungskraft)

Für  $F_{\text{sec}}$  wird auf 4.2.7 verwiesen. Es ist zu bedenken, dass selbst im Fall eines Reibbeiwerts, der höher ist als die externen Beschleunigungswerte, ohne Laderaumwandungen eine Mindestzahl an Niederzurrungen unerlässlich ist, um ein Wandern der Ladung infolge von Stößen oder Vibrationen der CTU während der Beförderung zu vermeiden.

- 4.3 Einzeln gesicherte Versandstücke und große unverpackte Gegenstände
- 4.3.1 Versandstücke und größere, schwerere Gegenstände oder Ladeeinheiten mit empfindlicher Oberfläche, die keinen direkten Kontakt mit anderen Ladeeinheiten oder den Wandungen der CTU erlaubt, sollen einzeln gesichert werden. Die Sicherungsvorkehrungen sollen ein Gleiten und, wo erforderlich, ein Kippen in Längs- und Querrichtung verhindern. Eine Kipp-sicherung ist erforderlich, wenn folgende Bedingungen gegeben sind:

$$c_{x,y} \cdot d \geq c_z \cdot b$$

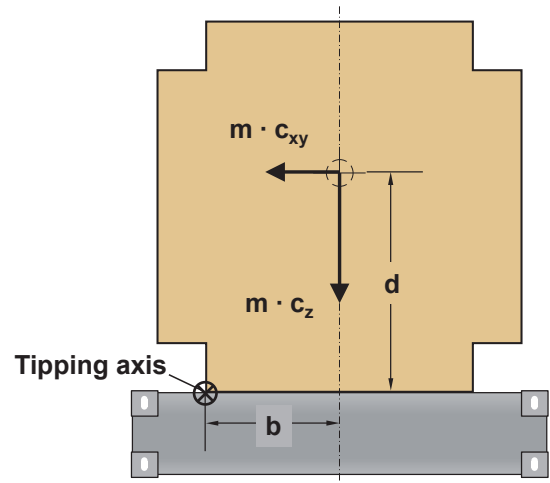
- $c_{x,y}$  = horizontaler Beschleunigungskoeffizient der jeweiligen Verkehrsträger (siehe Kapitel 5),
- $d$  = senkrechter Abstand vom Schwerpunkt der Ladeeinheit bis zur ihrer Kippachse [m],
- $c_z$  = vertikaler Beschleunigungskoeffizient der jeweiligen Verkehrsträger (siehe Kapitel 5),
- $b$  = horizontaler Abstand vom Schwerpunkt der Ladeeinheit bis zur ihrer Kippachse [m].

- 4.3.2 Einzeln gesicherte Versandstücke und Gegenstände sollen vorzugsweise direkt gesichert werden, z.B. durch direkte Übertragung der Sicherungskräfte vom Versandstück auf die CTU durch Zurren, Aussteifen oder Blockieren.
- 4.3.2.1 Ein Direktzurren erfolgt zwischen festen Sicherungspunkten am Versandstück/Gegenstand und der CTU; die wirksame Festigkeit eines derartigen Laschings ist durch das schwächste Element innerhalb der Vorrichtung begrenzt, welche die Befestigungspunkte am Versandstück sowie Befestigungspunkte an der CTU mit einschließt.

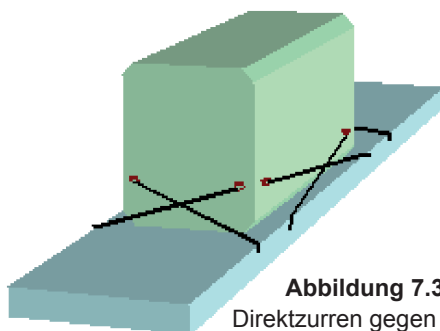
4.3.2.2 Um durch Zurren ein Gleiten zu verhindern, soll der senkrechte Zurrwinkel vorzugsweise zwischen 30° und 60° liegen (siehe Abb. 7.38). Um ein Kippen zu verhindern, sollen die Verzurrungen so angebracht werden, dass wirksame Hebel zur anwendbaren Kippachse vorhanden sind (siehe Abb. 7.39).

4.3.3 Versandstücke und Gegenstände ohne Zurrpunkte sollen entweder durch Aussteifungen oder Verblocken gegen feste Teile der CTU oder durch Niederzurrungen, Umspannungen oder Springlaschings gesichert werden (siehe Abb. 7.40 bis 7.43).

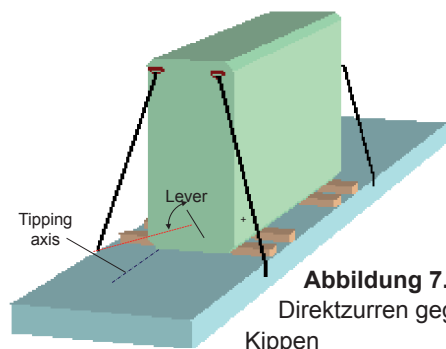
4.3.3.1 Umspannungen, bei denen die Enden an beiden Seiten befestigt werden (siehe Abbildung 7.44), auch als „Rundtörnlasching“ bezeichnet, haben keine direkte Sicherungswirkung, da das Versandstück/der Gegenstand umherrollen kann; sie werden daher nicht empfohlen.



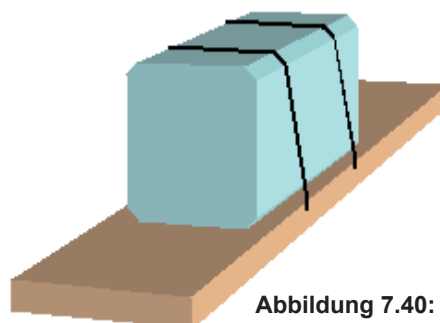
**Abbildung 7.37:**  
Kriterium für das Kippen



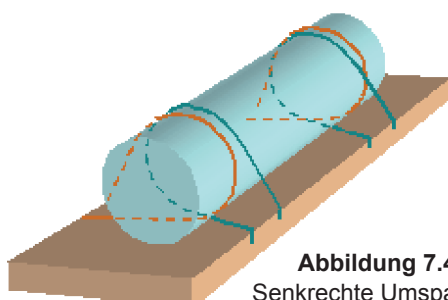
**Abbildung 7.38:**  
Direktzurren gegen Gleiten



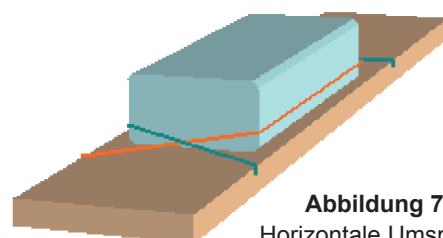
**Abbildung 7.39:**  
Direktzurren gegen Kippen



**Abbildung 7.40:** Niederzurrung



**Abbildung 7.41:**  
Senkrechte Umspannung



**Abbildung 7.42:**  
Horizontale Umspannung



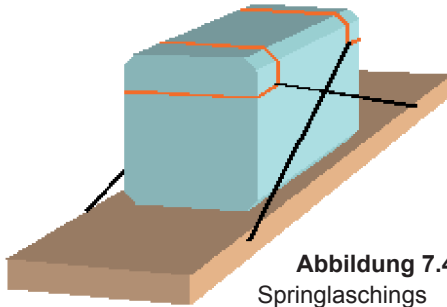


Abbildung 7.43:  
Springlaschings

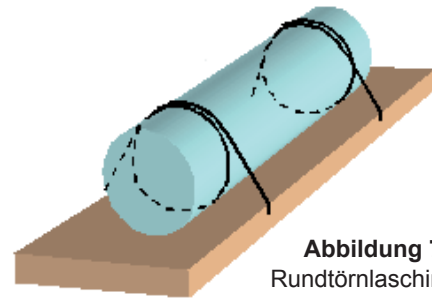


Abbildung 7.44:  
Rundtörnlasching

- 4.3.3.2 Es gibt Eckbeschläge zum Festmachen von Laschings als Alternative zum Springlasching.
- 4.3.3.3 Jede gewählte Lasching-Methode setzt voraus, dass das Zurrmaterial sich ausdehnt, damit eine Rückhaltekraft entsteht. Wenn das Material nachgibt, verringert sich die Spannung der Laschings langsam; es ist daher wichtig, die Hinweise in Absatz 4.1.4 zu befolgen.

- 4.3.4 Bei CTUs mit **soliden Laderaumwandungen** ist dem Verblocken oder Absteifen zum Sichern eines einzelnen Versandstücks oder Gegenstandes der Vorzug zu geben. Durch dieses Verfahren wird die Bewegung der Ladung auf ein Mindestmaß reduziert. Es ist darauf zu achten, dass die Rückhaltekraften so auf die Wandungen der CTU übertragen werden, dass eine lokale Überlastung ausgeschlossen ist. Auf die Wände der CTU wirkende Kräfte sollen mit lastverteilenden Querträgern verlagert werden (siehe Absätze 2.3.1. bis 2.3.3). Sehr schwere Versandstücke oder Gegenstände wie etwa Stahlblechrollen oder Marmorblöcke können eine Kombination von Verblocken und Zurren erforderlich machen, jedoch unter Beachtung der in Absatz 4.1.6 ausgeführten Einschränkungen (siehe Abb. 7.45). Gegenstände mit empfindlichen Oberflächen können ein Verblocken ausschließen und sollen nur verzurrt werden.



Abbildung 7.45:  
Querverblocken einer Bramme

- 4.3.5 Das einzelne Sichern von Versandstücken oder Gegenständen in CTUs mit schwachen Laderaumwandungen sowie in CTUs ohne Wandungen soll in erster Linie mit Laschings erfolgen. Gegebenenfalls kann die Ladung zusätzlich verblockt oder abgesteift werden, doch wenn dies parallel zum Zurren erfolgt, sind die in Absatz 4.1.6 ausgeführten Einschränkungen zu beachten. Obwohl in jedem Fall eine gute Reibung bei der Lagerung eines Versandstücks oder Gegenstands empfohlen wird, wird von einem Niederzurren, um ein Gleiten zu verhüten, abgeraten, es sei denn die Ladung weist eine be-

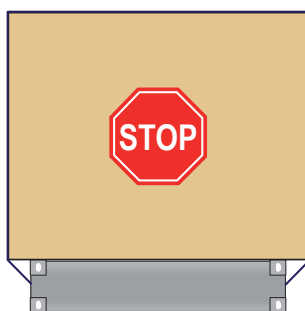


Abbildung 7.46:  
Niederzurrung

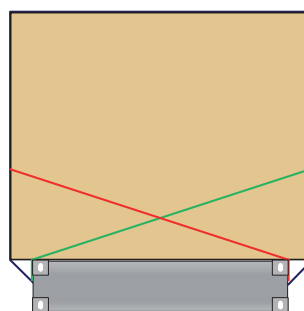


Abbildung 7.47:  
Niederzurrung und  
horizontale Umspannung

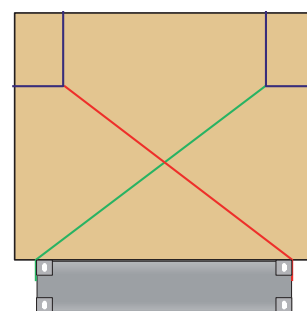
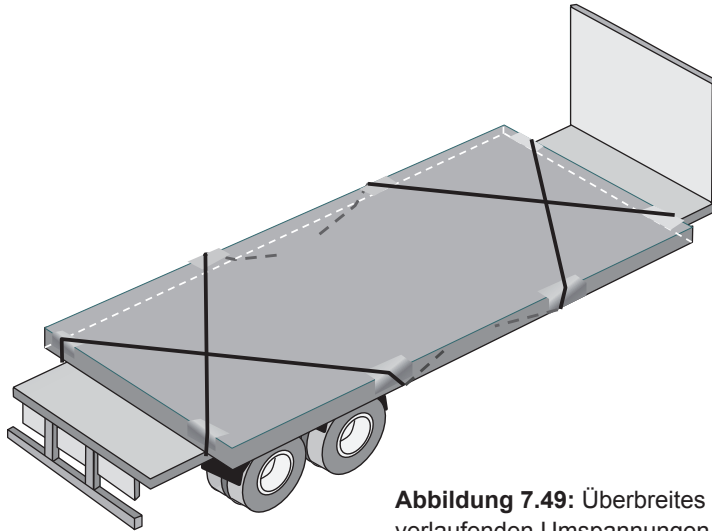


Abbildung 7.48:  
Diagonal-Springlaschings



**Abbildung 7.49:** Überbreites Versandstück, das mit diagonal verlaufenden Umspannungen gesichert ist

grenzte Masse auf. Niederzurrungen können sich dazu eignen, einem Kippen vorzubeugen. Insbesondere überbreite Versandstücke oder Gegenstände, die oft auf Flach-Bett-CTUs befördert werden, sollen nicht allein mit Niederzurrungen gesichert werden (siehe Abb. 7.46). Die Verwendung von Umspannungen und/oder Springlaschings wird dringend empfohlen (siehe Abbildungen 7.47 und 7.48).

