

VISION ZER

RISIKEN
UNFÄLLE
TODESOPFER

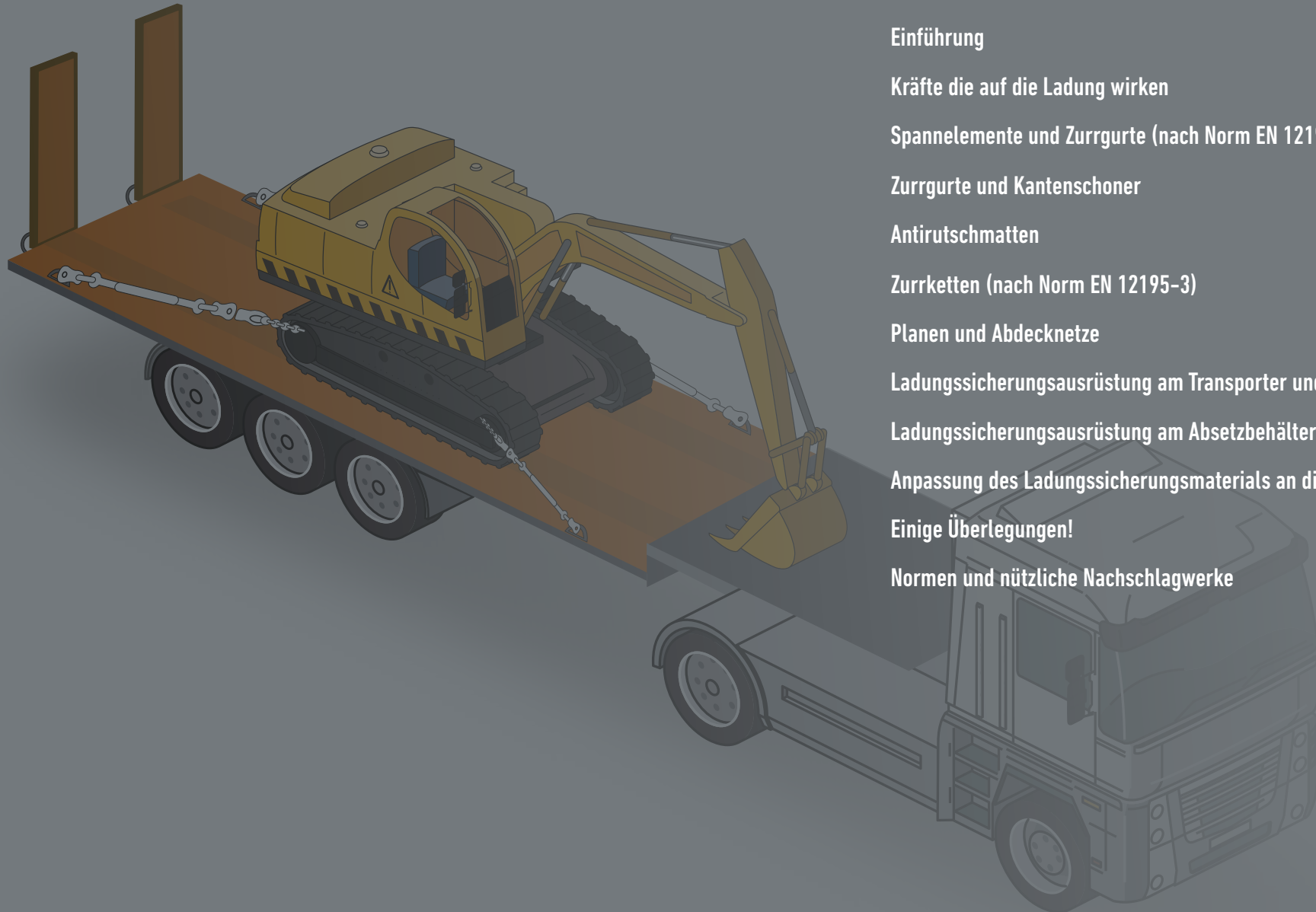
Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz **betrifft uns alle!**

