



Ladungssicherung, um Frachtschäden auf
der **Straße**, dem Wasser, der Schiene und in
der Luft zu vermeiden

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.



WILLKOMMEN BEIM TRAINING LADUNGSSICHERUNG

Dieses Material wurde im EU Projekt “CARING” durch folgende Partner erstellt:

Kernpartnerschaft:

University of Turku, Centre for Maritime Studies (coordinator)
Jamk University of Applied Sciences, Finland
University of Genoa, Italy
MariTerm, Sweden
TYA (Vocational Training and Working Environment Council), Sweden
Hamburg University of Technology: Institute of Maritime Logistics, Germany
Genoa's Nautical School (Nautico San Giorgio), Italy
DEKRA Akademie GmbH, Germany

Unterstützende Partner:

Finnish Transport Safety Agency, Finland
EUROSAFE, Germany
VR-Group Ltd, Finland
Swedish Transport Agency, Sweden
Loimaa Vocational and Adult College, Finland
Lufthans Cargo AG, Finland
Finnish Shipowner's Association, Finland
The Finnish Port Operators Association, Finland
Finnlines Plc, Finland
NEW Network Engineering Oy Ab, Finland

ALLGEMEINER TEIL

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.



Ladungssicherung - Allgemein

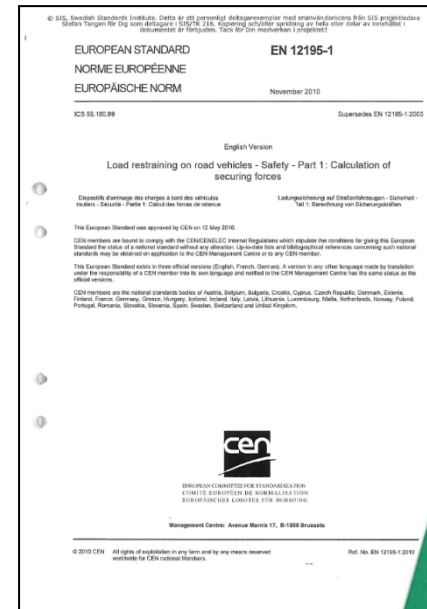
Trainingsvorstellung

Das Training basiert auf der Norm EN12195-1:2010.

Eingeschlossen sind die Verkehrsträger: Straße, See, Schiene und Luft.

Der Schwerpunkt liegt darauf, die Ladung in den unterschiedlichen Fällen richtig zu sichern.

Diesem Training ist ein Lehrbuch und ein Quick Guide beigelegt.



Ladungssicherung - Allgemein

Inhalte des Ladungssicherungstrainings

Ladungssicherung im Allgemeinen

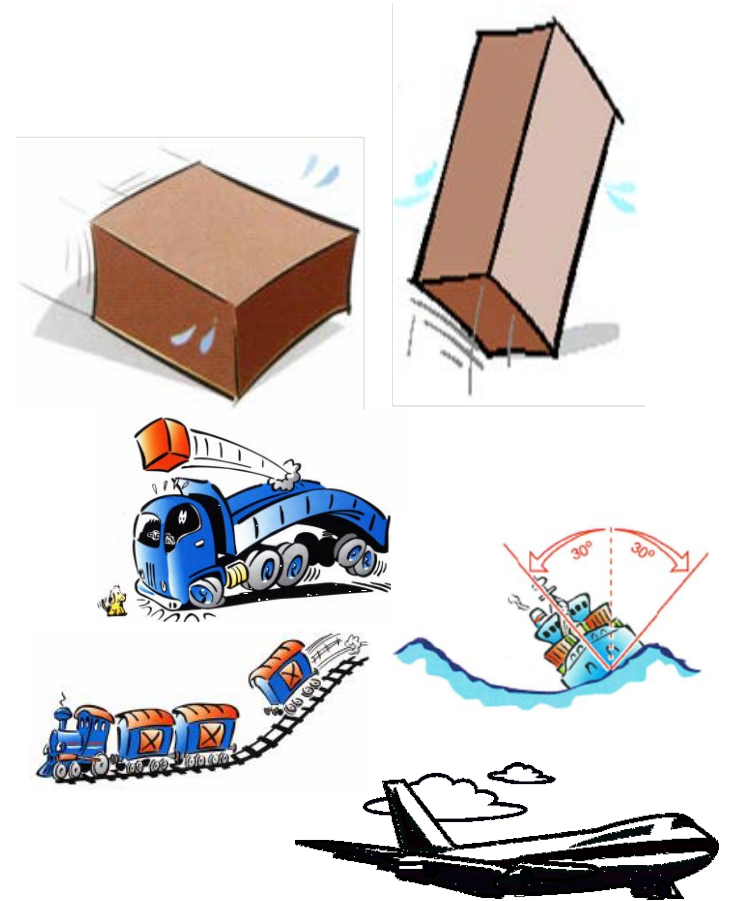
- Ziele der Ladungssicherung
- Ladungssicherungsfaktoren
- Gütertransporteinheiten
- Verantwortlichkeiten in der Transportkette
- Grundlagen der Ladungssicherung
- Ladungssicherungsmethoden und Zurrmittel

Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung im Seetransport

Ladungssicherung im Schienentransport

Ladungssicherung im Lufttransport



Ladungssicherung - Allgemein

Grundlagen

Die Lernziele des Ladungssicherungs-
trainings sind:

- Warum Ladungssicherung wichtig ist!
- Grundlagen der Ladungssicherung
- Ladungssicherungsmethoden
- Sicherungsmittel
- So verwenden sie den Quick Guide

Die Ziele der Ladungssicherung sind:

- Vermeidung von Unfällen
- Reduzierung von Ladungsschäden



Ladungssicherung - Allgemein

Folgen unzureichender Ladungssicherung

Die Folgen von unzureichend oder mangelhaft gesicherter Ladung können in folgende Bereiche unterteilt werden:

- Verlust von Leben
- Schäden an der Ladung oder der Gütertransporteinheit (CTU)
- Verlust von CTUs
- Umweltschäden
- Wirtschaftliche Folgen
- Schlimmeres

Manchmal sind es kleine Fehler bei der Ladungssicherung, die zu großen Problemen führen.



Ladungssicherung - Allgemein

Ladungssicherungsfaktoren

Faktoren, die die Ladungssicherung beeinflussen

- Verkehrsträger
- Gütertransporteinheit
- Ladung
 - Form
 - Stabilität
 - Größe
 - Gewicht
 - Scharfe Kanten
 - Falsche Lastverteilung
- Verfügbare Sicherungsmittel
- Menschliche Faktoren
 - Stress
 - Sorglosigkeit
 - Mangelhafte Fähigkeiten



Ladungssicherung - Allgemein

Ladungssicherungsfaktoren

Güter neigen dazu, sich während des Transports zu bewegen, Grundbewegungen sind:

- Rutschen
- Kippen
- Wandern

Weitere Verhaltensweisen sind:

- Kompression
- Zu Bruch gehen

Diese Faktoren können bewirken, dass sich die Spannung der Zurrmittel während des Transports verändert und ein Nachspannen notwendig wird. Der EU Standard empfiehlt, die Zurrmittel nach kurzer Fahrt nach zu spannen.



Ladungssicherung - Allgemein

Unterschiedliche Arten von Gütern

Die in der EU am meisten auf der Straße transportierten Güter (in Mio. tkm):

- | | |
|---|---------|
| • Lebensmittel und Getränke | 293 000 |
| • Erzeugnisse aus Land-, Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei | 180 000 |
| • Nicht-metallische Produkte | 153 000 |
| • Metalle, Steine und andere aus Bergbau und Steinbrüchen
gewonnenen Erzeugnisse | 143 000 |
| • Chemie-, Gummi- und Kunststoffwaren | 132 000 |

EUROSTAT: 2010



Ladungssicherung - Allgemein

Verkehrsträger

Der Internationale Handel bringt eine lange Transportkette mit sich, in der möglicherweise alle Verkehrsträger zum Einsatz kommen.

Straße, Schiene, See und Luft

Bei der Ladungssicherung wird die gesamte Transportkette berücksichtigt. Die Verkehrsträger haben unterschiedlich stark wirkende Kräfte, die die Güter beeinflussen.



Ladungssicherung - Allgemein

Unterschiedliche Gütertransporteinheiten und Güter

- Fahrzeug und Trailer

- Allgemeine Güter
- Zellulose und Papier
- Stahlprodukte



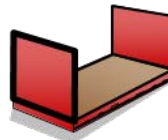
- Frachtcontainer

- Allgemeine Güter
- Zellulose und Papier
- Stahlprodukte
- Maschinen



- Flat Racks

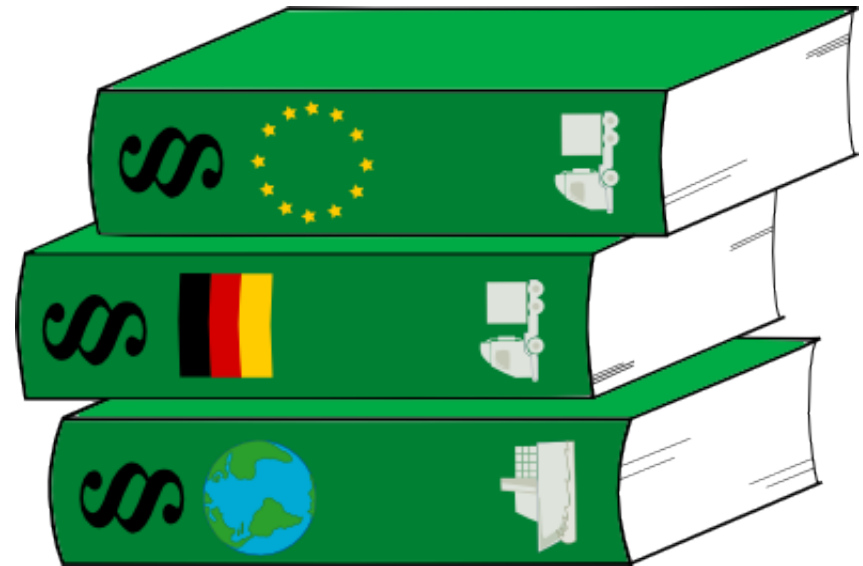
- Maschinen
- Fahrzeuge
- Projektgüter



Ladungssicherung - Allgemein

Verantwortlichkeiten in der Transportkette

Die Ladungssicherung bei den Verkehrsträgern wird effektiv durch Gesetzgebung, Standards und Normen geregelt.



