

[Folie See 1]

## Ladungssicherung im Seeverkehr

Folie See 1



**C**ARING  
cargosecuring.info

**Ladungssicherung, um  
Ladungsschäden im Straßen-, See-,  
Schienen- und Luftverkehr zu  
verhindern**

CARING wird teilweise durch das Leonardo da Vinci Programm der Europäischen Union finanziert. In Finland wird das Leonardo da Vinci Programme durch das Zentrum für Internationale Mobilität CIMO verwaltet und verantwortlich umgesetzt. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission gefördert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.



Education and Culture DG  
Lifelong Learning Programme



**C**ARING  
cargosecuring.info

## [Folie See 2]

Folie See 2

### Ladungssicherung im Seeverkehr

#### Allgemein

Fast alle Seeleute sind diesen Dingen ausgesetzt und sind sich darüber bewusst:

- Auswirkungen und Kräfte bei schlechtem Wetter
- dramatischen Folgen einer nicht ordnungsgemäß gesicherten und verstauten Ladung
- enorme Kräfte, die auf die Ladung bei schwerem Seegang wirken



© 2011, wird teilweise durch die finanzielle Unterstützung der Europäischen Union finanziert. Dieses Dokument ist ein Produkt des Projekts, das durch die finanzielle Unterstützung der Europäischen Union finanziert wird. Die Europäische Kommission ist für die Inhalte dieses Dokuments nicht verantwortlich für die Meinungen der Teilnehmer.



### Allgemein

Abgesehen von einigen "Süßwasserseeleuten" sind fast alle Seeleute den schweren Wetterbedingungen ausgesetzt.

Wenn die Ladung nicht ordnungsgemäß gesichert und verstaut ist, das Schiff zu rollen beginnt und schwere Wetterbedingungen herrschen, ist es offensichtlich, dass die Folgen dramatisch sein können.

Bei schweren Wetterbedingungen ist es erforderlich, die Geschwindigkeit zu reduzieren und den Kurs zu ändern. Durch diese Vorsichtsmaßnahmen werden die Belastungen für Ladung und Schiff verringert, die durch große Bewegungen und starken Wellengang entstehen.

### Notizen

---

---

---

---

---

## [Folie See 3]

Folie See 3

### Ladungssicherung im Seeverkehr Typische Faktoren für den Seetransport

Typische Faktoren für den Seetransport sind:

- Die seitlichen Kräfte können beim Rollen sehr groß sein
- Die Bewegungen auf See können die Wirkung der Gewichtskraft verringern
- Über einen längeren Zeitraum können große Kräfte wirken
- Viele schwere Ladungen werden auf dem Seeweg transportiert
- Viele schwere Ladungen werden auf dem selben Schiff transportiert



Schiff mit Schiffsleute



© 2011, alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist ein Produkt der Europäischen Union. Die Inhalte sind die Verantwortung der Autoren und nicht die Verantwortung der Europäischen Kommission. Die Kommission ist nicht verantwortlich für die Nutzung dieser Informationen.

Logo des Europäischen Union Lifelong Learning Programme

## Typische Charakteristika des Seetransports

Typische Charakteristika des Seetransports sind:

- Beim Rollen können die seitlichen Kräfte groß sein, jeder, der schon mal bei schwerem Wetter auf einem Schiff gewesen ist, hat die Erfahrung gemacht, wie schwer es ist, still zu stehen, wenn das Schiff anfängt zu rollen.
- Die Auswirkungen der Gewichtskraft, können durch die Bewegungen auf See minimiert werden.
- Über einen längeren Zeitraum können große Kräfte auftreten z.B. ist die Schiffsreise von Europa nach Ostasien mehr als 2 Wochen lang.
- Es werden viele schwere Güter auf dem Seeweg transportiert, zum Beispiel Stahlcoils und Maschinen. Wenn diese sich bewegen können, können die Konsequenzen fatal sein.
- Es befinden sich viele Ladungen auf dem gleichen Schiff, zum Beispiel hat ein großes Containerschiff eine Kapazität von mehr als 14.000 TEU (Twenty Foot Equivalent Unit) mit einem Warenwert von mehr als ½ Milliarde US Dollar.

Auch wenn die Risiken einer verrutschten Ladung unter Seeleute bekannt sind, kommt es immer wieder zu Unfällen. Verrutschte Ladung hat den größten Anteil an Störungen beim Betrieb von RoRo-Schiffen.

Wie aus Statistiken einer Klassifikationsgesellschaft hervorgeht, sind 43% der Verluste bei RoRo-Schiffen während einer bestimmten Zeit, auf Betriebsstörungen durch Ladungsverschiebungen zurückzuführen.

In vielen Fällen geschehen diese Unfälle durch Unwissenheit oder ungeschulte Besatzungsmitglieder. Es gibt aber auch Faktoren, die durch die Seeleute nicht vorhersehbar sind.



## [Folie See 4&5]

Folie See 4

### Ladungssicherung im Seeverkehr Folgen schlechter Ladungssicherung

Unzureichende Ladungssicherung in einem Container kann eine Kettenreaktion auslösen, die am Ende direkte Folgen hat wie:

- Verlust der Ladung und der CTUs
- Schäden am Schiff und im schlimmsten Fall
- Verlust des Schiffes
- Verlust von Leben



Fotos von verunsicherter Ladung auf einem Containerschiff

©ARING und Schiffe 2011. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Projekt ist ein Bestandteil des Europäischen Union-Programms für die Beschäftigung und die Jugend im Bereich der beruflichen Ausbildung. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission gefördert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für die Qualität der Inhalte.



Folie See 5

### Ladungssicherung im Seeverkehr Folgen schlechter Ladungssicherung

Neben den direkten Folgen wie Schäden an Ladung und Schiff, kann eine unzureichende Ladungssicherung auch zu indirekten Folgen führen wie:

- Wirtschaftliche Folgen
- Umweltschäden
- und Schlimmeres



Fotos von verunsicherter Ladung auf einem RoRo-Schiff

©ARING und Schiffe 2011. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Projekt ist ein Bestandteil des Europäischen Union-Programms für die Beschäftigung und die Jugend im Bereich der beruflichen Ausbildung. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission gefördert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für die Qualität der Inhalte.



## Folgen schlechter Ladungssicherung

Die Folgen unzureichender Ladungssicherung können in zwei Hauptgruppen unterteilt werden: direkte Folgen und indirekte Folgen

### Direkte Folgen

- Verlust von Ladung und CTUs
  - Schäden am Schiff
- oder im schlimmsten Fall
- Verlust des Schiffes
  - Verlust von Leben

Die Folgen von schlechter Verladung oder schlechter Ladungssicherung können im schlimmsten Fall schwere Verletzungen oder der Verlust von Menschenleben sein. Beim Umgang mit CTUs mit Gardinenplanen, wie Wechselbrücken oder Trailern, sind die Mitarbeiter in Häfen oder Terminals in großer Gefahr, da das Risiko besteht, dass Ladungsteile vom CTU fallen können. Gleiches gilt auch für Bahnpersonal, Seeleute, LKW Fahrer und andere Verkehrsteilnehmer, die den Gefahren von nicht ausreichend gesicherter Ladung ausgesetzt sind. Auch die Personen, die für das Entladen zuständig sind, sind diesen Gefahren ausgesetzt, falls die Ladung während des Transports verrutscht ist.

Die Risiken sind umso höher für den Menschen als auch für die Umwelt, wenn die Ladung als Gefahrgut deklariert ist und sich verschoben hat.

Wenn die Ladung während des Seetransports und bei schlechtem Wetter beginnt zu verrutschen, kann es für die Besatzung gefährlich werden, wenn sie versuchen, das Verrutschen der Ladung oder der CTUs zu verhindern. Der Kapitän hat das Schiff sicher, in einen Hafen zu manövrieren, um dort die Ladung oder die CTUs zu fixieren.

### Indirekte Folgen

- wirtschaftliche Folgen
- Umweltschäden
- Schlimmeres

Transportschäden verursachen jedes Jahr hohe Kosten. Während einer Herbst-Wintersaison auf der Nordsee, entstehen Transportschäden von mehr als 20 Mio. Dollar.

Personenschäden und Schäden an der Umwelt verursachen hohe Kosten für die Gesellschaft. Diese Kosten können aber nicht vollständig kompensiert werden und lassen sich nicht immer mit Geld abschätzen. Es kommt zu Produktionsausfall, Ersatz muss hergestellt werden, Zeitpläne müssen geändert werden.

Es entstehen Kosten und Verzögerungen, wenn Schiffe, Fahrzeuge, Eisenbahnwagons und andere CTUs durch verrutschte Ladung beschädigt oder zerstört werden.

Es entstehen ebenfalls Kosten, wenn durch verrutschte Ladung umgeladen werden muss oder ein gesamtes Schiffsdeck nach Verrutschen der Ladung entladen und die Ladung neu sortiert werden muss, weil sie beim Verrutschen vermischt wurde.

Viele Branchen haben lange Transportwege zu ihren Märkten. Auf lange Sicht verlieren die Zulieferer jedoch die Zuversicht, wenn ihre Güter immer wieder beschädigt ankommen.

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 6]

Folie See 6

### Ladungssicherung im Seeverkehr Typische Transporteinheiten und Güter

- **Fahrzeuge und Trailer**
  - Allgemeine Güter
  - Papier und Papierprodukte
  - Stahlprodukte
- **Frachtcontainer**
  - Allgemeine Güter
  - Papier und Papierprodukte
  - Stahlprodukte
  - Maschinen
- **Flat Racks**
  - Maschinen
  - Fahrzeuge
  - Projektgüter



© 2010 und folgende Jahre des Landes der Niederlande der 2007 Programm der Europäischen Union finanziert in Form der des Landes der 2007 Programm der 2007 der Europäischen Union. Alle Rechte sind vorbehalten. Dieses Dokument wurde durch die Europäische Kommission gefordert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für die tatsächlichen Inhalte.



## Typische Transporteinheiten und Güter

### **Fahrzeuge, Anhänger und Trailer**

Vor allem beim Straßenverkehr aber auch im kombinierten Verkehr mit der Bahn oder dem Schiff (kein Hochseeverkehr) hat der Aufbau des Fahrzeugs große Auswirkungen auf die Sicherungsmöglichkeiten.

### **Container und Flat Racks**

Hauptsächlich werden sie beim Seetransport eingesetzt, sind aber auch häufig beim Straßen- oder Bahnverkehr anzutreffen. Die Wände von einem Standard ISO Container sind so gebaut, dass sie die Kräfte der Ladung in der Bewegung aufnehmen können.

