

■ Einführung Ladegut-Sicherung

► Wer ist in der Verantwortung in Deutschland?

Verlader, Fahrzeughalter und Fahrer. Der Verloader (versendet selbst oder für Dritte Güter) ist für eine verkehrssichere Ladung verantwortlich. Der Halter (hat das Fahrzeug auf eigene Rechnung in Gebrauch und besitzt die Verfügungsgewalt darüber) ist für geeignete Fahrzeuge verantwortlich. Der Fahrer (lenkt oder steuert bewusst ein Fahrzeug) ist verantwortlich für die verkehrssichere Verstaung der Ladung. Alle sind in der Verantwortung.

► Pflichten von Verloader, Halter und Fahrer in Deutschland

§ 22 StVO besagt: Die Ladung einschließlich der Geräte zur Ladegut-Sicherung 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. In der UVV § 37 (4) steht, dass Ladung gegen Herabfallen und vermeidbares Lärmen zu sichern ist.

§ 412 HGB: Soweit sich aus den Umständen oder der Verkehrssitte nichts anderes ergibt, hat der Absender das Gut beförderungssicher zu laden, zu stauen und zu befestigen. Der Frachtführer hat für die betriebssichere Verladung zu sorgen. § 823 BGB definiert die Schadensersatzpflicht. Im § 831 finden sich die Haftungsdefinitionen.

§ 30 StVZO regelt die Anforderungen an die Beschaffenheit der Fahrzeuge, § 31 StVZO legt fest, dass die Verantwortung für den Betrieb der Fahrzeuge bei Halter und Fahrer liegt. Die Fahrzeuge müssen betriebssicher sein, das heißt technisch einwandfrei und alle für den Einsatzzweck notwendigen Ladegut-Sicherungsmittel müssen vorhanden sein. Zudem muss das Fahrzeug verkehrssicher sein, dazu gehört auch, dass der Fahrzeugführer in der Lage sein muss, die Ladung ausreichend zu sichern (§ 30 + § 31). Er muss entsprechend ausgebildet sein.

► Verantwortungsbereiche in Deutschland

Verlader	Halter	Fahrer
verantwortlich für:		
verkehrssichere Ladung § 22 StVO § 412 HGB § 823, 831 BGB	geeignete Fahrzeuge § 30 StVZO § 31 StVZO	Ladung ist verkehrssicher zu verstauen § 22 StVO § 23 StVO

► Normen zur Ladegut-Sicherung

ISO 27955	ISO 27956	DIN 75410-1	EN 12 640	EN 12 641	EN 12 642	EN 283/284	EN 12 195	EN 12 195	ergänzend: VDI 2700 ff
Zurpunkte	Zurpunkte	Zurpunkte	Zurpunkte	Aufbauten	Aufbauten	Aufbauten	Ladegut-Sicherung		
PKW, PKW-Kombi, Mehrzweck-PKW	Kastenwagen	Pritschenaufbauten bis 3,5 t	Pritschenaufbauten ab 3,5 t	Planen		Wechselbehälter	Teil 1: Berechnung Sicherungskräfte	Teil 2: Zurrgurte aus Chemiefasern	anerkanntes Regelwerk zur Ladegut-Sicherung

► EN 12 195 Teil 1 – Berechnung von Sicherungskräften

Für Fahrzeuge ab 3,5 t Gesamtgewicht sind im Teil 1 die Auslegung der verschiedenen Sicherungsverfahren (Blockieren, Zurren und deren Kombination) zur Ladegut-Sicherung für Straßenfahrzeuge definiert.

Die Angabe Blockierkraft „BC in daN“ an Sperrelementen ist für die Berechnung der erforderlichen Anzahl wichtig (BC = blocking capacity).

► Anerkannte Regeln der Technik in Deutschland – VDI 2700 ff

Über die EN 12 195-1 hinaus ist die VDI Richtlinie 2700 ff eine Zusammenfassung von physikalischen Grundlagen und konkreten Ladegut-Sicherungsbeispielen.