Ladungssicherung - Allgemein

Verantwortlichkeiten - Vorschriften

Die Gesetzgebungen variieren in den Staaten, sie haben aber alle die gleiche Intention: Die Ladung muss gesichert werden, um Unfälle zu vermeiden.

Die Verantwortlichkeiten der einzelnen Parteien sind in den Gesetzen geregelt.

Durch die Anwendung der CEN- oder IMO-Vorschriften werden die Anforderungen der meisten nationalen Vorschriften in Bezug auf die Ladungssicherung erfüllt.

Ladungssicherung - Allgemein

Verantwortlichkeiten - Vorschriften

Ein wichtiges Element für eine ordnungsgemäße Ladungssicherung ist das sichere Verladen der verpackten Güter auf das Transportfahrzeug.

Die EU Norm EN-12195-1:2010 ist ein Referenzdokument für die Ladungssicherung im Straßenverkehr

Im Seetransport sind dies die IMO/ ILO/ UN-ECE Regelungen.

Für den Schienenverkehr wurden eigene Normen geschaffen aber bei der Ladungssicherung im intermodalen Transport findet die Norm EN-12195-1:2010 Anwendung, sie wird auch beim Schienenverkehr akzeptiert.

Der Luftverkehr hat auch seine eigenen Normen, die von der IATA erstellt werden.

Ladungssicherung - Allgemein

Verantwortlichkeiten - Vorschriften

Vorschriften in Finnland



Straße

- Das finnische Straßentransportgesetz: 3.4.1981/267
- Das finnische Dekret über die Benutzung von Fahrzeugen auf der Straße: 4.12.1992/1257

Schiene

- Das finnische Eisenbahngesetz: 8.4.2011/304
- Das staatliche Dekret über den Transport von gefährlichen Gütern auf der Schiene: 195/2002

See

- Das finnische Schifffahrtsgesetz: 15.7.1994/674
- Das staatliche Dekret über den Transport von gefährlichen Gütern auf Schiffen: 666/1998

Ladungssicherung - Allgemein

Verantwortlichkeiten - Vorschriften



Vorschriften in Schweden

Straße

- Das schwedische Verkehrsdekret SFS 1998:1276 3 kap. 80§
- Die schwedischen Transportberechtigungsvorschriften: TSVFS 1978:10 und VVFS 1998:95

Schiene

- Die schwedischen Eisenbahnbetreibervorschriften: SJF 601 (Jahr 1985)

See

- Die schwedischen Transportberechtigungsvorschriften: TSFS 2010:174

Ladungssicherung - Allgemein

Verantwortlichkeiten - Vorschriften



Vorschriften in Deutschland

Straße

- StVO
 - §§ 22 und 23 StVO regeln die Verantwortlichkeiten des Fahrzeugführers
- VDI Richtlinie 2700 Blatt 4

Schiene

- Deutsches Eisenbahngesetz: AEG (Jahr 1951 / Geändert 1994)
- Transeuropäische - Eisenbahn - Interoperabilitätsverordnung: TEIV (Jahr 2007: Geändert 2012)

See

- Binnenschiffahrtgesetz BinSchG (Jahr 1895; geändert 2009)
- United Nations Convention on Contracts for the International Carriage of Goods wholly or partly by Sea (A/63/438) (Jahr 2008)

Ladungssicherung - Allgemein

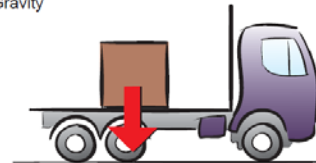
Grundlagen – Wirkende Kräfte

Die Kräfte, die während des Transports auf die Ladung wirken, werden durch die verschiedenen Bewegungen der Verkehrsträger verursacht. Die wirkenden Kräfte sind:

- Verzögerung
- Beschleunigen
- Fliehkräfte
- Gewichtskraft
- Vibration

Diese Kräfte können zum **Rutschen, Kippen und Wandern** führen.

Gravity



Acceleration



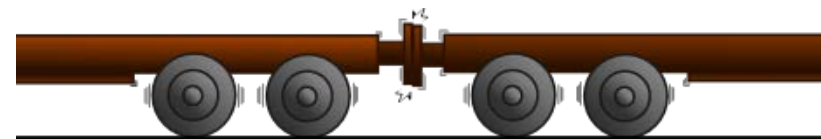
Deceleration



Centrifugal force



Vibration forces



Ladungssicherung - Allgemein

Grundlagen - Rutschen

Rutschen tritt dann auf, wenn die Ladungssicherung und die Reibung die Güter nicht an Ort und Stelle halten können.

Zum Beispiel können die Güter durch hartes und plötzliches Bremsen oder Drehen auf der Stelle auf der Ladefläche anfangen zu rutschen oder sogar herunterfallen.

Achtung – das Gewicht der Ladung hat keinen Einfluss darauf, ob die Güter anfangen zu rutschen oder nicht!



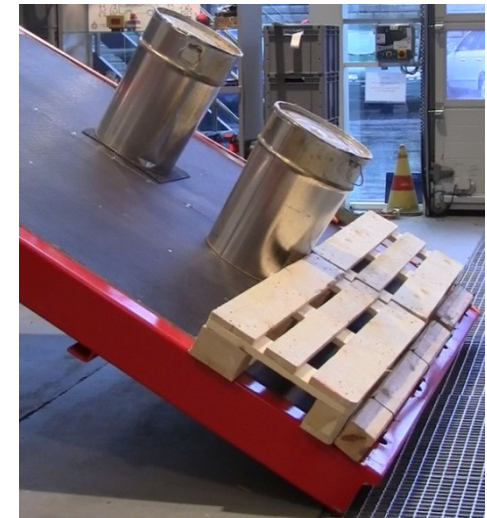
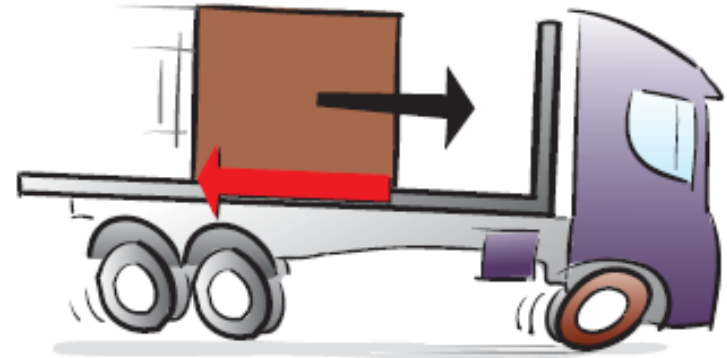
30 kg 5 kg



Ladungssicherung - Allgemein

Grundlagen - Reibkraft

Reibung entsteht wenn zwei Oberflächen aufeinandertreffen. Die Reibkraft wirkt der Bewegung der Ladung auf seiner Oberfläche entgegen. Je höher die Reibung, umso weniger schnell rutscht die Ladung.



Video

<http://www.cargosecuring.info>

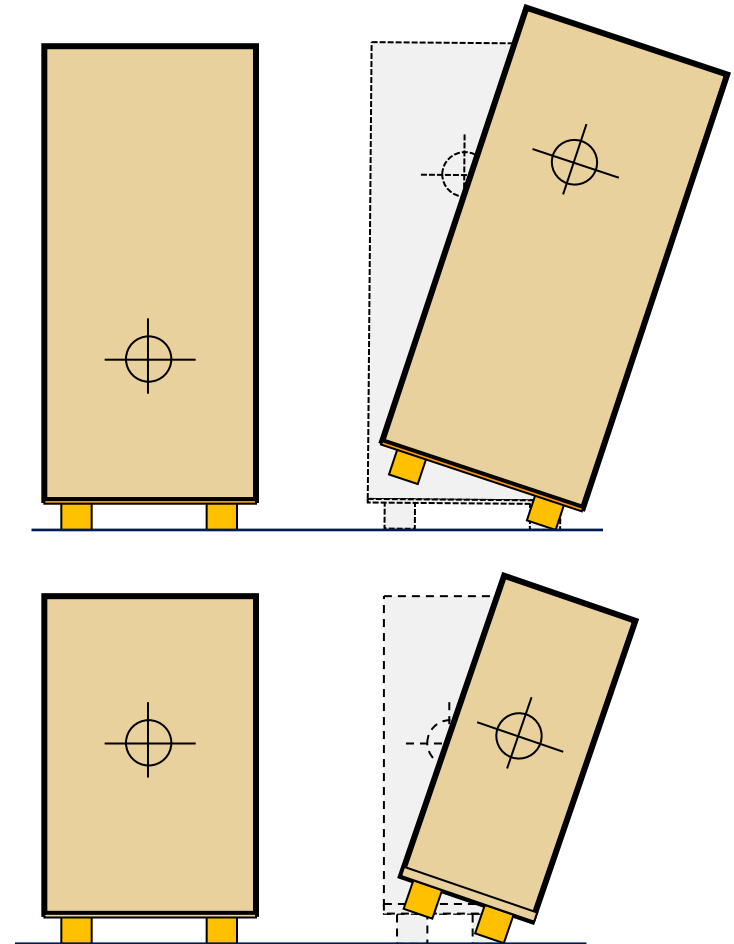
Ladungssicherung - Allgemein

Grundlagen - Kippen

Die Stabilität einer Ladung ist abhängig von der Lage des Schwerpunkts, der Grundfläche und der Größe des Packstücks.