- 4.3.6 Bei Verwendung von horizontalen Umspannungen ist dafür zu sorgen, dass die Schlingen nicht am Versandstück/Gegenstand hinunterrutschen.
- 4.3.7 Alternativ kann ein Versandstück/Gegenstand mit Überbreite mit Umspannungen der Ecken gesichert werden, wie aus der nachstehenden Abbildung hervorgeht.
- 4.4 Bewertung von Sicherungsanordnungen
- 4.4.1 Die Bewertung von Sicherungsanordnungen bedeutet, in einer Gleichung die erwarteten externen Kräfte und Momente dem Sicherungspotenzial der geplanten oder vorgenommenen Sicherungsanordnung gegenüber zu stellen. Die erwarteten externen Kräfte lassen sich bestimmen, indem der anwendbare Beschleunigungskoeffizient, der in Kapitel 5 dieser Verhaltensregeln angegeben ist, mit dem Gewicht des Versandstücks oder der Charge von Versandstücken multipliziert wird.

$$F_{x,y} = m \cdot g \cdot c_{x,y} \quad [\text{kN}]$$

- $F_{x,y}$  = erwartete externe Kraft [kN],
- $m$  = Masse der zu bewertenden Ladung [t],
- $g$  = Erdbeschleunigung  $9,81\text{m/s}^2$ ,
- $c_{x,y}$  = horizontaler Beschleunigungskoeffizient für den jeweiligen Verkehrsträger (siehe Kapitel 5),

In Kapitel 5 werden drei Verkehrsträger unterschieden: Straße, Eisenbahn und See. Der Seeverkehr wird weiter in drei Kategorien der Schwere von Schiffsbewegungen unterteilt, die sich nach der signifikanten Wellenhöhe bestimmter Seegebiete richten. Daher werden für die Auswahl des anwendbaren Beschleunigungsfaktors vollständige Angaben zum vorgesehenen Verkehrsträger und zur Transportroute benötigt. Eine mögliche verkehrsträgerübergreifende Beförderung ist gebührend in Betracht zu ziehen, um die Beschleunigungszahlen für den Verkehrsträger oder den Teil der Transportroute mit der höchsten Beanspruchung

zu ermitteln. Diese Zahlen sollen schließlich für die Bewertung der Sicherungsanordnung verwendet werden.

- 4.4.2 Die Bewertung des Sicherungspotenzials beinhaltet die Annahme eines Reibbeiwerts auf der Grundlage der Materialkombination (Anhang 2) und der Art der Sicherungsanordnung (Absatz 2.2.2) sowie gegebenenfalls der Bestimmung der grundsätzlichen Kippstabilität der Ladung (Absatz 4.3.1). Alle anderen zum Blockieren, Absteifen oder Zurren verwendeten Sicherungsmittel sollen anhand ihrer Festigkeit in Form der MSL und der entsprechenden Anwendungsparameter wie Laschwinkel und Vorspannung eingestuft werden. Diese Zahlen werden für die Bewertung der Sicherungsanordnung benötigt.
- 4.4.3 In vielen Fällen kann die Bewertung einer Sicherungsanordnung anhand einer einfachen Faustregel erfolgen. Es kann jedoch sein, dass solche Faustregeln nur für bestimmte Beförderungsbedingungen wie etwa für den Seeverkehr anwendbar sind und unter anderen Bedingungen über- oder unterschritten werden. Es empfiehlt sich daher, solche Faustregeln für unterschiedliche Verkehrsträger aufzustellen und sie entsprechend anzuwenden. Bei jeder erstmaligen Aufstellung einer Faustregel ist diese mit Hilfe einer aufwendigeren Bewertungsmethode zu überprüfen.
- 4.4.4 Standardisierte Bewertungsmethoden für die Beurteilung von Sicherungsanordnungen können aus geeigneten vorberechneten Tabellen auf der Grundlage von gerechneten Bilanzen bestehen, die schnelle Antworten in Bezug auf die Angemessenheit einer Sicherungsanordnung geben. Solche Methoden können auf spezifische Verkehrsträger<sup>5</sup> Anwendung finden.
- 4.4.5 Sicherungsanordnungen können anhand einer grundlegenden, rechnerischen Gegenüberstellung von Kräften und Momenten beurteilt werden. Jedoch sollte diese besondere Methode zugelassen und für den geplanten Zweck und den vorgesehenen Verkehrsträger geeignet sein. Spezifische Hinweise finden sich in den Richtlinien der IMO für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen (CSS Code) sowie in verschiedenen anderen Normen und Leitlinien, die von regionalen oder nationalen Behörden und Industriebranchen für verschiedene Verkehrsträger herausgegeben wurden. Bezugsdokumente:
- CSS-Code der IMO, Annex 13, für den Seetransport
  - Europäische Norm EN 12195-1:2010, für den Straßenverkehr,
  - Internationaler Eisenbahnverband (UIC), Übereinkommen über den Austausch und die Benutzung von Güterwagen zwischen Eisenbahnverkehrsunternehmen (RIV 2000) Anlage II, für den Eisenbahnverkehr.
- 4.4.6 Die Eignung einer spezifischen Sicherungsanordnung kann durch eine Neigungsprüfung bewertet und zugelassen werden. Die Prüfung kann dazu verwendet werden, die Widerstandsfähigkeit gegenüber jeder angegebenen externen Beschleunigung nachzuweisen. Der entsprechende Prüfwinkel ist abhängig vom bestehenden Reibbeiwert bei einer Gleit-Widerstandsprüfung oder vom Verhältnis zwischen der Höhe und der Breite der Ladung bei einer Kipp-Widerstandsprüfung (siehe Anhang 5).

## 5 Packen von Schüttgütern

- 5.1 Nicht regulierte Flüssigkeiten in Tankbehältern
- 5.1.1 Tankbehälter mit Flüssigkeiten einer Viskosität von weniger als 2.680 mm<sup>2</sup>/s bei 20°C, die zur Beförderung auf der Straße, auf der Schiene oder auf See vorgesehen sind, müssen, falls nichts anderes bestimmt ist, bis mindestens 80% ihres Fassungsvermögens gefüllt sein, um gefährliche Schwallbewegungen zu vermeiden, jedoch nie mehr als bis 95% ihres Fassungsvermögens. Ein Füllungsgrad von höchstens 20% ist ebenfalls zulässig. Ein Füllungsgrad von

---

<sup>5</sup> Eine der Bewertungsmethoden ist die Kurzanleitung für das Zurren, siehe Informationsmaterial IM 5, [www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html](http://www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html)

mehr als 20% und weniger als 80% sollte nur zugelassen werden, wenn die Tankwandung durch Trennwände oder Schwallwände in Abschnitte mit einem Fassungsvermögen von nicht mehr als 7500 l unterteilt ist.

- 5.1.2 Die Tankwandung und alle Eckbeschläge, Ventile und Dichtungen sollen mit den im Tank beförderten Gütern kompatibel sein. Im Zweifelsfall ist der Eigentümer oder Betreiber des Tanks zu kontaktieren. Alle Ventile müssen ordnungsgemäß geschlossen und auf Dichtigkeit überprüft sein.
- 5.1.3 Bei der Beförderung von Lebensmitteln muss der Tank folgende Anforderungen erfüllen:
- Alle Teile des Tanks in direktem Kontakt mit dem Lebensmittel müssen so beschaffen sein, dass die Gesamteignung des Tanks für Lebensmittel sichergestellt ist;
  - der Tank muss leicht zugänglich, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein;
  - eine Kontrolle des Inneren muss möglich sein;
  - der Tank muss außen mit der Aufschrift „NUR FÜR LEBENSMITTEL“ oder einer ähnlichen Aufschrift gekennzeichnet sein.
- 5.2 Flüssigkeiten in flexiblen Tankbehältern
- 5.2.1 Flexible Tankbehälter, die für die Beförderung von flüssigen Massengütern auf der Straße, auf der Schiene oder auf See eingesetzt werden, müssen einen Aufkleber tragen, aus dem die Baumusterzulassung durch ein anerkanntes beratendes Gremium hervorgeht. Die Montageanweisungen des Flexitank-Herstellers sind immer zu beachten, auch muss die zur Beförderung vorgesehene Ladung auf Vereinbarkeit mit dem Material des flexiblen Tankbehälters überprüft werden. Die Beförderung gefährlicher Güter in flexiblen Tankbehältern ist verboten.
- 5.2.2 Während der Beförderung ist der Inhalt eines flexiblen Tankbehälters dynamischen Kräften ohne wesentliche Rückhaltung durch Reibung ausgesetzt. Diese Kräfte wirken auf die Wandungen der CTU und können Schäden oder ein vollständiges Versagen verursachen.
- 5.2.3 Daher sollte die Nutzlast der CTU entsprechend verringert werden, wenn sie zur Beförderung von beladenen flexiblen Tankbehältern eingesetzt wird. Die Verringerung hängt vom Typ der CTU und vom Verkehrsträger ab. Wenn ein flexibler Tankbehälter in einen Universal-ISO-Boxcontainer geladen wird, darf die Masse der Flüssigkeit im flexiblen Tankbehälter einen mit dem Betreiber der CTU vereinbarten Wert nicht überschreiten, um zu verhindern, dass es zu Ausbeulungen des Containers kommt (siehe Abb. 7.50).
- 5.2.4 Straßenfahrzeuge, die zur Beförderung von beladenen flexiblen Tankbehältern vorgesehen sind, müssen Wandungen mit einer amtlich bescheinigten Festigkeit besitzen, die ausreicht, um das Gewicht der Ladung unter den akzeptierten Lastannahmen aufzunehmen. In der Eignungsbescheinigung des Fahrzeugs muss explizit die Beförderung von flüssigen Massengütern unter Annahme von Null Reibung genannt sein. Nichtsdestotrotz wird die Auskleidung des Bodens der Ladefläche mit reibwerterhöhendem Material und die Anbringung von Niederzurrungen aus Fasergurten alle zwei Meter empfohlen, um die Position und die Festigkeit des flexiblen Tankbehälters zu stabilisieren.