### **Typische Güter**

- Allgemeine Güter: Chemikalien, Elektronik, Lebensmittel etc.
- Papier und Papierprodukte: Papierrollen, Papierbögen auf Paletten, Zelluloseballen
- Stahlprodukte: Stahlbarren, Platten, Coils, Rohre etc.
- Maschinen: Drehmaschinen, Schleifmaschinen etc.
- Fahrzeuge: Autos, LKW, Baufahrzeuge, etc.
- Projektgüter: Kräne, schwere Gabelstapler, Windkraftanlagen, Gesteinsbohrer, etc.

### **Notizen**

---

---

---

---

## [Folie See 7& 8]

Folie See 7

### Ladungssicherung im Seeverkehr Transporteinheiten – Fahrzeug/ Trailer

Fahrzeuge und Trailer, die im Seeverkehr über Nord-, Ostsee und Mittelmeer eingesetzt werden

Verschiedene Arten von Aufbauten:

- Pritschenaufleger offen
- Hamburger Verdeck
- Koffer mit oder ohne Seitentüren
- Tautliner



Open flat  
Cover/stake  
Box  
Box - with side doors

Cartansieder



Folie See 8


### Ladungssicherung im Seeverkehr Transporteinheiten – Fahrzeug/ Trailer

#### Anforderungen an die Stärke des Aufbaus

Bordwandstärken nach EU Normen

- EN 12642 L und
- EN 12642 XL

Box	Cover/Stake	Curtainsider
EN 12642 L		
EN 12642 XL		



## Transporteinheiten – Fahrzeug/ Trailer

Es gibt verschiedene Arten von Aufbauten, die mehr oder weniger für die Ladungssicherung im Seeverkehr geeignet sind. Die Stirnwand ist in der Regel stark genug, um für Blockierungen verwendet zu werden. In einigen Ländern gibt es Anforderungen an die Festigkeit der Stirnwand. In bestimmten Ländern ist es notwendig, dass der Fahrzeugführer ein Zertifikat über die Festigkeit des Aufbaus mitführt. Die Anforderungen an die Festigkeit des Aufbaus und der Zurrpunkte sind in der Norm EN283 (Wechselbehälter), EN126642 L (alte Anforderungen für Fahrzeugaufbauten), XL (neuste Anforderungen für Fahrzeugaufbauten) oder EN12640 XL (Anforderungen für Zurrpunkte) geregelt.

### **Pritschenaufleger offen**

Wenn die Stirnwand stark genug ist, kann sie zum Blockieren verwendet werden. Die Ladungssicherungsmaßnahmen müssen beim Blockieren durch Holzleisten, Kanthölzer, Keile oder Zurrmittel ergänzt werden.

### **Hamburger Verdeck**

Die Anforderungen an die Stirnwand sind die gleichen wie an einen offenen Pritschentrailer. Die seitlichen Planken können zum Blockieren der Ladung genutzt werden, wenn sie dafür ausgelegt sind, siehe EN Norm 12642 L oder XL oder EN283. Güter, die sich oberhalb der Planken befinden, können durch den Aufbau blockiert werden, wenn sich ihr Gewicht innerhalb des Limits befindet, für das der Aufbau ausgelegt ist.

### **Koffer (mit oder ohne seitliche Türen)**

Die Anforderungen an die Stirnwand bei Trailern mit Kofferaufbau sind die gleichen wie bei offenen Pritschentrailern. Die Seitenwände können in der Regel zum Blockieren der Ladung genutzt werden, wenn sie dazu bestimmt sind. Die Lasten, die sie standhalten müssen, sind in den Normen EN12642 L oder XL oder EN283 geregelt.







## [Folie See 11]

Folie See 11

### Ladungssicherung im Seeverkehr Transporteinheiten – Flat Racks

Flat Racks sind in der Regel nach ISO Norm gebaut:

- ohne Dach und Seitenwände
- die Endwände sind normalerweise in der gleichen Stärke wie bei einem Container
- Faltbare Endwände
- Die Innenhöhe ist oft geringer als bei einem vergleichbaren Container
- Zurrpunkte sind normalerweise für eine zu sichernde Last von mindestens 5t ausgelegt



© 2011 und teilweise durch die Gewerkschaft der Metallarbeiter im Seeverkehr (GMS) in Fribourg und der Gewerkschaft der Metallarbeiter im Seeverkehr (GMS) in Genève. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission finanziert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für die Inhalte dieser Publikation.



### Transporteinheiten – Flat Racks

Ein Flat Rack (Containerplattform) ist eine Transporteinheit ohne Dach und Seitenwände. Den Flat Rack Container gibt es mit und ohne Stirnwände. Wenn ein Flat Rack mit Stirnwänden im Containertransport verwendet wird, müssen die Stirnwände die gleichen Kräfte aufnehmen können wie die Stirnwände bei einem normalen Container.

Der Flat Rack wird in der Regel nach ISO Norm mit einer Länge von 20 oder 40ft hergestellt.

Die Nutzlast bei einem Flat Rack ist in etwa gleich oder etwas höher als bei einem normalen Container. Eine normale 20ft Ladefläche mit Stirnwänden hat ein zGG (zulässiges Gesamtgewicht) von 24.000kg und ein Leergewicht von ca. 2.500kg, daraus ergibt sich eine Nutzlast von ca. 21.500kg. Eine normale 40ft Ladefläche mit Stirnwänden hat ein zGG von 30.480kg und ein Leergewicht von ca. 5.000kg, somit ergibt sich eine Nutzlast von ca. 25.500kg.

Bei einem Flat Rack mit Stirnwänden ist die Ladung besser geschützt als bei einem Flat Rack ohne Stirnwände. Gleichzeitig ergeben sich mehr Möglichkeiten zur Ladungssicherung. Flat Racks mit Stirnwänden können in Terminals und an Bord von Schiffen gestapelt werden, ohne Druck auf die Ladung auszuüben. Ein Flat Rack mit Stirnwänden benötigt, beim Leertransport mehr Platz, daher werden Flat Racks mit klappbaren Stirnwänden ausgestattet.

Die Innenhöhe von einem Flat Rack ist oft geringer als die Innenhöhe bei einem normalen Container basierend auf der ISO Norm. Mit Innenhöhe ist der Abstand zwischen Boden und dem Rand der oberen Eckbeschläge gemeint. Sie sollten nicht auf der gesamten Innenhöhe beladen werden, da ein gestapelter Container sich durchbiegen und die Ladung auf dem Flat Rack zerstören kann.

Die Höhe einer Ladefläche muss ca. 600 mm betragen, um das Gewicht der Güter aufnehmen zu können, was wiederum bedeutet, dass die Innenhöhe deutlich geringer ist als bei einem normalen Container. Bei einigen Flat Racks ist die Ladelänge auch deutlich kürzer als bei normalen Containern, weil die Stirnwände verstärkt wurden, um die Stabilität zu erhöhen.

**Notizen**

---

---

---

---

---

## [Folie See 12]

Folie See 12

### Ladungssicherung im Seeverkehr

#### Verantwortlichkeiten

Der Kapitän ist verantwortlich für die Seetüchtigkeit des Schiffs einschließlich der Ladungssicherung.

Allerdings ist der Kapitän nicht verantwortlich für Schäden innerhalb der Beförderungseinheiten, es sei denn, es wird eine unzureichende Ladungssicherung vermutet.



© 2012 wird hiermit die gesamte im Titel genannte Arbeit dem Europäischen Union-Bericht in Form und des Inhalts der dies Programm durch das Institut für Europäische Bildung (IEB) erstellt und veröffentlicht. Diese Publikation wurde durch die Kommission finanziert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.



### Verantwortlichkeiten

Die verschiedenen Parteien in der Transportkette sind in der Regel gegen Transportschäden versichert. Im internationalen Straßentransport ist dies im CMR-Abkommen (= CMR von franz. Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route) geregelt.

Auf der anderen Seite, wenn dritte Personen geschädigt oder Umweltschäden verursacht wurden, muss das öffentliche Recht herangezogen werden, um herauszufinden, wer für die Ladungssicherung verantwortlich ist. In diesem Fall ist es sehr kompliziert, die verantwortlichen Parteien zu klären. Dies geschieht auf dem juristischen Weg. Die Gesetzgebungen in den einzelnen Staaten sind sehr unterschiedlich, daher ist die Beschreibung der Verantwortlichkeiten in der Transportkette sehr allgemein. Um ein vollständiges Bild der Verantwortlichkeiten in den einzelnen Ländern zu erhalten, sind weitere Informationen notwendig.

### Seetransport

Der Kapitän ist verantwortlich für die Seetüchtigkeit seines Schiffs einschließlich der Ladungssicherung. Nach dem Seerecht einiger Länder ist der Kapitän nicht verantwortlich für Ladungsschäden innerhalb der Beförderungseinheit, es sei denn der Ladungsschaden wurde durch unzureichende Ladungssicherung verursacht. Zum Beispiel durch: Ladung ragt aus dem CTU heraus, schlechte Lastverteilung im CTU. Die Verantwortung liegt dann bei der Reederei, in vielen Fällen ist die Reederei auch der Spediteur.

**Notizen**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 13& 14]

Folie See 13

### Ladungssicherung im Seeverkehr Verantwortlichkeiten - Gefahrgut

Vorschriften für den Gefahrguttransport auf See sind im IMDG enthalten

**Der Versender ist Verantwortlich für:**

- Klassifizieren und Identifizieren des Gefahrgutes
- Verpacken, Kennzeichnen und Beschriften der Ladung
- Befolgen der Zusammenladebestimmungen beim Beladen des CTU
- Erstellen folgender Dokumente
  - Gefahrgutdeklaration
  - Container/ Fahrzeug-Packzertifikat



©2010 und teilweise durch die Inhalte der 1000 Projekte der Europäischen Union finanziert. In Form und der Inhalte der 1000 Projekte durch die Inhalte der 1000 Projekte der Europäischen Union finanziert. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission gefordert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.

Folie See 14

### Ladungssicherung im Seeverkehr Verantwortlichkeiten - Gefahrgut

#### Container/Fahrzeug-Packzertifikat

Mitarbeiter, die das Container/Fahrzeug-Packzertifikat ausstellen

- Fässer sicher und aufrecht verladen
- Alle Güter sind ordnungsgemäß verladen und gesichert
- Ordnungsgemäß markiert, beschriftet und plaktiert
- Zusammenladeverbote wurden beachtet



©2010 und teilweise durch die Inhalte der 1000 Projekte der Europäischen Union finanziert. In Form und der Inhalte der 1000 Projekte durch die Inhalte der 1000 Projekte der Europäischen Union finanziert. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission gefordert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.