Eine Änderung der horizontal wirkenden Kräfte durch Änderung der Geschwindigkeit kann Güter zum Kippen oder Umfallen bringen.

Je länger und je breiter ein Packstück ist, umso standfester ist es, andererseits, je höher der Schwerpunkt ist, umso kippgefährdeter ist das Packstück.

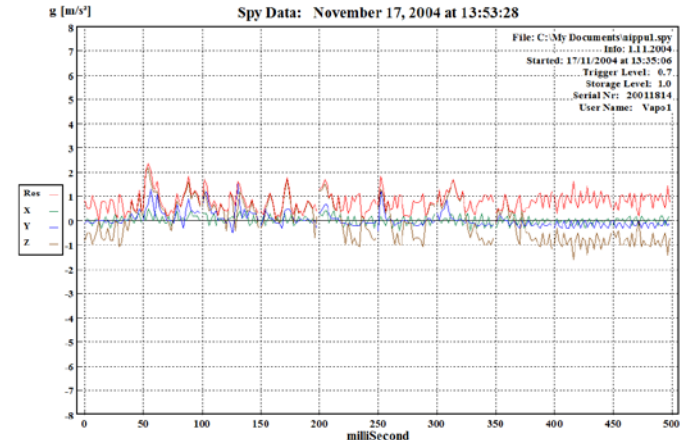
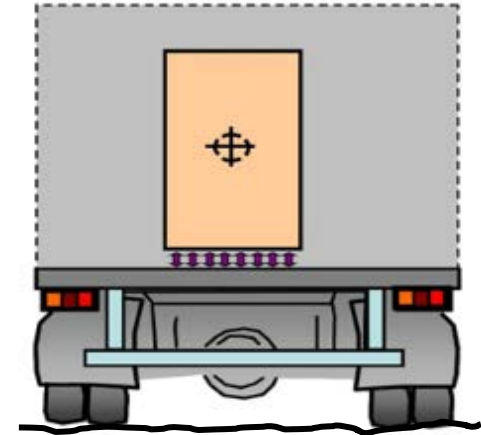


Ladungssicherung - Allgemein

Grundlagen - Wandern

Jedes Mal, wenn eine Ladung transportiert wird, ist sie Vibrationen ausgesetzt. Vibrationen können durch den Motor, die Fahrbahn, die Reifen und das Fahrwerk entstehen.

Wenn die Schwingungen zu stark werden, kann die Ladung auf der Ladefläche anfangen zu wandern. Dies kann zu Problemen führen.



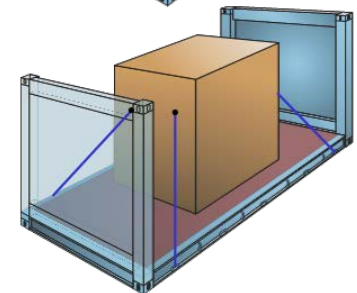
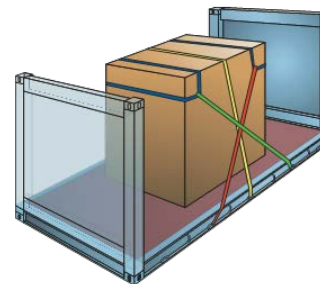
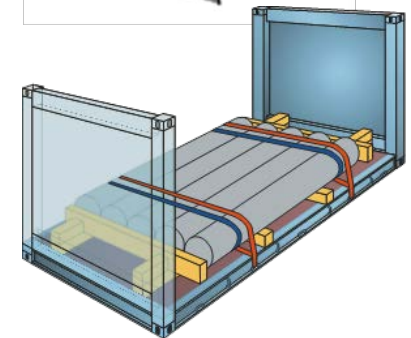
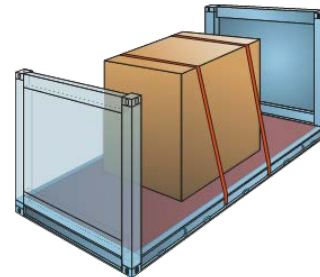
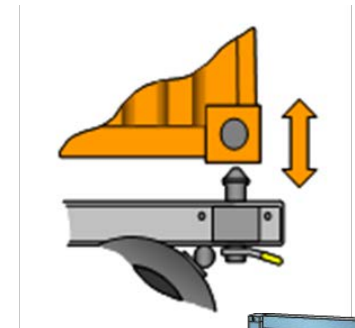
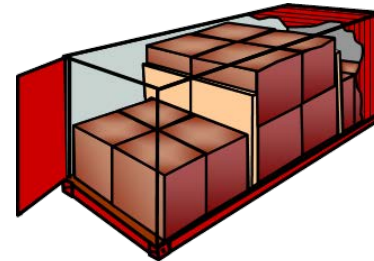
Die Stärke der Vibration kann so groß werden, dass das Phänomen des Wanderns entsteht.

Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungsmethoden

Unterschiedliche Sicherungsmethoden:

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

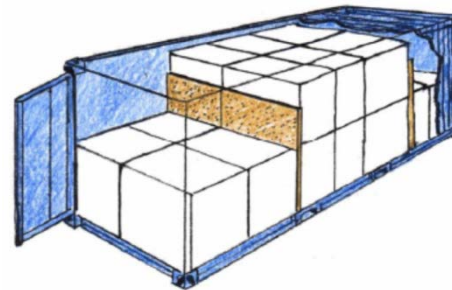
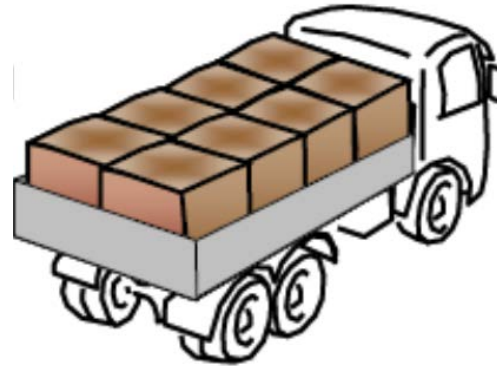


Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungsmethoden - Blockieren

Blockieren

- ist die grundlegende Methode der Ladungssicherung
- wird in CTUs in Verbindung mit einer Vielzahl von Hilfsmitteln angewandt
- verhindert ein Bewegen der Ladung, so dass sie nicht rutschen oder kippen kann

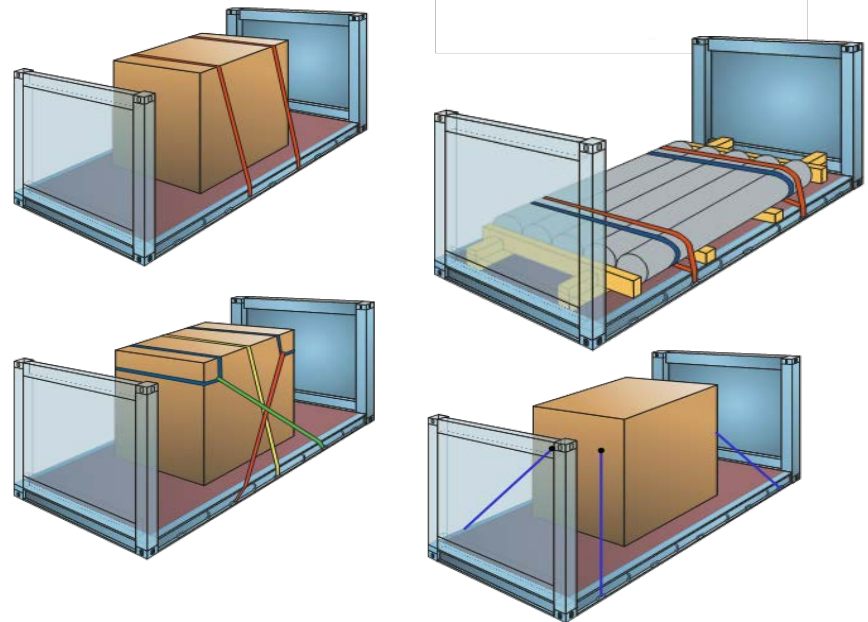


Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungsmethoden - Zurrmethoden

Zurrmethoden

- Niederzurren
(Standardmethode)
- Direktzurren
 - Diagonal-/ Kreuzzurren
(Schrägzurren ist Standard)
 - Schlingenzurren
 - Schrägzurren
- Umschlingung



Ladungssicherung - Allgemein

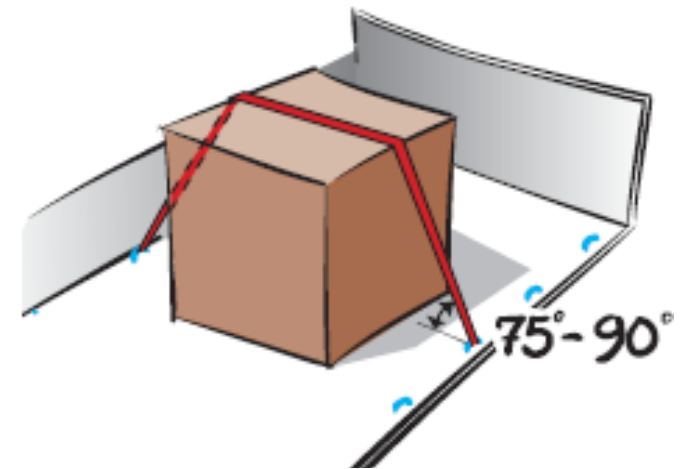
Sicherungsmethoden - Niederzurren

Niederzurren

Niederzurren wird angewandt, um zu verhindern, dass die Ladung rutscht oder kippt. Zweck dieser Sicherungsmethode ist es, die Reibung zwischen Ladung und Ladefläche soweit zu erhöhen, dass die Ladung an Ort und Stelle gehalten wird.

