



Ladungssicherung auf dem Lkw

„Da verrutscht nichts – die Ladung ist doch schwer genug!“ Diese Behauptung ist ein fataler Irrtum! Die Gefährdungen, die von unzureichender Ladungssicherung ausgehen, werden häufig unterschätzt. Mangelhafte Ladungssicherung führt nicht nur zu Schäden an Ladung und am Lkw, sondern kann auch zu katastrophalen Unfällen mit tödlichen Gefahren für den Fahrer oder die Fahrerin und andere Personen führen. Nur eine korrekte und ausreichende Ladungssicherung kann den auftretenden Kräften in verschiedenen Fahrsituationen wie zum Beispiel bei einer Kurvenfahrt oder Vollbremsung entgegenwirken.

1 Ladungssicherung – Wer trägt die Verantwortung?

Laut Straßenverkehrs-Ordnung und DGUV Vorschrift 70 „Fahrzeuge“ muss die Ladung so gesichert sein, dass sie selbst bei Vollbremsungen oder plötzlichen Ausweichbewegungen nicht verrutschen, umfallen, hin- und herrollen, herabfallen oder vermeidbaren Lärm erzeugen kann. Die Verantwortung für die Ladungssicherung liegt nicht nur, wie oftmals angenommen, bei den Fahrzeugführenden, sondern auch bei allen am Transport einer Ladung beteiligten Akteuren wie Fahrzeughaltern, Spediteuren, Frachtführern, Transportunternehmern, Absendern und insbesondere bei verladenden Personen. Diese müssen nach einer Verkehrskontrolle oder nach einem Verkehrsunfall mit rechtlichen Konsequenzen rechnen.

Besondere Verantwortung für die Durchführung der Ladungssicherung tragen Fahrzeugführende, die verladenden Personen (zum Beispiel Staplerfahrer oder Staplerfahrerin, Lademeisterin oder Lademeister und Versandleiter oder Versandleiterin) und Fahrzeughalter. Fahrzeugführende müssen das Fahrzeug kennen, die verladenden Personen die Ladung. Erst dadurch kann die Ladungssicherung einfach und sicher erfolgen.

Jedes Unternehmen muss mit einer geeigneten Organisationsstruktur dafür sorgen, dass Personen, die für die Verladung und die Ladungssicherung zuständig sind, ausgebildet, unterwiesen und mit den entsprechenden Befugnissen ausgestattet sind.

Durch fehlende oder unzureichende Ladungssicherung besteht das Risiko von:

- › Verletzung oder Tod von Personen
- › Beschädigung oder Verlust der Ladung oder des Fahrzeugs
- › Fehlzeiten
- › Zusatzkosten
- › rechtlichen Konsequenzen

Richtige Ladungssicherung kann auch mögliche Folgen bei Verkehrsunfällen stark reduzieren. Auch lose oder leichte Gegenstände zum Beispiel im Fußraum können bei einem Auffahrunfall zu Geschossen werden.

2 Lastverteilung – aber richtig!

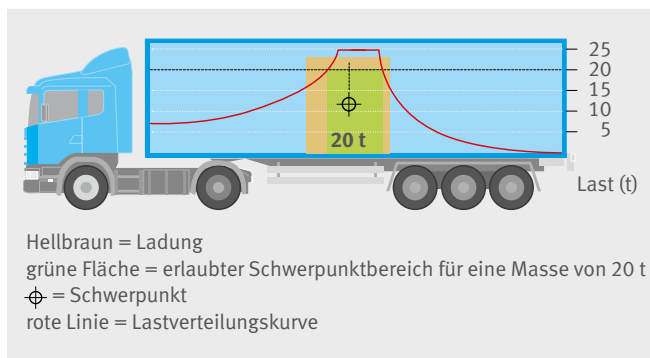
Eine falsche Lastverteilung verschlechtert das Fahrverhalten. In Extremsituationen wie einer Vollbremsung oder bei einem Ausweichmanöver kann sich dies als fatal erweisen.

Deshalb ist es wichtig, dass

- der Schwerpunkt der Ladung auf der Längsachse des Fahrzeuges und möglichst niedrig liegt,
- schwere Ladung unten sowie leichte Ladung oben liegt,
- das Gesamtgewicht durch die Zuladung nicht überschritten wird,
- die Achslasten nicht unter- oder überschritten werden und
- ungleiche Gewichtsverteilung verhindert wird.

