

FAHRSCHULE GEHLE

Leitfaden für die Praxis

Ladungssicherung

Schäden und Unfälle vermeiden



Ihr Profi für **Ladungssicherung**



Fahrschule Gehle
Nikolaus-Otto-Straße 3
33335 Gütersloh

Fon: 05241 40348-10

Fax: 05241 40348-254

Mobil: 0172 5203582

Mail: info@fahrschule-gehle.de

Web: www.fahrschule-gehle.de

Shop: shop.fahrschule-gehle.de



Fahrschule Gehle; Inhaber Olaf Gehle

Impressum

ISBN: 978-3-938255-05-6

Hendrich Medien GmbH

Klinkumer Str. 40, 41844 Wegberg
Tel. 0 24 34-80 08-0, Fax. 0 24 34-80 08-10
info@hendrich.de
www.hendrich.de

Autor: Alfred Lampen

Bildnachweis: Alfred Lampen (soweit nicht anders angegeben)
allsafe Jungfalk, Braun, Cordstrap, Dolezych,
Grönheit & Weigel, H. G. Heßling, KCN,
Jürgen Kluge, RUD, Sortimo, SpanSet,
Transport-Technik Günther, Walki Wisa, ZURRfix

14. Auflage Juni 2020

Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung sowie die Verwertung oder Verarbeitung in elektronischen Systemen bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Die Informationen in diesem Buch sind vom Autor und vom Verlag sorgfältig erhoben und geprüft worden. Dennoch kann keine Garantie für die Richtigkeit übernommen werden. Eine Haftung des Autors bzw. des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Vorwort

„Die Ladungssicherung ist für die Straßenverkehrssicherheit von höchster Bedeutung.“ (Erwägungsgrund 16 der Richtlinie 2014/47/EU vom 3. April 2014 über die technische Unterwegskontrolle der Verkehrs- und Betriebssicherheit von Nutzfahrzeugen). Diese simple Erkenntnis hat den europäischen Gesetzgeber nunmehr dazu bewogen, die behördliche Überwachung der Ladungssicherung auf Lastkraftwagen ab 2018 europaweit verbindlich vorzuschreiben.



Alfred Lampen ist sich der besonderen Bedeutung der betriebssicheren Verladung schon seit vielen Jahren bewusst. So erscheint sein Praxishandbuch „Ladungssicherung – Leitfaden für die Praxis“ diesjährig bereits in der aktualisierten 13. Auflage.

In bewährter Form gibt Alfred Lampen einen Überblick über die rechtlichen Grundlagen der Ladungssicherung und erläutert anschaulich, kompetent und praxisnah die derzeit anerkannten technischen Beladungsregeln.

„Ladungssicherung – Leitfaden für die Praxis“ ist Nachschlagewerk und Orientierungshilfe für alle, die verantwortlich für das ordnungsgemäße Laden und Sichern von Gütern auf LKW sind: Verlader, Fahrer, Fahrzeughalter und – nicht zuletzt – die Kontrollorgane.

Als Präsident des Bundesamtes für Güterverkehr bin ich daher dankbar, mit Alfred Lampen einen überaus kompetenten Ladungssicherungsspezialisten an unserer Seite zu wissen.

Andreas Marquardt

**Präsident
Bundesamt für Güterverkehr**

Editorial

Verkehrssicherheit und Ladungssicherung sind zwei untrennbare Begriffe. Ein hoher Prozentsatz aller Lkw-Ladungen sind nicht oder unzureichend gesichert. Dies führt leider oft zu schweren und schwersten Verkehrsunfällen.

Ladungssicherung kann nur richtig durchgeführt werden, wenn das notwendige Wissen um die physikalischen Kräfte, die Zurrmittel, die Arten der Ladungssicherung und die rechtlichen Bestimmungen vorhanden ist.

„Ladungssicherung – Leitfaden für die Praxis“ eignet sich hervorragend als Schulungs-Unterlage für Ausbildungen, die nach dem „Ausbildungsnachweis Ladungssicherung“ – VDI Richtlinie 2700 a – durchgeführt werden. Inhalt und Konzeption sind exakt auf die Vorgaben dieser Richtlinie abgestimmt.

Wichtig ist mir, das komplexe Thema Ladungssicherung anschaulich, leicht verständlich und praxisorientiert zu vermitteln. Hierzu trägt auch die übersichtliche Gliederung des Buches bei. Jedes der sieben Kapitel ist in sich abgeschlossen. Berechnungen zur Ladungssicherung werden mit Beispielrechnungen vereinfacht. Soweit dies möglich ist, werden viele Rechenschritte sogar durch ausführlich erklärte Tabellen überflüssig gemacht. Im Anhang finden Sie zusätzlich eine Übersicht der Tabellen und ein Verzeichnis aller Abkürzungen sowie ein Verzeichnis der wichtigsten Stichwörter.

Die durchgehend farbigen Fotos und Grafiken machen selbst kleinste Details deutlich und zeigen, wie Ladungssicherung in der Praxis aussehen sollte.

Alfred Lampen

Zum Autor



Wenn es um Ladungssicherung geht, ist der Name Alfred Lampen seit Jahren ein fester Begriff. Er ist nicht nur Referent für Ladungssicherungs-Schulungen, sondern seine Veröffentlichungen zu diesem Thema erscheinen auch in Fachzeitschriften, wie u.a. der „Berufskraftfahrer-Zeitung“.

Seine Kompetenz im Bereich Ladungssicherung zeigt sich auch in seinen Aktivitäten in wichtigen Gremien. So ist Alfred Lampen beispielsweise Mitglied im Fachbereich „Ladungssicherung“ beim Verein Deutscher Ingenieure (VDI), der die VDI-Richtlinien erarbeitet. Im „Arbeitskreis Ladungssicherung“ des Bundesverbandes Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung (BGL) e.V. sowie im Spiegelausschuss des Deutschen Instituts für Normung (DIN) ist er ebenfalls vertreten.