## Verantwortlichkeiten - Gefahrgut

### **Die Verantwortung des Versenders (Verladers):**

- Klassifizieren und Identifizieren des Gefahrgutes
- Verpacken der Güter in dafür zugelassene Verpackungen
- Markieren und Beschriften der Ladung
- Zusammenladeverbote beim Beladen des CTU beachten
- Erstellen folgender Unterlagen:
  - Gefahrgutdeklaration
  - Container/ Fahrzeug-Packzertifikat
  - Durchführen von Schulungen bei beteiligten Mitarbeitern

### **Die Verantwortung der Reederei (Transporteur)**

- Prüfen, ob für die Gefahrgüter eine Genehmigung für den Seetransport vorliegt
- Prüfen der Gefahrgutdeklaration
- Prüfen, ob Container/ Fahrzeug-Packzertifikate vom zuständigen Verlader unterzeichnet wurden (falls zutreffend)
- Kontrollieren der Kennzeichnung und Plakatierung des CTUs
- Verladekategorien befolgen
- Zusammenladeverbote beim Verladen der CTUs befolgen
- Schulungen bei beteiligten Mitarbeitern durchführen

### **Mitarbeiter, der das Container/ Fahrzeug -Packzertifikat erstellt**

- Container/ Fahrzeug kontrollieren auf Sauberkeit, Trockenheit und Zustand, um beladen zu werden
- Korrektes Zusammenladen
- Externe Überprüfung zeigt keine Schäden auf
- Fässer sind sicher und aufrecht verladen

- Alle Güter sind ordnungsgemäß verladen und gesichert, der Verkehrsträger ist für den Transport geeignet
- Gleichmäßige Verteilung von Schüttgütern
- Die Struktur ist für den Service geeignet
- Überprüfung der Packstücke auf Markierung, Beschriftung und Plakate
- Markieren/ Beschriften für CO2 – Trockeneis als geeignet
- Transportdokumente für jeden Transport von Gefahrgut erhalten

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## [Folie See 15]



Folie See: 15

### Ladungssicherung im Seeverkehr Vorschriften und Standards

- Abkommen: **SOLAS**
- Code: **CSS-Code**
- Beschlüsse: **A. 489, A. 533, A. 581**
- Rundschreiben und Richtlinien:  
**IMO/ILO/UNECE Richtlinie für das Packen von Transporteinheiten**
- Regelungen, Vorschriften und Klassifikationen
- Nationale Vorschriften
- Ladungssicherungshandbuch

© 2012 wird teilweise durch das Lernen im 2007 Programm der Europäischen Union finanziert. In diesem sind das Lernen im 2007 Programm durch die Europäische Kommission finanziert. Die Europäische Kommission ist nicht verantwortlich für die Inhalte dieser Präsentation.

LEARNING PROGRAMME



## Vorschriften und Standards

### **Abkommen**

Von allen internationalen Abkommen in Bezug auf die Sicherheit im Seeverkehr ist das wichtigste das Internationale Abkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See, besser bekannt unter SOLAS. Dieses Abkommen deckt ein breites Spektrum an Maßnahmen ab, die entwickelt wurden, um die Sicherheit der Schifffahrt zu verbessern. Vertragsstaaten sind jene Länder, die Mitglieder der IMO sind und nach den Veröffentlichungen der IMO arbeiten.

Das veröffentlichte IMO-Abkommen ist in dem Land und an Bord des Schiffes, das unter der Flagge der Vertragsstaaten fährt, die das Abkommen unterzeichnet haben, Gesetz.

Das SOLAS-Abkommen ist eines der ältesten seiner Art. Die erste Version wurde bereits im Jahr 1914 verabschiedet, dem Untergang der Titanic mit dem Verlust von mehr als 1500 Menschenleben folgend. Seitdem wurden mehrere Versionen von SOLAS veröffentlicht. Die Anforderungen an die Ladungssicherung in SOLAS sind eher allgemein gehalten. §6 des Abkommens, Kapitel 5, Absatz 6 enthält sehr spezifische Anforderungen, die wie folgt lauten:

Alle Güter, ausgenommen feste und flüssige Massengüter, Ladeeinheiten und Beförderungseinheiten die verladen, verstaut und gesichert werden, sind während des gesamten Transports in Übereinstimmung mit dem Ladungssicherungshandbuch der Behörde genehmigt. Bei Schiffen mit Ro-Ro-Räumen wie in Vorschrift II-2/4.4.1 definiert, muss die Sicherung solcher Ladungen und Ladeeinheiten/ Beförderungseinheiten in Übereinstimmung mit dem Ladungssicherungshandbuch abgeschlossen sein, bevor das Schiff seinen Liegeplatz verlässt. Das Ladungssicherungshandbuch wurde anhand eines Standards erstellt, der mindestens die gleichen Anforderungen enthält, wie die Richtlinien der entwickelnden Organisationen.

### **Code**

Ein Code ist ein Dokument der IMO, das beschreibt wie Dinge getan werden müssen, damit sie nicht die Sicherheit gefährden. Ein Code kann Teil des SOLAS sein, dadurch ist er in den Vertragsstaaten verpflichtend oder er kann ein Dokument der IMO sein, das eine Empfehlung ausspricht, die dann von den Vertragsstaaten umgesetzt wird.

Der CSS Code enthält folgende 7 Kapitel:

- Kapitel 1 - Allgemeines
- Kapitel 2 - Grundsätze über das Stauen und Sichern von Gütern
- Kapitel 3 - Standards beim Stauen und bei Sicherungssystemen
- Kapitel 4 - Teilweise standardisiertes Stauen und Sichern
- Kapitel 5 - Nicht Standardisiertes Stauen und Sichern
- Kapitel 6 - Maßnahmen, die bei schwerem Wetter getroffen werden können
- Kapitel 7 - Maßnahmen, die getroffen werden bei Verrutschen der Ladung

Zusätzlich enthält der Code folgende 13 Anhänge:

- Anhang 1 - Sicheres Stauen und Sichern von Containern an Deck von Schiffen, die nicht dafür vorgesehen und ausgelegt sind
- Anhang 2 - Sicheres Stauen und Sichern von ortsbeweglichen Tanks
- Anhang 3 - Sicheres Stauen und Sichern von beweglichen Behältern
- Anhang 4 - Sicheres Stauen und Sichern von beweglichen Gütern (auf Rädern)
- Anhang 5 - Sicheres Stauen und Sichern von Schwerlast wie Lokomotiven und Transformatoren
- Anhang 6 - Sicheres Stauen und Sichern von Coils und Stahlblech
- Anhang 7 - Sicheres Stauen und Sichern von schweren Metallprodukten
- Anhang 8 - Sicheres Stauen und Sichern von Ankerketten
- Anhang 9 - Sicheres Stauen und Sichern von Metallschrott
- Anhang 10 - Sicheres Stauen und Sichern von flexiblen intermediaten Schüttgutcontainern
- Anhang 11 - Allgemeine Richtlinien für Unterdeck Stauung von Loks
- Anhang 12 - Sicheres Stauen und Sichern von Ladeeinheiten
- Anhang 13 - Effiziente Methoden, um die Sicherung von nicht standardisierten Ladungen zu bewerten

Heute werden die Anforderungen des CSS Codes im Ladungssicherungshandbuch Seeverkehr berücksichtigt.

### **Resolutionen**

Durch die Arbeit von IMO Unterkomitees wurden wichtige Resolutionen ermöglicht.

Diese Resolutionen können von der IMO Versammlung, dem MSC – Ausschuss zur Sicherheit auf See oder dem MEPC – Ausschuss zum Umweltschutz auf See oder anderen Unterausschüssen angenommen werden. Resolutionen innerhalb des Ladungssicherungsthemas die RoRo-Schiffe betreffen sind:

A.489: „Sicheres Stauen und Sichern von Frachteinheiten und anderen Dingen in Schiffen, die nicht Zellcontainerschiffe sind“ beinhaltet grundlegende Definitionen darüber, wie ein Ladungssicherungshandbuch aussehen und erstellt sein muss.

A. 533: Elemente, die im Hinblick auf sicheres Stauen und Sichern von Frachteinheiten und Fahrzeugen auf einem Schiff zu berücksichtigen sind.

A. 581: Richtlinien für Sicherheitsvorkehrungen für den Transport von Straßenfahrzeugen auf RoRo Schiffen.

## ***Rundschreiben und Richtlinien***

Allgemeine Informationen mit Erklärungen und Richtlinien werden oft über Rundschreiben von den IMO Unterausschüssen verteilt.

Die „IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Gütertransporteinheiten (CTUs)“ beinhalten allgemeine Informationen zum sicheren Stauen und Sichern der Ladung auf Fahrzeugen und in Containern. Sie sind auch relevant für das Sichern von Frachtstücken in Boxen.

Das MSC Rundschreiben 745 „Richtlinien für die Vorbereitung eines Ladungssicherungshandbuchs“ ist wichtig für die Entwicklung eines Ladungssicherungshandbuchs.

## ***Regeln und Vorschriften der Klassifikationsgesellschaft***

Die Klassifikationsgesellschaft hat umfassende Regeln und Vorschriften für alle Teile des Schiffs. Im Hinblick auf Ladungssicherung beinhalten die Klassenregeln vor allem das Design der Sicherungsmaßnahmen für Containerschiffe.

## ***Nationale Vorschriften***

Unterschiedliche Flaggenstaaten können nationale Richtlinien zusätzlich zu den internationalen Vorschriften und Richtlinien annehmen.

## ***Ladungssicherungshandbuch (Cargo Securing Manual CSM)***

Nach der SOLAS Konvention müssen alle RoRo-Schiffe ein genehmigtes Ladungssicherungshandbuch besitzen, siehe Konventionen.