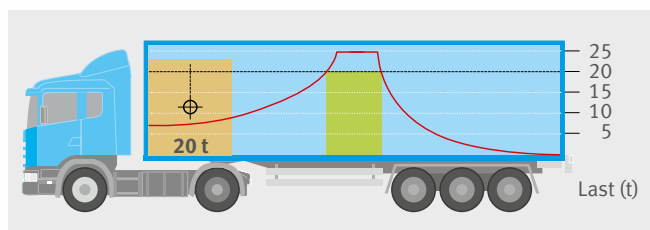
Hilfe bei der richtigen Beladung bietet der Lastverteilungsplan (LVP), der für jeden Fahrzeugtyp individuell ist. Er kann bei Nichtvorliegen vom Fahrzeughersteller bezogen werden. Die in dem LVP enthaltene Lastverteilungskurve berücksichtigt die zulässigen Achslasten des spezifischen Fahrzeuges. Der Schwerpunkt einer Ladung muss unterhalb der Lastverteilungskurve liegen. Hilfestellung bietet hierzu auch die Software „Lastverteilungsplan LVP 4.1 + Grundzüge der Ladungssicherung“ auf den Webseiten der BG Verkehr (www.bg-verkehr.de).

Positivbeispiel Lastverteilung



Hier liegt der Schwerpunkt innerhalb des erlaubten Schwerpunktbereiches für die Masse der Ladung von 20 t.

Negativbeispiel Lastverteilung

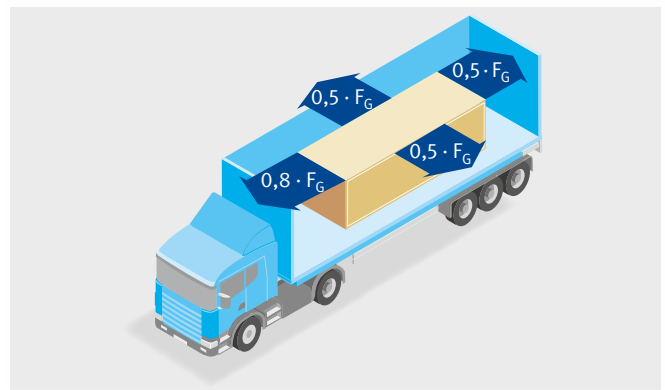


In diesem Fall liegt die Ladung direkt an der Stirnwand des Sattelauflegers. Hier liegt der Schwerpunkt außerhalb des erlaubten Schwerpunktbereiches für die Masse der Ladung von 20 t. Damit wird die Antriebsachse überladen, die Lenkeigenschaften werden beeinträchtigt.

3 Oft unterschätzt: Massenkräfte in unterschiedlichen Fahrsituationen

Die Ladung auf der Ladefläche ist im täglichen Einsatz ständig unterschiedlichen Kräften ausgesetzt. Die auf die Ladung beim Bremsen, Beschleunigen und bei Kurvenfahrten einwirkenden Kräfte sind erheblich und dürfen nicht zu einer unkontrollierten Bewegung der Ladung führen. So schiebt sich die Ladung bei dem dargestellten Beispiel bei einer Vollbremsung mit einer Massenkraft F vom 0,8-fachen der Gewichtskraft F_G nach vorne.

Im Sprachgebrauch wird gerne vom Eigengewicht anstelle von Gewichtskraft F_G gesprochen.*



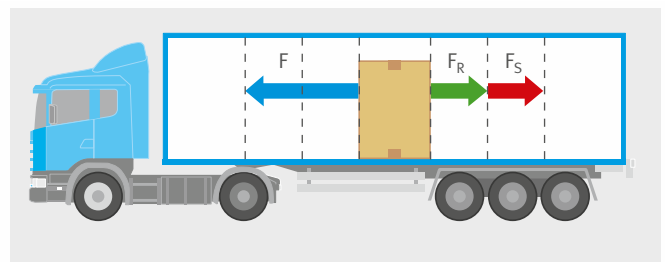
Massenkräfte beim Lkw

* Die Gewichtskraft F_G errechnet sich aus der Masse m und der Erdbeschleunigung g und wird in Dekanewton [daN] angegeben [1 daN=10 N]. Als Faustregel gilt: 1 daN entspricht 1 kg.