Als Praktiker kennt er die Folgen unzulänglich oder gar nicht gesicherter Frachten bestens. Somit ergibt sich eine ideale Verbindung von Theorie und Praxis, die es Alfred Lampen ermöglicht, das komplexe Thema Ladungssicherung kompetent und zugleich anschaulich zu vermitteln.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	6	
1 Rechtliche Grundlagen	9	1
1.1 Straßenverkehrsrechtliche Vorschriften	10	
1.2 Pflichten des Fahrzeugführenden	13	
1.3 Pflichten des Verladeters	20	
1.4 Pflichten des Fahrzeughalters	24	
1.5 Verantwortlichkeiten aus anderen Rechtsbereichen	28	
2 Kräfte im Fahrbetrieb	37	2
2.1 Allgemeines	38	
2.2 Erläuterung der physikalischen Kräfte	38	
2.3 Reibbeiwert	45	
2.4 Beispiele für das Verhalten der Ladung	47	
3 Transportfahrzeuge	49	3
3.1 Allgemeines	50	
3.2 Belastbarkeit von Fahrzeugaufbauten	56	
3.3 Curtainsider	67	
3.4 Wechselbehälter	80	
3.5 Zurrpunkte an Fahrzeugen	81	
4 Ladungssicherungsmittel	87	4
4.1 Allgemeines	88	
4.2 Zurrgurte	90	
4.3 Zurrketten	112	
4.4 Zurrdrahtseile	127	
4.5 Einrichtungen zur Ladungssicherung	135	
4.3 Hilfsmittel zur Ladungssicherung	141	
4.7 Übersicht erreichbarer Vorspannkräfte / Sicherungskräfte	162	
5 Arten der Ladungssicherung	163	5
5.1 Be- und Entladen	165	
5.2 Sichern fomschlüssig verladener Güter	169	
5.3 Kraftschlüssige Ladungssicherung	172	
5.4 Direktzurren	177	
5.5 Kombinierte Ladungssicherung	189	
5.6 Sichern nicht standfester Ladegüter	191	
5.7 Welche Sicherungsart ist sinnvoll?	192	
6 Berechnen der Ladungssicherungsmaßnahmen	195	6
6.1 Richtlinien zur Berechnung	196	
6.2 Berechnen der Blockierkraft	200	
6.3 Berechnen der Vorspannkraft beim Niederzurren	201	
6.4 Berechnen der Rückhaltekraft beim Direktzurren	203	
6.5 Berechnen der kombinierten Ladungssicherung	210	
6.6 Standfestigkeit	211	
6.7 Kurzübersichten zur Ladungssicherung	212	
6.8 Richtlinie VDI 2700 Blatt 2:2014	218	
6.9 Hilfsmittel zur Berechnung	221	
7 Sicherung spezieller Güter	223	7
7.1 Sichern von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen auf Autotransportern	225	
7.2 Sichern von Papierrollen	232	
7.3 Sichern von Betonfertigteilen	240	
7.4 Sichern von Containern und Wechselbehältern auf Transportfahrzeugen	245	
7.5 Sichern von Absetzbehältern	249	
7.6 Sichern von Flüssigkeiten	255	
7.7 Sichern von Stückgut im Sammelladungsverkehr	256	
7.8 Sichern von Getränkeprodukten	258	
7.9 Ladungssicherung im Transporter / im Pkw	260	
A Anhang / Inserenten	279	A
A1 Inserentenverzeichnis	280	
A2 Fachbegriffe von A bis Z	282	
A3 Ladungssicherungsprotokoll	284	
A4 Tipps und Irrtümer	286	
A5 Tabellenverzeichnis	288	
A6 Abkürzungsverzeichnis	290	
A7 Stichwortverzeichnis	292	

Einleitung

Beim Transport auf der Straße treten aufgrund von Anfahr- und Bremsvorgängen sowie beim Durchfahren von Kurven Kräfte auf, die auf die Ladung einwirken.

Ist die Ladung dann nicht ausreichend gesichert, kann sie rutschen oder kippen, also außer Kontrolle geraten und dabei beschädigt werden. Allein diese Ladungsschäden belaufen sich nach Angaben des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) in Deutschland jährlich auf mehrere hundert Millionen Euro.

Die unzureichend gesicherte Ladung kann sogar das Transportfahrzeug beschädigen und unter Umständen vom Fahrzeug herunterfallen. Nicht selten hört man im Verkehrsfunk, dass vor Ladungsteilen auf der Fahrbahn gewarnt wird. Wie kommen die da wohl hin?

In der Praxis hört man oft Argumente wie: „Ich fahre schon 20 Jahre so und es ist noch nie etwas passiert.“ Oder: „Das ist so schwer, das bewegt sich nicht.“ Diese Argumentation soll dann die fehlende Ladungssicherung begründen. Das ist der falsche Weg!

Jede Fahrerin und jeder Fahrer sollte wissen, dass hier nicht nur eine extreme Eigengefährdung vorliegt. Auch unbeteiligte Verkehrsteilnehmer werden durch diese Transporte gefährdet.



Beispiele für die Auswirkungen mangelhafter Ladungssicherung

Solche Fehler müssen im Sinne der Sicherheit Aller vermieden werden. Der beste Weg ist es deshalb, sich mit den gesetzlichen und technischen Bestimmungen vertraut zu machen und die physikalischen Gesetze zu verstehen, die eine Ladungssicherung erforderlich machen. Dazu gehört ebenso das Wissen um die Stabilität der Transportfahrzeuge und die Kenntnis über die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Zurrmittel.

Natürlich gibt es immer mehr Verlader und Fahrer, die ihre Ladung sichern. Leider ist es aber oft so, dass sie die Ladungssicherungsmaßnahmen schätzen, weil sie nicht gelernt haben, wie sie berechnet werden. In der Regel fällt dann diese Schätzung viel zu gering aus und die Ladung wird nicht ausreichend gesichert.

Die tägliche Praxis zeigt, dass viele Ladungen mangelhaft oder gar nicht gesichert sind und schwere und schwerste Verkehrsunfälle sind leider oft die Folge. Nach polizeilichen Feststellungen dürfte die Unfallursache „mangelhafte Ladungssicherung“ bei ca. 20 % der Verkehrsunfälle im Schwerlastverkehr unfallursächlich sein. Hier werden Fehler gemacht, die vermeidbar sind. Richtige Ladungssicherung muss nicht aufwändig sein, man sollte nur wissen, wie sie sinnvoll angewendet wird.

Der Anspruch an die Ladungssicherung steigt. Und das nicht nur wegen des Wertes der Ladung, sondern auch wegen der ständig zunehmenden Verkehrsdichte. Deshalb ist es erforderlich, sich intensiv mit der Problematik der Ladungssicherung zu beschäftigen.

Alle am Transport Beteiligten, also der Fahrer, der Verlader, der Fahrzeughalter, aber auch der Absender und der Frachtführer sind für die Ladungssicherung verantwortlich.



Diese ungesicherte Ladung konnte nicht nachgesichert werden. Sie musste auf einem Autobahnparkplatz mit einem Kran umgeladen werden. Erst nachdem die dann formschlüssig auf Antirutschmatten geladene Ladung durch Niederzurren gesichert werden konnte, war eine Weiterfahrt möglich. Solche Aktionen dienen der Sicherheit, aber sie kosten viel Zeit und Geld.

Doch es kann noch schlimmer kommen:

Verkehrsunfälle, die eigentlich durch mangelhafte Ladungssicherung verursacht werden, führt man oft auf zu hohe Geschwindigkeit zurück. Diese Einschätzung ist weit verbreitet – aber falsch. Richtig ist, dass die Ladung deshalb ins Rutschen geraten ist, weil sie mangelhaft gesichert war. Natürlich wäre es nicht passiert, wenn das Fahrzeug extrem langsam gefahren wäre.