Beim Niederzurren verläuft das Zurrmittel von einer Seite zur anderen über die Ladung.

Am effektivsten ist es, wenn das Zurrmittel in einem Winkel zwischen 75 und 90° angebracht wird.



Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungsmethoden - Niederzurren

Wenn mehr als ein Gurt notwendig ist, dann sollten die Gurte gleichmäßig über die gesamte Ladung verteilt werden.

Ein Nachspannen ist während des Transports erforderlich, weil die Kräfte, die auf die Ladung wirken, den Gurt lösen.



Quelle: Betoniteollisuus ry



Ladungssicherung - Allgemein

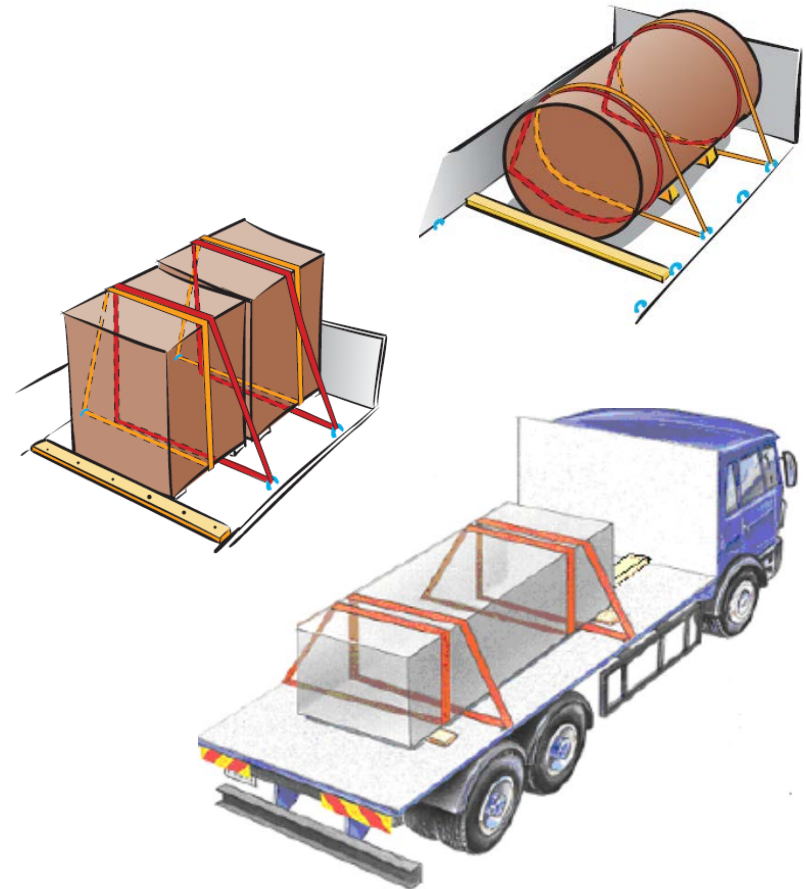
Sicherungsmethoden - Schlingenzurren

Schlingenzurren

Das Schlingenzurren ist eine Art Neigungszurren. Es verhindert effektiv das Rutschen und Kippen in Querrichtung.

Es müssen mindestens 2 Paar Zurrmittel pro Ladeinheit verwendet werden, wenn die Güter nicht gegen Verdrehen gesichert sind.

Denken sie daran die Güter nach vorn und hinten zu sichern z.B. durch Blockieren.



Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungsmethoden - Kopfschlingenzurren

Kopfschlingenzurren

Beim Kopfschlingenzurren wird die Ladung am Verrutschen und Kippen gehindert vor allem nach vorn und hinten.

Der Winkel zwischen Ladefläche und Zurrmittel sollte so gering wie möglich sein. Er darf nicht größer als 45° sein.



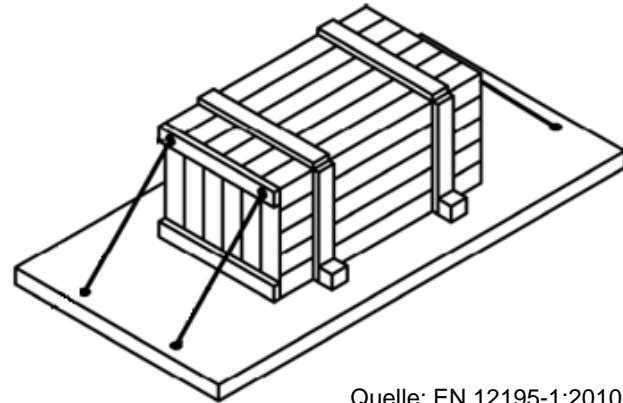
Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungsmethoden – Diagonal-/ Kreuzzurren

Diagonal-/ Kreuzzurren

In der Regel wird es bei Maschinen und großen Gütern angewendet, sofern sich die Zurrmittel direkt am Gut befestigen lassen.

Seien sie sich bewusst, wenn die Zurrmittel sich Kreuzen und das Kreuz unterhalb des Schwerpunktes liegt, können die Zurrmittel das Kippen nicht verhindern.



Quelle: EN 12195-1:2010



Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungsmethoden - Umschlingung

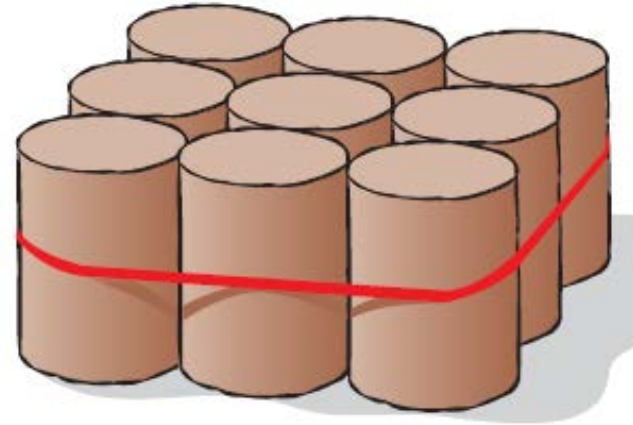
Umschlingung

Die Umschlingung wird hauptsächlich angewandt, um ein Kippen zu verhindern, dabei werden mehrere Güter zu einem zusammengefügt.

Je länger die Zurrmittel bei der Umschlingung sind, um so geringer ist ihre Wirkung, die ein Kippen verhindert.

Achtung!

Wenn die Zurrmittel in der Umschlingung horizontal eingesetzt werden, ist sicherzustellen, dass sie durch Vibrationen nicht herunterrutschen.



Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungs-/ Zurrausrüstung – Zurrgurte

Zurrgurte sind das am häufigsten verwendete Ladungssicherungsmittel. Sie sind leicht zu bedienen und flexibel. Mit ihnen kann man viele Arten von Ladungen sichern.

Zurrgurte werden aus Chemiefasern hergestellt, sie sollten vor scharfen Kanten geschützt werden.

Zurrgurte können sich unter Belastung ausdehnen. Aus diesem Grund müssen sie während des Transports nachgespannt werden.



Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungs-/ Zurrausrüstung - Zurrgurte

Beispiele für die Kennzeichnung eines Zurrgurtes nach EN12195-2

- Einheit: 1 daN \approx 1 kg
- Höchstzugkraft= 4000 kg
- LC = Lashingcapacity = 1600 daN
- S_{HF} = Standard handforce = 50 daN
- S_{TF} = Standard tensionforce = 400 daN

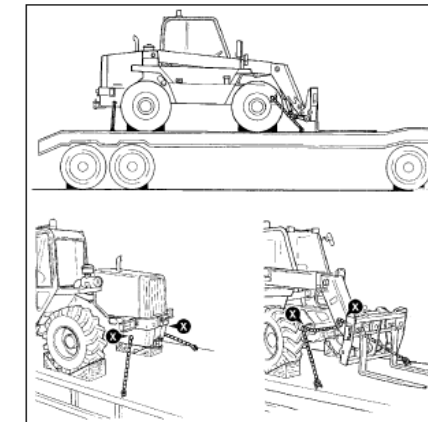
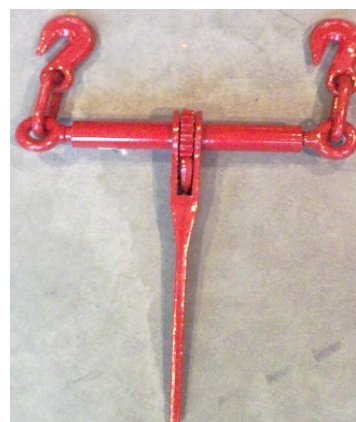


Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungs- Zurrausrüstung - Ketten

Ketten werden in der Regel beim Transport von schweren Gütern verwendet, z.B. beim Transport von Transformatoren oder Baumaschinen.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen einem Gurt und einer Kette sind, dass die Kette sich unter normaler Belastung nicht dehnen kann und dass die Kette nicht so empfindlich auf scharfe Kanten reagiert.