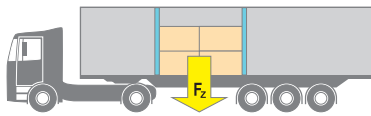
Die Richtlinie verweist an vielen Stellen auf die entsprechenden gesetzlichen Regelungen und Normen. Die Sammlung konkreter Ladegut-Sicherungsbeispiele wird ständig erweitert. Zudem ist auch die nötige Ausbildung der für die Ladegut-Sicherung verantwortlichen Personen beschrieben.

Die VDI Richtlinien werden im Streitfall vor Gericht in Deutschland als maßgebliche Richtlinien herangezogen.

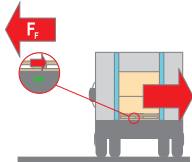
► EN 12 195 Teil 2 – Zurrgurte

- Die EN 12195-2 regelt Kennzeichnung und Umgang mit Zurrgurten.
- Danach müssen alle Zurrgurte mit einem leserlichen Label versehen sein.
- Ist kein Label (mehr) vorhanden oder dieses nicht mehr lesbar, darf der Gurt nicht mehr verwendet werden.
- Gurte dürfen nicht mehr verwendet werden, sobald diese deutliche Verschleißerscheinungen zeigen, z. B. Scheuerstellen, Risse.
- Das Knoten von Gurten ist nicht zulässig.
- Der Fahrer muss mindestens eine Gebrauchsinformation (Beipackzettel) mit sich führen und auf Verlangen vorzeigen können.
- Es gibt kein generelles Verfallsdatum für Zurrgurte.

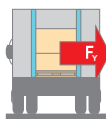
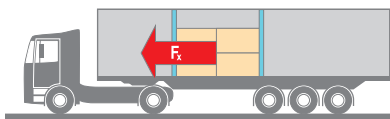
Physikalische Grundlagen



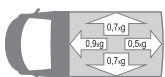
$$\begin{aligned} \text{Gewichtskraft} &= \text{Masse} \times \text{Erdbeschleunigung} \\ F_z &= m \times g \\ 1 \text{ daN} &\sim 1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$



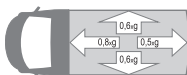
$$\begin{aligned} \text{Reibkraft} &= \text{Gewichtskraft} \times \text{Reibbeiwert} \\ F_F &= F_z \times \mu \end{aligned}$$



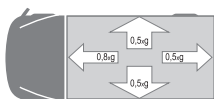
$$\begin{aligned} \text{Trägheitskraft} &= \text{Masse} \times \text{Beschleunigungsbeiwert} \times \text{Erdbeschleunigung} \\ F_{xy} &= m \times c_{xy} \times g \end{aligned}$$



zGM 2,0 t

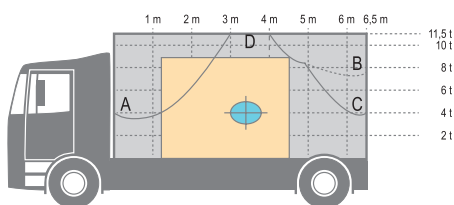


zGM 2,0 bis 3,5 t



zGM > 3,5 t

Beschleunigungsbeiwert $c_{x,y}$ je nach zGM



Begrenzung durch:

A = zulässige Vorderachslast

B = zulässige Hinterachslast

C = sichere Lenkbarkeit

D = zulässiges Gesamtgewicht

► Gewichtskraft

Die Ladung drückt mit der Gewichtskraft F_z nach unten auf die Ladefläche.

Durch die Rundung des Werts für die Erdbeschleunigung g von $9,81 \text{ m/s}^2$ auf 10 m/s^2 ergibt sich:

1 kg Ladung = 1 daN Gewichtskraft.

► Reibkraft

Die Reibkraft wirkt dem Verrutschen der Ladung entgegen und hilft der Ladegut-Sicherung, indem sie gegen die Trägheitskraft wirkt. Die Reibkraft hängt von der Beschaffenheit zwischen Ladefläche und Ladung ab. Je „rauer“ eine Oberfläche ist, desto größer ist die Reibkraft.