Es ist entscheidend, dass sich die Ladungssicherung der zu fahrenden üblichen Geschwindigkeit und den dabei wirkenden Kräften anzupassen hat und es ist nicht so, dass sich die zu fahrende Geschwindigkeit der schlechten oder fehlenden Ladungssicherung anpassen muss!



Der Bagger rutschte beim Auffahren auf die Autobahn vom Anhänger. „Der ist so schwer, der bewegt sich nicht!“ ... Und er bewegte sich doch.



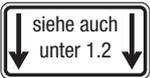
Die Getränkekisten zerstörten in einem Autobahndreieck die Pläne. „Jeder Gurt in der Plane hält zwei Tonnen!“ ... Irrtum, das hält er nicht.



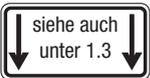
Die ungesicherten palettierten Dosen rutschten beim Auffahren auf die Autobahn in die Seitenplane, das gesamte Fahrzeug geriet aus dem Gleichgewicht und stürzte um.

Das Buch soll Ihnen helfen, solche und andere Fehler zu vermeiden.

1	Rechtliche Grundlagen	Seite
1.1	Straßenverkehrsrechtliche Vorschriften	10
1.1.1	Straßenverkehrs-Ordnung	10
	• § 22 StVO	
	• § 23 StVO	
1.1.2	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung	11
	• § 31 StVZO	
1.1.3	Allgemeine Rechtsprechung	12
1.2	Pflichten des Fahrzeugführenden	13
1.3	Pflichten des Verladere	20
1.4	Pflichten des Fahrzeughalters	24
1.5	Verantwortlichkeiten aus anderen Rechtsbereichen	28
1.5.1	Handelsgesetzbuch (HGB)	28
1.5.2	Normen und Regeln der Technik	31
1.5.3	Beförderung gefährlicher Güter	33
1.5.4	Ladungssicherung im kombinierten Verkehr	35
1.5.5	Unfallverhütungsvorschriften Fahrzeuge (DGUV Vorschrift 70)	36

1.1 Straßenverkehrsrechtliche Vorschriften**1.1.1 Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)****§ 22 Abs. 1 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.“



Der § 22 StVO enthält die Forderung des Gesetzgebers, dass die Ladung auf Straßenfahrzeugen zu sichern ist. Er richtet sich dabei an keinen konkreten Personenkreis, sondern an alle, die am Transport beteiligt sind, besonders an den Fahrzeugführenden und den Verloader.

Er benennt die Situationen, für die die Ladungssicherung auszulegen ist, fordert jedoch nicht, dass diese auch den Belastungen standhalten muss, die infolge eines Verkehrsunfalls oder beim Umstürzen des Fahrzeugs auftreten können.

Definition Ladung:

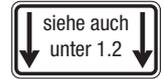
Als „Ladung“ werden Güter, Waren, Handels- oder sonstige Artikel beliebiger Art bezeichnet, die befördert werden sollen. Nicht unter den Begriff Ladung fallen Ausrüstungsgegenstände, wie z. B. Werkzeug oder Spannketten. Personen sind ebenfalls keine Ladung.

Selbstverständlich sind auch Ausrüstungsgegenstände auf dem Fahrzeug zu sichern.

Verwaltungsvorschriften zu § 22 Absatz 1 StVO

- I. Zu verkehrssicherer Verstauung gehört sowohl eine die Verkehrs- und Betriebssicherheit nicht beeinträchtigende Verteilung der Ladung als auch deren sichere Verwahrung, wenn nötig Befestigung, die ein Verrutschen oder gar Herabfallen unmöglich machen.
- II. Schüttgüter, wie Kies, Sand, aber auch gebündeltes Papier, die auf Lastkraftwagen befördert werden, sind in der Regel nur dann gegen Herabfallen besonders gesichert, wenn durch überhohe Bordwände, Planen oder ähnliche Mittel sichergestellt ist, dass auch nur unwesentliche Teile der Ladung nicht herabfallen können.
- III. Es ist vor allem verboten, Kanister oder Blechbehälter ungesichert auf der Ladefläche zu befördern.

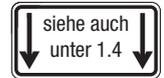
§ 23 StVO: Sonstige Pflichten des Fahrzeugführenden (Auszug)



„Wer ein Fahrzeug führt, ist dafür verantwortlich, dass seine Sicht (...) nicht durch die (...) Ladung, Geräte oder den Zustand des Fahrzeugs beeinträchtigt werden. Wer ein Fahrzeug führt, hat zudem dafür sorgen, dass das Fahrzeug, der Zug oder das Gespann sowie die Ladung (...) vorschriftsmäßig sind, und dass die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs durch die Ladung (...) nicht leidet.“

Der § 23 StVO beschreibt die Pflichten des Fahrzeugführenden und enthält u.a. auch ihn betreffende spezielle Regelungen zur Ladungssicherung. Es handelt sich bei dieser Rechtsvorschrift um einen sog. Auffangtatbestand. Das bedeutet, dass der Fahrzeugführende auch dann für die Ladungssicherung auf dem von ihm geführten Fahrzeug verantwortlich ist, wenn er bei der Beladung des Fahrzeugs **nicht selbst anwesend** war. Dies ist z.B. der Fall, wenn das Fahrzeug durch andere Personen vorgeladen wurde.

1.1.2 | Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)



§ 31 Absatz 2 StVZO: Verantwortung für den Betrieb der Fahrzeuge (Auszug)

„Der Halter darf die Inbetriebnahme nicht anordnen oder zulassen, wenn ihm bekannt ist oder bekannt sein muss, dass (...) die Ladung (...) nicht vorschriftsmäßig ist, oder dass die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs durch die Ladung oder die Besetzung leidet.“

Der § 31 StVZO beschreibt unter anderem die Verantwortung des Fahrzeughalters zur Beachtung der Ladungssicherungsvorschriften. Er fordert vom Halter, dass er für die Ausrüstung der Fahrzeuge mit geeigneten Ladungssicherungshilfsmitteln in ausreichender Anzahl zu sorgen hat.

- Der § 31 StVZO verpflichtet den Unternehmer sowohl geeignetes Fahrpersonal als auch geeignete Fahrzeuge zu stellen.
- Ein Unternehmer kann gegen den § 31 StVZO verstoßen, wenn er ein Fahrzeug einsetzt, das zum Transport bzw. zur Sicherung der betreffenden Ladung nicht geeignet ist.
Beispiele: beschädigter Fahrzeugaufbau, zu geringe Nutzlast, zu schwache Zurrpunkte.
- Ebenso kann es einen Verstoß darstellen, wenn der Unternehmer das Fahrzeug nicht mit den erforderlichen Hilfsmitteln zur Ladungssicherung ausrüstet.
Beispiele: zu wenig Zurrmittel, beschädigte Zurrmittel.
- Es ist dabei unerheblich, ob der Unternehmer vorsätzlich, also bewusst, oder fahrlässig gehandelt hat.
- Vorwerfbar handelt ein Unternehmer dann, wenn er z.B. trotz berechtigter Einwände des Fahrers oder des Verladepersonals eine Fahrt mit unzureichend gesicherter Ladung anordnet.