SICHER ARBEITEN

LADUNGSSICHERUNGS- MATERIAL



INHALTSVERZEICHNIS



| | |
|---|----|
| Einführung | 4 |
| Kräfte die auf die Ladung wirken | 5 |
| Spannelemente und Zurrgurte (nach Norm EN 12195-2) | 6 |
| Zurrgurte und Kantenschoner | 7 |
| Antirutschmatten | 8 |
| Zurrketten (nach Norm EN 12195-3) | 9 |
| Planen und Abdecknetze | 11 |
| Ladungssicherungsausrüstung am Transporter und Anhänger | 12 |
| Ladungssicherungsausrüstung am Absetzbehälter und Absetzplateau | 13 |
| Anpassung des Ladungssicherungsmaterials an die Ladung | 14 |
| Einige Überlegungen! | 16 |
| Normen und nützliche Nachschlagwerke | 17 |

Die luxemburgische Straßenverkehrsordnung verlangt, dass die Waren sicher transportiert werden. Die Straßenverkehrsordnung fordert ausdrücklich:

- Die Ladung eines Fahrzeuges muss so verstaut und erforderlichenfalls befestigt sein, dass sie:
- keine Gefahr für Personen bilden oder dem öffentlichen und privaten Eigentum keinen Schaden zufügen kann;
 - weder auf den öffentlichen Straßen schleifen, auf sie herunterfallen, noch die Führung des Fahrzeuges oder seine Gleichgewichtslage beeinträchtigen kann;
 - nicht die Sicht des Fahrzeugführers einschränken kann;
 - keinen vermeidbaren Lärm verursachen kann.

Gemäß der Straßenverkehrsordnung haften der Transporteur, der Fahrer und der Verlader für die Ladung, für die vorschriftsmässige Sicherung der Ladung und für das Ladungssicherungsmaterial.

Jeder der drei Akteure muss sich seiner jeweiligen Verantwortung bewusst sein und die Aufgabe erfüllen welche der Gesetzgeber ihm angedacht hat, in diesem Fall:

- der Transporteur muss das geeignete Fahrzeug und das geeignete Ladungssicherungsmaterial zur Verfügung stellen;
- der Fahrer muss das Fahrzeug und das Ladungssicherungsmaterial fachgerecht nutzen;
- der Verlader muss das Fahrzeug professionell beladen, damit der Fahrer die Ladung vorschriftsmässig auf dem Fahrzeug sichern kann.

Wenn jeder der drei Akteure seine Aufgabe erfüllt, wird die Ladung sicher über die Straßen transportiert. Somit ist das gesetzte Ziel der Straßenverkehrsordnung erreicht.

Die Sicherungskräfte müssen gemäss den Bestimmungen der Norm EN 12195-1 (letzte Version) berechnet werden. Außerdem gibt die Straßenverkehrsordnung an, dass die Ladungssicherung eines Straßenfahrzeuges mittels Zurrgurten, Zurrketten und Zurrkabeln zu erfolgen hat welche den jeweiligen Anforderungen der Normen EN 12195-2/3/4 entsprechen.

Diese Broschüre hilft Ihnen die Fahrzeuge und das Ladungssicherungsmaterial besser auszuwählen, auszurüsten und anzuwenden.



Ladung sichern = die Sicherheit des Fahrers, der Ladung, des Fahrzeuges und der anderen Verkehrsteilnehmer verbessern.

Nehmen Sie sich die nötige Zeit um die Ladungssicherung in Ihrem Betrieb gut zu planen. Die betroffenen Personen müssen in Ladungssicherung geschult werden. Dieser Ratgeber ersetzt in keinem Falle eine Ladungssicherungsschulung.



Die maximalen Kräfte sind beim:

- Bremsen (Massenträgheitskräfte nach vorne)
80 % des Ladungsgewichtes
- Ausweichmanöver (Massenträgheitskräfte zu den Seiten)
50 % des Ladungsgewichtes
- Anfahren (Massenträgheitskräfte nach hinten)
50 % des Ladungsgewichtes


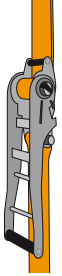



Diese Massenträgheitskräfte müssen unter Kontrolle gebracht werden.

Die Reibkraft zwischen den Kontaktflächen wirkt den Massenträgheitskräften entgegen und hilft diese zum Teil zu meistern.

Je grösser die Reibung, desto mehr verhakt sich die Ladung auf der Ladefläche.