Die Massenkraft F setzt Ladegut beim Beschleunigen, Lenken und Bremsen ungewollt in Bewegung.

Die Reibungskraft F_R tritt zwischen Oberflächen auf, die aufeinander liegen. Sie hemmt das Verrutschen. Je rauer zwei Oberflächen sind, die aufeinanderstoßen, desto größer ist die Reibungskraft. Die Reibungskraft lässt sich durch verschiedene Maßnahmen beeinflussen. Sie reicht aber meist nicht aus, um das Rutschen zu verhindern.

Durch eine korrekte Ladungssicherung wird eine zusätzliche Sicherungskraft F_S erzeugt. Nur wenn die Reibungs- und die Sicherungskraft zusammen gleich oder größer als die Massenkraft F sind, kann die Ladung an ihrer Position gehalten werden.



Gleichgewicht der Kräfte bei einer Bremsung – in diesem Beispiel ist $F = F_S + F_R$

4 Komponenten der Ladungssicherung

4.1 Reibungskraft F_R

Sie ergibt sich aus der Gewichtskraft F_G und dem Reibbeiwert μ (ausgesprochen „mü“). Er beschreibt die Materialpaarungen, die beim Transport aufeinandertreffen. Je höher der Reibbeiwert ist, desto höher ist die Reibungskraft F_R .

Werte für den Reibbeiwert μ sind in der europäischen Norm vorgegeben. Sie lassen sich Nachschlagewerken entnehmen. Eine Erhöhung der Reibungskraft kann viel Arbeit und Material bei der Ladungssicherung ersparen.

Durch die Verwendung von geprüften Anti-Rutschmatten kann der Reibbeiwert deutlich erhöht werden. Anti-Rutschmatten weisen in der Regel einen Reibbeiwert μ von 0,6 auf und reduzieren erheblich die Zahl der einzusetzenden Zurrmittel (siehe Abbildung). Der Einsatz erfolgt unter der Ladung und gegebenenfalls in Zwischenlagen.



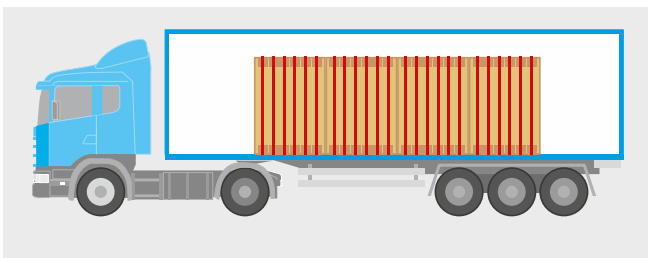
Anti-Rutschmatte

Wichtig: Ein hoher Reibbeiwert μ ergibt sich nur bei einer sauberen Ladefläche. Verunreinigungen wie Sand oder Staub wirken unter Umständen wie Schmiermittel und können die Wirkung erheblich beeinträchtigen. Deshalb ist ein Besen für die Reinigung des Laderaumbodens ein unverzichtbares Hilfsmittel. Beispiele für Reibbeiwerte sind in der Norm DIN EN 12195-1 zu finden.

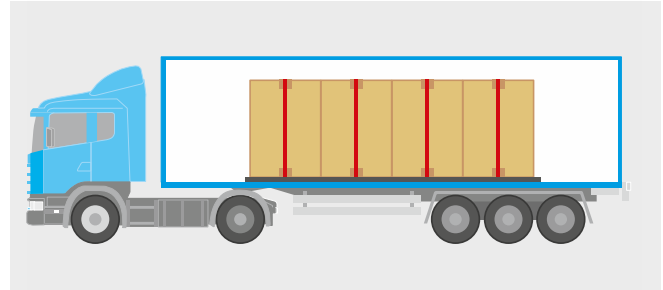
Beispiele für typische Materialpaarungen auf der Ladefläche:

Ladefläche	Ladungsträger/ Ladegut	Empfohlene Reibbeiwerte μ
Sperrholz, melaminharzbeschichtet, glatte Oberfläche	Europalette (Holz)	0,20
	Gitterboxpalette (Stahl)	0,25
Sperrholz, melaminharzbeschichtet, Siebstruktur	Europalette (Holz)	0,25
	Gitterboxpalette (Stahl)	0,25
Alle bei Verwendung von Anti-Rutschmatten	Alle	0,6