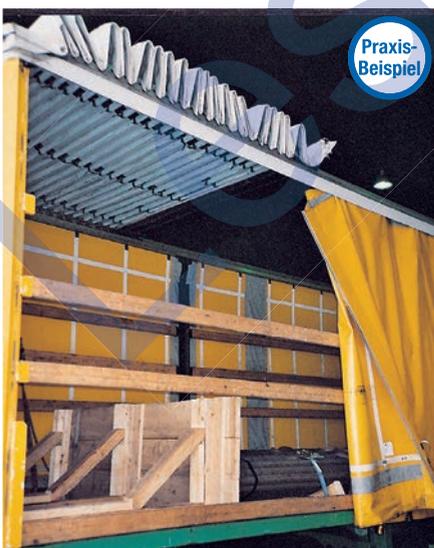
Aufschiebbares Verdeck

Das Schiebeverdeck, das nach seinem Konstrukteur auch allgemein als Edscha-Verdeck bezeichnet wird, kann fast bis an die Stirnwand aufgeschoben werden. Somit ist das Dach nahezu vollständig zu öffnen. Dadurch ist eine Top-Beladung des Fahrzeuges, z.B. durch einen Kran, möglich



Praxis-
Beispiel

Das Schiebeverdeck dieses Fahrzeugs wurde aufgeschoben, damit das Fahrzeug mit einem Kran beladen werden konnte.



Praxis-
Beispiel

Die an sich flexiblen Seitenwände werden durch ein einfaches Schiebeverdeck nicht besonders fixiert. Durch die geringere Torsionssteifigkeit dieses Verdecks kommt es bei seitlichen Belastungen oft zu starken Verwindungen, die zu einer Instabilität des gesamten Fahrzeugaufbaus führen können.

Ist das Verdeck mit einer festen Dachplatte, festen Dachverstrebungen oder durch diagonale Drahtseile bzw. Zurrgurte verstärkt, lässt sich dieses Problem minimieren, da die seitlich auftretenden Kräfte über das Dach besser auf beide Fahrzeugseiten verteilt werden.

Die Torsionssteifigkeit eines Curtainsideraufbaus mit einem einfachen Schiebeverdeck ist also erheblich geringer als bei einem Aufbau mit einem festen Dach oder einem verstärkten Schiebeverdeck.

3.3.1 Standard-Curtainsider „Code L“

Der Curtainsideraufbau ist nicht auf eine bestimmte Fahrzeugart beschränkt. Das Schiebeerdeck kommt sowohl auf Lastkraftwagen als auch auf Anhängern, Sattelanhängern und Wechselbehältern zum Einsatz.

Bei einem Sattelanhänger ist im Gegensatz zu einem kürzeren Lkw, bzw. Anhänger noch die geringere Torsionssteifigkeit (Verdrehungsfestigkeit) dieses langen Fahrzeugaufbaus zu berücksichtigen.

Konstruktionsbedingt können sich besonders bei den nachfolgend näher beschriebenen Baugruppen Probleme im Fahrbetrieb ergeben:

- Schiebeplane
- Stirnwand

Schiebeplane gemäß DIN EN 12642:2007-01 „Code L“

Die DIN EN 12642:2007-01 „Code L“ legt für Fahrzeugaufbauten mit seitlicher Schiebeplane keine Prüfkraft für den seitlichen Fahrzeugaufbau fest. Daraus folgt, dass die Schiebeplanenkonstruktion eines Standard-Curtainsiders zur Ladungssicherung nicht zugelassen ist. Somit ist die Ladung zusätzlich zu sichern.

Es ist festzustellen, dass die Plane eines Curtainsiders oft der belastbarste Teil der Gesamtkonstruktion ist. In vielen Fällen ist die Plane so haltbar, dass bei extremer seitlicher Belastung diese Plane dann die Dachkonstruktion herunterzieht und so bleibend deformiert, dass der gesamte Dachbaum (äußerer Dachlängsträger) mit der Gurtführungsschiene verbogen wird.



Dadurch lösen sich die Gurthaken unten von der Einhakschiene an der Ladefläche, die Plane wird freigegeben und die Ladung kann seitlich aus dem Fahrzeug fallen.

Gemäß der DIN EN 12642 „Code L“ sind **Einrichtungen zur Ladungssicherung** bei Fahrzeugen mit seitlicher Schiebeplane zwingend erforderlich und für die Schiebeplane sind keine Prüfkraft festgelegt.

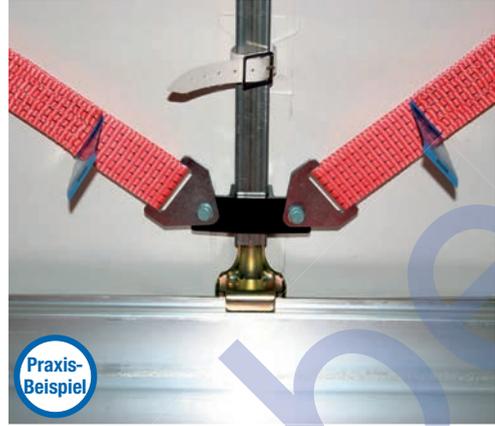
Das bedeutet, dass die Ladungssicherungsmaßnahmen bei einem Standard-Curtainsider gemäß DIN EN 12642:2007-01 „Code L“ in vielen Fällen so durchzuführen sind, als wenn auf einem Pritschenfahrzeug ohne eine seitliche Laderaumbegrenzung verladen werden würde!



3



Dachaussteifung durch textile Gurte



Die Gurte werden mit dem Dach aufgeschoben.

Seit 2008 gibt es eine konstruktive Lösung, bei der die stabilisierenden Bauteile optisch nicht erkennbar sind, das „Safety Roof“ (Fotos unten).



Seitenwände

Die Seitenwände können unterschiedlich konstruiert sein. Es gibt z.B. Curtainsider mit fünf durchgehenden Rungen pro Seite, ohne Einsteckprofile aber mit einer besonders zertifizierten Schiebeplane.

Eine andere Aufbauvariante hat drei durchgehenden Rungen pro Seite mit Aluminiumeinsteckprofilen.

Beide Aufbauvarianten haben grundsätzlich eine Palettenanschlagleiste oder ersatzweise verstärkte Aluminiumprofile auf beiden Seiten der Ladefläche.