**Abbildung 7.50:**  
Beschädigte Seitenwand einer CTU



- 5.2.5 Ehe die CTU mit einem flexiblen Tankbehälter ausgerüstet wird, muss sie sorgfältig auf ihre bauliche Unversehrtheit und voll funktionsfähige Verriegelungsstangen für jede Türfüllung überprüft werden. Die CTU ist dann durch gründliche Reinigung, die Entfernung aller Hindernisse wie vorstehende Nägel und Auskleidung des Bodens und der Wände mit Pappe vorzubereiten. In 40'-Containern sind die Seitenwände mit Sperrholz auszukleiden, um Ausbeulungen zu vermeiden. Das Türende der CTU soll mit Holzlatten verstärkt werden, die in geeignete Aussparungen eingepasst werden, sowie durch eine stabile Auskleidung mit Pappe oder Sperrholz. Wenn der flexible Tankbehälter mit einem Anschlussstutzen am Boden ausgestattet ist, muss die Öffnung dieser Auskleidung auf den Schlauch an der rechten Tür passen. Der leere flexible Tankbehälter muss aufgefaltet und exakt ausgelegt werden, um eine reibungslose Befüllung zu erleichtern.
- 5.2.6 Zum Befüllen eines flexiblen Tankbehälters soll die linke Tür der CTU fest verschlossen sein, so dass die eingesetzte Barriere gehörig abgestützt wird (siehe Abb. 7.51). Der flexible Tankbehälter soll mit der vorgesehenen Füllrate befüllt werden. Die Verwendung von Auslaufschutzvorrichtungen wie etwa Auffangbeutel oder Tropfschalen wird empfohlen. Nach dem Befüllen und Verschließen des Tanks muss die Tür der CTU geschlossen und ein Warnschild an der linken Türseite angebracht werden (siehe Abb. 7.52). Es darf kein Teil des flexiblen Tankbehälters, der Rückhalteleisten oder des Schotts die Türen berühren, wenn der Tank voll beladen ist.
- 5.2.7 Zum Entladen eines flexiblen Tankbehälters soll die rechte Tür der CTU vorsichtig geöffnet werden, um Zugang zum oberen oder unteren Anschlussstutzen des Flexitanks zu erhalten. Die linke Tür muss geschlossen bleiben, bis der flexible Tankbehälter im Wesentlichen leer ist. Die Verwendung von Auslaufschutzvorrichtungen wie etwa Auffangbeutel oder Tropfschalen wird empfohlen. Der leere flexible Tankbehälter soll in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften entsorgt werden.
- 5.3 Nicht regulierte feste Schüttladungen
- 5.3.1 Nicht regulierte feste Schüttladungen können in eine CTU gepackt werden, vorausgesetzt die Wandungen des Laderaums sind in der Lage, den statischen und dynamischen Kräften des Schüttguts unter den vorhersehbaren Beförderungsbedingungen standzuhalten (siehe Kapitel 5 des Codes). ISO-Boxcontainer verfügen über Aussparungen in den Türeckpfosten, in die Stahlquerträger mit einem Durchmesser von 60 mm eingesetzt werden können. Diese Anordnung ist besonders dafür entwickelt worden, um das Türende der CTU zu verstärken und dieses in die Lage zu versetzen, eine Last von 0,6 P aufzunehmen, wie es für feste Schüttgüter vorgeschrieben ist. Die genannten Träger müssen richtig eingesetzt werden. Die entsprechende Transporteignung der CTU ist durch eine fallbezogene Bescheinigung einer anerkannten beratenden Institution oder eines unabhängigen Ladungsbesichtigers



**Abbildung 7.51:**  
Container mit flexiblem Tankbehälter



**Abbildung 7.52:**  
Warnschild an flexiblen Tankbehältern



nachzuweisen. Diese Vorschrift gilt insbesondere für Mehrzweck-ISO-Boxcontainer und ähnliche geschlossene CTUs auf Straßenfahrzeugen, die nicht explizit für die Beförderung von Schüttladungen ausgelegt sind. Es kann notwendig sein, die Seiten- und Vorderwände der CTU mit Sperrholz oder Spanplatten zu verstärken, um sie vor Ausbeulungen oder Kratzern zu schützen (siehe Abb. 7.53).

- 5.3.2 Die für die Beförderung einer Schüttladung vorgesehene CTU muss gereinigt und entsprechend den Ausführungen in Absatz 10.5.2.4 vorbereitet werden, insbesondere wenn eine ladungsspezifische Auskleidung verwendet wird, um Schüttgüter wie Getreide, Kaffeebohnen oder ähnliche empfindliche Güter aufzunehmen (siehe Abb. 7.54).
- 5.3.3 Für die Beförderung von groben oder verschmutzten Stoffen müssen die Begrenzungsflächen der CTU mit Sperrholz oder Spanplatten ausgekleidet werden, um mechanische Schäden an der CTU zu vermeiden. In allen Fällen muss ein geeigneter Türschutz angebracht werden, bestehend aus Holzlatten, die in passende Aussparungen eingelassen und durch eine solide Sperrholzverkleidung ergänzt sind (siehe Abb. 7.55).
- 5.3.4 Schrott und ähnliche Abfälle, die als Schüttgut in einer CTU befördert werden sollen, müssen ausreichend trocken sein, um ein Austreten und eine damit verbundene Kontamination der Umwelt oder anderer CTUs zu vermeiden, wenn sie an Land gestapelt oder in einem Schiff befördert werden.
- 5.3.5 Abhängig von der inneren Reibung und dem Schüttwinkel der festen Schüttladung darf die CTU bis zu einem bestimmten Grad geneigt werden, um das Beladen oder Entladen zu erleichtern. Jedoch sollte immer sichergestellt sein, dass die Wände der CTU durch den Füllvorgang nicht überlastet werden. Eine CTU darf zum Befüllen nicht um 90° in eine aufrechte Position gedreht werden, es sei denn sie ist speziell für diese Art des Umschlags zugelassen.



**Abbildung 7.53:**

Auskleidung eines 40'-Containers mit Spanplatten



**Abbildung 7.54:**

CTU mit Innenbeutel zur Aufnahme einer empfindlichen Schüttladung



**Abbildung 7.55:**

CTU mit Wandverkleidungen und Türbarriere, die mit Schrott beladen ist

### Anhang 1 Kennzeichnung der Verpackung

---

#### 1 Einführung

##### **Hinweis:**

*Die für die Beförderung gefährlicher Güter vorgeschriebenen Aufkleber und Kennzeichnungen sind den geltenden Gefahrgutvorschriften zu entnehmen und in diesem Code nicht aufgeführt.*

- 1.1 Versandstücke sind oft mit Hinweisen zu ihrer Handhabung in der Sprache des Ursprungslandes gekennzeichnet. Während dies die Sendung bis zu einem gewissen Grad schützen kann, sind die Hinweise von geringem Nutzen für Güter, die für Länder bestimmt oder durch Länder befördert werden, die andere Sprachen verwenden; sie sind von keinem Nutzen, wenn die Personen, die die Versandstücke handhaben, Analphabeten sind.
- 1.2 Bildzeichen bieten die beste Möglichkeit, um die Absicht des Versenders zum Ausdruck zu bringen, so dass sich mit ihrer Verwendung zweifellos Verluste und Schäden durch unsachgemäße Handhabung reduzieren lassen.
- 1.3 Die Verwendung von Bildzeichen bietet keine Garantie für eine zufrieden stellende Handhabung; eine geeignete Schutzverpackung ist daher von größter Wichtigkeit.
- 1.4 Die in dieser Anlage aufgeführten Symbole werden am häufigsten verwendet, die ISO-Norm 780 enthält noch weitere Symbole.<sup>6</sup>

#### 2 Symbole

##### 2.1 Darstellung der Symbole

- 2.1.1 Die Symbole sollen vorzugsweise direkt auf der Verpackung angebracht werden oder auf einem Aufkleber erscheinen. Es wird empfohlen, dass die Symbole in Übereinstimmung mit den in der ISO-Norm festgelegten Verfahren von Hand aufgemalt, aufgedruckt oder anderweitig wiedergegeben werden. Sie brauchen nicht umrandet zu sein.
- 2.1.2 Die graphische Ausgestaltung jedes Symbols soll jeweils nur eine Bedeutung haben; die Symbole sind speziell so ausgelegt, dass sie ohne Änderung des graphischen Designs mit Schablonen aufgebracht werden können.

##### 2.2 Farbe der Symbole

- 2.2.1 Als Farbe für die Symbole soll Schwarz verwendet werden. Wenn aufgrund der Farbe des Versandstücks das schwarze Zeichen nicht deutlich hervortritt, ist ein farblich abgesetztes Schriftfeld, vorzugsweise in Weiß, als Hintergrund anzubringen.
- 2.2.2 Es ist darauf zu achten, dass keine Farben verwendet werden, die mit der Kennzeichnung von gefährlichen Gütern verwechselt werden könnten. Die Verwendung von Rot, Orange oder Gelb ist zu vermeiden, es sei denn, regionale oder nationale Vorschriften schreiben ihre Verwendung vor.

##### 2.3 Größe der Symbole

Für normale Zwecke soll die Gesamthöhe der Symbole 100 mm, 150 mm oder 200 mm betragen. Die Größe oder Form des Versandstücks kann jedoch größere oder kleinere Zeichengrößen erforderlich machen.

##### 2.4 Anbringung der Symbole

Besonderes Augenmerk soll auf die korrekte Anbringung der Symbole gelegt werden, da eine fehlerhafte Anbringung zu Fehlinterpretationen führen kann. Die Symbole Nr. 7 und Nr. 16

---

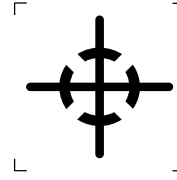
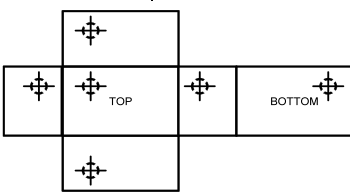
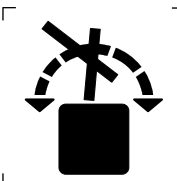
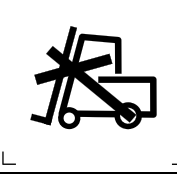
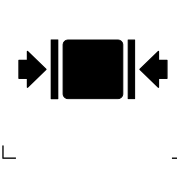
<sup>6</sup> ISO 780 - Verpackung - Bildzeichen für die Handhabung von Gütern.

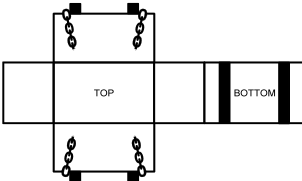
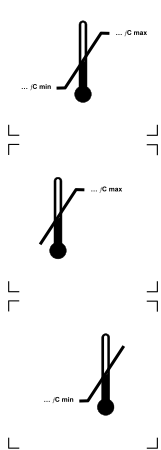
sollen in ihrer jeweiligen korrekten Position und an der entsprechenden Stelle angebracht werden, um ihre Bedeutung klar und vollständig zum Ausdruck zu bringen.

### 3 Handhabungsvorschriften

Die Vorschriften zur Handhabung sind unter Verwendung der entsprechenden Symbole der nachfolgenden Übersicht auf den zur Beförderung bestimmten Versandstücken anzugeben.

| Nr. | Anweisung / Information                    | Symbol | Bedeutung                                                                                                                    | Besondere Hinweise                                                                                                           |
|-----|--------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>ZERBRECHLICH</b>                        |        | Inhalte des Versandstücks sind zerbrechlich und erfordern eine sorgfältige Handhabung.                                       | Anbringung nahe der linken oberen Ecke an allen Seitenteilen der Verpackung.<br>                                             |
| 2   | <b>KEINE HANDHAKEN VERWENDEN</b>           |        | Haken zur Handhabung des Versandstücks verboten.                                                                             |                                                                                                                              |
| 3   | <b>OBEN</b>                                |        | Gibt die korrekte Ausrichtung des Versandstücks an                                                                           | Erscheint als Symbol Nr. 1. In Fällen, in denen beide Zeichen benötigt werden, soll Zeichen Nr. 3 näher zur Ecke liegen.<br> |
| 4   | <b>VOR HITZE SCHÜTZEN</b>                  |        | Das Versandstück soll keiner Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.                                                           |                                                                                                                              |
| 5   | <b>VOR RADIOAKTIVER STRAHLUNG SCHÜTZEN</b> |        | Die Inhalte des Versandstücks können bei Eindringen von radioaktiver Strahlung verderben oder vollkommen unbrauchbar werden. |                                                                                                                              |

| Nr. | Anweisung / Information                     | Symbol                                                                              | Bedeutung                                                                          | Besondere Hinweise                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6   | <b>VOR NÄSSE SCHÜTZEN</b>                   |    | Das Versandstück soll vor Regen geschützt und trocken gehalten werden.             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7   | <b>SCHWERPUNKT</b>                          |    | Gibt den Schwerpunkt des Versandstücks an.                                         | <p>Wo möglich, soll die Aufschrift „Schwerpunkt“ an allen sechs Seiten, jedoch mindestens an den vier Seitenwänden angegeben werden, die zu der tatsächlichen Lage des Schwerpunkts in Beziehung stehen.</p>                |
| 8   | <b>NICHT ROLLEN</b>                         |  | Das Versandstück darf nicht gerollt werden.                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9   | <b>HIER KEINEN TRANSPORTWAGEN VERWENDEN</b> |  | Transportwagen sollen bei der Handhabung nicht auf dieser Seite abgestellt werden. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10  | <b>HIER NICHT GABELSTAPLER ANSETZEN</b>     |  | Das Versandstück soll nicht mit Gabelstaplern umgeschlagen werden.                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11  | <b>HIER KLAMMERN</b>                        |  | An den für eine Handhabung angezeigten Seiten darf geklammert werden.              | Das Zeichen soll an zwei gegenüberliegenden Seiten des Versandstücks angebracht werden, so dass es im Sichtfeld des Klammerstaplerfahrers ist, wenn dieser an das Versandstück herankommt. Das Zeichen darf nicht an den Seiten des Versandstücks angebracht sein, die von den Klammern gefasst werden sollen. |

| Nr. | Anweisung / Information             | Symbol                                                                              | Bedeutung                                                                                                          | Besondere Hinweise                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12  | <b>HIER NICHT KLAMMERN</b>          |    | Das Versandstück soll an den angegebenen Seiten nicht mit Klammern angehoben werden.                               |                                                                                                                                                                                    |
| 13  | <b>ZULÄSSIGE STAPPELLAST</b>        |    | Gibt die höchste zulässige Stapellast an.                                                                          |                                                                                                                                                                                    |
| 14  | <b>ZULÄSSIGE STAPELHÖHE</b>         |    | Höchste Anzahl gleicher Versandstücke, die übereinander gestapelt werden dürfen, wobei „n“ die höchste Anzahl ist. |                                                                                                                                                                                    |
| 15  | <b>NICHT STAPELN</b>                |   | Versandstück darf nicht gestapelt und keine Gegenstände darauf abgestellt werden.                                  |                                                                                                                                                                                    |
| 16  | <b>ANSCHLAGEN HIER</b>              |  | Schlingen zum Anheben sind an der angegebenen Stelle anzubringen.                                                  | Schlingen sind an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten des Versandstücks anzubringen.<br> |
| 17  | <b>ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH</b> |  | Nennt die Temperaturgrenze innerhalb derer das Versandstück gelagert und gehandhabt werden muss.                   |                                                                                               |