Die Reibkraft errechnet sich aus der Gewichtskraft F_z x μ für den Gleitreibbeiwert.

► Längs- und Querkraft der Ladung in Abhängigkeit von der zulässigen Gesamtmasse zGM

Durch das Beschleunigen neigt die Ladung dazu nach hinten zu rutschen.

Durch die Verzögerungskraft beim Abbremsen neigt die Ladung dazu nach vorne zu rutschen. Diese Fahrzeugbewegung wirkt in Richtung der Längsachse (x-Achse).

Fliehkräfte wirken in der Kurvenfahrt auf das Fahrzeug und dessen Ladung. Diese Fahrzeugbewegung wirkt in Richtung Querachse (y-Achse).

Fliehkräfte versuchen das Fahrzeug zu neigen und die Ladung zur Kurvenaußenseite zu schieben. Ein Verrutschen der Ladung während der Kurvenfahrt kann ein Kippen des Fahrzeugs zur Folge haben.

Aufgrund der Fahrdynamik der Fahrzeuge mit unterschiedlichen Gesamtmassen treten in der Praxis unterschiedlich große Längs- und Querbewegungen auf, siehe Abbildung.

In Fahrtrichtung treten Beschleunigungen bis $0,9 \times g$ auf, dadurch entstehen Trägheitskräfte bis zu 90 % der Vertikalkraft (\sim Ladungsgewicht). Zur Seite ist bis zu $0,7 \times g$ (70 %) und nach hinten ist von $0,5 \times g$ und damit von 50 % der Vertikalkraft auszugehen.

Diese Längs- und Querbewegungen erzeugen Längskräfte F_x bzw. Querkraft F_y auf die Ladung.

Masse x Beschleunigungsbeiwert x Erdbeschleunigung = Trägheitskraft

► Lastverteilung

Die Richtlinie VDI 2700 Blatt 4 fordert die Ladung so zu verstauen, dass der Schwerpunkt der gesamten Ladung möglichst über der Längsmittellinie des Fahrzeugs liegt. Auch bei Teilladungen ist eine gleichmäßige Gewichts- und Lastverteilung anzustreben.

Bei hohen Gewichten ist ein Formschluss meistens nicht gegeben, da aufgrund der Achslasten nicht von der Stirnwand nach hinten geladen werden kann. Dadurch entstehen Ladelücken und hier muss eine geeignete Ladegut-Sicherungsmaßnahme gewählt werden. Die hohen Kräfte insbesondere in Fahrtrichtung können durch Sperrelemente gesichert (= blockiert) werden.

Ladegutsicherung durch Formschluss mit Faktor 4

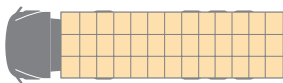


Bild 1: Formschluss in alle Richtungen

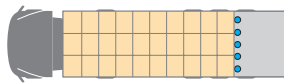


Bild 2: Formschluss in alle Richtungen

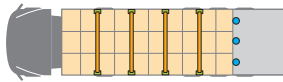


Bild 3: Formschluss in alle Richtungen

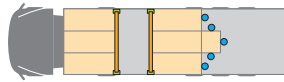


Bild 4: Formschluss nach vorn, nach hinten und seitlich

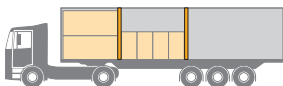


Bild 5

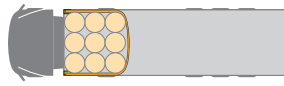


Bild 6: Zurren nach vorn

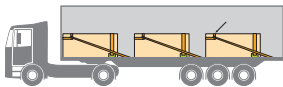


Bild 7: Ladegut-Sicherung durch Formschluss mit Kopfschlingen

Ladegut-Sicherung durch Formschluss bedeutet, dass die Ladung den ihr zur Verfügung stehenden Platz voll ausnutzt und damit kein Raum für eine Bewegung der Ladung mehr besteht.

Der einfachste Fall ist, wie in Bild 1 dargestellt, ein komplett mit stabilen Ladeeinheiten beladener Frachtraum.

