



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



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



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



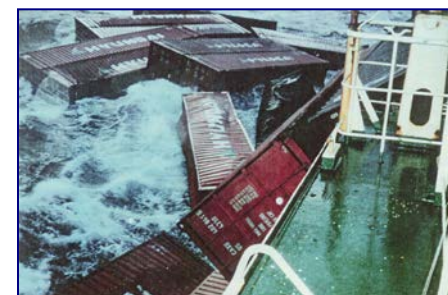
Schiff mit Schlagseite

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 verrutschter Ladung auf einem Containerschiff

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



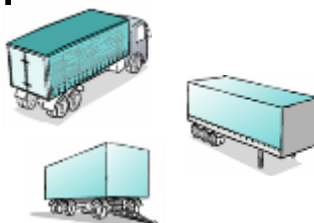
Fotos von verrutschter Ladung auf einem RoRo Schiff

Ladungssicherung im Seeverkehr

Typische Transporteinheiten und Güter

• Fahrzeuge und Trailer

- Allgemeine Güter
- Papier und Papierprodukte
- Stahlprodukte



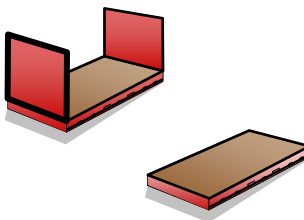
• Frachtcontainer

- Allgemeine Güter
- Papier und Papierprodukte
- Stahlprodukte
- Maschinen



• Flat Racks

- Maschinen
- Fahrzeuge
- Projektgüter



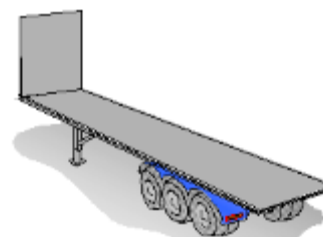
Ladungssicherung im Seeverkehr

Transporteinheiten – Fahrzeug/ Trailer

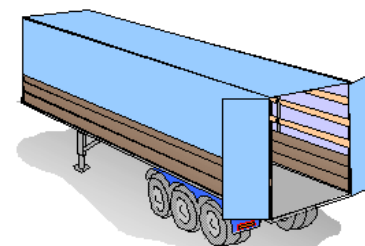
Fahrzeuge und Trailer, die im Seeverkehr über Nord-, Ostsee und Mittelmeer eingesetzt werden

Verschiedene Arten von Aufbauten:

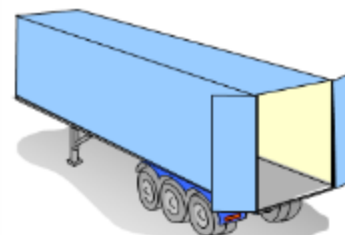
- Pritschenaufleger offen
- Hamburger Verdeck
- Koffer mit oder ohne Seitentüren
- Tautliner



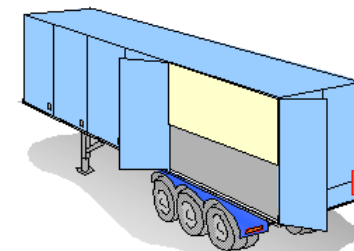
Open flat



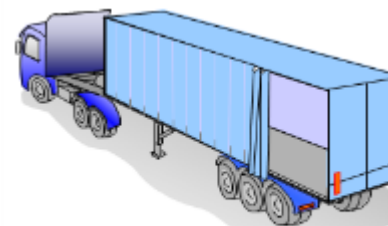
Cover/stake



Box



Box - with side doors



Curtainsider

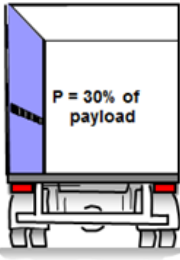
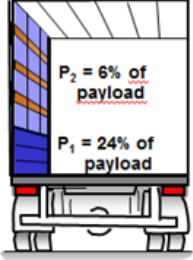
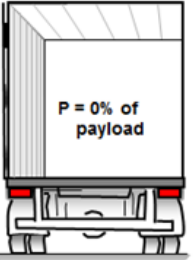
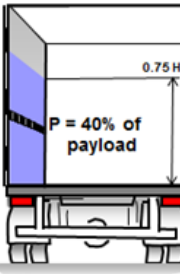
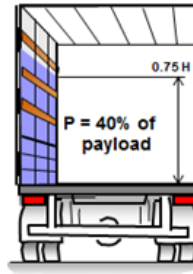
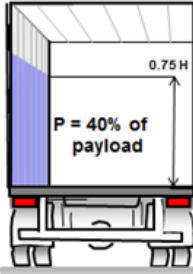
Ladungssicherung im Seeverkehr