Quelle: Best practice guidelines

Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungs-/ Zurrausrüstung - Blockieren

Blockierhilfsmittel

- Balken
- Sperrstangen
- Klemmstangen
- Stausäcke
- Holzbretter
- Keile



Quelle: W.Strauch/containerhandbook.de

Ladungssicherung - Allgemein

Sicherungs-/ Zurrausrüstung - Sonstiges

Rutschhemmende Hilfsmittel

- Antirutschmatte
- tag washers



Schutzmaßnahmen

- unterstützende Eckprofile
- Kantenschoner



Sonstiges

- Ladungssicherungsplanen
- Netze



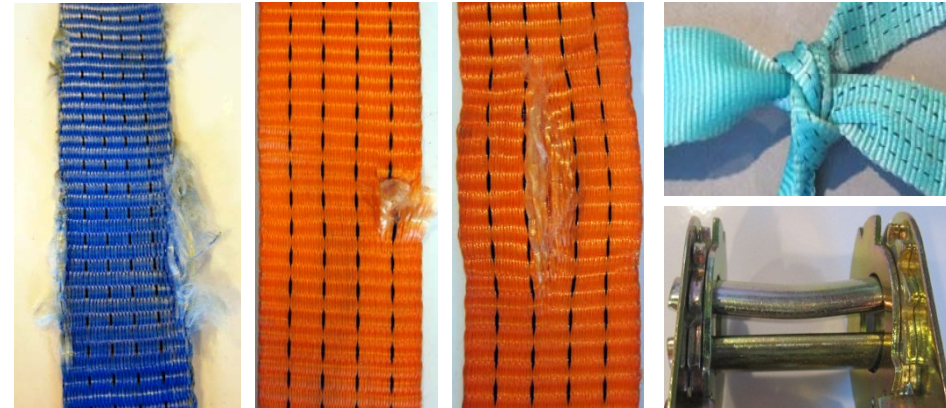
Ladungssicherung - Allgemein

Kontrolle von Zurrgurten und Zurrketten

Zurrgurte und -ketten sollten vor Gebrauch kontrolliert werden

Verwenden sie keine Zurrgurte, wenn sie Folgendes feststellen:

- Brüche
- Schnitte
- Einrisse oder Knoten
- Schnitte an tragenden Nähten
- Verschmutzung und Altersschäden



Verwenden sie keine Zurrketten, wenn sie Folgendes feststellen:

- Risse an Oberflächen
- Optische Verformung, Dehnungen der Kettenglieder
- Abnutzung der Kettenglieder, mehr als 10% des Durchmessers



STRASSENTRANSPORT

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 Straßentransport

Typische Einflussfaktoren für die Ladungssicherung im Straßenverkehr

Typische Faktoren der Ladungssicherung im Straßenverkehr sind:

- Be- und Entladen
- Große Bremskräfte
- Flexibilität von Transporteinheiten
- Witterungseinflüsse
- Vibrationen



Ladungssicherung im Straßentransport

Typische Güter

- Allgemeine Güter
 - Paletten
 - Gitterboxen
 - Säcke
 - Packetboxen
 - Fässer
- Schüttgut
- Holz
- Papier
- Metall

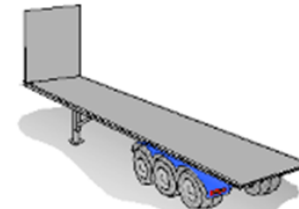


Ladungssicherung im Straßentransport

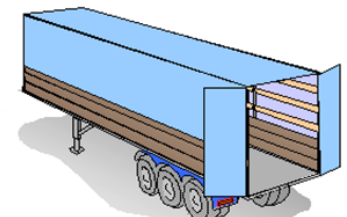
Gütertransporteinheiten - Aufbauten

Verschiedene Arten von Aufbauten:

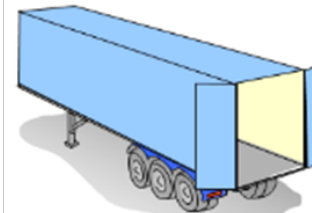
- Offene Pritsche
- Plane/ Ruge
- Koffer mit oder ohne Seitentüren
- Gardinentrailer



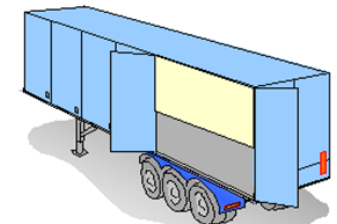
Open flat



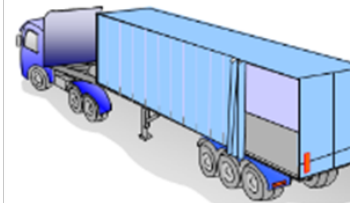
Cover/stake



Box



Box - with side doors



Curtainsider

Ladungssicherung im Straßentransport

Gütertransporteinheiten - Aufbauten

Es gibt strenge Anforderungen an den Aufbau

Die Stabilität ist in Europäischen Normen geregelt

- EN 12642 L und
- EN 12642 XL

Box	Cover/Stake	Curtinsider
EN 12642 L		
<p>P = 30% of payload</p>	<p>P₂ = 6% of payload P₁ = 24% of payload</p>	<p>P = 0% of payload</p>
EN 12642 XL		
<p>P = 40% of payload 0.75 H</p>	<p>P = 40% of payload 0.75 H</p>	<p>P = 40% of payload 0.75 H</p>

Ladungssicherung im Straßentransport

Zurpunkte

Beim Anbringen der Zurrmittel ist darauf zu achten, dass die Zurpunkte für das Zurrmittel ausgelegt sind.

Laut EU-Norm EN 12640 müssen die Zurpunkte bei Fahrzeugen über 12t Gesamtgewicht mindestens einer Zugkraft von 2.000kg standhalten. Die Zurpunkte in der Stirnwand müssen mindestens einer Zugkraft von 1.000kg standhalten.



Source: Krone



Source: Ekeri



Ladungssicherung im Straßentransport

Verantwortlichkeiten - Allgemein

Heute und in naher Zukunft werden die Haftbarkeiten auf die verschiedenen Parteien aufgeteilt.

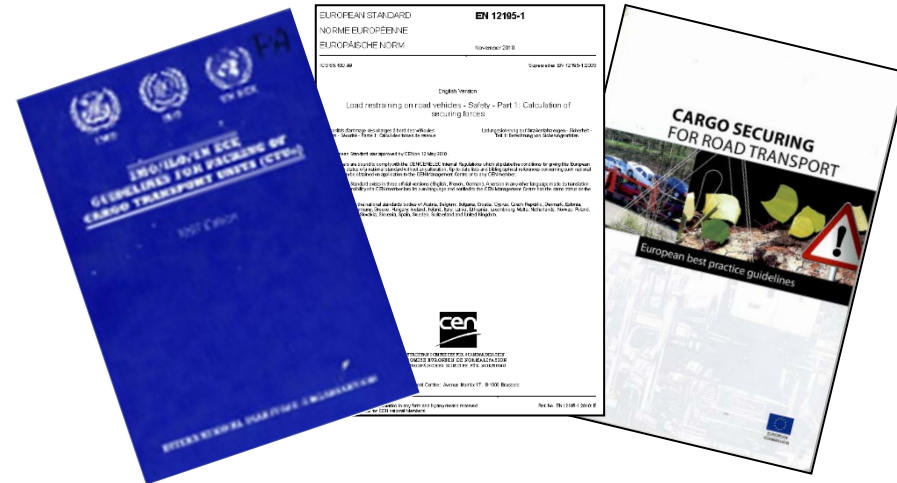
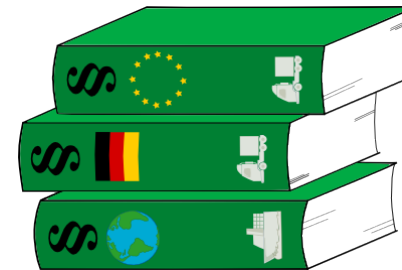
Der Verlader hat dafür zu sorgen, dass die Güter sicher verladen und so gesichert werden, dass sie den Transport unter normalen Belastungen überstehen.

Der Fahrer muss sicherstellen, dass die Güter termingerecht und unversehrt zum Kunden transportiert werden. Er ist aber auch verantwortlich für die Verkehrssicherheit seines Fahrzeugs und der Ladung. Wenn es seine Aufgabe ist, ist er auch für das Laden des Fahrzeugs verantwortlich.