In Bild 2 ist der Formschluss nach vorne und seitlich durch den Fahrzeugaufbau sowie mit Sperrstangen nach hinten gegeben.

In Bild 3 ist Formschluss durch Sperrstangen nach vorne und hinten dargestellt. Dies bietet sich vor allem dann an, wenn sehr hohe Blockierkräfte erforderlich sind. In Fahrtrichtung wird die Stirnwand entlastet.

In Bild 4 wird der Formschluss nach hinten mit Sperrstangen (horizontal und vertikal) hergestellt. Die Ladefläche nach vorne ist durch Formschluss mit horizontalen Sperrstangen gesichert.

Auch bei unterschiedlichen Höhen des Ladeguts kann mit Hilfe von Sperrstangen ein Formschluss hergestellt werden, wie Bild 5 verdeutlicht.

Die Ladegutsicherung durch Formschluss wird gewöhnlich mit Sperrstangen realisiert. Bild 6 und 7 zeigen den Formschluss mit Zurrgurten.

Die in Bild 7 gezeigten Kopfschlingen können auch zum Erstellen einer künstlichen Stirnwand eingesetzt werden. Zum Beispiel durch eine aufrecht stehende Palette vor der Ladung, die mit Gurten nach hinten verspannt ist.

Die hier verwendeten Symbole, Schaubilder und Grafiken werden analog zur EN 12195 verwendet.

F_z = Gewichtskraft

m = Masse

$F_{x,y}$ = Massenkraft nach vorne/hinten bzw. seitlich

$c_{x,y}$ = Beschleunigung nach vorne/hinten bzw. seitlich

μ = Gleitreibbeiwert

F_s = Sicherungskraft

F_f = Reibkraft

BC = Blockierkraft Sperrbalken

X = Anzahl der Sperrbalken

► Berechnung

Neben der gegebenen Reibkraft ($F_f = F_z \cdot \mu$) wirkt die Blockierkraft BC des Ladungssicherungsmittels der trägen Masse entgegen. Das System ist im Gleichgewicht, d.h. die Ladung rutscht dann nicht, wenn gilt:

$$BC > (c_{x,y} - \mu) m \cdot g$$

► So ermitteln Sie die möglichen Ladegewichte

Mit der Blockierkraft der Sperrstangen und -balken (Angaben siehe Aufkleber) können bei einem Fahrzeug mit zulässiger Gesamtmasse zGM > 3,5 t folgende Ladegewichte gesichert werden: Die Ladung ist seitlich und rückwärtig mit 0,5 g zu sichern. Bei einer Ladung von 4,0 Tonnen und einem Gleitreibbeiwert von $\mu = 0,25$ ergibt sich nebenstehende Beispielrechnung (zur Vereinfachung ist die Erdbeschleunigung auf 10 gerundet) mit dem Ergebnis: Mit BC 1 000 daN können 4 000 kg Ladung rückwärtig und seitlich gesichert werden.

Faktor 4 Sperrelemente sind mit BC (Blockierkraft in daN) nach EN 12 195-1 gekennzeichnet.

Vereinfacht gesagt mit der Formel „BC x 4 = Ladegewicht“ sind die gängigsten Ladungen mit Faktor 4 Produkten seitlich und nach hinten ausreichend gesichert.

„BC x 2 = Ladegewicht“ sichert nach vorne ausreichend.

Vereinfachte Formel zur Berechnung der Sicherungskraft

Trägheitskraft nach hinten

$$F_{x,y} = c_{x,y} \cdot F_z$$

$$F_{x,y} = 0,5 \cdot 4\,000 \text{ daN} = 2\,000 \text{ daN}$$

Reibkraft

$$F_f = \mu \cdot F_z$$

$$F_f = 0,25 \cdot 4\,000 \text{ daN} = 1\,000 \text{ daN}$$

Erforderliche Sicherungskraft

$$F_s = F - F_f$$

$$F_s = 2\,000 \text{ daN} - 1\,000 \text{ daN} = 1\,000 \text{ daN}$$

$$X = \frac{F_s}{BC} = \frac{1\,000 \text{ daN}}{1\,000 \text{ daN}} = 1 \text{ Sperrbalken BC } 1\,000 \text{ daN}$$

$$X = \frac{F_s}{BC} = \frac{1\,000 \text{ daN}}{500 \text{ daN}} = 2 \text{ Sperrbalken BC } 500 \text{ daN}$$