Transporteinheiten – Fahrzeug/ Trailer

Anforderungen an die Stärke des Aufbaus

Bordwandstärken nach EU Normen

- EN 12642 L und
- EN 12642 XL

Box	Cover/Stake	Curtinsider
EN 12642 L		
		
EN 12642 XL		
		

Ladungssicherung im Seeverkehr

Transporteinheiten - Container

Container sind nach ISO Standard gebaut

- + sie haben einen festen Aufbau, der die Güter in alle Richtungen blockieren kann
- + sie sind gebaut für Transporte in unbeschränkten Gebieten
- Es ist schwierig, sie mit EU Paletten zu beladen



Container



Ladungssicherung im Seeverkehr

Transporteinheiten - Container

Zurpunkte können ein schwaches Glied sein. Gemäß dem ISO - Standard:

- für Standardcontainer sind Ladungssicherungsmittel optional
- Ankerpunkte: min. Belastbarkeit von 1.000kg
- Zurpunkte: min. Belastbarkeit von 500kg



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



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.



Ladungssicherung im Seeverkehr

Verantwortlichkeiten - Gefahrgut

Vorschriften für den Gefahrguttransport auf See sind im IMDG enthalten

Der Versender ist Verantwortlich für:

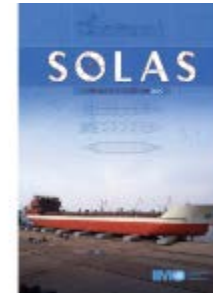
- Klassifizieren und Identifizieren des Gefahrgutes
- Verpacken, Kennzeichnen und Beschriften der Ladung
- Befolgen der Zusammenladebestimmungen beim Beladen des CTU
- Erstellen folgender Dokumente
 - Gefahrgutdeklaration
 - Container/ Fahrzeug-Packzertifikat



Ladungssicherung im Seeverkehr

Vorschriften und Standards

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



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 Richtlinie für das packen von Gütertransporteinheiten(CTU's)



IMO Model Course 3.18

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 einen
Rolltrailer*



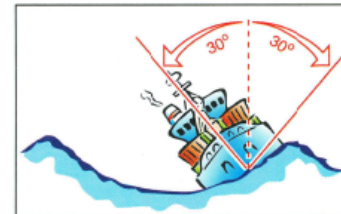
*Schiffspersonal bereitet die
Sicherung eines CTUs vor*

Ladungssicherung im Seeverkehr

Wirkende Kräfte

Ein Schiff hat folgende sechs Freiräume für Bewegungen:

- Rollen
- Schaukeln
- Abtauchen
- Druckstoß
- Gieren
- Stampfen



roll



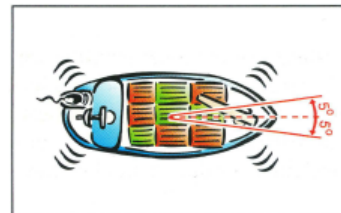
sway



pitch



surge



yaw



heave

Ladungssicherung im Seeverkehr

Wirkende Kräfte

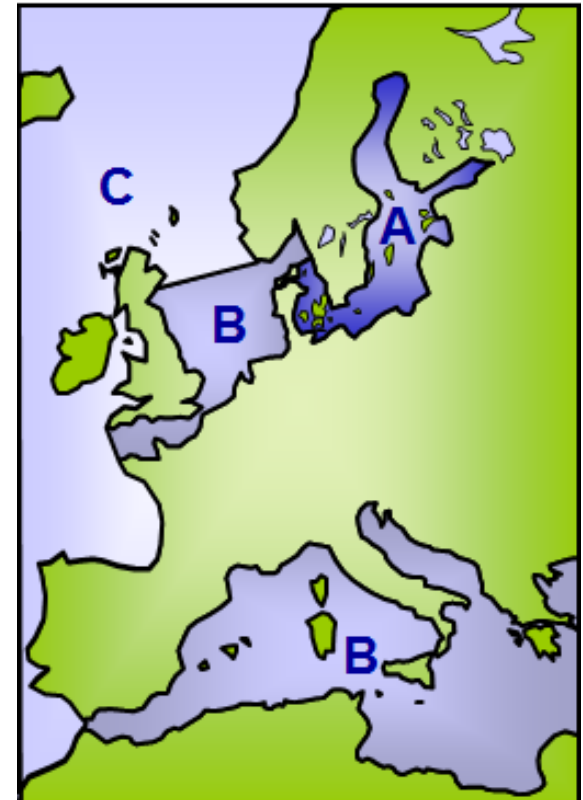
Wirkende Kräfte gemäß den IMO Richtlinien für das Packen von CTUs