Ladungssicherung im Straßentransport

Verantwortlichkeiten – Vorschriften und Normen

- Nationale Vorschriften
- Europäische Normen:
 - EN 12195-1:2010
- Richtlinien:
 - IMO/ILO/UNECE,
 - Europäische Best Practices für die Ladungssicherung im Straßentransport



Ladungssicherung im Straßentransport

Verantwortlichkeiten - Gefahrgutvorschriften

- In den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter (ADR) ist die Ladungssicherung im Abschnitt 7.5.7 geregelt:

“Die Anforderungen dieses Absatzes gelten als eingehalten, wenn die Fracht in Übereinstimmung mit der Norm EN12195-1:2010 gesichert ist.”



Ladungssicherung im Straßentransport Gesetze und Verordnungen - Finnland



- Straßenverkehrsgesetz
 - Das Finnische Straßentransportgesetz: 3.4.1981/267
- Die Verordnung für die Benutzung von Fahrzeugen auf der Straße
 - Die Finnische Verordnung für die Benutzung von Fahrzeugen auf der Straße: 4.12.1992/1257

Gesetz vs. Norm	Gesetz	Norm 12195-1:2010
Gewichtskraft nach vorn	- 1g	- 0.8g
Gewichtskraft zur Seite	- 0.5g	- 0.5g oder - 0.6g mit Kippgefährdung
Sicherheitsfaktor beim Niederzurren	- Keine Angabe	- 1.25 vorwärts - 1.1 seitwärts und nach hinten

Die Verordnung besagt, dass, wenn sich ein Zurrmittel löst, dies die anderen Zurrmittel nicht beeinträchtigen darf.

Ladungssicherung im Straßentransport Gesetze und Verordnungen - Schweden



- Die schwedische Verkehrsverordnung:
 - Verkehrsverordnung SFS 1998:1276 3 Kap. 80§
- Die schwedischen Transportgenehmigungsvorschriften:
 - Trafiksäkerhetsverkets föreskrifter TSVFS 1978:10 om säkring av last på fordon under färd

Gesetz vs. Norm	Gesetz	Norm 12195-1:2010
Gewichtskraft nach vorn	- 1g	- 0.8g
Gewichtskraft zur Seite	- 0.5g	- 0.5g oder - 0.6g mit Kippgefährdung
Sicherheitsfaktor beim Niederzurren	- Keine Angabe	- 1.25 vorwärts - 1.1 seitwärts und nach hinten

Ladungssicherung im Straßentransport Gesetze und Verordnungen - Deutschland



- Deutsche Straßenverkehrsordnung(StVO)
 - §§ 22 und 23 StVO regeln die Verantwortlichkeiten des Fahrers
 - § 22 Absatz 2 StVO Ladung
Die Ladung einschließlich Geräte zur Ladungssicherung sowie Ladeeinrichtungen sind so zu verstauen und zu sichern, dass sie selbst bei Vollbremsung oder plötzlicher Ausweichbewegung nicht verrutschen, umfallen, hin- und herrollen, herabfallen oder vermeidbaren Lärm erzeugen können. Dabei sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.
 - § 23 StVO sonstige Pflichten des Fahrers

Ladungssicherung im Straßenverkehr

Wirkende Kräfte

Während des Straßentransports versucht die Ladung, durch Schwerkraft und Reibung an einem Ort zu bleiben.

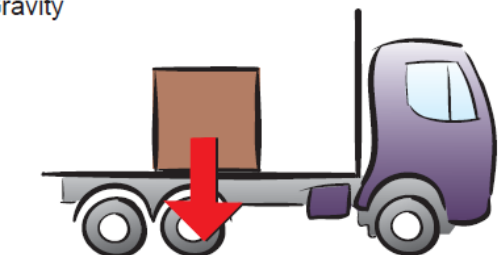
Andere Kräfte versuchen die Ladung in Bewegung zu versetzen, diese sind:

- Beschleunigungskraft
- Bremskraft
- Fliehkraft
- Vibrationen

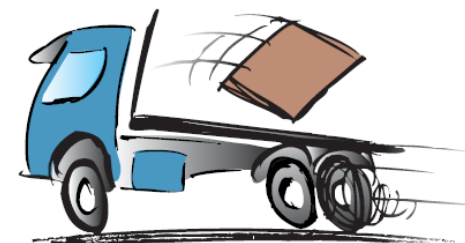
Vibration forces



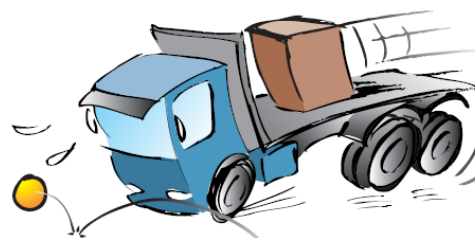
Gravity



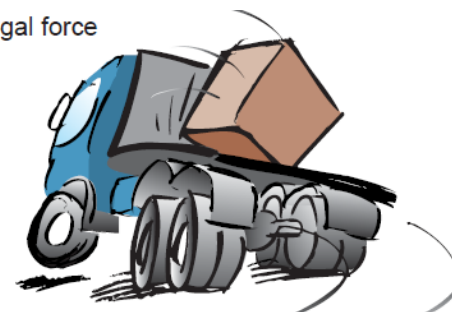
Acceleration



Deceleration



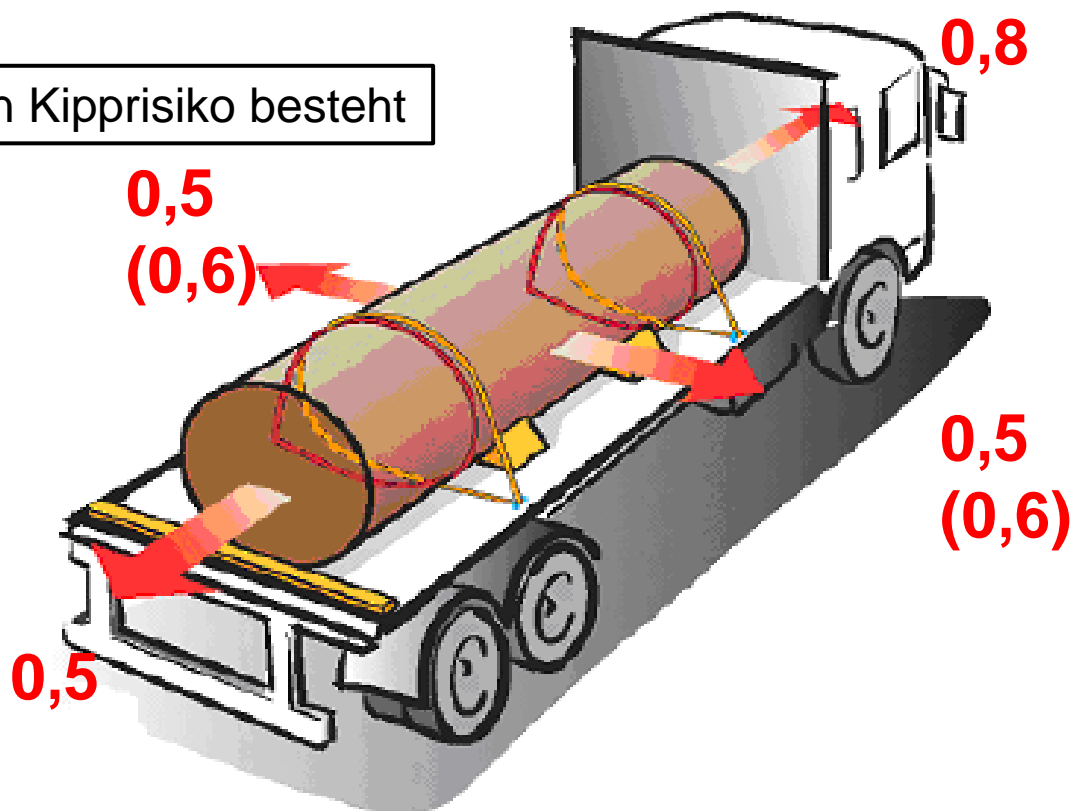
Centrifugal force



Ladungssicherung im Straßentransport

Wirkende Kräfte

0,6 wenn ein Kipprisiko besteht



Alle Kräfte werden als Teil des Gewichts der Ladung ausgedrückt.

Ladungssicherung im Straßentransport

Wirkende Kräfte - Beispiele

Plötzliches und starkes Bremsen ist eine typische Situation, die einen Unfall verursachen kann.



Quelle: Transport information service



Ladungssicherung im Straßentransport

Wirkende Kräfte - Beispiele

Durch zu hohe Fliehkräfte kann sich die Ladung in Bewegung versetzen.

Selbst bei geringen Geschwindigkeiten, z.B. in Kreisverkehren, können die Querkräfte so hoch werden, dass die Ladung anfängt, sich zu bewegen oder im schlimmsten Fall vom LKW fällt oder der gesamte LKW umkippt.