Praxis-Beispiel

Palettenanschlagleiste und Aluminiumprofile



Praxis-Beispiel

Innenansicht eines speziell ausgerüsteten Curtainsiders

Durch diese Einrichtungen wird der Fahrzeugaufbau ausreichend stabil und kann somit die hohen Kräfte aufnehmen, die von der Ladung, z.B. bei einem starken Ausweichmanöver, eingeleitet werden.



Praxis-Beispiel



Praxis-Beispiel

Die oberen Fotos zeigen einen Sattelanhänger für Getränketransporte von seinen zwei Seiten.

Die linke Fahrzeugseite ist die Be- und Entladeseite. Hier verfügt das Fahrzeug über eine Vielzahl von besonders stabilen Rungen (Foto links). Aluminiumeinsteckprofile sind hier nicht erforderlich, da an dieser Fahrzeugseite eine besonders feste und zertifizierte Plane eingebaut wurde.

Auf der rechten Fahrzeugseite (Foto rechts) wurden weniger Rungen eingebaut. Dafür ist es erforderlich, dass hier Aluminiumeinsteckprofile eingesetzt werden.

4.2

Zurrgurte

Ein Zurrgurt ist eine Vorrichtung zur Ladungssicherung, die aus einem Spannelement oder einer Gurtbandklemme und einem Gurtband mit oder ohne Verbindungselement besteht.

Zurrgurte können einteilig oder zweiteilig sein.

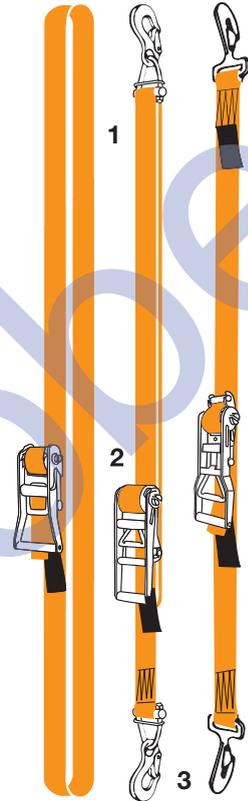
Das gesamte Zurrmittel „Zurrgurt“ besteht aus folgenden Komponenten:

1. **Spannmittel** (Gurtband)
2. **Spannelement** (Ratsche)
3. **Verbindungselement** (z.B. Haken)

Seit Februar 2001 ist die Europäische Norm DIN EN 12195-2, „Zurrgurte aus Chemiefasern“ in Kraft. Sie ersetzt die nationale DIN 60060.

Zurrgurte, die nach Ablauf der Übergangsfrist Februar 2001 hergestellt wurden (siehe Zurrgurtetikett), müssen den Vorgaben dieser Norm entsprechen.

In der Anwendung unterscheidet man grundsätzlich zwei Zurrgurtsysteme:



1-teilig

2-teilig

Abb.: Fa. SpanSet

Einteilige Zurrgurte



Abb.: SpanSet

Einteiliger Zurrgurt

Der einteilige Zurrgurt besteht aus einem langen Gurtband und einer Ratsche als Spannelement. Diese spezielle Gurtart wird häufig zum Bündeln oder Umreifen von Ladungsteilen zu einer Ladeeinheit genutzt.

Einteilige Zurrgurte mit eingearbeiteten Verbindungselementen, die den möglichen Belastungen standhalten müssen, werden auch zum Direktzurren eingesetzt.

Zweiteilige Zurrgurte



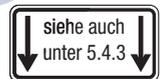
Abb.: SpanSet

Zweiteiliger Zurrgurt

Der zweiteilige Zurrgurt ist das Zurrmittel, das überwiegend zur Anwendung kommt. Er setzt sich aus zwei Komponenten zusammen.

- Das **Losende** besteht aus einem ca. 7,5 m langen Gurtband, an dem ein Haken als Verbindungselement befestigt ist.
- Das **Festende** besteht aus einem kurzen, nicht verstellbaren Gurtband, an dem die Ratsche und ein Haken als Verbindungselement befestigt sind.

Zweiteilige Zurrgurte werden in der Regel beim Niederzurren in der Überspannung eingesetzt. Sie können aber auch beim Direktzurren im geraden Zug verwendet werden oder auch als Schlingenzurrung eingesetzt werden.



4.2.1 Das textile Gurtband (Spannmittel)

Gemäß der DIN EN 12195-2, ist das Gurtband ein gewebtes Textilband, das in erster Linie zum Zurren von Ladung vorgesehen ist. Überwiegen eingesetzt werden Zurrgurte mit einer Breite von 50 mm, es werden aber auch Zurrgurte in einer Breite von 25 mm, 35 mm oder 75 mm angeboten.

Gurtbandmaterial

Das Gurtband wird überwiegend aus Polyester (PES) hergestellt, in wenigen Fällen auch aus Polypropylen (PP). Ebenfalls zulässig, in der Praxis aber nahezu unbekannt sind Polyamid (PA) und andere Werkstoffe.

Der Werkstoff, aus dem das Gurtband hergestellt wurde, ist an der Farbe des Zurrgetikettes erkennbar.

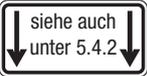
Material des Gurtes	Farbe des Etikettes	Angabe auf dem Etikett
Polyester	blau	PES
Polypropylen	braun	PP
Polyamid	grün	PA

Die Farbe des Gurtbandes selber wird vom Hersteller frei gewählt, sie ist unterschiedlich und hier unwichtig.

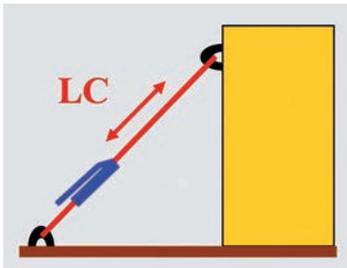
Die Angaben auf dem Zurrgurtetikett haben folgende Bedeutung:

Zurrkraft LC (LC = Lashing Capacity) Kraft des Zurrmittels

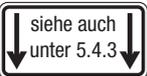
Die Kraft, die maximal in einen Zurrgurt eingeleitet werden darf. Dieser Wert ist in daN und immer für den geraden Zug angegeben.



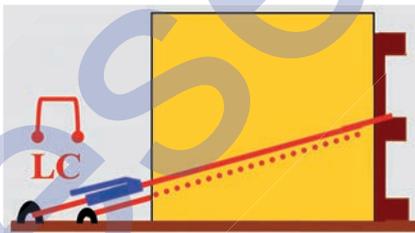
Anwendungsbeispiel Diagonalzurren



Beim Diagonalzurren verläuft das Zurrmittel von einem Befestigungspunkt an der Ladung direkt zu einem Zurrpunkt auf der Ladefläche. Hier ist die Zurrkraft im geraden Zug (z.B. 2.500 daN) entscheidend, denn das Zurrmittel hält die Ladung am Platz.