Praktische Anwendungsbeispiele Formschluss

► KIM für horizontalen und vertikalen Einsatz

KIM wird im Koffer-Fahrzeug horizontal in die Seitenwandschienen eingesetzt. Für den vertikalen Einsatz im Koffer- oder Planen-Fahrzeug wird KIM in der Bodenschiene an die Ladung platziert und mit Hilfe des Bediengurts das gefederte Ende in der Deckenschiene eingesetzt. Dies stellt sicher, dass das Federpaket der Sperrstange unter der Decke positioniert ist. Sperrstangen nicht mit Federpaket am Boden einsetzen. Durch das Eigengewicht können diese aus der Schiene springen.



KIM 44 Profi kann als einzige Sperrstange im Transporter vertikal und horizontal eingesetzt werden.

KIM 55 mit BC 500 daN x 4 = 2 000 kg Ladegut-Sicherung nach hinten bzw. seitlich

KIM 55 mit BC 500 daN x 4 = 2 000 kg Ladegut-Sicherung nach hinten bzw. seitlich

► KAT für horizontale Sicherung

KAT Combi wird mittels Sicherungsklinke in den Combischienen fest eingehängt. Nach Betätigung der Sicherungsklinke wird der Einsatz aus der Schiene ausgehängt. Durch Absenken wird die KAT auf der Gegenseite ausgehängt.



KAT gibt es auch für Schlüssel-lochschiene.

KAT Combi mit BC 800 daN x 4 = 3 200 kg Ladegut-Sicherung nach hinten

KAT Combi mit BC 800 daN x 4 = 3 200 kg Ladegut-Sicherung nach hinten

► PAT das hochfeste Spannbrett für Planenfahrzeuge



PAT kann auf Bordwände, Spriegelbretter und Zurratten eingehängt werden. Nach leichter Belastung verkanten die Verschlüsse und sitzen formschlüssig.

PAT 1000 mit BC 1000 daN x 4 = 4 000 kg Ladegut-Sicherung nach hinten

► AJS-System für die Sicherung im Planenfahrzeug

Mit dem AJS-System können schwierig zu sichernde Ladegüter wie Stückgut, Big Bags, Octabins usw. formschlüssig gesichert werden.

Die AJS-Zurratten werden in Fahrtrichtung zwischen den Rungen eingesetzt. Die Ladung wird mit quer zur Fahrtrichtung eingesetzten KAT AJS gesichert.



Quer zur Fahrtrichtung können wahlweise auch AJS-Zurratten eingehängt werden, mit deren Hilfe Teilladungen gesichert werden.

KAT AJS mit BC 2 000 daN x 4 = 8 000 kg Ladegut-Sicherung nach hinten

► Ladegut-Sicherung für den Transporter



Zur Sicherung der Fahreigenschaften sowie Einhaltung der Achslasten ist die Ladung im Transporter auf der Hinterachse und mittig zwischen den Radkästen zu platzieren.

Die Ladung wird zwischen vier senkrechten KIM 5x7 Spezial nach vorne und nach hinten gesichert. KIM 5x7 Spezial werden möglichst nah an das Ladegut platziert und sind dann in der Decken- und Bodenschiene formschlüssig fixiert.



Je nach Ladegut können KIM 44 zwischen den Sperrbalken eingesetzt werden. Die seitliche Sicherung erfolgt über Zurrurte, welche in die Airlinieführungen der KIM 5x7 Spezial eingehängt werden.