**Anhang 2 Reibbeiwerte**

Verschiedene Berührungsflächen von Werkstoffen haben unterschiedliche Reibbeiwerte. Die folgende Tabelle enthält empfohlene Werte für die Reibbeiwerte. Die Werte gelten unter der Voraussetzung, dass beide Kontaktflächen „sauber gefegt“ und frei von Verunreinigungen sind. Die Werte gelten für eine statische Reibung. Beim Direktzurren, bei dem die Ladung etwas bewegt werden muss, ehe die Dehnung der Zurrmittel die gewünschte Rückhaltekraft ergibt, gilt die dynamische Reibung, die 75% der statischen Reibung beträgt.

| Kombination von Werkstoffen bei der Kontaktfläche                       | Trocken | Nass |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| <b>Schnittholz / Holzpalette</b>                                        |         |      |
| Schnittholz / Holzpalette gegen Hartlaminat / Sperrholz                 | 0,45    | 0,45 |
| Schnittholz / Holzpalette gegen Aluminium gerillt                       | 0,4     | 0,4  |
| Schnittholz / Holzpalette gegen Edelstahlblech                          | 0,3     | 0,3  |
| Schnittholz / Holzpalette gegen Schrumpffolie                           | 0,3     | 0,3  |
| <b>Gehobeltes Holz</b>                                                  |         |      |
| Gehobeltes Holz gegen Hartlaminat / Sperrholz                           | 0,3     | 0,3  |
| Gehobeltes Holz gegen Aluminium gerillt                                 | 0,25    | 0,25 |
| Gehobeltes Holz gegen Edelstahlblech                                    | 0,2     | 0,2  |
| <b>Kunststoffpaletten</b>                                               |         |      |
| Kunststoffpaletten gegen Hartlaminat / Sperrholz                        | 0,2     | 0,2  |
| Kunststoffpalette gegen Aluminium gerillt                               | 0,15    | 0,15 |
| Kunststoffpalette gegen Edelstahlblech                                  | 0,15    | 0,15 |
| <b>Pappe (unbehandelt)</b>                                              |         |      |
| Pappe gegen Pappe                                                       | 0,5     | -    |
| Pappe gegen Holzpalette                                                 | 0,5     | -    |
| <b>Transportsack</b>                                                    |         |      |
| Transportsack                                                           | 0,4     | -    |
| <b>Stahl und Blech</b>                                                  |         |      |
| Unlackiertes Metall mit rauer Oberfläche gegen unlackiertes Spießblech  | 0,4     | -    |
| Lackiertes Metall mit rauer Oberfläche gegen lackiertes Spießblech      | 0,3     | -    |
| Lackiertes Metall mit glatter Oberfläche gegen lackiertes glattes Blech | 0,2     | -    |
| Metall mit glatter Oberfläche gegen Metall mit glatter Oberfläche       | 0,2     |      |

| Kombination von Werkstoffen bei der Kontaktfläche                 | Trocken                      | Nass |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|
| <b>Stahlverschläge</b>                                            |                              |      |
| Stahlverschlag gegen Hartlaminat / Sperrholz                      | 0,45                         | 0,45 |
| Stahlverschlag gegen Aluminium gerillt                            | 0,3                          | 0,3  |
| Stahlverschlag gegen Edelstahlblech                               | 0,2                          | 0,2  |
| <b>Beton</b>                                                      |                              |      |
| Beton mit rauer Oberfläche gegen Schnittholz                      | 0,7                          | 0,7  |
| Beton mit glatter Oberfläche gegen Schnittholz                    | 0,55                         | 0,55 |
| <b>Rutschfestes Material</b>                                      |                              |      |
| Gummi gegen sonstige Materialien bei sauberen Kontaktflächen      | 0,6                          | 0,6  |
| Sonstige Materialien ausgenommen Gummi gegen sonstige Materialien | wie bescheinigt oder geprüft |      |

Die Reibbeiwerte ( $\mu$ ) sollen für die tatsächliche Beförderung gelten. Wenn eine Kombination von Kontaktflächen in der obenstehenden Tabelle fehlt oder wenn ihr Reibbeiwert nicht in anderer Weise überprüft werden kann, ist der höchste zulässige Reibbeiwert von 0,3 zu verwenden. Bei nicht sauber gekehrten Kontaktflächen gilt der höchste zulässige Reibbeiwert von 0,3 oder, falls niedriger, der Wert in der Tabelle. Wenn die Kontaktflächen nicht frei von Raureif, Eis und Schnee sind, ist ein statischer Reibbeiwert  $\mu = 0,2$  zu verwenden, sofern die Tabelle keinen niedrigeren Wert angibt. Für ölige und fettige Oberflächen oder bei Verwendung von Trennblättern (Slip-Sheet Unterlagen) soll ein statischer Reibbeiwert  $\mu = 0,1$  verwendet werden.

## **Anhang 3      *Praktische Methoden zur Bestimmung des Gleit-Reibbeiwerts $\mu$***

Zur Bestimmung des Reibbeiwerts  $\mu$  gibt es zwei alternative Methoden. Ein praktischer Ansatz für eine Annahme zum anwendbaren Reibbeiwert ist die Neigungsprüfung, die von allen am Packen einer CTU Beteiligten vorgenommen werden kann. Alternativ kann der genaue Reibbeiwert mit Hilfe des Zugversuchs bestimmt werden, für den allerdings Laborgeräte benötigt werden.

### **1      Neigungsprüfung**

Der Faktor  $\mu$  gibt an, wie leicht eine Ladung ins Gleiten kommt, wenn die Ladefläche gekippt wird. Ein Verfahren zur Bestimmung von  $\mu$  besteht darin, eine Ladefläche mit der fraglichen Ladung zu neigen und den Winkel ( $\alpha$ ) zu messen, bei dem die Ladung anfängt zu rutschen. Dies ergibt den Reibbeiwert  $\mu = 0,925 \cdot \tan \alpha$ . Es sind fünf Prüfungen unter praktischen und realistischen Bedingungen durchzuführen, wobei der höchste und der niedrigste Wert zu vernachlässigen sind und der Durchschnittswert aus den restlichen drei zur Bestimmung des Reibbeiwerts verwendet wird.

### **2      Zugversuch**

2.1 Die Prüfvorrichtung besteht aus folgenden Teilen:

- horizontaler Boden mit einer Oberfläche, die für die Ladefläche steht
- Prüfgerät für Zugproben
- Verbindungsteil zwischen der Prüfeinrichtung und dem Boden des Versandstücks
- computergestütztes Bewertungssystem.

Die Zugvorrichtung muss die Bestimmung der ISO-Norm 7500-1 erfüllen.

2.2 Die Prüfbedingungen sollen realen Bedingungen entsprechen; die Kontaktflächen sollen „sauber gekehrt“ und frei von Verunreinigungen sein. Die Prüfungen sollen unter einer atmosphärischen Umgebungsbedingung 5 in Anlehnung an ISO 2233:2001 bei einer Temperatur von +20°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 65% durchgeführt werden.

2.3 Die Zuggeschwindigkeit soll 100 mm/min betragen, die Messrate bei mindestens 50 Hz liegen.

2.4 Die Messung der Zugkraft und der Verschiebung erfolgt mit demselben Prüfobjekt in einer Anordnung mit einem Gleitweg von 50 mm bis 85 mm bei jedem Zug. Es sind mindestens drei einzelne Zugversuche mit einer Zwischenentladung von mindestens 30% der Zugkraft pro Messung durchzuführen.

2.5 Eine Messserie besteht aus drei Messungen für jeden von drei Zugversuchen. Das Prüfstück und/oder rutschfeste Material soll für jede Messung ersetzt werden, so dass jede Beeinflussung des Messergebnisses durch Materialbeanspruchung ausgeschlossen werden kann.

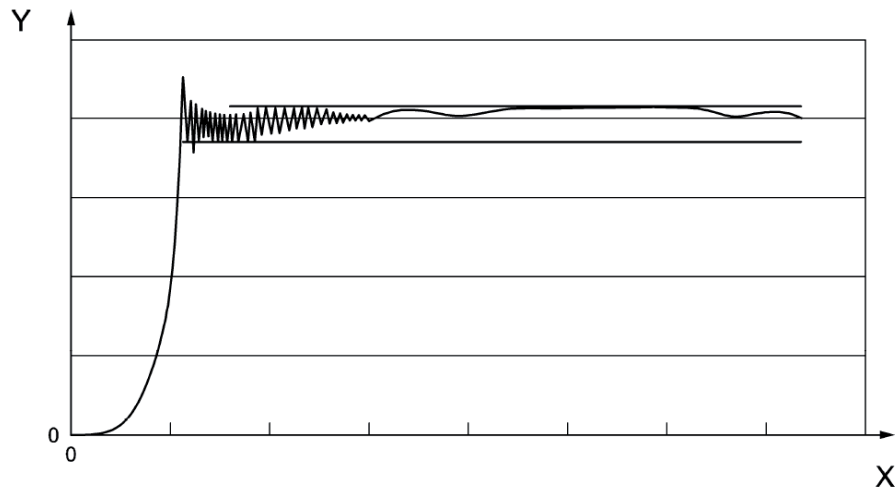


Abbildung 7.56

Abkürzungen: Y - Zugkraft X - Verschieberichtung

- 2.6 Der Reibbeiwert  $\mu$  ist nach der folgenden Gleichung zu bestimmen unter Berücksichtigung der drei mittleren Werte jeder der drei Messungen
- $$\mu = (\text{Zugkraft} \cdot 0,95) / (\text{Gewicht} \cdot 0,925)$$
- 2.7 Für eine möglichst realistische Bestimmung der Reibungskräfte und Reibbeiwerte sind mehrere Messserien durchzuführen, jede mit unterschiedlichen Prüfmustern für Ladebereich, rutschhemmende Matte und Lastaufnehmer oder Last.
- 2.8 Bei abweichenden Messbedingungen sind die Prüfbedingungen im Prüfbericht zu dokumentieren.