## **Notizen**

---

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 16]

Folie See 16

### Ladungssicherung im Seeverkehr Vorschriften und Standards

Die wichtigsten Regeln und Vorschriften zur Ladungssicherung in oder auf CTUs sind:

- IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Gütertransporteinheiten (CTUs)
- IMO Model Kurs 3.18 "Sicheres Packen von Gütertransporteinheiten"



IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Gütertransporteinheiten (CTUs)



IMO Model Course 3.18

©2010 wird hiermit die Genehmigung zur Nutzung der Materialien dieses Dokuments in Form und des Inhalts der hier dargestellten Materialien durch die Teilnehmer des LIFEP-Programms erteilt. Diese Genehmigung ist jedoch nicht übertragbar und darf nicht für andere Zwecke genutzt werden. Die Teilnehmer sind ersucht, die Rechte der Urheber zu respektieren.



## Vorschriften und Standards

Die wichtigsten Regeln und Vorschriften für die Ladungssicherung und die Ladung in oder auf CTUs sind:

*IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Gütertransporteinheiten (CTUs)*

Die "IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Gütertransporteinheiten (CTUs)" beinhalten allgemeine Informationen zum sicheren Stauen und Sichern der Ladung auf dem Fahrzeug oder im Container. Man kann auch sagen, dass sie für die Sicherung von Frachtteilen in Boxen relevant sind.

*IMO Modellkurs 3.18 "Sicheres Packen von Gütertransporteinheiten"*

IMO entwickelt und führt auch Modellkurse zu unterschiedlichen Themen durch. Im Hinblick auf Ladungssicherung hat IMO den Modellkurs 3.18 „Sicheres Packen von Gütertransporteinheiten“ herausgebracht. Dieser Modellkurs ist eine Ergänzung zu den „IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Gütertransporteinheiten (CTUs)“.

Dieser Modellkurs beinhaltet auch Quick Guides mit speziellen Instruktionen zur notwendigen Anzahl von Zurrmitteln in unterschiedlichen Arten und Seegebieten.



## [Folie See 17]

Folie See 17

### Ladungssicherung im Seeverkehr Abläufe am Hafenterminal

Die Ladungssicherung auf einer Gütertransporteinheit (CTU) wird in der intermodalen Transportkette nur im Hafenterminal geprüft, wenn eine schlechte Ladungssicherung vermutet wird.

Die Hafendarbeiter führen die Ladungssicherung nur durch, wenn der CTU im Hafenterminal gestaut wird.

Die Ladungssicherung der CTUs auf einem Hochseeschiff wird durch Stauer und/ oder die Besatzung an Bord des Schiffes durchgeführt.



Verladung von Containern

Ladungssicherung im Hafenterminal auf einem Rollcontainer

Schiffpersonal bereitet die Sicherung eines CTUs vor

© 2012, wird teilweise durch die Gewerkschaft der Stauer (GdS) finanziert. Die Gewerkschaft der Stauer (GdS) ist ein Mitglied der Europäischen Gewerkschaften (ETUC) und des Bundes der Arbeitgeber (BDA). Die Gewerkschaft der Stauer (GdS) ist ein Mitglied der Europäischen Gewerkschaften (ETUC) und des Bundes der Arbeitgeber (BDA). Die Gewerkschaft der Stauer (GdS) ist ein Mitglied der Europäischen Gewerkschaften (ETUC) und des Bundes der Arbeitgeber (BDA).



Lifelong Learning Programme

### Abläufe am Hafenterminal

*Die Ladungssicherung in einer Gütertransporteinheit (CTU) in einer intermodalen Transportkette wird am Hafenterminal nur kontrolliert, wenn eine schlechte Ladungssicherung vermutet wird.*

Früher, bevor verschiedene CTU-Systeme von der Industrie genutzt wurden, wurde die Fracht lose zum Hafen transportiert, wo sie dann von Stauern auf dem Schiff gestaut und gesichert wurde. Die Stauer hatten oft Erfahrung als Seeleute und waren mit den Kräften vertraut, die auf einem Schiff bei schlechtem Wetter wirken.

Heute wird die Fracht von den Stauern nicht oft gesehen und ihre hauptsächliche Arbeit besteht im Stauen und Sichern der unterschiedlichen Arten von CTUs im Hafen und auf dem Schiff. Diese CTUs können von der Inlandsindustrie geladen worden sein, wo das Personal nicht das gleiche Wissen über die Ladung auf See hat wie die Stauer. Deshalb können die Auswirkungen verheerend sein.

*Die Stauer sichern die Ladung auf einem CTU nur, wenn die CTU am Hafen beladen wird.*

Wie oben erwähnt sind die Stauer meistens nicht in die Ladungssicherung einer CTU in der Transportkette involviert. Trotzdem wird Fracht manchmal auch am Hafentermin auf eine CTU verladen und dann sind die Stauer beteiligt. Typische Ladung ist Projektfracht wie z.B. große Maschinen, Baufahrzeuge usw.. In diesen Fällen kann die Fracht auf Transporteinheiten verladen werden, die speziell für den Seetransport gemacht sind, so z.B. Rollcontainer, Mafi-Trailer und Kassetten.

*Die Ladungssicherung auf der CTU eines Seeschiffs wird von den Stauern und/oder der Bordcrew des Schiffes durchgeführt.*

Jedes Schiff, das gepackte Fracht transportiert, hat ein Ladungssicherungshandbuch (Cargo Securing Manual CSM), an das sich die Stauer und die Crew beim Stauen und Sichern von loser Ladung als auch von CTUs an Bord eines Seeschiffs halten müssen.







Wenn in der Formel oben die Masse in Tonnen ausgedrückt wird und die Beschleunigung in g, werden auch die resultierenden Kräfte in Tonnen ausgedrückt.

Wenn die Masse in der Formel in Tonnen ausgedrückt wird und die Beschleunigung in  $m/s^2$ , so resultieren daraus kN. Durch die Wellen ist das Schiff ständig kleineren oder größeren Änderungen in Geschwindigkeit und Richtung ausgesetzt. Massekräfte wirken daher immer auf die Ladung in unterschiedliche Richtungen.

### **Schwerkraft**

Die Natur hat uns mit einem Geschenk ausgestattet, das von uns Menschen nur selten wahrgenommen wird. Dieses Geschenk heißt Schwerkraft und könnte als magnetische Kraft bezeichnet werden, die ständig angeschaltet ist. Wenn irgendjemand die Schwerkraft ausschalten könnte, würde ein vollständiges Durcheinander ausbrechen und alles herumfliegen.

Durch ihre eigene Masse werden alle Objekte von der Schwerkraft mit einer Kraft von 1,0 g nach unten gezogen. Dies kann auch als Beschleunigung von  $9,81 m/s^2$  ausgedrückt werden.

Wie auch die Massekräfte kann auch die Kraft durch Schwerkraft berechnet werden, indem man das Gewicht (M) eines Objekts mit ihrer Beschleunigung durch die Anziehungskraft multipliziert.

$$F = M \cdot g$$

Wenn ein Schiff Schlagseite hat, wird die Gravitation versuchen, die Objekte das Deck nach unten rutschen zu lassen.

Die auf die Ladung wirkenden Kräfte an Bord eines Schiffes im Wellengang haben zwei Komponenten: eine dynamische Komponente von Massekräften, die verursacht werden von Beschleunigung, und eine statische Komponente, die durch die Schwerkraft verursacht wird.

Die Belastungen auf die Ladungssicherung im Seetransport können in den „IMO/ILO/UN ECE Richtlinien für das Packen von Gütertransporteinheiten (CTUs)“ nachgelesen werden.

### **Seegebiete**

In Nordeuropa kann die See in drei Seegebiete im Hinblick auf ihre Kräfte aufgeteilt werden. Das sind:

Seegebiet A: Die Ostsee bis zu einer Grenzlinie Lysekil (Schweden) – Skagen (Dänemark)

Seegebiet B: Die mittlere Nordsee und der Englische Kanal und das Mittelmeer

Seegebiet C: Hochsee

Die hauptsächlich auf die Ladung beim Seetransport wirkenden Kräfte sind der Wind und die Wellen. Diese kommen von der Seite herein und lassen das Schiff rollen. In längswertige Richtung sind die wirkenden Kräfte signifikant, wenn das Schiff abtaucht aber die Höchstbelastung ist weniger als eine Vollbremsung im Straßentransport.

# Trainerhandbuch: Ladungssicherung im Seetransport



Seegebiet	Vorwärts	Rückwärts	Zur Seite
A: Ostsee	0.3g (a)	0.3g (a)	0.5g
B: Nordsee	0.3g (b)	0.3g (b)	0.7g
C: Hochsee	0.4g (c)	0.4g (c)	0.8g

1g = 9.81 m/s<sup>2</sup>

Kombiniert mit der statischen Schwerkraft von 1,0 g nach unten und einer dynamischen Abweichung von:

± 0.5g

± 0.7g

± 0.8g

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---



Education and Culture DG

Lifelong Learning Programme

2012-10-15

Seite 26 (53)



Die Positionierung der Verzurrung ist auch kritisch, besonders wenn es darum geht, das Kippen nach vorn und hinten zu vermeiden. Wenn eine Verzurrung genutzt wird, muss diese über dem Mittelpunkt der Ladung angebracht werden.

### **Schlingenzurren**

Ein Schlingenpaar hindert die Ladung am Rutschen und Kippen zur Seite. Es sollte mindestens ein Schlingenpaar pro Einheit genutzt werden. Wenn lange Transportstücke mit Schlingen gesichert werden, sollten mindestens zwei Schlingenpaare verwendet werden, um ein Verdrehen zu verhindern.

### **Kopfschlingenzurren**

Eine Kopfschlinge wird benutzt, um die Ladung nach hinten und/oder vorne zu blockieren und kann viele Ladeprobleme lösen, besonders wenn ein LKW oder ein Trailer voll beladen ist und eine zweite Ebene geladen werden muss. Oft muss die Ladung auf der zweiten Ebene weiter weg von der Stirnwand platziert werden, um die Achslasten nicht zu überschreiten. Eine Kopfschlinge ist dann eine gute Lösung.

Eine Kopfschlinge kann auf verschiedene Arten hergestellt werden. Sie haben aber alle gemeinsam, dass der Winkel zwischen Ladefläche und Zurrmittel oder Gurt nicht größer sein darf als 45°. Eine Kopfschlinge verliert ihren Effekt, wenn der Winkel größer ist. Die Tabellen im Handbuch wurden für Winkel von bis zu 45° ausgearbeitet.

### **Diagonalzurren (auch über Kreuz)**

Im EN 12195-1 Standard wird das Diagonalzurren unter der Kategorie direktes Zurren als Schlinge oder Diagonalzurren erwähnt. Diese Art des Zurrens wird in erster Linie bei größeren Maschinen und Ladungen genutzt, an denen das Zurrmittel direkt angebracht werden kann. Ein gerades Zurren verhindert sowohl Rutschen als auch Kippen. In Abhängigkeit vom Winkel zwischen dem Sicherungspunkt der Ladung und dem Sicherungspunkt auf der Ladefläche, sind die Effekte bei der Kippsicherung anders als die bei der Rutschsicherung.