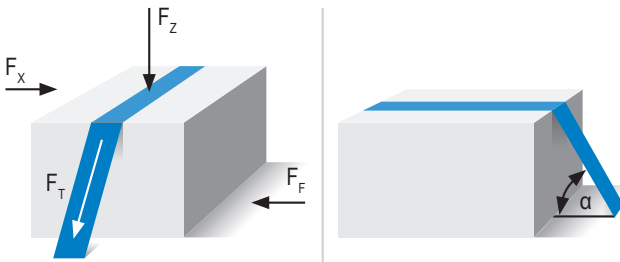
Das patentrechtlich geschützte Ladegut-Sicherungssystem ist für Fahrzeuge bis 3,5 t zGM nach VDI 2700 geprüft und zertifiziert.

Ladegut-Sicherung durch Kraftschluss

Die hier verwendeten Symbole, Einheiten und Begriffe werden analog zur EN 12195 verwendet:

- $F_{X,Y}$ = Massenkraft der Ladung nach vorne/hinten bzw. seitlich
- F_Z = Gewichtskraft (Normalkraft)
- F_T = Vorspannkraft Zurrmittel
- F_F = Reibkraft
- $c_{X,Y}$ = Beschleunigung nach vorne/hinten bzw. seitlich
- μ = Gleitreibbeiwert
- $\sin \alpha$ = Winkel
- STF = Vorspannkraft Zurrgurt
- mGVM = zulässige Gesamtmasse

Kraftschlüssige Ladegut-Sicherung von nicht kippfährdeter Güter basiert auf der Erhöhung der Reibkraft F_F z. B. durch Niederzurren. Das System ist im Gleichgewicht, d. h. die Ladung rutscht dann nicht, wenn gilt:
Summe $F_F > F_{X'}$, mit Summe $F_F = (F_Z + F_T) \cdot \mu$.



Einfache Berechnung der erforderlichen Vorspannkraft für Ladegut-Sicherung mit Niederzurren im 90° Winkel:

$$\text{Vorspannkraft } F_T = \frac{F_Z \cdot (c_{X,Y} - \mu)}{\mu}$$

Berechnung der Anzahl Gurte:

$$\text{Anzahl Gurte} = \frac{F_T}{2 \cdot \text{STF}}$$

Beispiel: mGVM 20 000 kg Gleitreibbeiwert $\mu = 0,25$, Ladegewicht 4 000 kg, Sicherung in Fahrtrichtung, Niederzurren im 90° Winkel, Vorspannkraft STF = 500 daN:
 $F_T = 4\,000 \cdot (0,8 - 0,25) : 0,25 = 8\,800$ daN
Anzahl Gurte = $8\,800 \text{ daN} / (2 \cdot 500 \text{ daN}) = 9$

Berechnung der erforderlichen Vorspannkraft für Ladegut-Sicherung mit Niederzurren < 90° Winkel (a):

$$\text{Anzahl Gurte} = \frac{F_Z \cdot (c_{X,Y} - \mu)}{F_T \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha}$$

Beispiel: Gleitreibbeiwert $\mu = 0,25$ Ladegewicht, 4.000 kg, Sicherung in Fahrtrichtung, Niederzurren im 60° Winkel:

$$11 \text{ Gurte} = \frac{4\,000 \cdot (0,8 - 0,25)}{500 \cdot 2 \cdot 0,25 \cdot \sin 60^\circ}$$

Ladegut-Sicherung durch Kraftschluss mit Zurrgurten heißt Niederzurren. Die vorhandene Reibung zwischen Ladung und Fahrzeugboden kann durch Kraftschluss erhöht werden. Mit dem Niederzurren oder durch reibwerterhöhende Maßnahmen (z. B. Antirutschmatten) kann die Reibkraft erhöht werden. Bei formstabilen Ladungen ist diese soweit zu erhöhen bis die Ladung unter Berücksichtigung der Beschleunigungsfaktoren nicht mehr verrutscht.

Die Vorspannkraft und nicht die Belastbarkeit der Gurte ist maßgeblich für die Berechnung der Gurtanzahl!

Zur Berechnung der Gurtanzahl benötigen Sie neben Angaben zur Ladung auch einige Daten zum verwendeten Gurt.

Diese Angaben finden Sie immer auf dem Label.