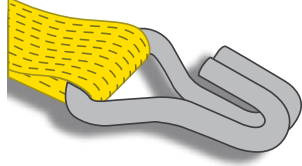
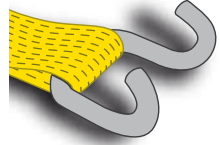
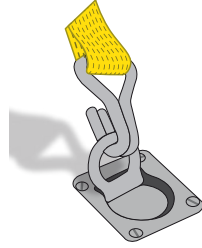
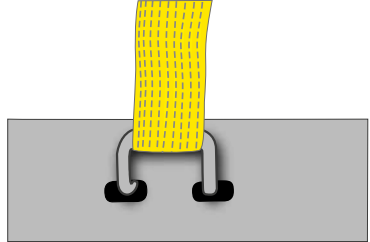

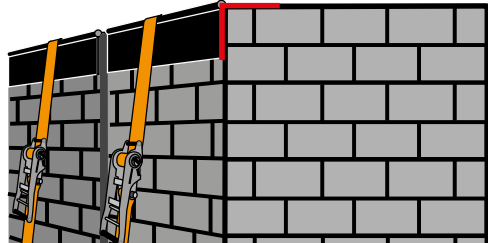
Um eine hohe Reibung zu erreichen, muss die Ladefläche sauber, frei von Öl, Fett und Schnee sein. Die maximale Reibung wird erreicht indem man Antirutschmatten zwischen die Ladung und die Ladefläche legt.

| Es wird empfohlen folgende Zurrgurte zu nutzen: | | | |
|---|--|--|---|
| <p>Ladungssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schlingenzurren - Diagonalzurren von kleinen Maschinen <p>LC = 2500 daN S_{TF} = 300 daN minimum</p> | <p>Ladungssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niederzurren von Paletten - Niederzurren von Betonplatten - Niederzurren von Betonrohren <p>LC = 2500 daN S_{TF} = 500 daN minimum</p> | | |
| Kurzhebelratsche | Langhebelratsche | | |
|  |  | | |
| <p> Die Zurrgurte müssen ein lesbare Etikett tragen. Beschädigte Zurrgurte dürfen nicht benutzt werden.</p> | | | |
| <p>① LC : 2500 daN → Qualität des Zurrgurtes</p> <p>② S_{TF} : 300 daN → Qualität der Ratsche</p> | <p>NICHT ZUM HEBEN NOT FOR LIFTING Dehnung < 5%</p> <p>① LC : 2500daN</p> <table border="1"> <tr> <td>Handkraft S_{HF} 50 daN</td> <td>Vorspannkraft S_{TF} 300 daN</td> </tr> </table> <p>②</p> <p>Länge: 7,60 m Datum: 01/10</p> <p>PES EN12195-2</p> | Handkraft S _{HF} 50 daN | Vorspannkraft S _{TF} 300 daN |
| Handkraft S _{HF} 50 daN | Vorspannkraft S _{TF} 300 daN | | |

LC = lashing capacity = zulässige Zurrkraft im geraden Zug

S_{TF} = Standard tension force = normale Spannkraft

1 daN (Dekanewton) = 1 kg

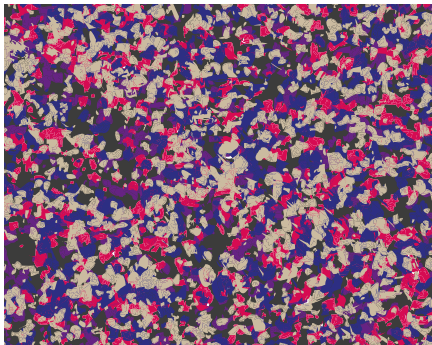
| Zurrgurte | |
|--|---|
| Spitzhaken | Klauenhaken |
|  |  |
| Die Spitzhaken sind an die Zurrpunkte des Fahrzeuges einzuhängen. | Die Klauenhaken sind an den Rahmen oder Außenrahmen des Fahrzeuges einzuhängen. Sie werden genutzt wenn am Fahrzeug keine Zurrpunkte vorhanden sind. |
| Die Haken sind fachgerecht an die jeweiligen Befestigungspunkte zu fixieren. | |
|  |  |
| Kantenschoner | |
| <p> Die Kantenschoner schützen die Zurrgurte und die Ladung vor Beschädigung und Verschleiß.</p> | |
|  | |

Die Antirutschmatte:

- wird auf einer sauberen Ladefläche eingesetzt um die Reibung zu erhöhen und zu gewährleisten;
- trennt die Ladung von der Ladefläche. Sie verhindert den Kontakt zwischen den beiden;
- muss anhand der jeweiligen Nutzung ausgewählt werden;
- gibt es in mehreren Güten und Stärken;
- darf nicht durch das Ladungsgewicht zerquetscht werden und muss unter der Ladung heraus schauen.