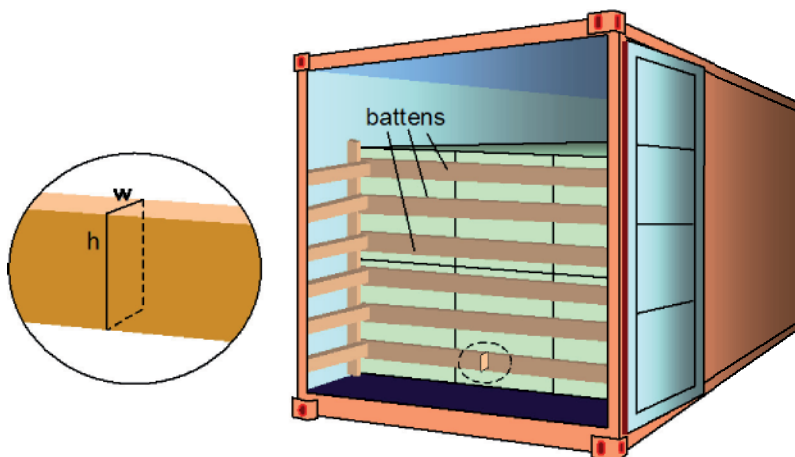
## Anhang 4 Spezifische Berechnungen für das Packen und die Ladungssicherung

### 1 Widerstand von Querlatten

Die erreichbare Widerstandskraft  $F$  einer Anordnung von Latten kann durch folgende Gleichung bestimmt werden (siehe Abb. 7.57):

$$F = n \cdot \frac{w^2 \cdot h}{28 \cdot L} \quad [\text{kN}]$$

- $n$  = Anzahl der Latten
- $w$  = Dicke der Latten [cm]
- $h$  = Höhe der Latten [cm]
- $L$  = freie Länge der Latten [m]



**Abbildung 7.57:**  
Querlatten in einem ISO-Container

#### Beispiel:

Ein Zaun aus sechs Latten wurde angebracht. Die Latten besitzen eine freie Länge  $L = 2,3 \text{ m}$  und einen Querschnitt  $w = 5 \text{ cm}$ ,  $h = 10 \text{ cm}$ . Die erreichbare Widerstandskraft beträgt:

$$F = n \cdot \frac{w^2 \cdot h}{28 \cdot L} = 6 \cdot \frac{5^2 \cdot 10}{28 \cdot 2.2} = 24 \text{ kN}$$

Diese Kraft von 24 kN würde ausreichen, um eine Ladungsmasse ( $m$ ) von 7,5 t bei Beschleunigungen im Seegebiet C von 0,4 g in Längsrichtung ( $c_x$ ) und 0,8 g in senkrechter Richtung ( $c_z$ ) zurückzuhalten. Der Container ist längs gestaut. Bei einem Reibbeiwert zwischen Ladung und Containerboden von  $\mu = 0,4$  ergibt sich folgende Gleichung:

$$c_x \cdot m \cdot g < \mu \cdot m \cdot (1 - c_z) \cdot g + F \quad [\text{kN}]$$

$$0.4 \cdot 7.5 \cdot 9.81 < 0.4 \cdot 7.5 \cdot 0.2 \cdot 9.81 + 24 \quad [\text{kN}]$$



## 2 Lagerung einer Einzellast

Lagerungsvorrichtungen für Einzellasten in Universal-ISO-Boxcontainern, auf Flatracks und auf Plattformen sind in Absprache mit dem Betreiber der CTU zu planen.

## 3 Längsposition des Ladungsschwerpunkts in einer CTU

Die Längsposition des Ladungsschwerpunkts ist in Verbindung mit spezifischen Lastverteilungsvorschriften und -diagrammen von CTUs zu verwenden. Die Längsposition des Ladungsschwerpunkts innerhalb der Innenlänge einer gepackten CTU ergibt sich beim Abstand  $d$  von der Stirnseite durch folgende Gleichung (siehe Abb. 7.58):

$$d = \frac{\sum (m_n \cdot d_n)}{\sum m_n}$$

$d$  = Abstand des gemeinsamen Schwerpunkts von der Stirnseite des Ladebereichs [m]

$m_n$  = Masse der einzelnen Versandstücke oder Umverpackung [t]

$d_n$  = Abstand des Schwerpunkts der Masse  $m_n$  von der Stirnseite des Ladebereichs [m]

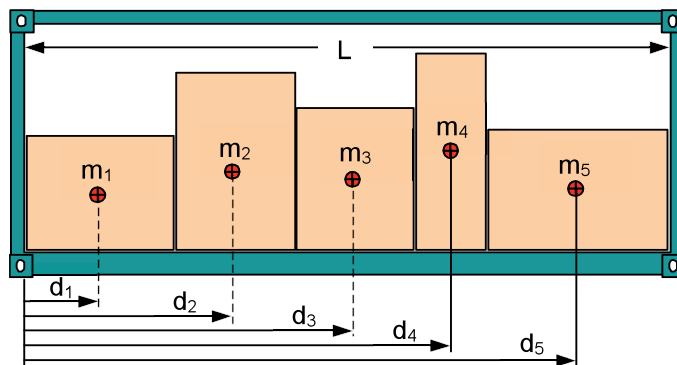


Abbildung 7.58: Bestimmung des Schwerpunktes in Längsrichtung

### Beispiel:

Ein 20'-Container, der mit fünf Gruppen von Ladungsstücken wie folgt beladen ist

|                     | $m_n$ [t] | $d_n$ [m]                       | $m_n \cdot d_n$ [t·m] |
|---------------------|-----------|---------------------------------|-----------------------|
| 1                   | 3,5       | 0,7                             | 2,45                  |
| 2                   | 4,2       | 1,4                             | 5,88                  |
| 3                   | 3,7       | 3,0                             | 11,10                 |
| 4                   | 2,2       | 3,8                             | 8,36                  |
| 5                   | 4,9       | 5,1                             | 24,99                 |
| $\Sigma m_n = 18,5$ |           | $\Sigma(m_n \cdot d_n) = 52,78$ |                       |

$$d = \frac{\sum (m_n \cdot d_n)}{\sum m_n} = \frac{52,78}{18,5} = 2,85 \text{ m}$$

### 4 Ladungssicherung mit Staupolstern

#### 4.1 Einführung

4.1.1 Während einer Beförderung auftretende Beschleunigungen in unterschiedliche Richtungen können zu Bewegungen der Ladung in Form von Gleiten oder Kippen führen. Diese Bewegungen lassen sich mit Staupolstern oder Luftkissen, die zum Blockieren verwendet werden, verhindern.

4.1.2 Größe und Festigkeit des Staupolsters müssen an das Gewicht der Ladung angepasst werden, so dass die zulässige Sicherungskraft des Staupolsters ohne die Gefahr, dass es reißt, größer ist als die Kraft, die die Ladung zum Abstützen benötigt:

$$F_{\text{STAUPOLSTER}} \geq F_{\text{LADUNG}}$$

4.2 Auf das Staupolster durch die Ladung ausgeübte Kraft ( $F_{\text{LADUNG}}$ )

4.2.1 Die größtmögliche Kraft, mit der eine starre Ladung auf ein Staupolster einwirken kann, ist abhängig von der Masse und Größe der Ladung sowie ihrer Reibung gegen die Ladefläche und den Auslegungsbeschleunigungen gemäß folgender Gleichung:

#### Gleiten:

$$F_{\text{LADUNG}} = m \cdot g \cdot (c_{x,y} - \mu_{\text{statisch}} \cdot 0,75 \cdot c_z) \quad [\text{kN}]$$

#### Kippen:

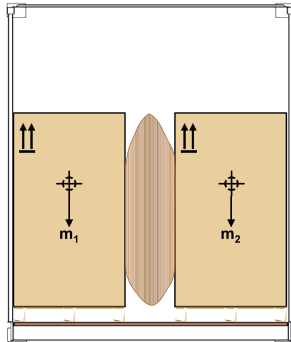
$$F_{\text{LADUNG}} = m \cdot g \cdot (c_{x,y} - b_p/h_p \cdot c_z) \quad [\text{kN}]$$

|                     |   |                                                                                                                             |
|---------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $F_{\text{LADUNG}}$ | = | Kraft auf das Staupolster durch die Ladung [t]                                                                              |
| $m$                 | = | Masse der Ladung [t]                                                                                                        |
| $c_{x,y}$           | = | Horizontale Beschleunigung ausgedrückt in g, die auf die Ladung seitwärts oder nach vorne beziehungsweise nach hinten wirkt |
| $c_z$               | = | Vertikale Beschleunigung, die auf die Ladung wirkt, ausgedrückt in g                                                        |
| $\mu$               | = | Reibbeiwert für die Kontaktfläche zwischen der Ladung und der Ladefläche oder zwischen verschiedenen Versandstücken         |
| $b_p$               | = | Breite des Versandstücks für seitliches Kippen oder alternativ Länge der Ladung für Kippen nach vorne oder nach hinten      |
| $h_p$               | = | Höhe des Versandstücks [m]                                                                                                  |

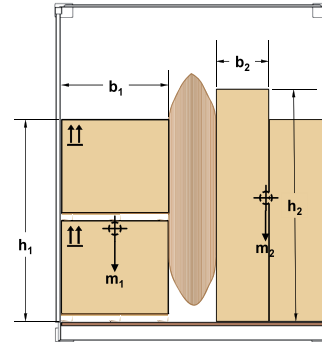
4.2.2 Die auf das Staupolster wirkende Kraft wird für die Bewegung (Gleiten oder Kippen) und den Verkehrsträger bestimmt, bei dem die größte Kraft von der Ladung auf das Staupolster ausgeübt wird.

4.2.3 Es soll nur die tatsächlich auf das Staupolster einwirkende Ladungsmasse für die oben angeführten Gleichungen verwendet werden. Bei der Vorwärtsbewegung, zum Beispiel beim Bremsen, ist in den Gleichungen die Masse der Ladung hinter dem Staupolster zu verwenden.

- 4.2.4 Wenn das Staupolster hingegen dazu verwendet wird, eine seitliche Bewegung zu verhindern, ist die größte Gesamtmasse der Ladung, die sich entweder auf der rechten oder der linken Seite des Staupolsters befindet, zu verwenden, d.h. entweder die Masse  $m_1$  oder die Masse  $m_2$ , siehe hierzu Abbildung 7.59.



**Abbildung 7.59:**  
Gleich hohe Versandstücke



**Abbildung 7.60:**  
Unterschiedlich hohe  
Versandstücke

- 4.2.5 Um bei den Berechnungen eine Sicherheitsmarge zu haben, soll der **niedrigste** Reibbeiwert verwendet werden, entweder der Wert zwischen der Ladung in der untersten Schicht und der Plattform oder der Wert zwischen den Lagen der Ladung.
- 4.2.6 Sind die Versandstücke an jeder Seite des Staupolsters von unterschiedlicher Form, wird zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der Breite der Ladung und der Höhe des Ladungsstapels der niedrigste Wert von  $b_p / h_p$  gewählt.
- 4.2.7 Jedoch muss in beiden Fällen die Gesamtmasse der Ladung, die sich auf der derselben Seite des Staupolsters befindet, verwendet werden, d.h. entweder die Masse  $m_1$  oder die Masse  $m_2$  in Abbildung in Abb. 7.60).

#### 4.3 Zulässige Belastung des Staupolsters ( $F_{DB}$ )

Die Kraft, die das Staupolster aufnehmen kann, ist abhängig von der Fläche des Staupolsters, auf dem Ladung aufliegt, sowie von dem höchsten zulässigen Betriebsdruck. Die Kraft des Staupolsters wird wie folgt berechnet:

$$F_{DB} = A \cdot 10 \cdot g \cdot P_B \cdot SF \text{ [kN]}$$

$F_{DB}$  = Kraft, die das Staupolster aufnehmen kann, ohne dass der höchste zulässige Druck überstiegen wird (kN)

$P_B$  = Berstdruck des Staupolsters [bar]

$A$  = Kontaktfläche zwischen Staupolster und Ladung [m<sup>2</sup>]

SF = Sicherheitsfaktor

0,75 für Staupolster zum einmaligen Gebrauch

0,5 für wiederverwendbare Staupolster

#### 4.4 Kontaktfläche (A)

Die Kontaktfläche zwischen dem Staupolster und der Ladung ist abhängig von der Größe des Polsters vor dem Aufblasen und der Lücke, die das Poster ausfüllt. Diese Fläche kann mit Hilfe folgender Gleichung geschätzt werden:

$$A = (b_{DB} - \pi \cdot d/2) \cdot (h_{DB} - \pi \cdot d/2)$$

$b_{DB}$  = Breite des Staupolsters [m]

$h_{DB}$  = Höhe des Staupolsters [m]

$A$  = Kontaktfläche zwischen Staupolster und Ladung [m<sup>2</sup>]

$d$  = Lücke zwischen Versandstücken [m]

$\pi$  = 3,14

### 4.5 Druck im Staupolster

4.5.1 Bei Verwendung eines Staupolsters wird dieses bis auf einen leichten Überdruck gefüllt. Ist dieser Druck zu gering, besteht die Gefahr, dass das Staupolster sich löst, wenn der Umgebungsdruck ansteigt oder die Lufttemperatur sinkt. Wenn hingegen der Fülldruck zu hoch ist, besteht die Gefahr, dass das Staupolster platzt oder die Ladung beschädigt wird, wenn der Umgebungsdruck sinkt oder die Lufttemperatur ansteigt.