Quelle: Transport information service

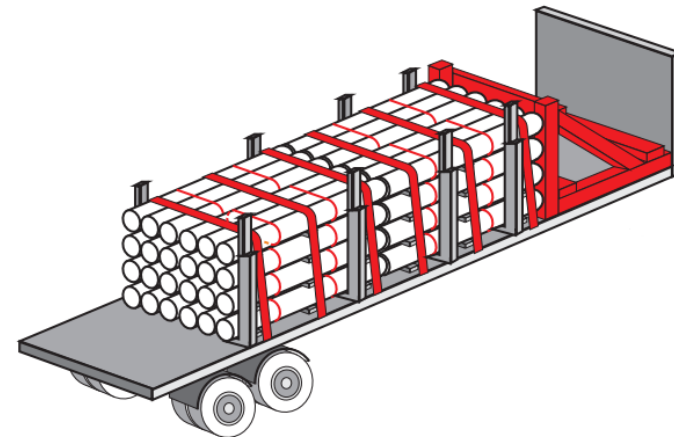
Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen – nach vorn

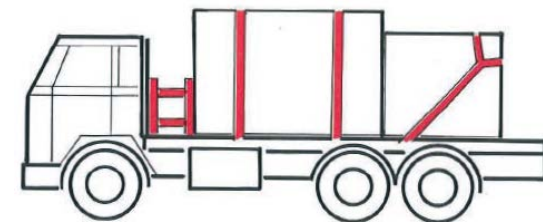
Wenn möglich, blockieren sie die Ladung in Längsrichtung gegen:

- den Aufbau des CTU
- Holzplatten
- Leerpaletten
- andere Güter
- Abgrenzungen durch andere Packstücke
- H - Abstützungen
- Holzbalken

Wenn notwendig, kann das Blockieren mit verschiedenen Zurrmethoden kombiniert werden.



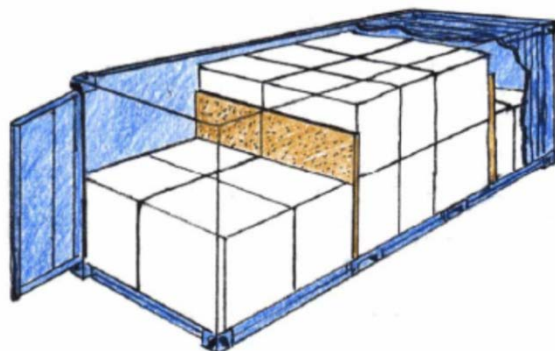
Quelle: LOGY



Quelle: Haklift

Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen – nach vorn



Quelle: Ladungssicherungsleitfaden



Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen – nach vorn



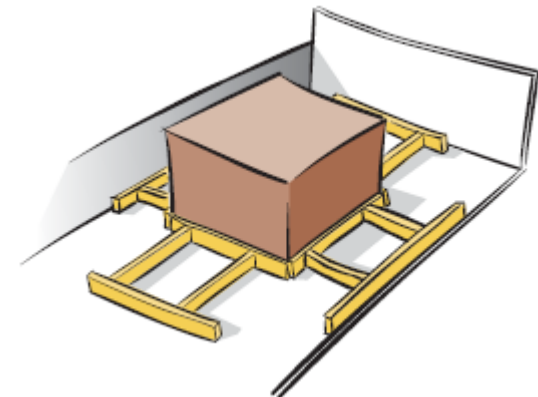
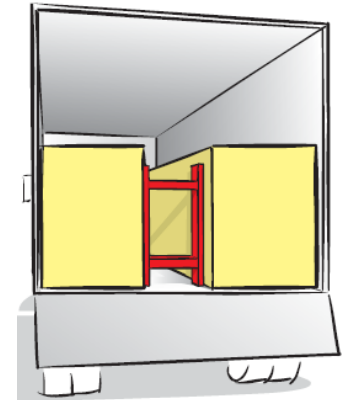
Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen – seitwärts

Wenn möglich, blockieren sie die Güter in seitliche Richtung gegen:

- den Aufbau des CTU
- andere Güter
- leer Paletten
- Stausäcke
- Holzbalken
- Rungen

Wenn notwendig, kann das Blockieren mit verschiedenen Zurrmethoden kombiniert werden.



Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen – seitwärts



Quelle:
Krone

Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen – nach hinten

Nach hinten können Güter mit vergleichbaren Methoden gesichert werden wie in andere Richtungen. Im Container wird die Ladung meist blockiert, aber es werden auch Zurrgurte verwendet.

Die hintere Wand des CTU kann zum Blockieren verwendet werden, wenn sie gemäß EN 12642 aufgebaut ist. Die Rückwand muss 25% des Ladungsgewichts standhalten können.



Quelle: Ladungssicherungsleitfaden



Quelle: Krone

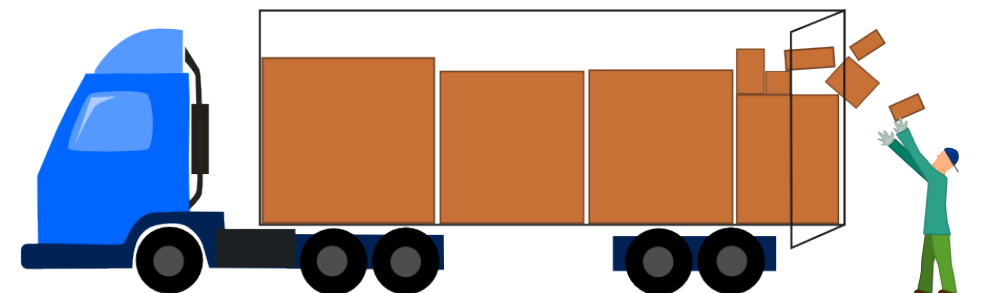
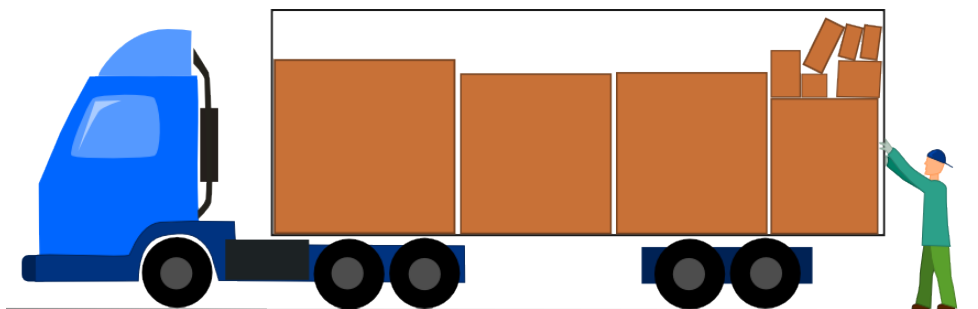
Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen

Achtung!

Seien sie vorsichtig beim Entladen der Fracht.

Die Güter können sich während des Transports bewegt haben und sich gegen die Türen lehnen.



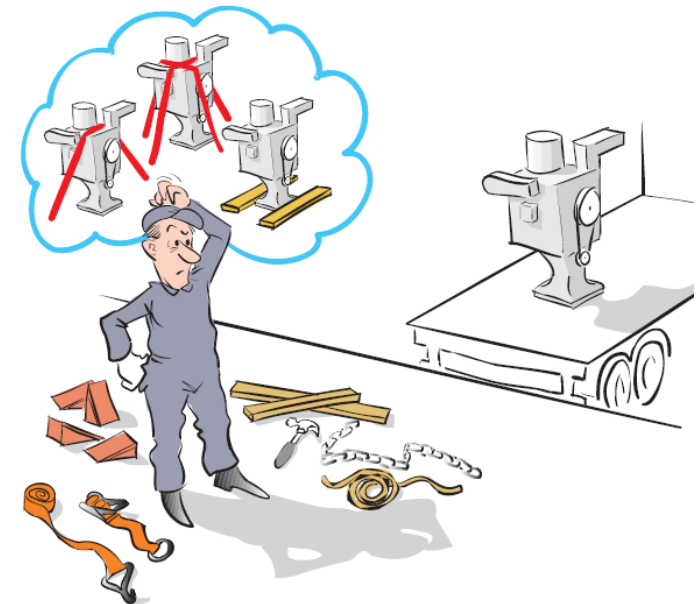
Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen-

Zusammenfassung

Wenn möglich, wählen sie das Blockieren, um die Ladung zu sichern. Die Ladung kann auch gesichert werden durch Erhöhung der Reibung, verschiedene Zurrmethoden oder eine Kombination aus allem.

- Niederzurren
- Schlingenzurren
- Schrägzurren
- Diagonal-/ Kreuzzurren
- Umschlingung



Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherung in verschiedene Richtungen – Zusammenfassung

Die acht wichtigsten Richtlinien zur Ladungssicherung

- Kontrollieren sie Ladefläche, Aufbau und Ladungssicherungsmaterial
- Stellen sie sicher, dass der CTU für die Ladung geeignet ist
- Sichern sie die Ladung mit geeigneten Methoden
- Stellen sie sicher, dass die Ladungssicherungsmittel den Kräften, die während der Fahrt auftreten, standhalten

- Wenn möglich, überprüfen sie während des Transports die Ladungssicherung
- Überprüfen sie die Lastverteilung nach jedem Be- oder Entladen
- Verwenden sie, wenn möglich, Hilfsmittel, die die Ladungssicherungsmethoden unterstützen
- Stellen sie sicher, dass die Ladungssicherungsmittel die Ladung nicht beschädigen

Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherungsleitfaden – Benutzeranleitung

Verwenden sie dieses Buch, um Zurr-, Zurrhilfsmittel und die Kippsicherheit in Längs- und Querrichtung in drei einfachen Schritten zu berechnen.