Die Bedienungsanleitung, welche sich an Bord des Fahrzeuges befinden muss, informiert über die technischen Eigenschaften und über die Langlebigkeit des Materials.

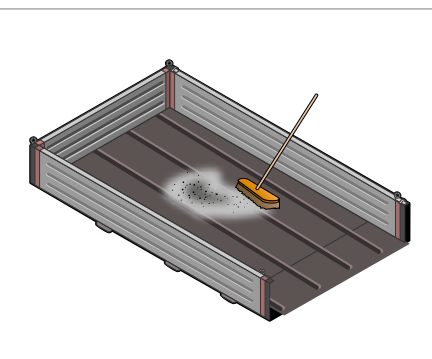
Antirutschmatte aus wiederverwertetem Kautschuk für mittlere Beanspruchungen.



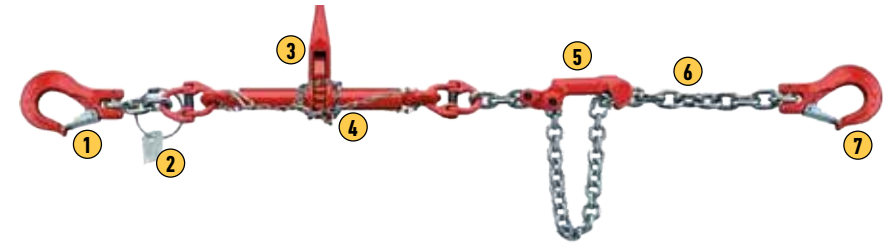
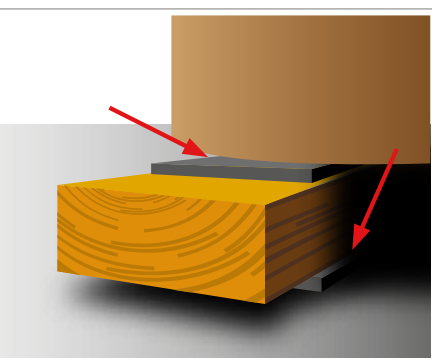
Antirutschmatte aus vulkanisiertem Kautschuk für hohe Beanspruchungen.



Die Ladefläche muss sauber sein.



Vorschriftsmäßige Nutzung. Die Antirutschmatte muss sichtbar sein.



- ① Klappsicherung
- ② Kennzeichnungsanhänger
- ③ Spannelement
- ④ Kette als Spindelausdrehsicherung
- ⑤ Verkürzungselement
- ⑥ Zurrkette
- ⑦ Verbindungsteil (Haken)



Die Haken der Ketten müssen mit einer Klappsicherung versehen sein!
Die Zurrkette muss ein Kennzeichnungsanhänger tragen!

Die Zurrketten gibt es in drei Qualitätsklassen:

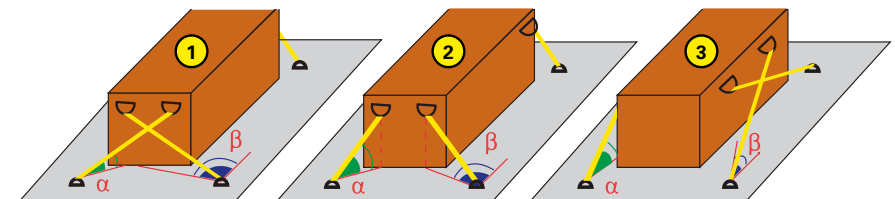
| Kettennendicke | Güteklasse 8 LC in daN | Güteklasse 10 LC in daN | Güteklasse 12 LC in daN |
|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 6 mm | 2 200 daN | 3 000 daN | 3 600 daN |
| 8 mm | 4 000 daN | 5 000 daN | 6 000 daN |
| 10 mm | 6 300 daN | 8 000 daN | 10 000 daN |
| 13 mm | 10 000 daN | 13 000 daN | 16 000 daN |
| 16 mm | 16 000 daN | 20 000 daN | 25 000 daN |

LC = lashing capacity = zulässige Zurrkraft im geraden Zug

1 daN (Dekaneuton) = 1 kg

Die Zurrketten werden vor allem beim Diagonalzurren von Maschinen eingesetzt.