Anwendungsbeispiel Umreifungszurren



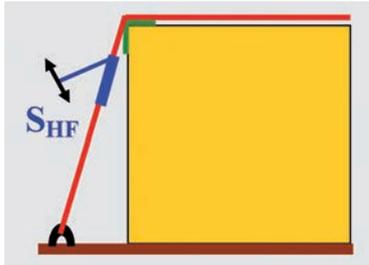
Bei Umreifungszurren (z.B. einer Kopfschlinge) verläuft das Zurrmittel von einem Zurrpunkt auf der Ladefläche kommend um die Ladung herum und zurück zu einem anderen Zurrpunkt auf der Ladefläche. Hier ist die Zurrkraft in der Umreifung (z.B. 5.000 daN) entscheidend. Daher kann der als Zurrkraft im geraden Zug (z.B. 2.500 daN) angegebene Wert verdoppelt werden.



Beim Diagonalzurren und beim Umreifungszurren sollte die Ratsche nur handfest gespannt werden.

**Normale Handkraft S_{HF} (S_{HF} = Standard Hand Force)
Kraft des Anwenders**

Die Kraft, die zum Spannen der Ratsche aufzuwenden ist. Aus Gründen der Arbeitsbelastung des Anwenders, wurde sie mit 50 daN definiert.



↓ siehe auch
unte 5.3.1 ↓

Es ist zulässig, auch unter großer Kraftanstrengung, mit der Hand wesentlich höhere Kräfte als die normale Handkraft aufzubringen. Es gibt sogar Ratschenverlängerungen, die für diesen Zweck eingesetzt werden dürfen. Diese Ratschenverlängerungen müssen jedoch eine Zulassung haben und sie müssen anzeigen, wann die 50 daN Handkraft erreicht worden sind.

Das Aufbringen größerer Kräfte mit der Hand ist erlaubt, es gibt jedoch auch zugelassene Verlängerungen des Ratschenhebels, die diesen Kraftaufwand erheblich reduzieren.

**Praxis
Tipp**

4



Foto links:

Das Spannen der Ratsche mit einer **nicht** zugelassenen Ratschenverlängerung ist gefährlich!

Durch den Hebel wirken unkontrolliert große Kräfte auf die Bauteile der Ratsche. Da die Ratsche für diese Kräfte nicht konstruiert ist, kommt es in der Praxis immer wieder vor, dass die Ratsche beim Spannvorgang zerbricht und der Gurt schlagartig freigegeben wird.

Dadurch wurden schon viele Anwender verletzt.

Mit Gurtnetzen können auch schwere Ladungen in einer Kombination aus Kraftschluss und Formschluss gesichert werden. (...). Gurtnetze müssen der Ladung entsprechend ausreichend gespannt werden und an geeigneter Stelle fest mit dem Fahrzeug verbunden sein.

Quelle: VDI 2700 Blatt 16



Zurrnetze eignen sich hervorragend zur Sicherung von palettierten Ladeeinheiten.

Zurrnetze können auch in Transportern eingesetzt werden. Diese Zurrnetze sind Fahrzeugtyp-optimiert und können mittels Schnellspanner mit einer Hand verzurt werden. Sie sichern die Ladung sehr schonend und vermeiden Beschädigungen, z.B. Zurrgurteinschnitte in Kartons.



Foto: Sortimo

Dieses Ladungssicherungsnetz kann in Verbindung mit den im Boden verschraubten Zurrstreifen an nahezu jeder beliebigen Position auf der Ladefläche befestigt werden.

Zuerst wird die Netzlänge über die Querschlosser im Längsgurt der Ladung angepasst, dann wird es mit den Ratschenspannschlössern der Quergurte festgezurt.

Die integrierte variable Teleskopstange ermöglicht eine formschlüssige Ladungssicherung und kann in Kastenwagen aber auch auf Pritschenfahrzeugen integriert werden.

Die Zurrmittelhersteller haben passende Netze für jeden Fahrzeugtyp entwickelt. Um festzustellen, welches Netz das richtige ist, können die Fahrzeuge nach drei Gruppen klassifiziert werden:

In Gruppe 1 finden sich die Pkw und Pkw-Kombi, in Gruppe 2 stehen Kastenwagen wie z.B. Sprinter und in Gruppe 3 gehören die Lastkraftwagen.

Für jede Gruppe gibt es passende Ladungssicherungsnetze, wie Zurr-, Abdeck- oder Trenn-Netze, sowie kombinierte, engmaschige Netze aus Gurtbändern und Seilnetzen für besonders kleinere Ladegüter.

Zur Ladungssicherung im Kurierdienst gibt es eine innovative Lösung, ein vollautomatisches Ladungssicherungsnetz. Das System besteht aus einem dehnbaren Netz, das mit festen Gurten zu einer Einheit vernäht ist und dadurch die gewünschte Geschmeidigkeit mit der erforderlichen Festigkeit kombiniert.

Das Netz wird beim Öffnen der Tür automatisch hochgefahren und senkt sich nach dem Schließen der Tür automatisch wieder ab.

Sensoren „ertasten“ die Ladung und halten das Netz in der Position an, in der es die Ladung, zum Beispiel Kartonnagen, sichert ohne sie dabei zu zerdrücken.

TransSafe Go im Einsatz



Dieses Netz besteht aus einem feinmaschigen Seilnetz, das fest mit einem grobmaschigen Gurtnetz verbunden ist.

Die Stärke des Netzes müssen die Anwender nicht berechnen, denn jedes Netz kann die maximale Zuladung seines Fahrzeugtyps sichern. Komplizierte Berechnungen der korrekten Ladungssicherung entfallen damit.

Foto: Dolezych

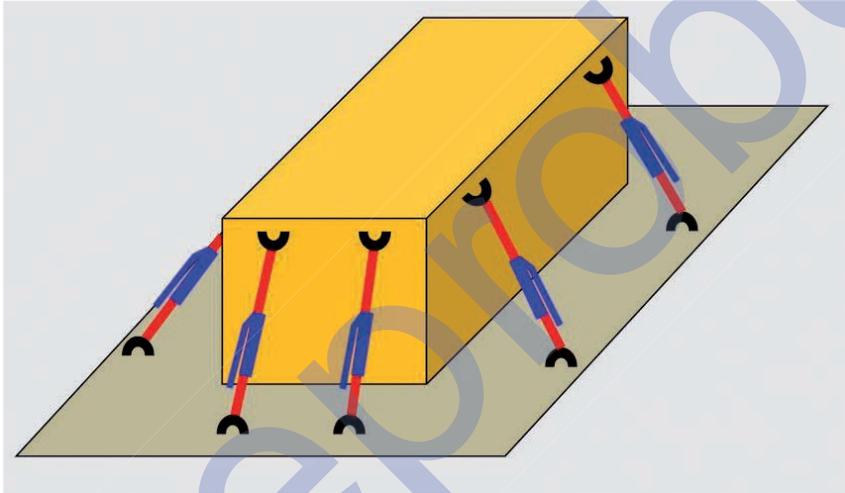


5.4.1 | Schrägzurren

Beim Schrägzurren sind immer mindestens acht Zurrmittel erforderlich.