### **Notizen**

---

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 21]

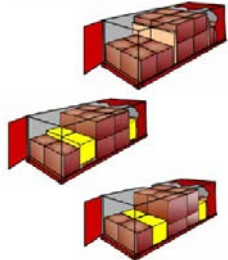
Folie See 21

### Ladungssicherung im Seeverkehr

#### Sicherung in verschiedene Richtungen – Längswerts

Wenn möglich, blockieren sie die Ladung der Längsrichtung entgegen.

- durch den Aufbau des CTU
- Bordwände
- leere Paletten
- andere Güter
- Begrenzung durch andere Packstücke
- H-Barrieren
- Holzbalken



©2008, alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist ein Produkt des Europäischen Union-Programms zur Förderung der beruflichen Weiterbildung im Rahmen des Europäischen Sozialfonds (ESF) im Rahmen des Projekts 'Lifelong Learning Programme' (LLP) und ist ein Produkt des Europäischen Sozialfonds (ESF) im Rahmen des Projekts 'Lifelong Learning Programme' (LLP). Dieses Dokument ist ein Produkt des Europäischen Sozialfonds (ESF) im Rahmen des Projekts 'Lifelong Learning Programme' (LLP).



## Sichern in unterschiedliche Richtungen – in Längsrichtung

Der beste Weg, um Bewegungen nach vorn zu verhindern, ist das Blockieren aller Packstücke mit einer engen Stauung an die Stirnwand und nach hinten. Wenn die Packstücke wenigstens am Boden blockiert sind, sind sie vorm Rutschen geschützt und wenn die Blockierung bis über den Schwerpunkt hinaus ragt auch vor Kippen.

Blockierungen können erreicht werden durch:

- Feste Strukturen der Ladeinheit z.B. unterstützt durch Stirnwand, Seitenwände, Containerendwände, etc.  
Achtung: Einige Länder fordern, dass die Stärke der Unterstützungsstrukturen durch ein Zertifikat des Herstellers nachgewiesen wird.
- Bretter
- leere Paletten
- andere Ladestücke
- Grenzen aus anderen Packstücken
- H-Stützen
- Holzlatten

## Notes

---

---

---

---

## [Folie See 22]



### Sicherung in unterschiedliche Richtungen – in Längsrichtung

Beispiele für Sicherungen durch Blockaden in Längsrichtung

1. Blockierkeile
2. H-Stützen
3. Leere Paletten
4. Holzbretter (H-Stützen)
5. Ladung selbst

### Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 23]

Folie See 23

### Ladungssicherung im Seeverkehr Sicherung in verschiedene Richtungen - Längswerts

Falls notwendig, Zurrgurte in Kombination mit Blockierungen anwenden

Zurrmethoden:

- Niederzurren
- Schrägzurren
- Diagonal-/ Kreuzzurren



© 2010, unter anderem durch die finanzielle Unterstützung des Europäischen Union, Ministerium für Bildung und Kultur, unter der Leitung der DG Education and Culture der Europäischen Kommission. Alle Rechte vorbehalten. Diese Publikation wurde unter der Europäischen Kommission gefördert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.



## Sicherung in unterschiedliche Richtungen – in Längsrichtung

Wenn Blockaden nicht ausreichend angewandt werden können, kann die Ladung zusätzlich durch Verzurrungen oder nur mit Zurrmitteln gesichert werden.

### **Niederzurren**

Beim Niederzurren laufen die Zurrmittel von einer Seite zur anderen über die Ladung. Das Niederzurren ist am effektivsten, wenn der Winkel zur Ladefläche und dem aufwärts gehenden Teil der Verzurrung nahezu 90° beträgt. Wenn der Winkel sich verkleinert, verliert die Sicherung an Effekt.

Im Quick Guide wird die Anzahl der Zurrmittel für einen Winkel von 90° und 75° angegeben. Bei einem Winkel von 75° bis 30° muss die Anzahl der Zurrmittel verdoppelt werden. Wenn der Winkel kleiner ist als 30° hat die Verzurrung nahezu keinen Effekt und eine andere Methode muss genutzt werden. Um das Kippen in Längsrichtung zu verhindern, müssen die Zurrmittel symmetrisch platziert werden.

### **Schlingenzurren**

Schlingenzurren wird genutzt, um die Ladung nach vorn und hinten zu blockieren und kann viele Ladeprobleme lösen. Im Quick Guide wurde die Anzahl der Zurrmittel für einen Winkel zwischen der Ladefläche und den Zurrmitteln von maximal 45° berechnet.

### **Diagonalzurren (über Kreuz)**

Diese Art des Verzurrens wird in erster Linie bei großen Maschinen und Ladungen benutzt, an denen das Zurrmittel direkt befestigt werden kann. Es verhindert sowohl Rutschen als auch Kippen. Abhängig vom jeweiligen Winkel zwischen dem Zurrpunkt an der Ladung und dem am Boden unterscheiden sich die Effekte zur Kippverhinderung von denen zum Rutschen. Wenn die Zurrmittel über Kreuz verwendet werden, ist es von absoluter Wichtigkeit, dass das Kreuz über dem Schwerpunkt der Ladung steht, ansonsten kann das Verzurren ein Kippen der Ladung unterstützen. Im Handbuch wurden die Zahlen für diese Zurrart für horizontale und vertikale Winkel zwischen 30° und 60° berechnet.

**Notizen**

---

---

---

---

---

---

---



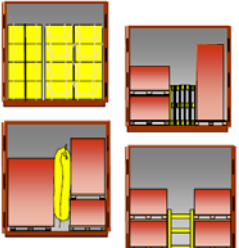
## [Folie See 24]

Folie See 24


### Ladungssicherung im Seeverkehr Sicherung in verschiedene Richtungen - Seitwärts

Wenn möglich, blockieren sie die Ladung entgegen der seitlichen Richtung

- Durch den Aufbau des CTU
- Andere Güter
- Leerpalletten
- Stausäcke
- Holzbalken
- Rungen



© 2010, mit Erlaubnis durch die Deutsche Telekom AG, ist das Programm der Europäischen Union Bestandteil in Form und der Inhalte der dies Programm wird als Ergebnis der Interaktion zwischen der Kommission und der Europäischen Union. Diese Erlaubnis wird durch die Deutsche Telekom AG gehalten die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Präsentation.



### Sicherung in unterschiedliche Richtungen – zur Seite

Die Möglichkeit, die Ladung zur Seite zu blockieren, ist von der Stärke des Aufbaus der Transporteinheit abhängig. Wenn die Zwischenräume zu groß sind, können sie – abhängig von den nationalen Richtlinien – ausgefüllt werden durch:

- andere Ladung
- leere Paletten
- Luftsäcke
- Holzbretter
- Stangen

Die Ladung kann alternativ auch durch vertikale Latten von begrenztem Gewicht unterstützt werden

### **Blockieren gegen Teile der Transporteinheit**

Das Blockieren gegen Teile der Transporteinheit setzt voraus, dass die Ladung in direkter Nähe zur Stirnwand, den Seitenwänden oder den Wänden steht. Da, wo Ladung von normaler Größe und Form geladen wird, sollte versucht werden sie von Wand zu Wand zu stauen. Trotzdem können Zwischenräume entstehen. Wenn diese zu groß sind, sollten leere Paletten, Luftsäcke oder andere Materialien verwendet werden, um die Ladung zu sichern. Alle unnötigen Leerräume müssen vermieden werden. Dies wird umso wichtiger, wenn das Gewicht ansteigt.

### **Blockieren mit Holzblockaden**

Manchmal ist es notwendig die Ladung wegen ihrer Form oder ihres Gewichts weiter weg von den Wänden, auf der Ladefläche zu platzieren. In diesen Fällen können Holzkonstruktionen und genagelte Bretter eingesetzt werden, um die Ladung gegen Verrutschen zu sichern. Für den Straßentransport werden die Ausmaße und die Anzahl der Bretter so abgeschätzt, dass sie in der Lage sind, das Gesamtgewicht nach vor, die Hälfte des Gewichts nach hinten und zur Seite zu sichern.

**Notizen**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

[Folie See 25]



## Sicherung in unterschiedliche Richtungen – zur Seite

Beispiele für die Ladungssicherung zur Seite sind:

- Blockieren mit anderer Ladung
- Blockieren mit Luftsäcken
- Blockieren mit Holzbrettern
- Blockieren mit leeren Paletten
- Blockieren mit Holzkonstruktionen

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 26]

Folie See 26

### Ladungssicherung im Seeverkehr Sicherung in verschiedene Richtungen - Seitwärts

Verwendung von Stausäcken  
in seitliche Richtung

- nur bei CTUs mit Seitenwänden

Vorteile:

- passen sich der Ladung gut an
- füllen Ladelücken fest aus

Hinweis!

- den Luftsack vor scharfen Kanten schützen



© 2010, wird hiermit durch den Leiter des VERA Programms der Europäischen Union bestätigt, in Form und Inhalt über den Inhalt der dies Programm durch den Autor für die Zwecke dieses Projekts erstellt und veröffentlicht zu werden. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission gefördert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.



## Sicherung in unterschiedliche Richtungen – zur Seite

### **Luftsäcke**

Wenn die CTU starke Seitenwände hat, können Luftsäcke genutzt werden. Sie sind sehr effizient, können aber die Ladung, Seitenwände oder Zwischenwände beschädigen, wenn sie zu stark aufgeblasen werden. Der Luftdruck darf nicht höher sein als vom Hersteller angegeben.

### **Notizen**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 27]

Folie See 27

### Ladungssicherung im Seeverkehr Sicherung in verschiedene Richtungen - Seitwärts

Wenn nötig, kombinieren sie Blockieren und Zurren

Zurrmethoden:

- Niederzurren
- Schlingenzurren
- Diagonal-/ Kreuzzurren



© 2012, alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist ein Produkt des Europäischen Union Projekts. Es ist nicht zu veröffentlichen oder zu reproduzieren. Dieses Dokument wurde mit der Europäischen Kommission geteilt. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.



## Sicherung in unterschiedliche Richtungen – zur Seite

Wenn Blockieren nicht ausreichend möglich ist, kann die Fracht durch zusätzliche Zurrmittel oder nur Zurrmittel gesichert werden.