4.5.2 Der Berstdruck ( $P_B$ ) eines Staupolsters hängt ab von der Qualität, der Größe und der Lücke ab, die das Polster ausfüllt. Der Druck, der auf das Staupolster infolge von Kräften einwirkt, die von der Ladung ausgehen, darf nie in die Nähe des Berstdrucks kommen, da das Polster Gefahr läuft zu platzen und somit aus diesem Grund ein Sicherheitsfaktor entsprechend dem oben genannten verwendet werden muss.

## Anhang 5      *Praktische Neigungsprüfung zur Bestimmung der Wirksamkeit der Ladungssicherungsvorkehrungen*

- 1 Die Wirksamkeit einer Ladungssicherungsvorkehrung kann mit Hilfe einer praktischen Neigungsprüfung entsprechend der folgenden Beschreibung getestet werden.
- 2 Die Ladung (alternativ ein Teil der Ladung) wird auf die Ladefläche eines Straßenfahrzeugs oder Ähnlichem platziert und in der zu überprüfenden Art und Weise gesichert.
- 3 Um dieselben Belastungen in der Sicherungsanordnung bei der Neigungsprüfung wie in den Berechnungen zu erhalten, muss die Sicherungsanordnung so geprüft werden, dass die Neigung der Plattform bis zu einem Winkel  $\alpha$  entsprechend dem folgenden Schaubild erhöht wird.
- 4 Der in der Prüfung zu verwendende Neigungswinkel ist abhängig von folgenden Parametern:
  - Die horizontale Beschleunigung  $c_{x,y}$  für die beabsichtigte Richtung (vorwärts, seitlich oder rückwärts) und die vertikale Beschleunigung  $c_z$ .
  - Zur Prüfung der Wirksamkeit der Sicherungsanordnung in seitlicher Richtung soll der größte der folgenden Prüfwinkel benutzt werden:
    - a) der durch den Reibbeiwert  $\mu$  bestimmte Winkel (für die Gleitwirkung), oder
    - b) der durch das Verhältnis von  $\frac{B}{n \cdot H}$  (für das Kippmoment) bestimmte Winkel.
  - Zur Prüfung der Wirksamkeit der Sicherungsanordnung in Längsrichtung soll der größte der folgenden Prüfwinkel benutzt werden:
    - a) der durch den Reibbeiwert  $\mu$  bestimmte Winkel (für den Gleiteffekt)
    - b) der durch das Verhältnis von  $\frac{L}{H}$  (für das Kippmoment) bestimmte Winkel.
- 5 Es soll der niedrigste Reibbeiwert zwischen den Ladung und dem Boden der Plattform oder zwischen Versandstücken bei Überstauung verwendet werden. Die Festlegung von H, B, L und n erfolgt nach den nachstehenden Skizzen.

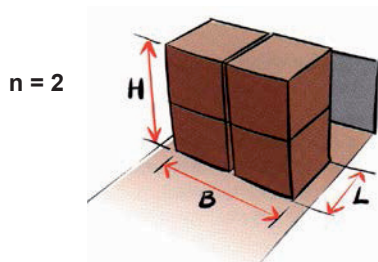


Abbildung 7.61

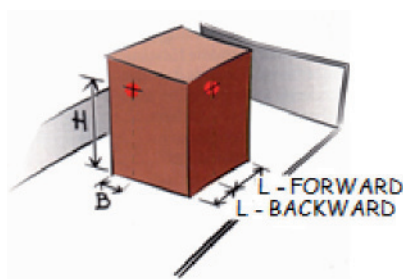


Abbildung 7.62

**Abbildung 7.61:**

Versandstück oder Abschnitt, bei dem der Schwerpunkt nahe der geometrischen Mitte liegt ( $L/2$ ,  $B/2$ ,  $H/2$ ).

Die Anzahl der beladenen Reihen n im oben dargestellten Abschnitt beträgt 2.

L ist immer die Länge eines Abschnitts, auch wenn mehrere Abschnitte hintereinander angeordnet sind.

**Abbildung 7.62**

Versandstück, bei dem der Schwerpunkt außerhalb der geometrischen Mitte liegt.



Der erforderliche Prüfwinkel  $\alpha$  als Funktion von  $c_{x,y}$  (0,8 g, 0,7 g und 0,5 g) sowie  $\mu$ ,  $\frac{B}{n \cdot H}$  und  $\frac{L}{H}$  wenn  $c_z$  gleich 1,0 g ist, ist dem Diagramm oder der Tabelle im Anschluss zu entnehmen.

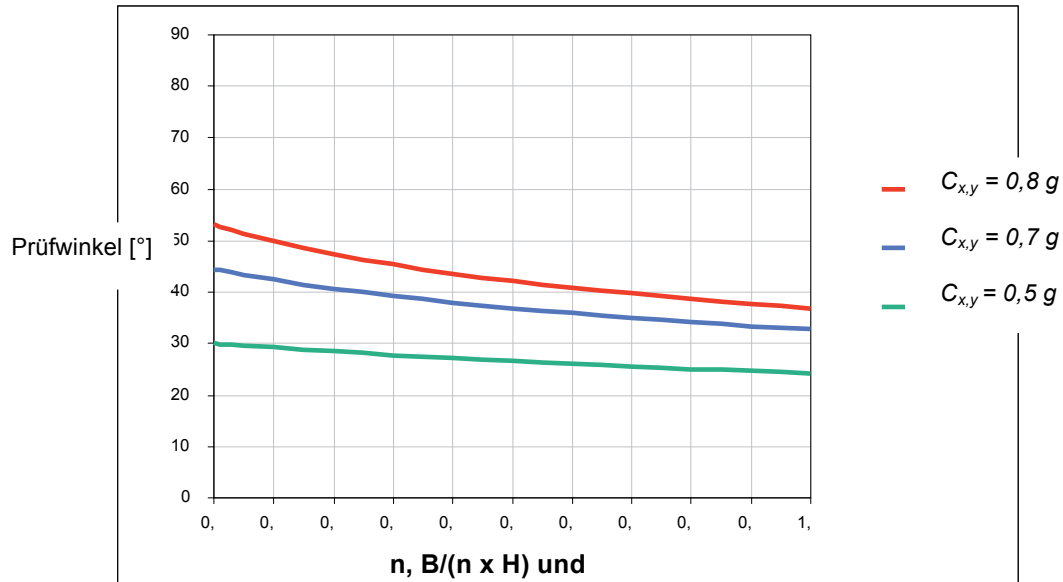


Abbildung 7.63

In der nachstehenden Tabelle wird die Neigung  $\alpha$  für verschiedene  $\gamma$ -Faktoren [ $n$ ,  $B/(n \cdot H)$  und  $L/H$ ] entsprechend den Anforderungen in Abschnitt 4 bei folgenden Beschleunigungen berechnet:

$c_{x,y} = 0,8 \text{ g}$ ,  $0,7 \text{ g}$  und  $0,5 \text{ g}$  und  $c_z = 1,0 \text{ g}$ .

| $\gamma$ -Faktor $\backslash$ $c_{x,y}$  | 0,8 g | 0,7 g | 0,5 g |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Erforderliche Prüfwinkel $\alpha$ -Grade |       |       |       |
| 0,00                                     | 53,1  | 44,4  | 30,0  |
| 0,05                                     | 51,4  | 43,3  | 29,6  |
| 0,10                                     | 49,9  | 42,4  | 29,2  |
| 0,15                                     | 48,5  | 41,5  | 28,8  |
| 0,20                                     | 47,3  | 40,7  | 28,4  |
| 0,25                                     | 46,3  | 39,9  | 28,1  |
| 0,30                                     | 45,3  | 39,2  | 27,7  |
| 0,35                                     | 44,4  | 38,6  | 27,4  |
| 0,40                                     | 43,6  | 38,0  | 27,1  |
| 0,45                                     | 42,8  | 37,4  | 26,8  |
| 0,50                                     | 42,1  | 36,9  | 26,6  |
| 0,55                                     | 41,5  | 36,4  | 26,3  |

| $\gamma$ -Faktor $\backslash$ $C_{x,y}$ | 0,8 g                                    | 0,7 g | 0,5 g |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------|-------|
|                                         | Erforderliche Prüfwinkel $\alpha$ -Grade |       |       |
| 0,60                                    | 40,8                                     | 35,9  | 26,0  |
| 0,65                                    | 40,2                                     | 35,4  | 25,8  |
| 0,70                                    | 39,7                                     | 35,0  | 25,6  |
| 0,75                                    | 39,2                                     | 34,6  | 25,3  |
| 0,80                                    | 38,7                                     | 34,2  | 25,1  |
| 0,85                                    | 38,2                                     | 33,8  | 24,9  |
| 0,90                                    | 37,7                                     | 33,4  | 24,7  |
| 0,95                                    | 37,3                                     | 33,1  | 24,5  |
| 1,00                                    | 36,9                                     | 32,8  | 24,3  |

**Beispiel:**

Wenn  $\mu$  und  $\frac{B}{n \cdot H} = 0,3$  bei seitlichen Beschleunigungen bei einer Beförderung im Seegebiet B ( $c_y = 0,7 \text{ g}$ ), muss die Ladungssicherungsanordnung entsprechend dem Diagramm oder der Tabelle einer Neigung bis ungefähr  $39^\circ$  standhalten.

- 6 Die Sicherungsanordnung erfüllt die Anforderungen, wenn die Ladung in Position gehalten wird mit begrenzten Bewegungen, wenn sie bis zu dem vorgegebenen Neigungswinkel  $\alpha$  gekippt wird.
- 7 Im Rahmen des Prüfverfahrens wird die Sicherungsanordnung Beanspruchungen ausgesetzt, so dass sehr darauf geachtet werden muss, dass die Ladung während der Prüfung nicht von der Plattform fällt. Wenn große Massen geprüft werden, ist auch dafür zu sorgen, dass die gesamte Plattform nicht kippt.



Abbildung 7.64



Abbildung 7.65

- 8 Die Abbildungen 7.64 und 7.65 zeigen Prüfungen, mit denen nachgewiesen wird, dass die Sicherungsanordnungen eines großen Versandstücks vorwärts wirkenden und seitlichen Beschleunigungskräften standhalten.

### **Anlage 8      *Zugang zu Tankdecken und Decken von Schüttgutcontainern, Arbeiten in der Höhe***

---

#### **1      Risikobewertung**

Vor dem Betreten von Tankdecken und Decken von Schüttgutcontainern muss die Betriebsleitung der Anlage zum Packen und Entpacken eine gründliche Risikobewertung der Vorgehensweisen durchführen. Diese Bewertungen sollen Folgendes umfassen:

##### **1.1      Fachkompetenz der Arbeiter**

Die Arbeiter sollten nachweislich geeignet sein und alle Schulungen, die zur Erfüllung der rechtlichen Vorschriften und der Anforderungen vor Ort, insbesondere im Hinblick auf die Handhabung gefährlicher Güter, erfolgreich absolviert haben.

##### **1.2      Betriebsanweisungen**

Zugangsvorschriften für das Betriebsgelände sind den Transportunternehmen mitzuteilen, ebenso sind die Fahrer bei der Ankunft über die Sicherheitsverfahren zu unterrichten. Die Betriebsleitung soll das Sicherheitsbewusstsein fördern und auf seine Aufrechterhaltung achten, insbesondere beim Warenumschlag. Die Betriebsleitung soll sicherstellen, dass das Laden/Entladen unter Aufsicht erfolgt.

##### **1.3      Arbeiten in der Höhe**

Es sind sichere Bedingungen für Arbeiten in der Höhe gemäß Abschnitt 3 der Anlage zu schaffen.

##### **1.4      Produktqualität**

Die bevorzugte Möglichkeit besteht in der Produktannahme auf der Grundlage eines Analysezertifikats. Die Entnahme von Proben aus CTUs sollte vermieden werden. Erweist sich eine Entnahme von Proben als absolut notwendig, soll die Betriebsleitung sicherstellen, dass dies durch qualifiziertes Personal oder durch ernannte Besichtiger unter angemessenen Sicherheitsvorkehrungen erfolgt.