3 Möglichkeiten:



Die folgende Tabelle ist ein Ratgeber um die benötigte Zurrkraft der anzulegenden Zurrketten annähernd zu bestimmen.

| Kein Formschluss nach vorne Erforderlich sind 4 Zurrketten mit einer Zurrkraft LC im geraden Zug | | | | Formschluss nach vorne Erforderlich sind 4 Zurrketten mit einer Zurrkraft LC im geraden Zug | | | |
|---|--|--------------------------------|---------------------------|--|--|--------------------------------|---------------------------|
| Reibbeiwert μ | | | | Reibbeiwert μ | | | |
| Gewicht der Ladung in kg | Raupenkette/Reifen schmutzig $\mu = 0,1$ | Raupenkette sauber $\mu = 0,3$ | Reifen sauber $\mu = 0,4$ | Gewicht der Ladung in kg | Raupenkette/Reifen schmutzig $\mu = 0,1$ | Raupenkette sauber $\mu = 0,3$ | Reifen sauber $\mu = 0,4$ |
| 40 000 | | | 20 000 daN | 40 000 | | 16 000 daN | 10 000 daN |
| 30 000 | | 20 000 daN | 16 000 daN | 30 000 | | 13 000 daN | 8 000 daN |
| 20 000 | | 13 000 daN | 10 000 daN | 20 000 | 20 000 daN | 8 000 daN | 5 000 daN |
| 12 000 | 16 000 daN | 8 000 daN | 6 300 daN | 12 000 | 13 000 daN | 5 000 daN | 3 000 daN |
| 8 000 | 10 000 daN | 6 300 daN | 4 000 daN | 8 000 | 8 000 daN | 4 000 daN | 2 000 daN |

Beladevoraussetzungen: Vertikalwinkel α zwischen $20^\circ - 65^\circ$, Horizontalwinkel β zwischen $20^\circ - 55^\circ$

LC = lashing capacity = zulässige Zurrkraft im geraden Zug 1 daN (Dekanewton) = 1 kg

Beispiel:

Ein Raupenbagger P = 20.000 kg wird auf einem Tieflader transportiert:

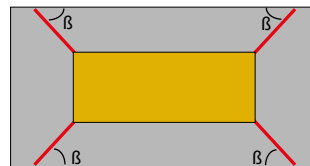
Raupenkette / Holzladefläche sauber $\mu = 0,3$

- die Maschine ist nicht nach vorne blockiert: Resultat => 4 Zurrketten mit LC = 13.000 daN
 - die Maschine ist nach vorne blockiert: Resultat => 4 Zurrketten mit LC = 8.000 daN
- Die Berechnung zeigt dass es sehr wichtig ist die Ladung in Fahrtrichtung zu blockieren.

Ein Rechenschieber zum Berechnen der Ladungssicherung wird zur Verfügung gestellt.



Achtung: es wird dringend empfohlen eine genaue Berechnung der Ladungssicherung anhand der tatsächlichen Zurrwinkel α und β durchzuführen. Um den Massenträgheitskräften nach vorne, die bei einer Vollbremsung entstehen, entgegenzuwirken, wird dringend empfohlen die Ladung in Fahrtrichtung zu blockieren.



Sämtliche Produkte mit einer Körnung 0 bis X mm und die leichten Waren die als Schüttgut in einer Kippmulde transportiert werden, können vom Fahrtwind mitgerissen werden und müssen deshalb unter einer Plane oder einem Netz mit passender Maschenweite transportiert werden.