### **Niederzurren**

Beim Niederzurren verläuft das Zurrmittel von einer Seite zur anderen Seite der Ladung. Niederzurren ist am effizientesten, wenn der Winkel zwischen der Ladefläche und dem senkrechten Teil des Zurrmittels nahezu 90 Grad beträgt. Bei einem geringeren Winkel verliert die Sicherung an Effekt.

Im Quick Guide wird die Anzahl der Zurrmittel für einen Winkel von 90° bis 75° angegeben. Bei einem Winkel von 75° bis 30° muss die Anzahl der Zurrmittel verdoppelt werden. Wenn der Winkel kleiner ist als 30° hat die Verzurrung nahezu keinen Effekt und eine andere Methode muss genutzt werden. Um das Kippen in Längsrichtung zu verhindern, müssen die Zurrmittel symmetrisch platziert werden.

### **Schlingenzurren**

Schlingenzurren ist nicht nur eine einfache Verzurrung. Sie wird immer in Paaren eingesetzt, um effektiv zu sein. Hierbei wird eine Schlinge von jeder Seite der Ladefläche angesetzt. Sie verhindern das Rutschen und Kippen. Weiterhin müssen sie durch Sicherungen nach vorn und hinten ergänzt werden. Jede Ladung muss mit wenigstens zwei Schlingen gesichert werden, damit sie sich nicht drehen kann. Wenn sich unterschiedliche Ladungsteile gegenseitig sichern und sich dadurch gegenseitig vom Verdrehen abhalten, ist auch eine pro Ladeeinheit ausreichend.

### **Diagonalzurren (über Kreuz)**

Diese Art des Verzurrens wird in erster Linie bei großen Maschinen und Ladungen benutzt, an denen das Zurrmittel direkt befestigt werden kann. Es verhindert sowohl Rutschen als auch Kippen. Abhängig vom jeweiligen Winkel zwischen dem Zurrpunkt an der Ladung und dem am Boden unterscheiden sich die Effekte zur Kippverhinderung von denen zum Rutschen. Wenn die Zurrmittel über Kreuz verwendet werden, ist es von absoluter Wichtigkeit, dass das Kreuz über dem Schwerpunkt der Ladung steht, ansonsten kann das Verzurren ein Kippen der Ladung unterstützen.

# Trainerhandbuch: Ladungssicherung im Seetransport



Im Handbuch wurden die Zahlen für diese Zurrart für horizontale und vertikale Winkel zwischen 30° und 60° berechnet.

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## [Folie See 29]

Folie See 29

### Ladungssicherung Im Seeverkehr

#### Sicherung in verschiedene Richtungen – nach hinten

**Hinweis** – verwenden sie keine Stausäcke direkt gegen die CTU-Türen

- benutzen sie Holzbalken oder
- platzieren sie Stausäcke zwischen der letzten und der vorletzten Reihe der Ladung



©2007 wird behauptet durch das Copyright der Europäischen Union. Dieses Dokument ist ein Produkt des Lernens im Jahr 2007. Dieses Dokument ist ein Produkt des Lernens im Jahr 2007. Dieses Dokument ist ein Produkt des Lernens im Jahr 2007. Dieses Dokument ist ein Produkt des Lernens im Jahr 2007.



### Sicherung in unterschiedliche Richtungen – Endbereich

Während des Transports kann die Fracht sich bewegen und hohen Druck gegen Luftsäcke erzeugen. Wenn Luftsäcke gegen die Türen der CTU platziert werden, können diese mehr oder weniger in die Gesichter der Arbeiter aufplatzen. Daher:

**Achtung – Luftsäcke dürfen nicht direkt an den Containertüren eingesetzt werden.**

Hier ist es notwendig Hölzer zu benutzen oder die Luftsäcke zwischen der letzten und vorletzten Ladeinheit einzusetzen.

### Notizen

---

---

---

---

---

---

---





## [Folie See 31]

Folie See 31

### Ladungssicherung im Seeverkehr Sicherung von Stahlprodukten

Stahlprodukte sind oft schwer und werden durch Blockieren gesichert, wenn nötig, auch durch Verzurren

**Hinweis:**

- Schlingenzurren ist oft effizienter als Niederzurren
- Stahlcoils werden in Mulden transportiert
- Zurrmittel sind vor scharfen Kanten zu schützen
- Verwenden sie rutschhemmende Materialien, um die Reibung zu erhöhen



LIFE05-000101 wird teilweise durch das Leonardo da Vinci Programm der Europäischen Union finanziert. Die Finanzierung der LIFE Programme wird von der Europäischen Kommission (EC) verwaltet und wird durch verschiedene Mittel der Europäischen Union finanziert. Die Finanzierung ist nicht verbindlich für die Mitgliedstaaten.



Education and Culture DG  
Lifelong Learning Programme

## Das Sichern von Stahlprodukten

### **Stahlrollen**

Rollen aus Stahl oder anderem Metall können entweder am Ende liegend oder stehend transportiert werden. Im Gegensatz zu Papierrollen, werden Metallrollen „stehend“ genannt, die auf der Rolle ruhend transportiert werden und die auf den Enden liegenden als „liegend“. Wie auch immer, das kann sich zwischen den Stahlwaren unterscheiden je nach Weite und Durchmesser der produzierten Rolle.

### **Liegende Rollen**

Die Rollen sollten nah beieinander platziert werden, wobei der Untergrund einen möglichst hohen Reibwert haben sollte. In Abhängigkeit von der Anzahl der Rollen und deren Größe kann es notwendig sein, sie in Gruppen auf der Ladefläche zu platzieren, um eine gute Gewichtsverteilung zu erreichen.

Die Rollen sollten am Boden blockiert und mit schweren Kantenschonern niedergezurrt werden. Es kann auch notwendig sein, Schlingen in beide Fahrtrichtungen zu platzieren.

Wenn die Ladung in Gruppen platziert wird, sollte jede Gruppe separat gesichert werden.

### **Stehende Rollen**

#### *Eng stehende Rollen*

Aufgrund der Gewichtsverteilung müssen die Rollen über die gesamte Ladefläche verteilt werden. Viele Rollen werden komplett mit geschlossenen Kernstücken bedeckt transportiert. Um Rollen mit geschlossenen Kernstücken effizient zu sichern, sollten sie mit den Achsen entlang der Transporteinheit platziert werden.

Stauholz in Längsrichtung am Boden der Rollen verhindert das Vor- und Rückwärtsrutschen beim Bremsen und Beschleunigen. Lange Bretter auf den Rollen, die durch Schlingen gesichert sind, verhindern das Kippen in Längsrichtung.

Ein Paar Schlingen pro Rolle sichern zu den Seiten der Transporteinheit und verhindern das Querrutschen und -rollen der Rollen. Die Schlingen sind für die Belastung gemacht, die während des Transports auftritt. D.h. dass die stärksten Verzurrungen für den Seetransport in Bereich C notwendig sind.

### *Weit stehende Rollen*

Weit stehende Rollen können auf die gleiche Weise geladen und gesichert werden wie eng stehende Rollen. Da weit stehende Rollen oft schwer sind, ist der Abstand zwischen ihnen oft groß. Um das Risiko zu verhindern, dass blockierende Bretter brechen, werden sowohl die unteren als auch die oberen Bretter durch die Ladefläche unterstützt. Die horizontalen Bretten als auch die Unterstützer sollten mit der Ladefläche vernagelt werden. Doppelte Schlingenpaare können notwendig sein, um die Rollen schräg zu sichern.

### *Stehende Rollen mit offenem Kern*

Stehende Rollen mit offenem Kern können im Grunde genauso verladen und gesichert werden wie auch solche mit geschlossenem Kern. Grundsätzlich sollten Verzurrungen, die durch das Zentrum der Rolle Laufen mit Ketten oder Kabeln erfolgen. Gurte werden zu leicht durch die scharfen Stahlkanten beschädigt und sollten entweder vermieden oder sorgfältig gesichert werden.

### **Walzdraht**

Walzdraht wird meist auf Rollen transportiert, die aus großen Einheiten von 4-6 Drahtrollen bestehen. Selbst wenn die Rollen während dem Laden stabil aussehen können sie wie lebende Schlangen während dem Transport beginnen zu schlingern. Die Rollen sollten, wenn möglich, in Reihen mit der Mittelachse in Längsrichtung zur Transporteinheit platziert werden. Die verschiedenen Reihen werden in Reihen zusammen verzurrt. Eine Schlinge wird hierbei von jeder Seite der Einheit, zu jeder Seite zur Ladefläche hin und durch das Zentrum der gegenüberliegenden Rolle gesichert.

Walzdraht wird oft mit Hilfe von Gabelstaplern geladen. Die Beladung des Trailers wird hierbei von der Seite durchgeführt, was auch eine andere Ladungssicherung erfordert. Der Walzdraht kann in einzelnen Hüben geladen werden, um die notwendige Ladungsverteilung auf dem Trailer sicherzustellen. Um Bewegungen vor- und rückwärts zu vermeiden, werden Bretter vor und hinter jede Ladeinheit Walzdraht genagelt. Diese Einheiten werden verzurrt und zur Transporteinheit gesichert. Die beste Art, um die Kabelrollen am Kippen zu sichern, ist die Benutzung von Rungen.

Der Walzdraht kann auch in zwei Reihen auf der Ladefläche verteilt werden. In diesem Fall werden die blockierenden Bretten an den Seiten der Kabelrollen entlang platziert. Schlingen werden an jeder Seite angebracht, um das Umkippen zur Seite zu verhindern. Am Ende wird ein Balken oder ein Keil platziert.

Wenn durch Gewichtskapazität und Breite des Trailers möglich, kann die Anzahl der Rollen auch auf drei in der gleichen Einheit erhöht werden. In einigen Fällen sind die Rollen auch zu breit, um drei nebeneinander zu platzieren. In diesem Fall werden einige Rollen in einer zweiten Lage verladen. Diese müssen sorgfältig zu den unteren Rollen gesichert werden. Bei Teilen mit zwei Lagen werden zusätzliche Schlingen benutzt, um die oberen Rollen extra zu sichern.

Bei Containern wird Walzdraht mit Flurförderfahrzeugen geladen. Die Rollen können oft in zwei Reihen im Container geladen werden. Wenn ein 20ft Container benutzt wird, bedeckt die Ladung oft den Containerboden und die einzig notwendige Sicherung besteht darin, dass die Rollen nicht gegen die Türen lehnen dürfen.