Quelle: BG Verkehr/TUI und in Anlehnung an DIN EN 12195-1:2021-01



Beispiel für eine Niederzurrung ohne Formschluss und ohne Anti-Rutschmatten bei einer Ladung mit einer Masse von 5t → 24 Zurrgurte erforderlich



Beispiel für eine Niederzurrung ohne Formschluss und mit Anti-Rutschmatten bei einer Ladung mit einer Masse von 5t → 4 Zurrgurte erforderlich

4.2 Fahrzeugaufbau und Fahrzeugausstattung

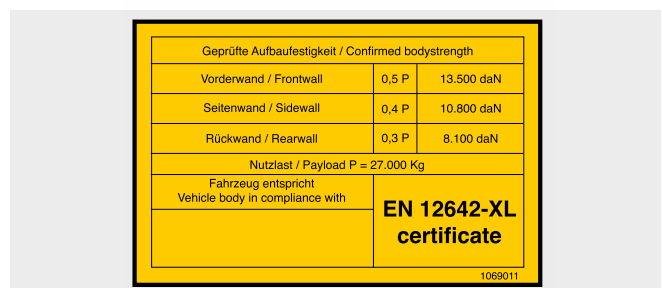
Aufbauten für den Transport von Stückgut und sonstigen Gütern sind am Markt in verschiedenen Varianten erhältlich. Die verschiedenen Aufbauten mit ihren Festigkeiten können zur Aufnahme der im Fahrbetrieb auftretenden Massenkkräfte eingesetzt werden.

So kann die Stirnwand eines Aufbaus im Idealfall bis zu 50 % der Nutzlast gegen die Bewegung der Ladung bei einer Vollbremsung in Fahrtrichtung sichern. Die Aufbaufestigkeiten sind in der folgenden Tabelle für Kofferaufbauten und verschiedene Sattelaufleger aufgeführt. Die Prozentangaben beziehen sich auf die zulässige Nutzlast des Fahrzeugs.

Die Dokumentationen zu den Aufbauten und zu den Prüfungen sollten mitgeführt werden. Die Aufbaufestigkeiten sind auch durch Kennzeichnungen des Herstellers am Aufbau erkennbar.

	DIN EN 12642 Code L	DIN EN 12642 Code XL
Stirnwand	40 % (max. 5 t)	50 %
Seitenwände	30 %	40 %
Rückwand	25 % (max. 3,1 t)	30 %

Aufbaufestigkeiten an Nutzfahrzeugen



Beispiel für die Kennzeichnung am Fahrzeug (Typenschild Code XL)

Für die Nutzung des Aufbaus als Ladungssicherung gelten besondere Bedingungen:

- › Die Ladung muss formschlüssig an den Aufbau gestaut werden.
- › Sie muss untereinander lückenlos gestaut sein oder Lücken müssen ausgefüllt werden.
- › Sie muss flächig an die Stirnwand und die Bordwände geladen werden. Punktuelle Belastungen des Aufbaus müssen vermieden werden.

- › Die Vorgaben zur Ausstattung müssen erfüllt sein (zum Beispiel müssen fehlerfreie Einsteckplatten in ausreichender Zahl vorhanden sein; vorgesehene Verstärkungen des Herstellers müssen vorhanden sein).
- › Die Ladung muss formstabil sein.
- › Der Lastverteilungsplan muss eingehalten werden, das heißt, unter Umständen kann die Ladung nicht an die Stirnwand geladen werden.

Durch die optimale Nutzung des Fahrzeugaufbaus kann der Aufwand für die Ladungssicherung mit zusätzlichem Einsatz von Zurrmitteln deutlich reduziert werden.

Werden nicht alle Bedingungen erfüllt, kann eine ausreichende Ladungssicherung mit Hilfe der Erhöhung des Reibbeiwertes oder beispielsweise mit Zurrmitteln erreicht werden.