Bedingungen die eingehalten werden müssen:

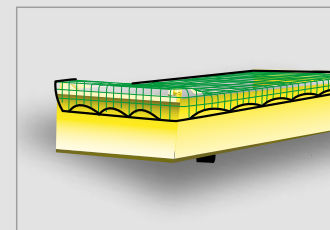
- zusätzliche Ausrüstungen an der Kippmulde vorsehen welche eine gefahrlose und leichte Handhabung der Plane und des Abdecknetzes erlauben.
- die Plane und das Netz dürfen bei normaler Nutzung nicht zerreißen, sie müssen fest am Fahrzeug befestigt sein und hermetisch schließen.
- die Fahrzeuge müssen mit Haken versehen sein die zum Befestigen von Plane und Netz dienen.



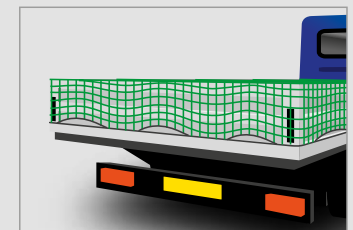
Eine Person kann die Plane leicht von einer Seite zur anderen ab- und aufrollen. Die Plane wird von einer leicht zugänglichen Plattform, die sich zwischen der Fahrerkabine und der Kippmulde befindet, gehandhabt.



Elektrisch angetriebene Plane die mittels Fernbedienung in Gang gesetzt wird. Sie schließt hermetisch.



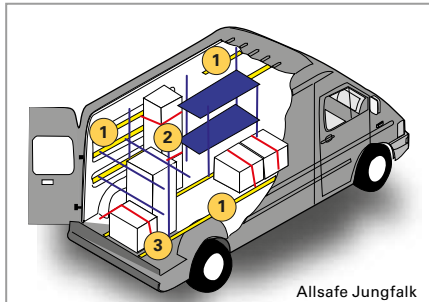
Das Netz schließt hermetisch. Es ist fest an der Mulde befestigt.



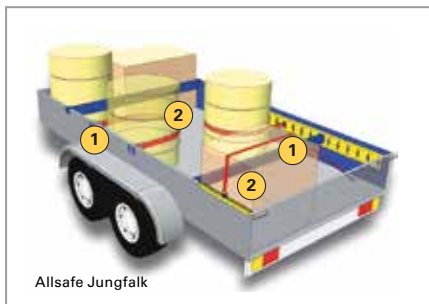
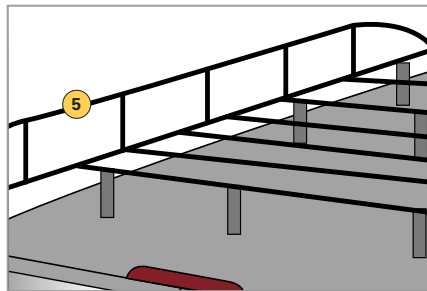
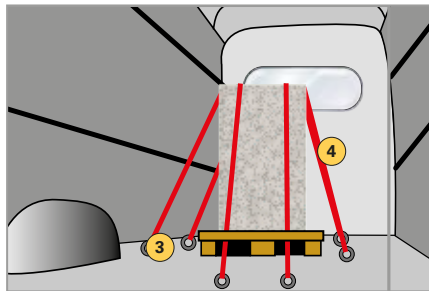
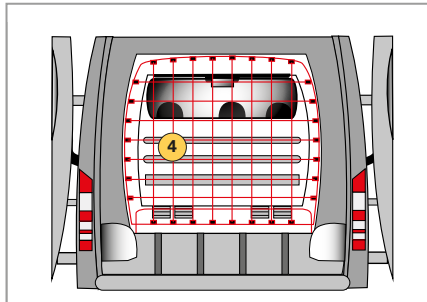
Das Netz schließt hermetisch. Es ist fest am Aufbau des Kleinlastwagens befestigt.

Die Grundausrüstung der Fahrzeuge entspricht nicht den tatsächlichen Bedürfnissen. Beim Kauf des Fahrzeuges, muss an die zusätzlichen und erforderlichen Ausrüstungen der Ladungssicherung gedacht werden.