Ein 40ft Container hat ein größeres Volumen/ Gewichtskapazitätsverhältnis als ein 20ft Container. Daher treten oft Leerräume auf, die nicht benutzt werden können. Eine alternative Lademöglichkeit zum Füllen der gesamten Containerlänge ist das Laden von einfachen und doppelten Reihen.

Die einzeln geladenen Rollen können zur Seite durch Zurren gesichert werden, z.B. durch schwere Stahlbänder oder -kabel durch die Mittelöffnungen/ das Auge der Rolle. Wenn eine einzelne Rolle vorn im Container oder an den Endtüren geladen wird, wird die Verzurrung an einem festen Pfosten vorgenommen, um auch die Rollen am Ende zu sichern. Die Verzurrung hindert die Rollen daran, sich gegen die Türen zu legen.

### ***Metall- und Stahlstäbe***

Um Stäbe zu sichern, müssen diese nach Länge sortiert sein und mit einer H-Blockierung nach hinten und vorn gesichert werden. Schlingen können genutzt werden, um den Druck von zylindrischen Stäben auf die Seitenwände zu übertragen. Wenn rechteckige Stäbe mit zylindrischen Stäben transportiert werden, ist die beste Position für die rechteckigen Stäbe so nah wie möglich an den Seitenwänden.

### ***Stahlplatten***

Stahlplatten werden häufig transportiert und erfordern eine Menge Ladungssicherung, weil die Reibung eher niedrig ist und das Gewicht erheblich.

Um sicherzugehen, dass die Stahlplatten den Kräften in Längsrichtung standhalten, die beim Bremsen und Beschleunigen auftreten, bedarf es Blockierungen wie H-Blockaden oder Schlingen aus Kabeln oder Ketten nach hinten und vorn.

Die Seitenblockierung wird mit Kabel- oder Kettenschlingen sichergestellt. Wenn die Platten breiter als die Transporteinheit sind, kann Diagonal-(Kreuz-)zurren nützlich sein. Wenn nur niedergezurrt wird, muss eine erhöhte Anzahl Zurrmittel verwendet werden.

Eine ganze Menge spezieller Stahlplatten werden in Gestellrahmen und Boxen transportiert. Für diese Transportart können Antirutschmatten zusammen mit Schlingen verwendet werden, um die Ladung gegen transversale Kräfte zu sichern. Längswertige Kräfte beim Bremsen und Beschleunigen werden durch Stützen absorbiert.

Beim Seetransport von schweren Stahlplatten sind starke Kabel oder Ketten oder alternativ Rungen notwendig, um die Fracht vom seitwertigen Rutschen abzuhalten.

Eine Menge spezielle Stahlplatten werden in Aufstellern und Boxen transportiert. Für diese Transporte können spezielle Rutschmatten kombiniert mit Niederzurren mit einem guten Resultat genutzt werden, um die Ladung gegen die transversalen Kräfte zu sichern. Längswertige Kräfte werden durch Stützen absorbiert.

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## [Folie See 32]

Folie See 32

### Ladungssicherung im Seeverkehr Sicherung von Schnittholz und Rundholz

**Schnittholz**

- Im Vergleich zum Straßenverkehr sind im Seegebiet B noch zusätzliche Zurrmittel erforderlich
- Wenn Schnittholz in einen Container verladen wird, kann es in alle Richtungen blockiert werden

**Rundholz**

- Normalerweise wird es nicht in CTUs transportiert
- Es gibt spezielle Vorschriften für die Sicherung auf Schiffen



© 2012, wird teilweise durch das Lernende der 2007 Programm der Europäischen Union finanziert. In Flandern wird das Lernende der 2007 Programm durch das Zentrum für Innovatieve Studies (CIS) ondersteut und verwirklicht. Weitere Informationen werden durch die Europäische Kommission gestellt. Die Kommission ist nicht verantwortlich für die dargestellten Informationen.



## Sichern von Rohholz und Rundhölzern

### **Rohholz und behandeltes Holz**

Heutzutage werden Rohholz und behandeltes Holz hauptsächlich in Paketen transportiert. Es gibt Pakete von kleiner werdender Länge und Bohlen, die auf eine standardisierte Länge zugeschnitten sind. Wenn Pakete von beiden Arten auf der gleichen Transporteinheit verladen werden sollen, sollten die Pakete mit der gleichen Länge möglichst am Boden verladen werden, um eine kompakte und stabile erste Ebene zu schaffen und den Schwerpunkt so niedrig wie möglich zu halten. Die Ladung sollte mit zentralen Stützen und Niederzurren gesichert werden. Auch in Längsrichtung muss die Ladung gesichert werden, dies geschieht hauptsächlich gegen die Stirnwand. Stabile Pakete können ohne zentrale Stützen oder mit langen schweren Füllmaterialien zwischen den Ebenen gesichert werden.

### **Rundhölzer**

Transportieren von Rundhölzern

- Platziere die Ladung, wenn möglich, gegen die Stirnseite oder ähnliche Sperren.
- Die Ladung ist transversal durch Stützen unterstützt, die wenigstens die gleiche Höhe wie die Ladung selbst haben.
- Benutze Ketten oder Gurte mit Knebeln oder Ratschen.
- Holz transversal zu verladen ist nicht empfehlenswert. Es ist sicherer es in Längsrichtung zu transportieren.
- Überprüfe die Ladung und die Sicherung vor Verlassen der Waldstraße auf eine öffentliche Straße.
- Die Ladung und die Sicherung muss regelmäßig während dem Transport überprüft werden.

### **Rundhölzer in Längsrichtung verladen**

- Jeder Stamm sollte mit wenigstens zwei Rungen gesichert sein.
- Kurze Hölzer sollten im Zentrum der Ladung platziert sein.
- Die Ladung sollte nicht höher sein als die Stützen.

# Trainerhandbuch: Ladungssicherung im Seetransport



- Die höchste Stelle in der Mitte muss höher sein als die Seitenhölzer.
- Jede Frachteinheit bestehend aus Holz mit Rinde von unter 3,3 m sollte mit wenigstens einem Niederzurrmittel gesichert sein.
- Jede Frachteinheit mit über 3,3 m und Einheiten, die aus Holz ohne Rinde bestehen, sollten mit wenigstens 2 Niederzurrmitteln gesichert sein.

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## [Folie See 33]

Folie See 33

### Ladungssicherung im Seeverkehr Sicherung von Zellulose und Papier

Zellulose und Papier werden durch Blockieren gesichert und ggf. durch Zurren

**Hinweis:**

- Kantenschoner schützen das Papier und machen ein Zurren ausreichend
- Schützen sie das Papier vor Schäden durch die Verwendung von Kantenschonern
- Es besteht eine geringe Reibung zwischen Holzpaletten und Kunststoffolie
- Zellulose ist nicht formfest, es werden zusätzliche Zurrmittel benötigt



© 2011 und teilweise durch die Lizenz der 2007-Programme der Europäischen Union finanziert. In Form von der Lizenz der 2007-Programme durch die Agentur für Europäische Bildung (ACE) erstellt und veröffentlicht. Diese Materialien werden durch die Europäische Kommission gefördert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für die Darstellung der Inhalte.



Ufflung Learning Programme

## Papierwaren und Papier sichern

Auch Papierprodukte machen einen großen Anteil der transportierten Güter aus. Sie werden oft zur See oder mit der Bahn im Auftrag der Forstindustrie transportiert. Aber aufgrund vieler Umstände werden Papierprodukte auch auf Transporteinheiten außerhalb des alleinigen Papiertransportsystems transportiert.

### **Papierrollen**

Normalerweise sind für den Transport von Papierrollen die folgenden Parameter interessant:

- Gewicht: normalerweise nicht über 5 Tonnen
- Durchmesser: normalerweise nicht über 2m
- Weite: normalerweise nicht über 3m

Papierrollen können entweder liegend auf den Rollen oder vertikal stehend auf den Enden transportiert werden. Die Gefahr von Schäden ist am geringsten, wenn die Rollen stehend transportiert werden. Wegen des Mangels an Hilfsmitteln, um stehende Rollen zu sichern, bevorzugen einige Kunden den Transport von liegenden Rollen.

### **Papierbögen auf Paletten**

Papierbögen werden auf Paletten gelagert, um ihren Transport zu erleichtern. Die Bögen sind normalerweise auf den Paletten mit Folie und Gurten gesichert. Die Paletten können mit Deckeln versehen sein, die die Bögen von oben schützen, wenn die Paletten gestapelt werden.

Papierbögen werden passgenau nach den Vorgaben des Kunden hergestellt und es gibt viele unterschiedliche Abmessungen. Daher werden meist auch die Paletten passgenau in den gleichen Abmessungen hergestellt. Einige Papierfabriken versuchen auch Standardpaletten zu nutzen, die



leicht größer sind als die Papierbögen. Das Laden von Paletten, die größer sind als die Papierbögen, verursacht jedoch Freiräume beim Stauen, was wiederum zu Schäden beim Transport führen kann.

### **Generelle Richtlinien zum Packen und Sichern von Papierprodukten**

Papierprodukte und besonders Papierrollen haben ein großes Transportaufkommen. Der Umgang mit und der Transport von großen und regulären Einheiten ist daher ein Routineprozess.

Gerade wenn kleine Mengen Papierprodukte transportiert werden, gibt es oft Schwierigkeiten bei der Ladungssicherung, besonders wenn verschiedene Transportmodi kombiniert werden wie z.B. Straße und See.

Die grundsätzlichen Regeln für das Laden und Sichern von Ladung trifft auch auf Papierprodukte zu. Da die meisten dieser Regeln wichtig als auch auf jede Transporteinheit anwendbar sind, ist es wichtig die Planung gegen diese Regeln zu prüfen.

Durch Stauen gegen die blockierenden Teile der Transporteinheit (Eckenpfosten, Containerwände, Stirnwände, Seitenwände usw.) können Papierrollen in einer Lage gesichert werden. In manchen Fällen wird dies durch Niederzurren ergänzt. Oft werden hier Tabellenbücher genutzt, um die Anzahl der notwendigen Zurrmittel zum Niederzurren basierend auf dem Reibwert zu ermitteln.

In Transporteinheiten ohne eigenes Blockierequipment müssen Papierrollen anders gesichert werden. Verschiedene Methoden können einzeln oder in Kombination benutzt werden.