Seegebiet	Vorwärts	Rückwärts	Seitwärts
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

$$1g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Kombiniert mit der statischen Schwerkraft von 1,0g nach unten wirkend und einer dynamischen Variation

- (a) $\pm 0.5g$
- (b) $\pm 0.7g$
- (c) $\pm 0.8g$



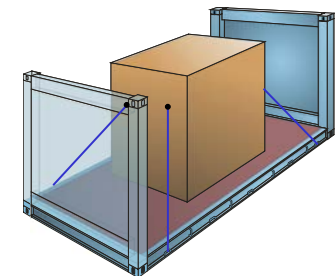
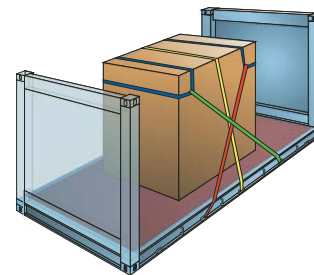
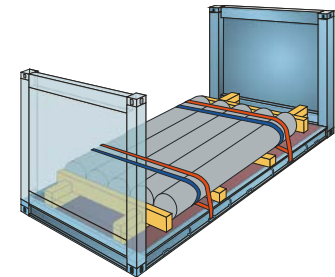
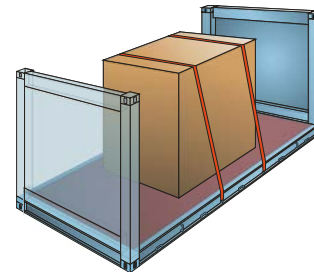
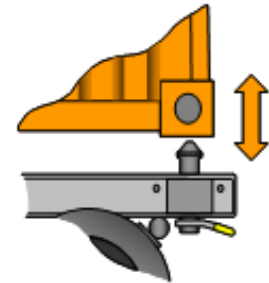
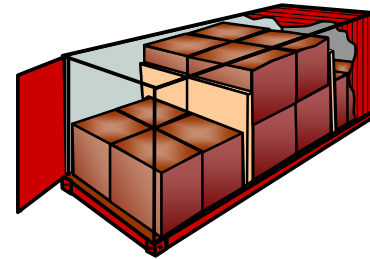
See Gebiete

Ladungssicherung im Seeverkehr

Sicherung in CTUs - Sicherungsmethoden

Ladungssicherungsmethoden in CTUs sind:

- Blockieren
- Verriegeln
- Niederzurren
- Schlingenzurren
- Schrägzurren
- Diagonal-/ Kreuzzurren

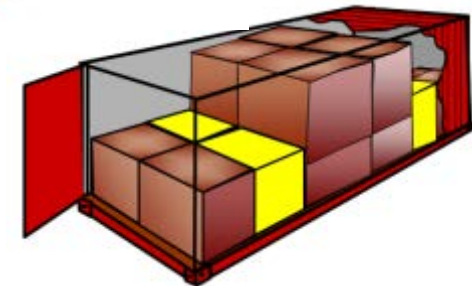
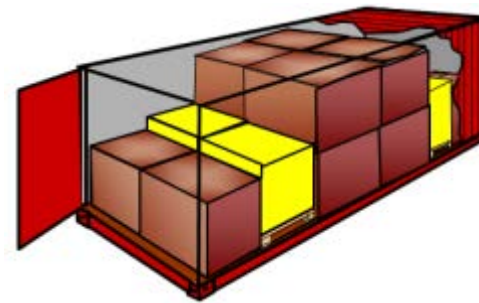
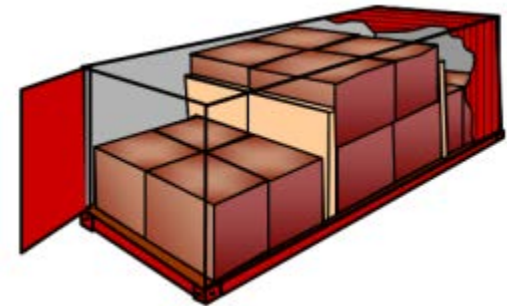