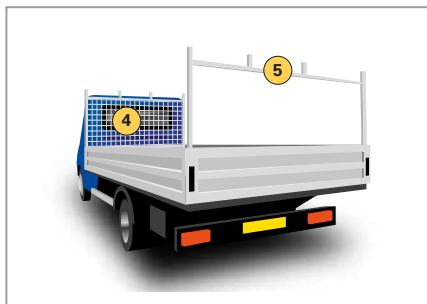
Ausrüstungsvorschläge für eine praktische und vielseitige Nutzung:



Allsafe Jungfalk



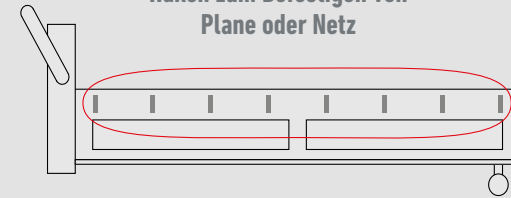
Allsafe Jungfalk



- ① Zurrseilen
- ② Sperrstangen
- ③ Zurrpunkte
- ④ Trennwände
- ⑤ Gestelle für Leitern und Langprofile

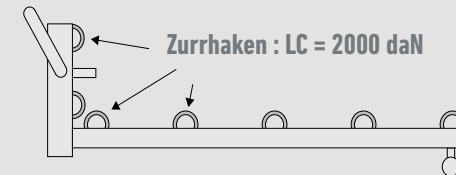
Grundausrüstung für den Transport von Schüttgut

Haken zum Befestigen von Plane oder Netz



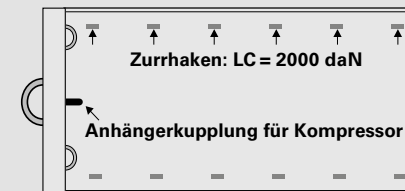
Grundausrüstung für den Transport von Maschinen / Minibagger / Motorkarren / Kompressoren und Paletten

Zurrhaken : LC = 2000 daN











Zurrhaken: LC = 2000 daN

Anhängerkupplung für Kompressor



ANPASSUNG DES LADUNGSSICHERUNGSMATERIALS AN DIE LADUNG

| |  Paletten |  Doppelwände, Plattendecken, Betonelemente |  Betonrohre |  Bigbag |  Stahlgewebe |  Maschinen |  Schüttgut 0 bis X mm |  Grünschnitt |
|--|---|---|--|---|--|--|---|--|
| ZURRGURTE / LC ≥ 2000 daN S _{TF} ≥ 500 daN | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 P ≤ 4t | | |
| LADEFLÄCHE REINIGEN | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | | |
| ANTIRUTSCHMATTEN | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | | | | |
| GURTSCHUTZ | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | | | |
| SEITLICHE RUNGEN | | 😊 | | | 😊 | | | |
| LEERPALETTE | | | | 😊 | | | | |
| ZURRKETTEN | | | | | | 😊 P > 4t | | |
| DICHTE MULDE | | | | | | | 😊 | 😊 |
| PLANE | | | | | | | 😊 | |
| NETZ | | | | | | | | 😊 |



Dieser Ratgeber ersetzt keine Schulung.
Eine Schulung in Ladungssicherung wird wärmstens empfohlen.
Die Berechnung der Ladungssicherung ist unbedingt erforderlich.
Die technischen Daten des Fahrzeuges und der Zurrmittel müssen beachtet werden.

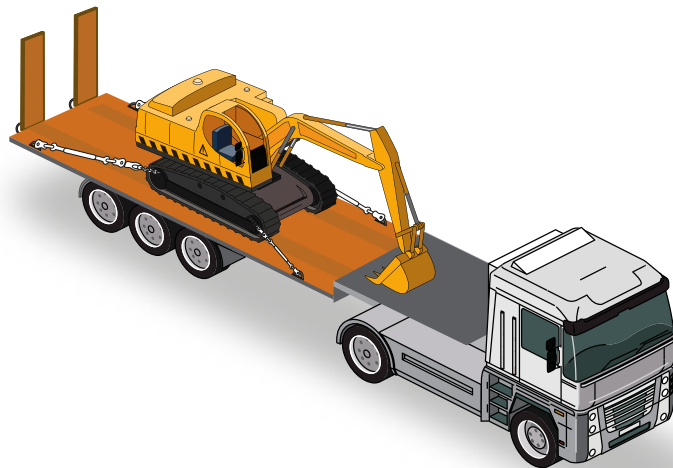
😊 = erforderliches Ladungssicherungsmaterial
P = Gewicht (in Tonnen)

Argumente für die Ladungssicherung:

- ➊ Die Straßenverkehrsordnung schreibt Ladungssicherung vor.
- ➋ Ladung sichern => Beschädigungen an der transportierten Ladung verhindern.
- ➌ Ladung sichern => Ladungsverlust verhindern.
- ➍ Ladung sichern => unnötiger Zeitverlust bei der Straßenkontrolle verhindern.
- ➎ Ladung sichern => sicher transportieren.
- ➏ Ladung sichern => Kunden respektieren.
- ➐ Ladung sichern => Verantwortung gegenüber den anderen.