Bodenblockierungen können gegen die Seitenwände und -stützen eingesetzt werden aber Lagenblockierungen sind schwieriger anzuwenden, ohne das Papier zu beschädigen. Stattdessen ist es für die Reibung empfohlen hier mit Hilfe von gut gespanntem Niederzurren über die Kanten und mit Hilfe von Kantenschonern zu sichern.

Durch das Umschlingen von mehreren Rollen kann das Höhe/Breite-Verhältnis verringert werden und dadurch auch das Kipprisiko. Wenn die Rollen hoch und schmal sind, kann horizontales Umschlingen hilfreich sein.

### **Sicherung von Papierrollen stehend am Ende in eineinhalb Lagen in einer weichwandigen Transporteinheit**

Die meisten Papierqualitäten und Papierrollendimensionen müssen in 1 ½ Lagen in der Transporteinheit geladen werden, um von der vollständigen Ladekapazität einer Transporteinheit Gebrauch zu machen.

Die Papierrollen in der zweiten Lage werden durch erhöhte Elemente vor und nach den Rollen in der zweiten Lage am Vorwärts- und Rückwärtsbewegen gehindert. Um die Papierrollen in der zweiten Lage vor dem Umkippen nach vorn und hinten zu sichern, werden diese schräg- oder horizontal rundumgezurt.

Wegen der großen Durchbrucheffekte, die auftreten können, muss die Ladungssicherung besonders sorgfältig bei jeder Art von Zick-zack-Beladung durchgeführt werden. Um Papierrollen in der zweiten Zick-zack-Lage vom Seitwärtsbewegen beim Bremsen und Beschleunigen abzuhalten, ist wenigstens eine Umschlingung für 3 Ladeeinheiten notwendig.

### ***Verladen und Sichern von stehenden Papierrollen bei eineinhalb Lagen in festwandigen Transporteinheiten***

Auch in festwandigen Transporteinheiten wie Containern müssen Papierrollen in der Regel in eineinhalb Lagen geladen werden, um die Nutzlast des Containers auszunutzen. Papierrollen mit einem größeren Durchmesser als der Hälfte der Ladeeinheit können nur in einer Reihe geladen werden, während schmalere Rollen in mehreren Reihen geladen werden können.

Wegen der Gewichtsverteilung wird die zweite Lage in der Mitte der Transporteinheit untergebracht. Die untere Lage ist eng von Anfang bis Ende beladen und die Freiräume an den Türen werden mit Füllmaterial blockiert.

Vor und hinter der oberen Lage werden hohe Papierrollen platziert. Wenn alle Rollen die gleiche Höhe haben, werden die Rollen vor und hinter der oberen Lage mit Paletten oder anderem Staumaterial erhöht. Um die Papierrollen in der oberen Lage und die Endrollen in der unteren Lage vor Umfallen nach vorn und hinten zu schützen, können Umschlingungen benutzt werden.

### ***Verladen und Sichern von stehenden Papierrollen mit großem Durchmesser in einer oder mehr Lagen in festwandigen Transporteinheiten.***

Wenn die Papierrollen einen Durchmesser von mehr als der Hälfte der Breite der Transporteinheit haben, können sie nur in einer Reihe verladen werden. Um die maximale Länge der Transporteinheit zu nutzen und gleichzeitig die Papierrollen an wenigstens drei Stellen an der Rolle zu stützen, können sie dicht von einem Ende zum anderen der Transporteinheit in einer Zick-zack-Anordnung geladen werden. Die Rollen werden mit Luftsäcken zwischen den beiden letzten Rollen und Füllmaterial zwischen der letzten Rolle und der Rückwand gefüllt. In einem Container wird gegen die linke Tür blockiert. Achtung, Luftsäcke dürfen nie direkt gegen die Tür verwendet werden.

Wegen der Gewichtsverteilung muss eine zweite Lage im Zentrum der Transporteinheit geladen werden. Vor und hinter der oberen Lage werden hohe Papierrollen platziert. Wenn die Rollen alle die gleiche Höhe haben, werden die Rollen vor und hinter der zweiten Lage mit Paletten oder Staumaterial erhöht.

### ***Verladen und Sichern von liegenden Rollen in eineinhalb Lagen in weichwandigen Transporteinheiten***

Wenn, abhängig von den Wünschen des Kunden, die Papierrollen auf der Rolle liegend transportiert werden müssen, sollten sie mit ihrer Achse zur Transporteinheit hin geladen werden. Um die volle

Nutzlast zu nutzen, müssen auch die liegenden Rollen normalerweise in mehr als einer Lage geladen werden.

Die untere Lage wird eng aneinander zur Stirnwand hin platziert und jede Papierrolle wird mit kleinen Keilen gesichert, um das Handling jeder Papierrolle zu vereinfachen. Die Rollen am Ende der Transporteinheit müssen gegen Rückwärtsbewegungen durch gut fixierte Keile von einer halben Radiushöhe der Rolle gesichert werden. Für den Eisenbahntransport muss die Höhe der Keile mindestens 20 cm für Rollen mit einem Durchmesser über 80 cm betragen.

Die Papierrollen in der oberen Lage müssen gegen Vorwärtsbewegungen in der Transporteinheit durch Sicherung der ersten Rolle in jeder Reihe zur Rolle in der unteren Lage durch vertikales Umschlingen gesichert werden. Die Sicherung, um die Rollen vom Kippen abzuhalten oder die Rollen in der zweiten Lage vom Rutschen sollte nach den grundlegenden Ladungssicherungsregeln umgesetzt werden.

### ***Laden und Sichern von liegenden Rollen in eineinhalb Lagen in festwandigen Transporteinheiten***

Beim Laden von liegenden Rollen in festwandigen Transporteinheiten werden die Wände zur Ladungssicherung genutzt. Die Rollen werden entlang der Seiten platziert und mögliche Freiräume werden in der Mitte gelassen. Die Freiräume werden mit Luftsäcken o.ä. gefüllt. Auch leere Paletten oder blockierende Balken werden verwendet. Die Rollen werden in Längsrichtung in gleicher Weise wie bei weichwandigen Transporteinheiten gesichert.

### ***Laden und Sichern von Papierbögen auf Paletten in eineinhalb Lagen in weichwandigen Transporteinheiten***

Um das Kipprisiko zur Seite zu verringern, werden die Papierbögenpaletten möglichst mit ihrer längeren Seite quer zur Transporteinheit gestellt. Wenn die Transporteinheit bis zur Gewichtsgrenze mit Papierbögen gefüllt werden soll, ist es meistens notwendig, einige Paletten auch in der zweiten Lage unterzubringen.

Die Paletten in der unteren Lage werden nah an der Stirnseite platziert, um die erste Lage am Vorwärtsbewegen zu hintern. Bewegungen nach hinten werden verhindert, indem mögliche Leerräume zwischen den Paletten und der Endwand mit z.B. leeren Paletten gefüllt werden.

Wenn die Paletten nicht eng gestaut zwischen den Seitenwänden gestaut werden können, müssen sie auch am Rutschen und Kippen zur Seite gehindert werden. Dies wird durch Blockieren und/oder Zurren nach den grundlegenden Ladungssicherungsregeln getan.

Wenn es die Gewichtsverteilung der Transporteinheit erlaubt, sollten auch die Paletten in der zweiten Reihe nah an der Stirnseite platziert werden. Wenn sie in der Mitte der Transporteinheit platziert werden müssen, können sie durch Schrägzurren an einer Vorwärtsbewegung gehindert werden. Um die Ladung zu schützen, sollte das Schrägzurren über eine entsprechend platzierte Palette erfolgen. Als eine Alternative zum Schrägzurren kann auch ein stabiles Brett zwischen den

Paletten in der unteren Lage verwendet werden. Das Brett muss hoch genug sein, um den oberen Paletten eine ausreichende Unterstützung zu geben. Wenn die Transporteinheit auf der Schiene transportiert werden soll, ist eine zusätzliche starke Blockierung notwendig, um die obere Lage am Vorwärtsbewegen zu hindern. Bewegungen zur Seite der Paletten in der oberen Lage werden durch die Anwendung grundlegender Ladungssicherungsprinzipien verhindert.

### **Laden und Sichern von Papierbögen auf Paletten in eineinhalb Lagen in festwandigen Transporteinheiten**

Wie auch bei Papierrollen werden auch hier die festen Wände zur Sicherung gegen Bewegungen zur Seite verwendet. Die Paletten werden eng gegen die Wände gestaut und Leerraum wird möglichst in der Mitte der Transporteinheit gelassen. Wenn die Paletten nicht quadratisch sind, müssen die Zwischenräume rechts und links an den Seiten platziert werden, um den Schwerpunkt im Zentrum der Transporteinheit zu belassen. Die Leerräume sollen mit Luftsäcken, leeren Paletten und Abstandhaltern blockiert werden. Wenn Luftsäcke eingesetzt werden, kann es sein, dass Faserplatten als Schutz gegen die scharfen Kanten eingesetzt werden müssen.

Die untere Lage sollte eng gegen die Stirnwand gestaut werden und mögliche Zwischenräume an den Türen sollten blockiert werden. Die Paletten in der oberen Lage können vorm Vorwärts- und Rückwärtsbewegen mit soliden Brettern und vertikalen Umschlingungen gesichert werden. Für den Schienentransport sind Blockierungen in beide Fahrrichtungen notwendig.

### **Notizen**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Abkürzungen

CCS-code	Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing (Code zur sicheren Praxis des Stauens und Sicherns von Fracht)
CMR	Convention relative au contrat de transport international de Marchandises par Route
CPC	Container/vehicle Packing Certificate (Container/ Fahrzeug Packzertifikat)
CTU	Cargo Transport Unit (Ladetransporteinheit)
DG	Dangerous Goods (Gefahrgut)
ILO	International Labour Organization (Internationale Arbeitsorganisation)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen)
IMO	International Maritime Organization (Internationale Seefahrtsorganisation)
ISO	International Standard Organization
MEPC	Marine Environment Protection Committee (Ausschusses der IMO für den Schutz der Meeresumwelt)
MGW	Maximum Gross Weight (Maximales Gesamtgewicht)
MSC	Maritime Safety Committee (Schiffssicherheitsausschusses)
UN ECE	United Nation Economic Commission for Europe (Wirtschaftskommission der Vereinigten Nationen für Europa)
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea (Internationalen Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See)

## Literatur

Standard: EN 12195-1:2010

European Best Practice Guidelines – Cargo Securing for Road Transport

IMO/ILO/UN ECE Guidelines for packing of cargo transport units