Auf dem Label des „Ergo-Langhebel-Ratschengurts“ ist eine Vorspannkraft STF von 500 daN ersichtlich. Um diese 500 daN Vorspannkraft (STF) in der Ratsche zu erhalten, müssen 50 daN Handkraft SHF aufgebracht werden.



Neben praktischen Bedienungshinweisen können auch die Merkmale für die Ablegereife entnommen werden. Diese beschreiben mögliche Beschädigungen an den Einzelteilen. Solange keine dieser Beschädigungen vorliegt kann der Zurrgurt nach EN 12195-2 eingesetzt werden.

Zur Berechnung der Gurtanzahl benötigen Sie neben Angaben zur Ladung auch einige Daten zum verwendeten Gurt. Diese Angaben finden Sie immer auf dem Label.



- Symbol Direktzug
- Symbol Umreifung
- STF = Vorspannkraft
- Zurrkraft LC = Belastbarkeit im Direktzug
- SHF = Handkraft
- Länge LG
- Länge LGL = Losende
- Länge LGF = Festende

Label (blaues Etikett)

■ Praktische Anwendung Kraftschluss



► Ladegut-Sicherung mit Gurten

Beim Niederzurren wird die Ladung durch die Zurrmittel auf die Lade­fläche gepresst. Das Anpressen erhöht die Reibungskraft. Diese sichert die Ladung gegen Rutschen.

Das Niederzurren erfolgt durch Zurrgurte, die über die Ladung gespannt werden. Zusammen mit der Gewichtskraft der Ladung wirken die Zurr­gurte und ihre Kräfte auf die Ladung und auf die Lade­fläche. Damit sich die Ladung nicht verschieben kann, müssen die Vorspannkräfte und die Gewichtskraft der Ladung aufeinander abgestimmt sein. Zur Erhöhung des Gleitreibbeiwertes wird darüber hinaus der Einsatz von Antrutschmatten empfohlen.



► Ergo-Langhebelratschen EN 12195-2

Die Produktvorteile auf einen Blick:

- Leichteres Handling durch Ergo-Prinzip: Ziehen statt Drücken schont die Wirbelsäule und bringt mehr Vorspannung bei weniger Kraftaufwand.
- Vorspannkraft: 500 daN im Direktzug, 750 daN in der Umreifung.
- Im Vergleich dazu werden mit einer herkömmlichen Ratsche (z. B. Artikel-Nr. 71056) 250 daN im Direktzug bzw. 375 daN in der Umreifung erreicht.
- Mit der Vorspannkraft erhöht sich der Reibwiderstand zwischen Ladung und Lade­fläche.

■ Praktische Anwendung Kraft-/Formschluss kombiniert



► TransSAFE® Net – Ladegut-Sicherungsnetz für Stückgut

Mit dem neuen TSN TransSAFE® Net ist Ladegut-Sicherung von Stückgut ein Kinderspiel. Bei Nichtgebrauch hält ein Netzlift das Netz einsatz­bereit unter dem Dach. Zur Sicherung kann das Netz schnell und ein­fach von vorne nach hinten über die Ladung gespannt werden. Fixiert wird das TSN über Gurte, die Netz und im Fahrzeug vorhandene Zurrösen miteinander verbinden.

Sämtliche Gurte können von Seitentür und Hecktür aus bedient werden – mühsames Herumklettern im Laderaum ist nicht mehr nötig.

Auch das lästige Aufwickeln bzw. Entwirren des Netzes entfällt.



► TexGrip® – Gurtbeschlag für Bordwände

Die Produktvorteile auf einen Blick:

- Sichere Befestigung kleinerer Lasten an der 20 - 30 mm starken Bordwand, besonders geeignet für Pritschenfahrzeuge.
- Keine Zurrpunkte oder Zurr­schienen erforderlich, Einsatz erfolgt an beliebiger Stelle.
- Einfaches Handling ermöglicht schnelles Verzurren: Endbeschlag sichert automatisch beim Spannen des Schlosses.
- Keine Beschädigung der Bordwand durch gummierte Endbeschläge.
- Belastbarkeit 200 daN in der Umreifung, Einsatzlänge 3,6 m.