Zurpunkte

Die modernen Zurrmittel lassen sich nur anwenden, wenn der Fahrzeugaufbau mit entsprechenden Zurpunkten ausgestattet ist. Die europäische Norm DIN EN 12640 gibt vor, über welche Festigkeiten Zurpunkte und Zurrstangen verfügen müssen.

zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs	Zulässige Zugkraft des Zurpunktes
mehr als 12 t	mindestens 2000 daN
mehr als 7,5 t bis 12 t	mindestens 1000 daN
mehr als 3,5 t bis 7,5 t	mindestens 800 daN
Zurpunkte an der Stirnwand	mindestens 1000 daN

Anforderungen an Zurpunkte gemäß DIN EN 12640

Hinweis:

Mit der Überarbeitung der DIN EN 12640 in 2020 wurde der bisherige Mindestwert des Zurrwinkels zwischen Ladeboden und Zurrmittel von 30 Grad relativiert. Ab 2020 ist bei neueren Fahrzeugen ein Zurrwinkel zwischen 0 und 90 Grad erlaubt.



Beispiele für Kennzeichnungen von Zurpunkten an Fahrzeugen

Einen großen Vorteil bieten Fahrzeugaufbauten, die zum Beispiel mit variablen Zurpunktschienen, Zurrleisten oder zusätzlichen Zurpunkten mit erhöhten Festigkeitswerten ausgestattet sind. Die Haken von Ladungssicherungsmitteln lassen sich so variabel einhängen.



Lochleiste

Weitere Ausstattungen

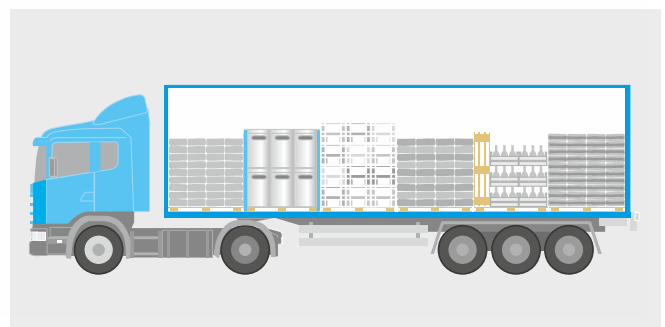
Die Liste der Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufbauten durch weitere Ausstattungen ist lang. Bei dem Erwerb des Aufbaus kann durch geschickte Auswahl des Zubehörs die Durchführung der Ladungssicherung vereinfacht werden.

4.3 Sicherungsmethoden

Formschlüssige Ladungssicherung

Formschluss ist die erste Wahl, wenn es darum geht, Ladung zu sichern. Formschluss ist beispielsweise dann gegeben, wenn das Ladegut direkt an einem geeigneten Aufbau oder am anderen Ladegut anliegt. Formschluss kann auch durch den Einsatz von Sperrstangen, Spannstangen (Teleskopstangen), Sperrbalken, Klemmbrettern, durch spezielle Stausäcke oder Keile erreicht werden. Auch durch den Einsatz von Leerpaletten zwischen den Ladegütern kann Formschluss erzeugt werden.

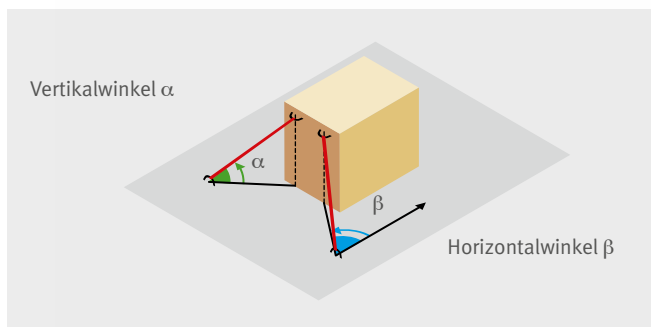
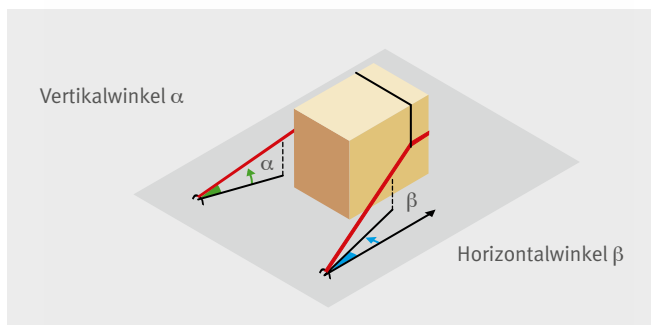
Formschluss kann auch durch Direktzurren erreicht werden. Beim Direktzurren werden die auftretenden Massenkräfte direkt mit Hilfe der Zurrmittel zum Fahrzeugaufbau übertragen. Beispiele für das Direktzurren sind das **Diagonalzurren** und das **Kopflashing**.