Ladungssicherung im Seeverkehr

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



Ladungssicherung im Seeverkehr

Sicherung in verschiedene Richtungen - Längswerts

Beispiele für die Sicherung durch Blockieren in Längsrichtung



Ladungssicherung im Seeverkehr

Sicherung in verschiedene Richtungen - Längswerts

Falls notwendig, Zurrgurte in Kombination mit Blockierungen anwenden

Zurmethoden:

- Niederzurren
- Schrägzurren
- Diagonal-/ Kreuzzurren

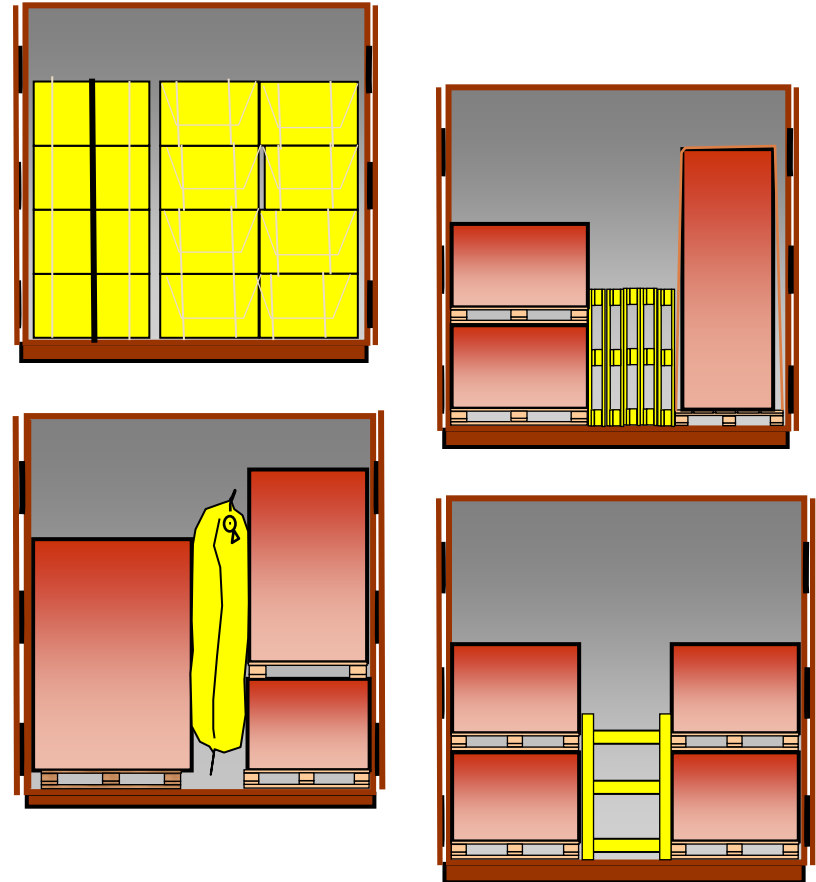


Ladungssicherung im Seeverkehr

Sicherung in verschiedene Richtungen - Seitwärts

Wenn möglich, blockieren sie die Ladung entgegen der seitlichen Richtung

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



Ladungssicherung im Seeverkehr

Sicherung in verschiedene Richtungen - Seitwärts

Beispiele für die Sicherung durch Blockieren in seitliche Richtung



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



Ladungssicherung im Seeverkehr

Sicherung in verschiedene Richtungen - Seitwärts

Wenn nötig, kombinieren sie Blockieren und Zurren

Zurmethoden:

- Niederzurren
- Schlingenzurren
- Diagonal-/ Kreuzzurren



Ladungssicherung im Seeverkehr

Sicherung in verschiedene Richtungen – nach hinten

Die letzten Güter in einem CTU müssen gesichert werden durch:

- Holzbalken oder
- Holzplatten oder
- Leerpalletten

Hinweis – die Auswirkungen einer schlechten Sicherung im Endbereich sind schwerwiegend



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



Ladungssicherung im Seeverkehr

Ladungsverteilung

Bei der Lastverteilung in einem Container muss mindestens 60% der Last in der einen Hälfte sein und 40% in der zweiten Hälfte



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



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



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