Diese Zurrmittel werden derart von der Ladung zur Ladefläche gespannt, dass sie sich im rechten Winkel ($\beta = 90^\circ$) zu dem Rand der Ladefläche befinden, an dem sie in Zurrpunkten eingehängt sind.

Hier sichern je zwei Zurrmittel jede der vier Seiten des Ladegutes.



Die Sicherungskraft beim Schrägzurren ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Lashing Capacity (LC) der Zurrmittel im geraden Zug
- zulässige Zugkraft der verwendeten Zurrpunkte
- Zurrwinkel α , in dem die Zurrmittel von der Ladefläche hoch zur Ladung gespannt sind.

Anmerkungen:

- Das Schrägzurren ist in der Praxis nur sehr selten anzutreffen. Das liegt daran, dass für die seitliche Verzerrung oft nicht genug Platz auf der Ladefläche vorhanden ist.
- Wenn Schrägzurren angewendet wird, geschieht das oft in Kombination mit Diagonalzurren.

Unterschiede zwischen Diagonalzurren und Schrägzurren

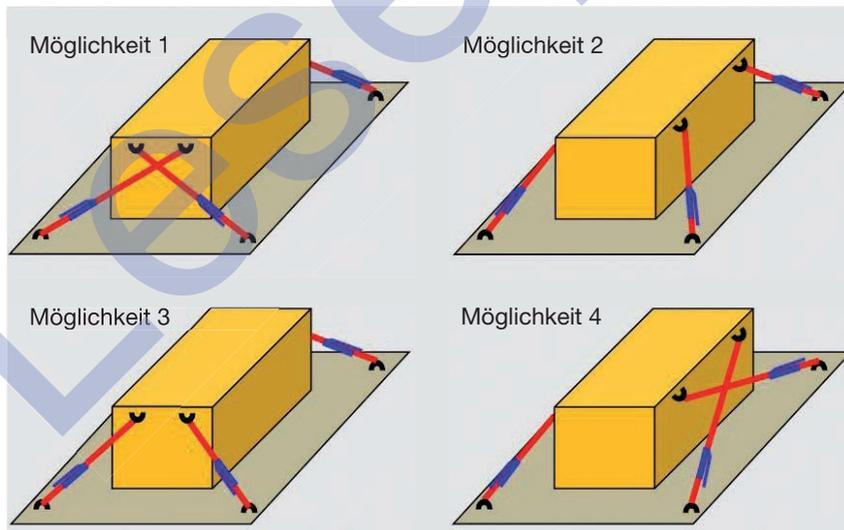
Die Sicherungsarten Schrägzurren und Diagonalzurren unterscheiden sich in der Anzahl der verwendeten Zurrmittel und in dem Winkel β , in dem diese von der seitlichen Begrenzung der Ladefläche zur Ladung gespannt werden.

In der Praxis werden Maschinen oder ähnliche Ladungen in der Regel durch Diagonalzurren gesichert.

Das Schrägzurren wird nur selten angewendet. Es bietet aber eine Alternative, wenn die benötigten Zurrmittel oder die Zurrpunkte für eine Sicherung mit nur vier Zurrmitteln zu schwach dimensioniert sind und daher acht Zurrmittel oder acht Zurrpunkte benötigt werden, um die Ladung ausreichend zu sichern.

5.4.2 | Diagonalzurren

- Beim Diagonalzurren sind vier Zurrmittel erforderlich.
- Es sichert immer ein Zurrmittel eine der vier Ecken des Ladegutes.
- Die Zurrmittel werden diagonal, also nicht im rechten Winkel zur Außenkante der Ladefläche hoch zur Ladung gespannt.
- Die Zurrmittel müssen sich nicht überkreuzen.
- Durch die Art der Anbringung der Zurrmittel werden die Zurrwinkel α und β festgelegt. Hier bietet sich die Möglichkeit, diese Zurrwinkel durch einen anderen Verlauf der Zurrmittel günstig zu beeinflussen.



Diagonalzurren kann auf unterschiedliche Arten erfolgen, dabei sind immer vier Zurrmittel erforderlich. Möglichkeiten 1 und 3 sind kombinierbar.



5.7 Welche Sicherungsart ist sinnvoll?

Möglichkeit 1: Der Fahrzeugaufbau soll die Ladung sichern

Fahrzeugaufbau gemäß der DIN EN 12642 Code XL



Zertifizierter Curtainsider

Die DIN EN 12642 ist eine Prüfnorm für alle Arten von Fahrzeugaufbauten.

Für die verstärkten Aufbauten gemäß Code XL gibt sie folgende Mindestbelastbarkeiten vor:

Stirnwand: 50% der Nutzlast
Rückwand: 30% der Nutzlast
Seitenwand: 40% der Nutzlast

Für diese Aufbauten wird durch den Fahrzeugbauer eine Bestätigung (Zertifikat) über die Belastbarkeit des Aufbaus und die Bedingungen zur Ladungssicherung ausgestellt.

Ladungssicherung

Dieser Fahrzeugaufbau kann die Ladung unter Einhaltung der folgenden Bedingungen sichern:

- Das Ladegut ist im Zertifikat genannt.
- Die Fahrzeugausstattung entspricht den Vorgaben des Zertifikates.
- Die Ladung ist gemäß den Bedingungen des Zertifikates geladen (z.B. Formschluss).

Fahrzeugaufbau gemäß der DIN EN 12642 Code L



Hamburger Verdeck

Für die Standard-Aufbauten gibt die DIN EN 12642 im Code L folgende Mindestbelastbarkeiten vor:

Stirnwand: 40% der Nutzlast (geforderte Prüflast max. 5t)
Rückwand: 25% der Nutzlast (geforderte Prüflast max. 3,1t)
Seitenwand: 30% der Nutzlast (nicht für Curtainsiderplanen)

Bei Curtainsidern mit einem Standard-Aufbau sollte die Belastbarkeit beim Fahrzeugbauer erfragt und von diesem schriftlich in einer Bescheinigung angegeben werden.

Ladungssicherung

Dieser Fahrzeugaufbau kann die Ladung unter Einhaltung der folgenden Bedingungen sichern:

- Das Ladegut ist innerhalb der Bordwände form-schlüssig geladen.
 - Der Reibbeiwert beträgt mindestens $\mu_p=0,3$.
- Andere Ladebedingungen sind möglich, müssen jedoch im Einzelfall bewertet werden.