Formschlüssige Ladungssicherung, Lücken mit Stausäcken und Paletten ausgefüllt

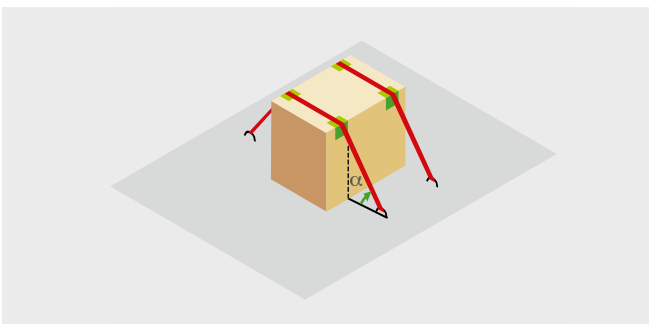


Diagonalzurren

Diagonalzurren, empfohlene Winkelbereiche:
 α : 20–60 Grad, β : 10–50 GradKopflashing: Winkel α und β möglichst klein halten

Kraftschlüssige Ladungssicherung

Bei der kraftschlüssigen Ladungssicherung wird die Reibungskraft F_R durch Pressen der Ladung auf die Ladefläche erhöht. Am Fahrzeug werden dafür Zurrmittel eingesetzt. Dieses Verfahren nennt sich Niederzurren. Das Niederzurren kann als einziges Verfahren eingesetzt werden, ist aber die ungünstigste Sicherungsmethode. Es kann auch mit anderen Maßnahmen kombiniert werden.



Niederzurren

Durch das Niederzurren soll die Reibungskraft F_R so weit erhöht werden, dass die Ladung an ihrer Position gehalten werden kann.

Hauptsächlich werden für das Niederzurren Gurte mit Zurratschen eingesetzt.

Beim Niederzurren sollte ein möglichst großer Zurrwinkel α (83 bis 90 Grad) gewählt werden. Je größer dieser so genannte Zurrwinkel α ausfällt, desto größer ist die ausgeübte Kraft und desto wirkungsvoller die Sicherung.



Niederzurren mit Formschluss bei Verwendung von Kantengleitern und Anti-Rutschmatten

Voraussetzungen für dieses Verfahren sind eine formstabile Ladung, unbeschädigte Spanngurte mit Zurratschen und Zurrpunkte an der Ladefläche. Vier Faktoren entscheiden über die Eignung des Verfahrens:

- › Masse des Ladegutes
- › Vorspannkraft STF der Zurratschen (siehe Abschnitt Zurrgurte)
- › Winkelverlauf über die Ladung
- › Reibbeiwert μ

Kombinierte Ladungssicherung

Darunter versteht man den gleichzeitigen Einsatz verschiedener Sicherungsmethoden wie zum Beispiel die Kombination des Fahrzeugaufbaus mit anderen Zurrarten.



Formschluss hergestellt durch Stirnwand sowie Kopf- und Hecklashing, kombiniert mit Kraftschluss durch Niederzurren

5 Ladungssicherungsmittel

Für die Ausstattung der Lkw mit Ladungssicherungsmitteln ist der Fahrzeughalter verantwortlich. Ladungssicherungsmittel müssen sich in einem einwandfreien Zustand befinden und unterliegen unterschiedlichen Prüfarten und -fristen (zum Beispiel Sichtprüfung vor der Benutzung durch den Fahrer beziehungsweise die Fahrerin).

Zurrgurte

Der aus Chemiefasern gewebte Zurrgurt mit Zurratsche ist neben dem Besen (Sauberkeit der Ladefläche) und der Anti-Rutschmatte das wichtigste Hilfsmittel bei der Ladungssicherung. Denn mit Zurrgurten lassen sich verschiedenste Ladungen in kürzester Zeit wirkungsvoll sichern.

Jeder Zurrgurt und jede Zurratsche muss mit einem lesbaren Etikett versehen sein, welches die Eigenschaften beschreibt.