##### **1.5      Notfallvorsorge**

An den Lade- und Entladepunkten ist die notwendige Sicherheitsausrüstung vorzuhalten, z.B. Feuerlöscher, Augenspülstation, Notdusche, Erste-Hilfe-Ausstattung, Fluchtwege, Not-Aus, Dekontaminierungsausrüstung und saugfähige Stoffe.

##### **1.6      Meldungen über Beinahe-Unfälle und Zwischenfälle**

Es muss ein Meldeverfahren für alle Beinahe-Unfälle, Zwischenfälle, Probleme beim Laden/Entladen und unsichere Situationen oder Bedingungen, einschließlich Folgemaßnahmen, geben. Es soll ein System vorhanden sein, mit dem Informationen über größere Beinahe-Unfälle, Zwischenfälle oder unsichere Situationen an alle Beteiligten weitergegeben werden können.

#### **2      CTU-Leitern**

- 2.1** Bei CTUs für die Beförderung von Schüttladungen ist oftmals ein Zugang zu ihrer Decke erforderlich, um in das Innere der CTU zu gelangen, um die Ladeluken zu öffnen und zu schließen oder um Proben der Ladung zu entnehmen. Diese Einheiten verfügen gewöhnlich über integrierte Zugänge, doch sind diese eher für Notfälle als für den normalen Gebrauch gedacht. Somit kann ihre Nutzung aufgrund unregelmäßig angeordneter Stufen und/oder großer Lücken zwischen den Leitersprossen eingeschränkt sein.

- 2.2 Tankcontainer, Wechseltanks und Tankfahrzeuge besitzen für gewöhnlich eine eingebaute Leiter an ihrer Rückseite, die in manchen Fällen sofort als Leiter erkennbar ist (siehe Abbildung 8.3), während es sich bei anderen um Aufstiege handelt (siehe Abbildungen 8.1 und 8.2).
- 2.3 Idealerweise soll es eingebaute Leitern in zwei Varianten geben mit mindestens 300 mm breiten Stufen mit rutschfester Oberfläche und einem Abstand von ungefähr 300 mm zwischen den einzelnen Stufen. Die obigen Abbildungen zeigen gute und weniger zufrieden stellende Ausführungen.
- 2.4 Die Bauausführungen von Tankcontainern, Wechseltanks und Tankfahrzeugen erleichtern im Allgemeinen das Aufsetzen der Füße, wenn sie bestiegen werden. Der Zugang zur Decke von Schüttgutbehältern ist generell weniger zufrieden stellend, da er oftmals nur über eine Reihe von Querriegeln an den Türen möglich ist (siehe Abbildung 8.4). Die Abbildung zeigt fünf Querriegel, wobei die oberen und unteren Stufen ziemlich eng angeordnet sind und die Abstände 480 mm bis 640 mm betragen. Der Versuch, über diese Stufen auf die Decke und wieder hinunter zu steigen, kann sich als schwierig erweisen.
- 2.5 Wenn routinemäßig ein Zugang zum Dach einer CTU erforderlich ist, ist an der CTU neben der Aufstiegsvorrichtung ein Warnaufkleber angebracht. Der Aufkleber warnt vor der Gefahr von Kopfverletzungen im Allgemeinen und Stromkabeln im Besonderen (siehe Abbildung 8.5). Ehe Arbeiter auf das Dach einer CTU klettern, sollten sie sich über alle möglichen Gefahren aufgrund von Hindernissen im Kopfbereich und in unmittelbarer Nähe der CTU im Klaren sein. Diese Warnung ist besonders wichtig für Betriebsabläufe in Bahnumschlagdepots, kann aber auch andere Umschlagvorgänge betreffen.
- 2.6 Da beim Aufstieg auf das Dach einer CTU die Gefahr besteht, auszurutschen und zu stürzen, soll eine angebaute Leiter nur für den Aufstieg im Notfall benutzt werden. Der betriebsbedingte Zugang zum Dach von Tankcontainern soll über geeignete fahrbare Treppen oder über ein Gerüst erfolgen.
- 2.7 Wird ein Tankbehälter oder eine CTU für trockene Schüttgüter auf ein Chassis geladen, kann der untere Teil der Leiter bis zu 1600 mm und das Dach der CTU bis zu 4,3 m vom Boden entfernt sein. Weiter gibt es Chassis, bei denen die CTU leicht geneigt ist mit höher gelegener Vorderseite, was bedeuten würde, dass die Leiter nach hinten zum Betreiber übergeneigt wäre.



**Abbildung 8.1:**  
Rahmenleiter



**Abbildung 8.2:**  
Teilrahmenleiter



**Abbildung 8.3:**  
Tankfahrzeug



2.8 Die Stufen/Sprossen sind im Allgemeinen aus Stahl oder Aluminium gefertigt und können bei kaltem und nassem Wetter rutschig sein. Die Bedienungspersonen können beim Hochklettern leicht eine Stufe verfehlen.

2.9 Beim Übergang von der Leiter auf die Laufbrücke auf dem Dach der CTU gibt es nur begrenzt Halterungen, an denen sich die Bedienungsperson festhalten kann (siehe Abbildung 8.6), was den Vorgang gefährlich macht. Eine Bedienungsperson, die auf das Dach des Tankcontainers in Abbildung 8.7 klettert, findet dort entweder die Befestigungslasche der Laufbrücke oder die Eckplatte zum Verhindern von Fehlstapelung vor, die beide keine idealen Haltegriffe sind. Es kann umso gefährlicher sein, auf das Dach der CTU zu klettern, wenn die Bedienungsperson versucht, Sprossen/Stufen auszumachen, die nicht zu sehen sind und sich an ungünstiger Stelle befinden.

### 3 Sicherheit bei Arbeiten in der Höhe

3.1 Die Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften sehen üblicherweise vor, dass jeder Arbeitgeber sicherstellt, dass keine Arbeiten in der Höhe ausgeführt werden, wenn es halbwegs praktikabel ist, die Arbeiten in anderer Weise durchzuführen. Werden Arbeiten in der Höhe ausgeführt, soll jeder Arbeitgeber geeignete und ausreichende Maßnahmen ergreifen, um zu verhindern, soweit praktisch durchführbar, dass Personen aus einer Höhe herunterfallen, bei der sie sich verletzen können.

3.2 Im Rahmen dieser Maßnahmen soll

3.2.1 sichergestellt werden, dass die Arbeiten

- von einem vorhandenen Arbeitsplatz aus durchgeführt werden; oder
- (im Fall des Auf- und Abstiegs) wo praktisch durchführbar, vorhandene Mittel benutzt werden, die diesen Richtlinien entsprechen, um die Arbeiten sicher und unter geeigneten ergonomischen Bedingungen auszuführen; und
- wo es nicht praktikabel und angemessen ist, diese Arbeiten in Übereinstimmung mit dem vorstehenden Absatz auszuführen, sollte, soweit praktisch durchführbar, ausreichend Arbeitsausrüstung bereitgestellt werden, falls es zu einem Sturz kommt.

3.2.2 In Fällen, in denen sich durch die ergriffenen Maßnahmen eine Sturzgefahr nicht ausschließen lässt, soll jeder Arbeitgeber:

- soweit dies praktisch durchführbar ist, eine ausreichende Arbeitsausrüstung vorhalten, um:



**Abbildung 8.4:**  
Querriegel bei Schüttgutcontainern



**Abbildung 8.5:**  
Warnung vor Hindernissen im  
Kopfbereich



**Abbildung 8.6:**  
Haltegriff bei Containern

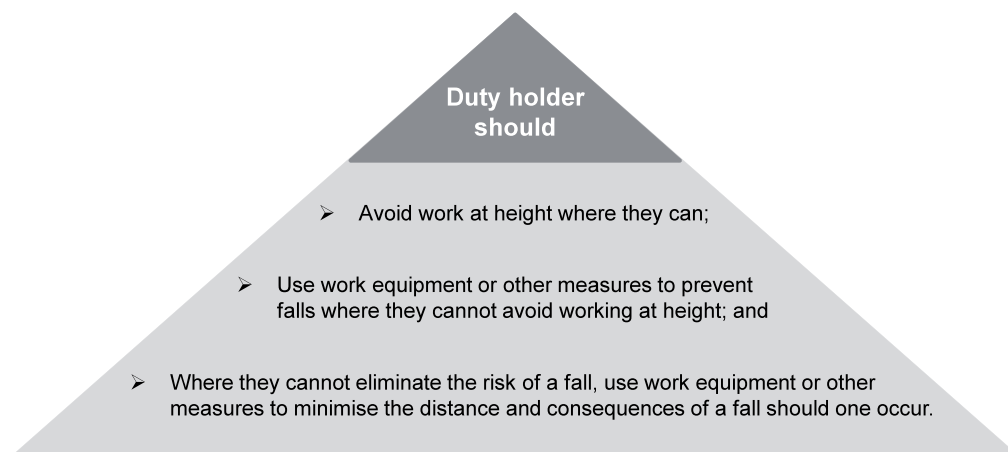


- die Höhe und die Folgen auf ein Mindestmaß zu beschränken; oder
- wo eine Verringerung der Höhe praktisch nicht möglich ist, die Folgen eines Sturzes zu minimieren; und
- ungeachtet der allgemeinen Fassung des vorstehenden Absatzes 2.2 zusätzliche Schulungen und Anweisungen bereitstellen oder sonstige zusätzliche geeignete und ausreichende Maßnahmen ergreifen, um zu verhindern, soweit praktisch durchführbar, dass Personen aus einer Höhe herabfallen, bei der sie sich verletzen können.



**Abbildung 8.7:**  
Übersteigen

- 3.3 Die Vorschriften können im Allgemeinen so ausgelegt werden, dass ein Arbeiten in der Höhe, wo immer möglich, vermieden werden soll; wo dies jedoch nicht möglich ist, soll es so sicher wie möglich sein, indem Einrichtungen und Ausrüstung bereitgestellt werden, um die Verletzungsgefahr möglichst klein zu halten (siehe Abbildung 8.8).



**Abbildung 8.8:** Hierarchie der Vorschriften

## 4 Zugangs- und Sicherheitsausrüstung

- 4.1 Ist regelmäßig ein Zugang zum Dach einer CTU erforderlich, sollen alternative Zugangslösungen geprüft werden. Einige Betreiber haben stabilere Zugangsleitern bereitgestellt, die, wie in Abbildung 8.9 gezeigt, an den Anhängern befestigt werden. Diese Art von Leitern erfüllen die Empfehlung zu den Stufenabmessungen und können so angepasst werden, dass die niedrigste Stufe sich knapp über dem Boden befindet. Jedoch gibt es keine Handläufe an der Leiter oder an der Arbeitsplattform, so dass für die Bedienungsperson immer noch eine Sturzgefahr besteht. Alternativ können fahrbare Treppen ähnlich der in Abbildung 8.10 gezeigten verwendet werden, die neben der CTU abgestellt werden und von denen aus die Bedienungsperson sicher übersteigen kann.
- 4.2 In Anlagen, in denen ein Zugang regelmäßig erforderlich ist, soll die CTU in der Nähe eines feststehenden Zugangsgerüsts abgestellt werden (siehe Abbildung 8.11). Sobald die CTU beim Gerüst abgestellt worden ist, kann die Bedienungsperson den mit Gegengewicht versehenen Handlauf/Gitter absenken, um zusätzliche Sicherheit bei der Arbeit auf dem Dach der CTU zu gewinnen.

- 4.3 Befindet sich der Container auf einem Chassis, soll die Bedienungsperson erst dann auf das Dach der CTU steigen, wenn die Zugeinheit abgehängt oder stillgesetzt worden ist, um so eine unbeabsichtigte Bewegung der CTU zu vermeiden.
- 4.4 Die persönliche Absturzsicherung kann das am besten geeignete Absturzsicherungssystem sein. Die Bedienungsperson soll einen zugelassenen Sicherheitsgurt tragen und sich an den hochliegenden Tragseilen festmachen. In Abbildung 8.12 ist eine Reihe von „T“-förmigen Tragseilstützen in dem Bereich angebracht, wo eine Bedienungsperson auf dem Dach des Containers arbeiten wird. Die dazwischen verlaufenden Tragseile verfügen über an ihnen aufgehängte Gegengewicht-Feststelltrommeln, an denen die Bedienungsperson einen Sicherheitsgurt festmacht.
- 4.5 Das Dach der CTU darf nicht überlastet werden. Die Größe und Belastbarkeit der Laufbrücken ist begrenzt. Darüber hinaus kann eine zu große Anzahl von Personen auf dem Dach einer CTU gefährlich sein.