Fahrzeugaufbau nicht gemäß der DIN EN 12642



Pritsche mit Plane und Spiegel

Für ungeprüfte Aufbauten, die nicht der DIN EN 12642 entsprechen, weil sie z.B. vor 2002 hergestellt wurden, sind keine Mindestbelastbarkeiten gefordert. Besonders Aufbauten ohne feste Bordwände sind grundsätzlich lediglich als Wetterschutz zu betrachten.

Ladungssicherung

Dieser Fahrzeugaufbau kann die Ladung grundsätzlich nicht sichern. Die Ladungssicherung hat unabhängig vom Fahrzeugaufbau zu erfolgen, z.B. durch:

- Diagonalzurren
- Niederzurren
- Niederzurren und Kopfschlinge

Beachte:

Fahrzeuge, die gemäß DIN EN 12642 Code XL zertifiziert sind, deren Aufbau aber beschädigt ist, und Curtainsider mit Standard-Aufbau gem. DIN EN 12642 Code L, ohne Herstellerbescheinigung, sollten als ungeprüfter Aufbau bewertet werden.

Möglichkeiten der Ladungssicherung

Möglichkeit 2: Zurrmittel sollen die Ladung sichern

Diagonalzurren (Direktzurren)



Ladungssicherung durch Diagonalzurren

Beim Diagonalzurren werden die Zurrmittel im geraden Zug eingesetzt und dazu in Befestigungspunkten an der Ladung und in Zurrpunkten auf der Ladefläche eingehängt.

Die Ladung wird durch die Zurrmittel erst dann in Position gehalten, wenn sie sich aufgrund der fahrdynamischen Kräfte in Bewegung setzen will.

Grundsätzliche Bedingungen:

- Es sind vier Zurrmittel erforderlich.
- Das Ladegut muss ausreichend belastbare Befestigungspunkte haben.
- Das Transportfahrzeug hat ausreichend belastbare Zurrpunkte.
- Die Zurrmittel sollten nur handfest gespannt werden.

Optimierung

- Das Unterlegen von Antirutschmatten reduziert die erforderliche Sicherungskraft der Zurrmittel enorm.

Niederzurren (Kraftschlüssige Sicherung)



Ladungssicherung durch Niederzurren

Beim Niederzurren wird die Ladung durch die Zurrmittel auf die Ladefläche gepresst, dadurch erhöht sich die Reibungskraft.

Die Reibungskraft sichert die Ladung gegen Rutschen.

Grundsätzliche Bedingungen:

- Das einzelne Ladegut muss formstabil sein.
- Alle Ladegüter oder die Paletten, wenn sie transport-sicher sind, müssen direkt aneinander stehen.
- Die Zurrmittel müssen mit der Hand möglichst stramm gespannt werden.

Optimierung

- Das Zwischenlegen von Antirutschmatten reduziert die Anzahl der erforderlichen Zurrmittel enorm.
- Der Zurrwinkel, der von der Ladefläche hoch zum Zurrmittel gemessen wird, sollte möglichst groß sein.
- Optimal ist ein Zurrwinkel von nahe 90°.

Kombination aus Niederzurren und Kopfschlinge



Kombinierte Ladungssicherung

Durch das Niederzurren wird die Ladung seitlich und nach hinten gesichert.

Die Kopfschlinge dient als „Stirnwandersatz“ und sichert die Ladung in Fahrtrichtung.

Grundsätzliche Bedingungen:

- Das Ladegut muss druckfest sein.
- Die Zurrmittel zum Niederzurren müssen möglichst stramm gespannt werden.
- Die Zurrmittel der Kopfschlinge sollten nur handfest gespannt werden.

Optimierung

- Das Zwischenlegen von Antirutschmatten reduziert die Anzahl der erforderlichen Zurrmittel enorm.
- Der Zurrwinkel beim Niederzurren sollte möglichst groß sein.
- Der Zurrwinkel der Kopfschlinge, der von der Ladefläche hoch zum Zurrmittel gemessen wird, sollte etwa 30° betragen

Unser Service für Sie auf einen Blick ...

FÜHRERSCHEIN



- ✓ Führerscheinausbildung in allen Klassen
- ✓ Arbeitsmedizinische Untersuchung (KOM/LKW) gem. Anlagen 5 und 6 FeV
- ✓ Leistungsuntersuchung für Bewerber um die Erteilung oder Verlängerung einer Fahrerlaubnis der Klassen D1/D1E, D/DE sowie einer Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung gem. Anlage 5 FeV
- ✓ Erste-Hilfe-Ausbildung gem. § 19 FeV
- ✓ Sehtest gem. § 12 FeV

WEITERBILDUNG



- ✓ Weiterbildung für Kraftfahrer im Personen- bzw. Güterverkehr gem. BKrFQG
- ✓ Individuelle Firmenschulung
- ✓ Schulung in Ladungssicherung
- ✓ Vorbereitung auf die Grundqualifikation
- ✓ Beschleunigte Grundqualifikation (BGQ)
- ✓ ADR-Basis
- ✓ ADR-Aufbaukurs „Tank“
- ✓ ADR-Auffrischung
- ✓ Fahreignungsseminar (FES)
- ✓ Aufbauseminar für Fahranfänger (ASF)

QUALIFIZIERUNGSMASSNAHMEN



- ✓ Kraftfahrer/-in C/CE
- ✓ Kraftfahrer/-in D/DE
- ✓ Kraftfahrerqualifikation (m/w) mit Sprachmodul
- ✓ Transferfahrer/-in D1/D1E
- ✓ Kurierfahrer/-in
- ✓ Weiterbildung für Kraftfahrer im Personen- bzw. Güterverkehr gem. BKrFQG
- ✓ Beschleunigte Grundqualifikation (BGQ)
- ✓ Gabelstaplerschulung
- ✓ ADR-Basis
- ✓ ADR-Aufbaukurs „Tank“
- ✓ ADR-Auffrischung

Zugelassener Träger der
Arbeitsförderung (AZAV)
nach SGB III i.V. mit AZAV
der TQCert GmbH
D-ZE-16035-02



Wir akzeptieren
Bildungsgutscheine!

Leitfaden für die Praxis

Ladungssicherung

Das Fachbuch „Ladungssicherung – Leitfaden für die Praxis“ bietet fundierte Informationen für alle, die sich eingehend über das Thema Ladungssicherung informieren möchten und dient als ausführliche Seminarunterlage für Schulungen nach VDI 2700 a.

Alle am Transport Beteiligten – der Fahrer, der Verlader, der Fahrzeughalter, aber auch der Absender sowie der Frachtführer – sind für die Ladungssicherung verantwortlich.

„Ladungssicherung – Leitfaden für die Praxis“ zeigt, welche Art der Ladungssicherung praktikabel und effizient ist.

Aus dem Inhalt:

- Rechtliche Grundlagen
- Kräfte im Fahrbetrieb
- Transportmittel
- Ladungssicherungsmittel
- Arten der Ladungssicherung
- Berechnen der Sicherungskräfte
- Praxisbeispiele