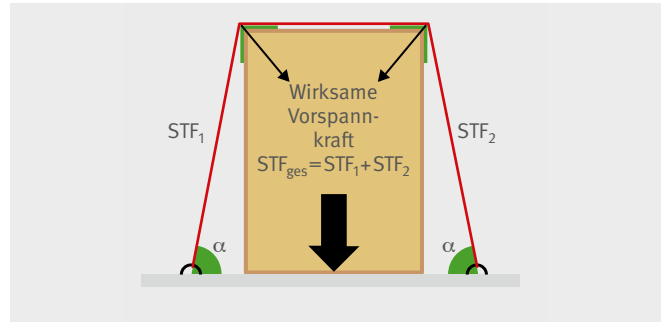
Zurrgurteikett



Zurratsche

Bei der Verwendung von Zurratschen mit Zurrgurten müssen einige Grundregeln beachtet werden. Beim Niederzurren ist die wichtigste Angabe die sogenannte Normale Vorspannkraft STF (Standard Tension Force). Diese vom Anwender oder von der Anwenderin mit der Zurratsche erzeugte Vorspannkraft presst die Ladung auf die Ladefläche, erhöht damit die Reibungskraft F_R . Dabei berechnet sich die wirksame Vorspannkraft STF_{ges} aus $STF_1 + STF_2$. Hierbei sind wichtige Faktoren der Winkel α und die Kantengleiter.

Beim Niederzurren ist damit die Zurratsche das wichtigere Element, der Gurt dient ausschließlich zur Übertragung der Vorspannkraft.



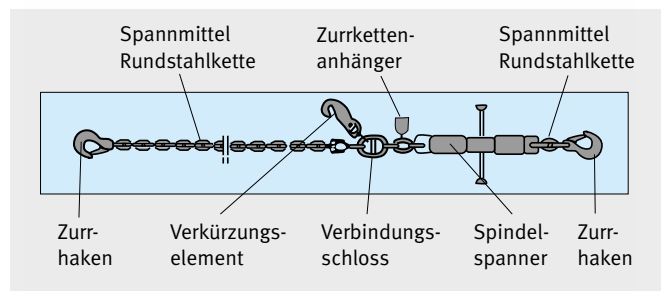
Vorspannkraft beim Niederzurren

Im Gegensatz dazu ist beim Diagonalzurren und Kopflashing der Zurrgurt das wichtigere Element. Der auf dem Etikett zu findende LC-Wert (LC = Lashing Capacity) für die Zurrkraft stellt die maximale Massenkraft dar, die in den Gurt eingeleitet werden darf.

Zurrketten

Sie sind besonders beanspruchbare Hilfsmittel zur Sicherung der Ladung. Schwere Lasten können effektiv gesichert werden.

Eine Zurrkette besteht aus einer Rundstahlkette (Spannmittel) und einem Spindelspanner oder Ratschenspanner (Spannelement). Die Leistungsfähigkeit der Zurrkette wird auf dem Zurrkettentanhänger ebenfalls mit dem LC-Wert angegeben.



Zurrkette mit Spindelspanner

Kantengleiter

Der Einsatz von Kantengleitern (umgangssprachlich Kantenschoner) ist zwingend erforderlich, wenn das Gewebe des Zurrgurtes durch die Oberfläche der Ladung beschädigt werden kann. Andererseits kann auch der Druck des Zurrmittels die Ladung beschädigen. Der Kantengleiter stellt sicher, dass die Vorspannkraft möglichst gleichmäßig in die Zurrpunkte eingeleitet werden.



Verschiedene Arten von Kantengleitern

Auf keinen Fall dürfen Kantengleiter durch „alternative“ Hilfsmittel wie Anti-Rutschmatte oder Teppichreste ersetzt werden.



Links: Zurrgurt mit Kantengleitern

Rechts: So nicht – Teppichreste sind als Kantengleiter ungeeignet.

Weiteres Zubehör

Die Angebotspalette an weiterem Zubehör ist sehr groß. Beispiele sind Zurrnetze, Planen, Einstecksysteme für Keile und vieles mehr.

Checkliste zur Kontrolle der Ladungssicherung

Mit einer Checkliste kann kontrolliert werden, ob alle Aufgaben abgearbeitet worden sind. Diese Checkliste ist als „Checkliste Ladungssicherung“ zum kostenlosen Download unter mediencenter.bgrci.de erhältlich.