**Abbildung 8.9:**  
am Anhänger angebrachte  
Zugangsleiter



**Abbildung 8.10:**  
Fahrbare Zugangsleiter



**Abbildung 8.11:**  
Zugangsgerüst



**Abbildung 8.12:**  
Absturzsicherungsgerüste

## Anlage 9 *Begasung*

### 1 Allgemeines

- 1.1 Die Begasung ist eine Methode der Schädlingsbekämpfung, bei der ein Bereich vollständig mit gasförmigen Pestiziden – oder Begasungsmitteln – angefüllt wird, um die darin befindlichen Schädlinge zu ersticken oder zu vergiften. Sie wird für die Bekämpfung von Schädlingen in Gebäuden (bauliche Begasung), in Böden, Getreide und anderen Produkten verwendet, weiter bei der Verarbeitung von Gütern, die für den Import oder Export vorgesehen sind, um die Übertragung exotischer Organismen zu verhüten. Diese Methode wirkt auch beim Gebäude selbst, wo sie Schädlinge angreift, die sich in der baulichen Struktur aufhalten, wie etwa Holzbohrer und Trockenholztermen.
- 1.2 Holzerzeugnisse, die als Staumaterial verwendet werden, können nach den Vorschriften der Internationalen Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen, Nr. 15 (ISPM 15)<sup>1</sup> begast werden. Einige Verlader sind irrtümlicherweise der Ansicht, dass sie dies durch Einbringen einer Begasungsbombe unmittelbar vor Schließen der Türen erreichen können. Dies ist jedoch nach ISPM 15 nicht zulässig und erbringt nicht den erforderlichen Behandlungsgrad.
- 1.3 Begaste CTUs, die keine sonstigen gefährlichen Güter enthalten, unterliegen einer Reihe von Gefahrgutvorschriften, wie etwa den Vorschriften in dieser Anlage<sup>2</sup>.
- 1.4 Wenn die begaste Güterbeförderungseinheit (CTU) zusätzlich zu dem Begasungsmittel mit gefährlichen Gütern beladen wird, gelten neben den Vorschriften dieser Anlage alle Gefahrgutvorschriften (einschließlich Anbringen von Großzetteln (Placards), Bezettelung/Kennzeichnung und Dokumentation).
- 1.5 Für die Beförderung von Ladung unter Begasung dürfen nur Beförderungseinheiten verwendet werden, die so verschlossen werden können, dass das Entweichen von Gas auf ein Minimum reduziert wird.

### 2 Ausbildung

Die mit der Handhabung von begasten CTUs befassten Personen sollen entsprechend ihrer Verantwortungsbereiche geschult sein.

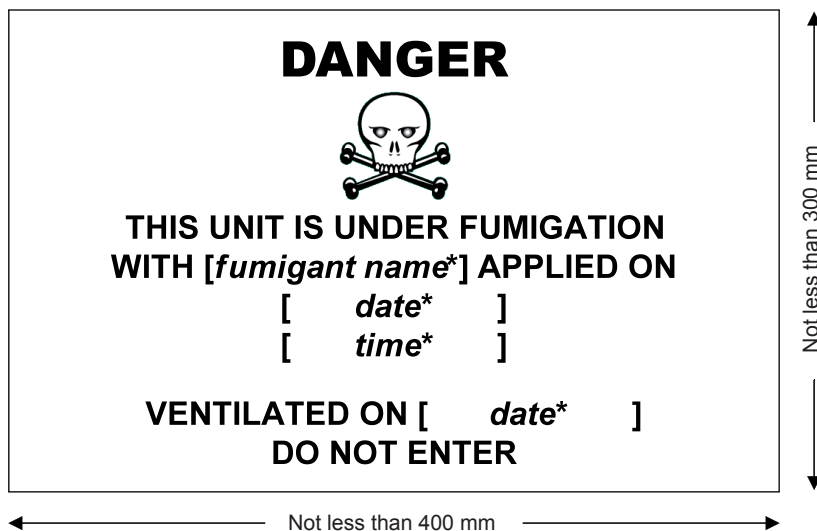
### 3 Kennzeichnung und Bezettelung

- 3.1 Eine begaste CTU muss an jedem Zugang mit einem Warnzeichen (siehe 9.1) versehen werden, das so angebracht ist, dass es von Personen, welche die Beförderungseinheit öffnen oder betreten, leicht gesehen werden kann. Dieses Kennzeichen soll auf der CTU verbleiben, bis die folgenden Bedingungen erfüllt sind:
- Die begaste CTU ist zur Entfernung schädlicher Begasungsmittelkonzentrationen belüftet worden; und
  - die begasten Güter oder Werkstoffe sind entladen worden.

1 Sekretariat des Internationalen Pflanzenschutzabkommens, Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen: Vorschrift für Holzverpackungsmaterialien im internationalen Handel

2 Es wird ebenfalls auf die letzte Ausgabe der Empfehlungen der Vereinten Nationen über die Beförderung gefährlicher Güter, Modellvorschriften unter [www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13nature\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13nature_e.html), oder auf verkehrsträgerspezifische Vorschriften wie den IMDG-Code verwiesen.

- 3.2 Das Begasungswarnzeichen muss den einschlägigen Gefahrgutvorschriften entsprechen. Nachstehend ist das Begasungswarnzeichen der 18. revidierten Fassung der Empfehlungen der Vereinten Nationen über die Beförderung gefährlicher Güter, Modellvorschriften, abgebildet.



**Abbildung 9.1:**  
Beispiel für ein Begasungswarnzeichen

## 4 Belüftung

- 4.1 Nachdem das Begasungsmittel seinen Zweck erfüllt hat, kann es gegebenenfalls vor der Beförderung durch Belüftung entfernt werden. Wenn die begaste CTU entweder durch Öffnen der Türen oder durch mechanische Belüftung nach der Begasung vollständig belüftet worden ist, muss das Datum der Belüftung auf dem Begasungswarnzeichen angegeben werden.
- 4.2 Auch nachdem eine CTU als belüftet deklariert wurde, ist Vorsicht geboten. Gas kann von Versandstücken aufgenommen und dann über einen längeren Zeitraum, sogar über einige Tage hinweg freigesetzt werden, wodurch die Gaskonzentration in der Beförderungseinheit auf ein gefährliches Niveau steigen kann. Bei in Säcken abgefülltem Getreide und Kartons mit großen Luftkammern ist dieser Effekt besonders wahrscheinlich. Des Weiteren können Gas und die Begasungsmittelbeutel oder -tabletten durch eng gepackte Ladung am hinteren Ende einer Beförderungseinheit „eingeschlossen“ werden.
- 4.3 In Wirklichkeit ist eine CTU, in der gefährliche oder begaste Güter befördert worden sind, erst dann als sicher anzusehen, nachdem sie gründlich gereinigt wurde und alle Ladungsrückstände, sowohl gasförmige als auch feste, entfernt wurden. Der Empfänger solcher Güter muss über Anlagen verfügen, um die Reinigung sachgerecht vorzunehmen.
- 4.4 Nachdem die begaste Beförderungseinheit belüftet und entladen worden ist, soll das Begasungswarnzeichen entfernt werden.

## Anlage 10 Themen, die im Rahmen eines Ausbildungsprogramms zu behandeln sind

| Themen, die im Rahmen eines Ausbildungsprogramms zu behandeln sind |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                  | Folgen unsachgemäß gepackter und gesicherter Ladung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzungen von Personen und Umweltschäden</li> <li>• Beschädigung von Schiffen und CTUs</li> <li>• Beschädigung der Ladung</li> <li>• Wirtschaftliche Folgen</li> </ul>                                                                                                                            |
| 2                                                                  | Haftungsübernahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligte an der Beförderung der Ladung</li> <li>• Rechtliche Haftung</li> <li>• Goodwill-Haftung</li> <li>• Qualitätssicherung</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |
| 3                                                                  | Kräfte, die während der Beförderung auf die Ladung wirken <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beförderung auf der Straße</li> <li>• Beförderung mit der Eisenbahn</li> <li>• Beförderung auf See</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| 4                                                                  | Grundsätze für das Packen und Sichern von Ladung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhinderung des Gleitens</li> <li>• Verhinderung des Kippens</li> <li>• Einfluss der Reibung</li> <li>• Grundsätze der Ladungssicherung</li> <li>• Bemessung der Sicherungsvorrichtungen im kombinierten Verkehr</li> </ul>                                                                            |
| 5                                                                  | CTU-Typen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frachtcontainer</li> <li>• Flatracks</li> <li>• Wechselbehälter</li> <li>• Straßenfahrzeuge</li> <li>• Schienenfahrzeuge / Eisenbahnwagen</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |
| 6                                                                  | Ladungsfürsorge und Ladungsplanung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl der Beförderungsmittel</li> <li>• Wahl des CTU-Typs</li> <li>• Kontrolle der CTU vor dem Packen</li> <li>• Ladungsverteilung in der CTU</li> <li>• Anforderungen des Ladungsempfängers an das Packen der Ladung</li> <li>• Gefahr der Kondensation in CTUs</li> <li>• Symbole für den Ladungsumschlag</li> </ul> |



| Themen, die im Rahmen eines Ausbildungsprogramms zu behandeln sind |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7                                                                  | <p>Unterschiedliche Methoden des Packens und der Ladungssicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zurren</li> <li>• Blockieren und Absteifen</li> <li>• Erhöhung der Reibung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8                                                                  | <p>Sichere Handhabung von Versandstücken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manueller Umschlag</li> <li>• Mechanische Umschlaggeräte</li> <li>• Persönliche Schutzausrüstung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9                                                                  | <p>Ausrüstung für die Sicherung und den Schutz der Ladung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feste Ausrüstungsteile auf CTUs</li> <li>• Wiederverwendbare Ladungssicherungsausrüstung</li> <li>• Einmal-Ausrüstung</li> <li>• Überprüfung und Zurückweisung von Sicherungsausrüstung</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| 10                                                                 | <p>Nach Beendigung des Packens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schließen der Güterbeförderungseinheit</li> <li>• Kennzeichnung und Bezettelung</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Überprüfung der Bruttomasse</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11                                                                 | <p>Packen und Sichern von Einzelladungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kisten</li> <li>• Palettierte Ladung</li> <li>• Ballen und Bündel</li> <li>• Säcke auf Paletten</li> <li>• Big Bags</li> <li>• Beton- und Holzplatten</li> <li>• Fässer</li> <li>• Rohre</li> <li>• Kartons</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| 12                                                                 | <p>Packen und Sichern von nicht zusammengefasster Ladung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenladung unterschiedlicher Arten von gepackter Ladung</li> <li>• Zusammenpacken von schweren und leichten Ladungen</li> <li>• Zusammenpacken von starren und nicht starren Ladungen</li> <li>• Zusammenpacken von langen und kurzen Ladungen</li> <li>• Zusammenpacken von hohen und niedrigen Ladungen</li> <li>• Zusammenpacken von flüssigen und trockenen Ladungen</li> </ul> |

| <b>Themen, die im Rahmen eines Ausbildungsprogramms zu behandeln sind</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13                                                                        | Packen und Sichern von Papiererzeugnissen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Richtlinien für das Packen und Sichern von Papiererzeugnissen</li> <li>• Vertikale Rollen</li> <li>• Horizontale Rollen</li> <li>• Papierbögen auf Paletten</li> </ul>                                                                                                                                    |
| 14                                                                        | Packen und Sichern von Ladung, die besondere Techniken erfordern <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlblechrollen (Coils)</li> <li>• Kabeltrommeln</li> <li>• Drahtrollen</li> <li>• Brammen</li> <li>• Stahlplatten</li> <li>• Große Rohre</li> <li>• Steinquader</li> <li>• Maschinen</li> </ul>                                                                                             |
| 15                                                                        | Packen und Sichern von Gefahrgutladungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter.</li> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• Packvorschriften</li> <li>• Packen, Trennen und Sichern</li> <li>• Kennzeichnung und Bezettelung</li> <li>• Informationsweitergabe bei der Beförderung gefährlicher Ladungen</li> <li>• Haftungsübernahmen</li> </ul> |