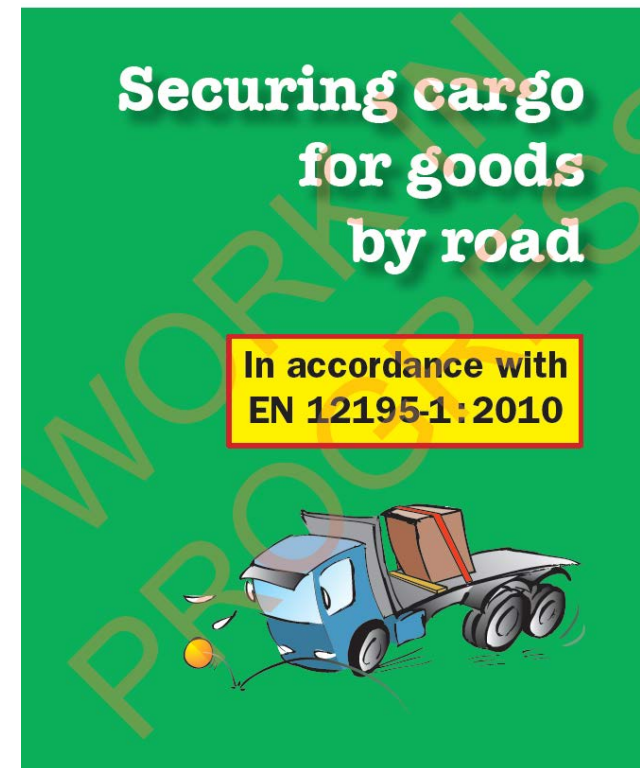
Schritt 1. Wie viele Zurrmittel brauche ich, um zu verhindern, dass die Ladung rutscht?

Schritt 2. Wie viele Zurrmittel brauche ich, um zu verhindern, dass die Ladung kippt?

Schritt 3. Die höchste Anzahl ist die Anzahl, die ich verwenden muss!



The Vocational Training and Working Environment Council



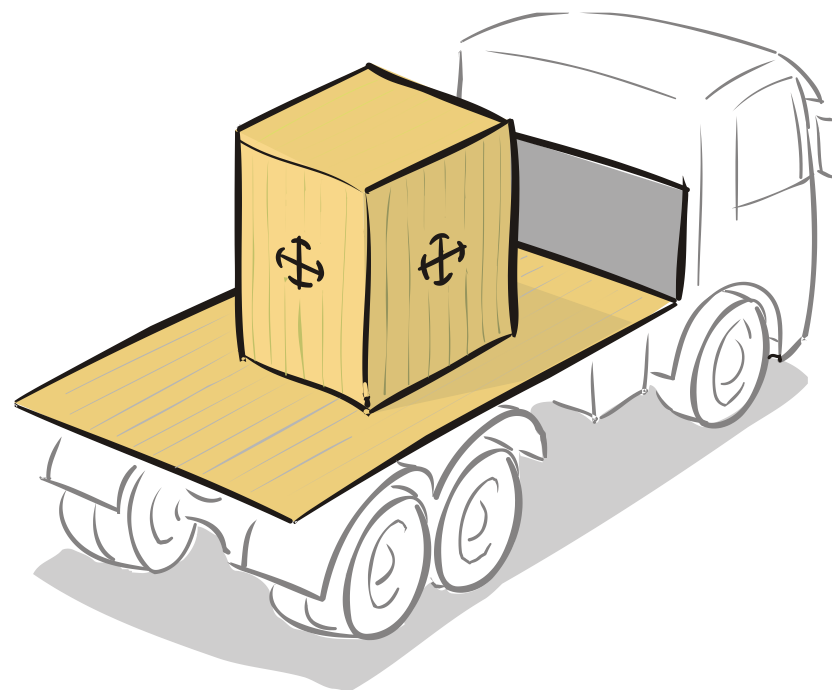
Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherungsleitfaden - Beispiele

Eine Holzkiste steht auf einer Ladefläche aus Holz.

Abmessungen der Kiste:

- Gewicht 2,2 t
- 2,1 m Höhe
- 2,0 m Breite
- 1,5 m Länge



Ladungssicherung im Straßentransport

Ladungssicherungsleitfaden - Beispiele

Schritt1: Rutschen

1. Prüfen des Reibungskoeffizienten
2. Prüfen, wie viel Tonnen ein Zurrmittel am Rutschen hindert
3. Berechnen sie die Anzahl der Zurrmittel, indem sie des Gewicht mit dem Ergebnis dividieren

Schritt 2: Kippen

1. Berechnen sie das Verhältnis von Höhe/Gewicht und Höhe/Länge
2. Prüfen sie, wie viele Tonnen ein Zurrmittel am Kippen hindert
3. Berechnen sie die Anzahl der Zurrmittel, indem sie das Gewicht mit dem Ergebnis dividieren

Amount of tons of cargo one top over lashing prevents from tipping over									
H/W	Sideways					a	H/L	Forwards	Backwards
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows				
0,6	no tip	no tip	no tip	6,4	2,9		0,6	no tip	no tip
0,8	no tip	no tip	5,4	2,1	1,5		0,8	no tip	no tip
1,0	no tip	no tip	2,2	1,3	0,97		1,0	no tip	no tip
1,2	no tip	4,5	1,4	0,91	0,73		1,2	no tip	no tip
1,4	no tip	2,3	0,99	0,71	0,58		1,4	5,3	no tip
1,6	no tip	1,5	0,78	0,58	0,49		1,6	2,3	no tip
1,8	no tip	1,1	0,64	0,49	0,42		1,8	1,4	no tip
2,0	no tip	0,9	0,54	0,42	0,36		2,0	1,1	no tip
2,2	5,6	0,75	0,47	0,37	0,32		2,2	0,83	7,2
2,4	3,6	0,64	0,42	0,33	0,29		2,4	0,68	3,6
	0,55	no slide		1,7	no slide				
	0,60	no slide		1,9	no slide				
	0,65	no slide		2,7	no slide				
	0,70	no slide		4,4	no slide				
	0,75	no slide		9,5	no slide				
	0,80	no slide		no slide	no slide				

Ladungssicherung im Straßentransport

Sicherung von Bulk Gütern

Bei Bulk Gütern ist es sehr wichtig, geeignete CTUs zu verwenden

- Flüssigkeiten
- Kies, Sand etc.
- leichte Schüttgüter wie Holzhackschnitzel

Wenn Wind Bestandteile vom Transportgut vom CTU wehen kann, sollte sie Planen oder Netze verwenden.



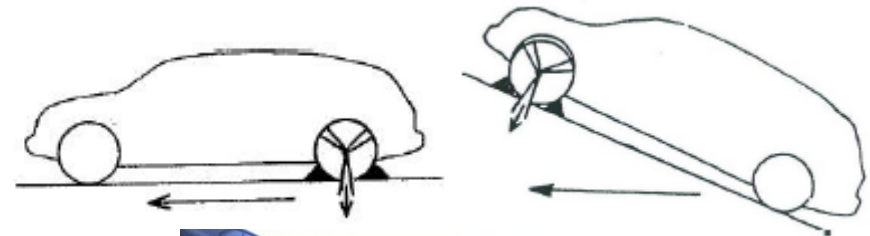
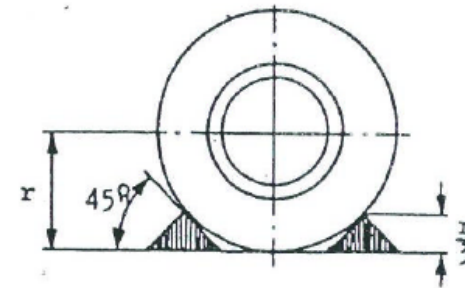
Ladungssicherung im Straßentransport

Sicherung von Fahrzeugen

Die Feststellbremse anziehen allein ist nicht ausreichend, um ein Fahrzeug am bewegen zu hindern. Fahrzeuge und Anhänger sollten mit geeigneten Sicherungsmitteln gesichert werden.

Zurrgurte sollen so positioniert werden, dass das Fahrzeug direkt gegen die Ladefläche gezogen wird.

Zusätzlich können noch Keile verwendet werden, die Anzahl von Zurrmitteln und Keilen hängt vom Gewicht des Fahrzeugs und von der Neigung der Ladefläche ab.

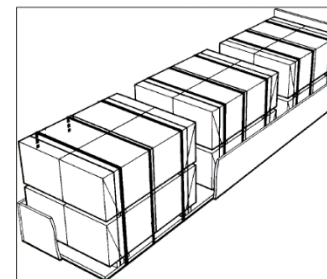


Ladungssicherung im Straßentransport

Sicherung von Schnittholz

Schnittholz wird oft in standardisierten Paketen, die mit Folie überzogen sind, transportiert. Beachten sie, dass die Folie den Reibungskoeffizienten senkt. Die Pakete können in Gewicht und Größe unterschiedlich sein.

Die Pakete sollten dicht aneinander geladen werden und nach vorn und hinten durch Rungen blockiert werden. Wenn Zurrgurte benötigt werden, denken sie daran, diese im Vorfeld vorzubereiten.



Ladungssicherung im Straßentransport

Sicherung von Betonelemente

Am häufigsten werden Ketten bei der Sicherung von Betonelementen verwendet. Wenn ein Blockieren nicht möglich ist, wird das Schrägzurren oft angewandt, um ein Bewegen nach vorn zu verhindern. Auch ein Direktzurren ist möglich, wenn geeignete Zurrpunkte vorhanden sind.

Kantengleiter müssen verwendet werden, wenn Betonelemente mit Zurrgurten gesichert werden.



Quelle: Betoniteollisuus ry