Fehler, die nicht zu machen sind:

- ➊ Die Ladung ungesichert transportieren.
- ➋ Auf eine verschmutzte Ladefläche laden.
- ➌ Zurrgurte über scharfe Kanten spannen.
- ➍ Beschädigte / ausgefrante / geknotete Zurrgurte benutzen.
- ➎ Staubiges Schütgut ohne Plane transportieren.
- ➏ Grünschnitt ohne Abdecknetz transportieren.
- ➐ Zu glauben, dass Unfälle nur andere treffen können.



▶ Leitfaden zur optimalen Ladungssicherung im europäischen Güterkraftverkehr
https://ec.europa.eu/transport/road_safety/topics/vehicles/cargo_securing_loads_de

▶ Luxemburgische Straßenverkehrsordnung.
<http://www.legilux.public.lu>

EN 12195-1 (letzte Version) ▶ Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit Teil 1: Berechnung von Sicherungskräften.

EN 12195-2 ▶ Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit Teil 2: Zurrgurte aus Chemiefasern.

EN 12195-3 ▶ Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit Teil 3: Zurrketten.

EN 12195-4 ▶ Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit Teil 4: Zurrdrahtseile.

EN 12640 ▶ Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Zurrpunkte an Nutzfahrzeugen zur Güterbeförderung – Mindestanforderungen und Prüfung.

EN 12642 ▶ Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Aufbauten an Nutzfahrzeugen – Mindestanforderungen.



**Association d'assurance accident
Service Prévention**
Tel.: (+352) 26 19 15-2201
prevention.aaa@secu.lu
www.aaa.lu



Institut de Formation Sectoriel du Bâtiment S.A.
Tél.: (+352) 26 59 56 1
contact@ifsb.lu
www.ifsb.lu



**Conseil pour le Développement Economique
de la Construction a.s.b.l.**
Tel.: (+352) 26 59 56 1
contact@cdec.lu
www.cdec.lu



Centre de Compétences – Génie Technique
Tel.: (+352) 26 35 21 54
formations@cdc-gtb.lu
www.cdc-gtb.lu



Centre de Compétences – Parachèvement
Tel.: (+352) 26 35 21 54
formations@cdc-par.lu
www.cdc-par.lu



Inspection du Travail et des Mines
Tel.: (+352) 247-76100
contact@itm.etat.lu
www.itm.lu

In Zusammenarbeit mit der Firma



Mit der Unterstützung von



GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration des douanes et accises

VISION ZERO

RISIKEN
UNFÄLLE
TODESOPFER

Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz **betrifft uns alle!**

SENSIBILISIERUNG | PRÄVENTION | SCHULUNG

ÄNDERN WIR UNSERE EINSTELLUNG UND TRETEN DER VISION ZERO BEI

VISION ZERO ist die nationale Präventionsstrategie gegen Arbeitsunfälle, Wegeunfälle und Berufskrankheiten.

WIE KÖNNEN UNTERNEHMEN DER VISION ZERO BEITRETEN?

Sie können der VISION ZERO beitreten indem Sie das Anmeldeformular auf der Website www.visionzero.lu ausfüllen.

Zeigen Sie Ihr Engagement mit einem Aktionsplan zum Arbeits- und Gesundheitsschutz und lassen Sie uns gemeinsam die Anzahl und die Schwere der Unfälle und Berufskrankheiten reduzieren.

Die Label der VISION ZERO:

- Label „Sicher & Gesund mit System“ (SGS) der AAA
- Label „Entreprise Responsable“ (ESR) des INDR



www.visionzero.lu

visionzerolu

Die Initiatoren der VISION ZERO:



prevention.aaa@secu.lu
 +352 26 19 15 - 2201

VISION ZER0

RISIKEN
UNFÄLLE
TODESOPFER

Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz **betrifft uns alle!**

www.visionzero.lu



visionzerolu

Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz **betrifft uns alle!**