Checkliste zur Kontrolle der Ladungssicherung					
Kennzeichen des Transportfahrzeugs	Lkw	Anhänger	Sattelschlepper		
Name des oder der Fahrzeugführenden: _____			Datum der Prüfung: _____		
Ladegut: _____			Gewicht: _____		
Allgemeine Kontrolle des Transportfahrzeugs				ja	nein
Ist das Fahrzeug für die aufzunehmende Ladung geeignet?				☐	☐
Kontrolle des Fahrzeugaufbaus				☐	☐
Wurden Bordwände, Stirnwand auf augenfällige Mängel geprüft: In Ordnung?				☐	☐
Ist die Ladefläche beschädigungsfrei und mit Besen gereinigt?				☐	☐
Sind Zurrgurte vorhanden, ohne Beschädigungen und gekennzeichnet?				☐	☐
Sind Spriegelbretter vorhanden und ohne Beschädigungen?				☐	☐
Ist die Plane richtig verzurt und ohne Beschädigungen?				☐	☐
Kontrolle der Ladungssicherung				ja	nein
Wurden die Zurrgurte auf augenfällige Mängel kontrolliert und sind in Ordnung?				☐	☐
Wurde die Ladung gemäß der geltenden Verladeanweisungen gesichert?				☐	☐
Wurde Kantenschutz eingesetzt?				☐	☐
Wurden Anti-Rutschmatten eingesetzt?				☐	☐
Wurde die Ladung bis an die Stirnwand herangerückt (Formschluss)?				☐	☐
Wurden Freiräume zwischen den Ladungen bzw. der Laderaumbegrenzung ausgefüllt (Stausäcke, Hartschaumpolster)?				☐	☐
Ist die Ladung so gesichert, dass ein Verrutschen, Kippen oder ein Verlust ausgeschlossen ist?				☐	☐
Wurden Hilfsmittel, die Sackkarre oder Handhubwagen so verstaut, dass sie nicht verrutschen können?				☐	☐
Besondere Bemerkungen					
Mit der Unterschrift wird bestätigt, dass das Fahrzeug in einem augenscheinlich verkehrssicheren Zustand, für den Transport der Ladung geeignet und die Ladung fachgerecht gesichert ist.					
					(Unterschrift)

Quelle: 226 DP, Ladungssicherung für den Bereich Druck und Papierverarbeitung

Postfach 10 14 80
69004 Heidelberg
Kurfürsten-Anlage 62
69115 Heidelberg
www.bgrci.de

Diese Schrift können Sie über das Mediacenter unter mediacenter.bgrci.de beziehen.

Haben Sie zu dieser Schrift Fragen, Anregungen, Kritik?
Dann nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

- › Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
Prävention, Grundsatzfragen und Information, Medien
Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg
- › E-Mail: medien@bgrci.de
- › **Kennen Sie unsere Medien-Hotline?**
Sie erreichen uns unter 06221 5108-44444 (Mo.–Fr. 8:00–14:00 Uhr)
oder unter medienhotline@bgrci.de

Weitere Informationen



KB 029-2:
Ladungssicherung
beim Kleintrans-
porter



Merkblatt A 013:
Beförderung ge-
fährlicher Güter



Merkblatt A 039:
Populäre Irrtümer
im Arbeitsschutz



Praxishilfe-Ordner:
Aus Arbeitsunfällen
lernen



BG ETEM:
Ladungssicherung
für den Bereich
Druck und Papier-
verarbeitung



www.bg-verkehr.de/
[arbeitsicherheit-
gesundheit/
branchen/gueter-
kraftverkehr/laden-
und-sichern](http://arbeitsicherheit-gesundheit-branchen/gueterkraftverkehr/laden-und-sichern)



Ladungssicherungs-
Informationssystem
L-I-S

Bezugsquelle:
mediacenter.bgrci.de

*Mitgliedsbetriebe der BG RCI können alle
Schriften der BG RCI in einer der Betriebsgröße
angemessenen Anzahl kostenlos beziehen.*

Bildnachweise:

- S. 1 iStock.com – Milos-Muller
- S. 3 (links oben) – BG Verkehr
- S. 4 (links unten) – Hendrich Medien GmbH
- S. 4 (rechts oben) – BG RCI/Lockowandt
- S. 5 (links oben, rechts oben) – BG RCI/Gräbel
- S. 5 (rechts unten) – Dolezych GmbH & Co. KG
- S. 6 (links oben und links unten) – SpanSet
- S. 6 (rechts unten) – BG RCI/Tombült
- S. 7 BG RCI/Tombült