

Zurrsysteme

Allgemeine Hinweise zur Ladungssicherung im Straßentransport



Ladungssicherung auf Transportfahrzeugen ist notwendig, um Leben und Gesundheit von Mensch und Tier, das Fahrzeug und natürlich das Ladegut vor Beschädigungen zu schützen.

Grundsätzlich gelten die einschlägigen Richtlinien und Normen zur Ladungssicherung.



Verantwortlichkeiten und Rechtslage in Österreich

Eine Reihe von Gesetzen, Verordnungen und Normen regelt den sicheren Transport von Ladungen auf der Straße. Da es sich hierbei um ein sehr umfangreiches Thema handelt, sind diese Hinweise nur auf die wesentlichen Bereiche beschränkt und keinesfalls eine vollständige Auskunft! Sie sollen den Verantwortlichen eine Hilfestellung und einen ersten Überblick über Rechtsvorschriften und Richtlinien geben, die in der jeweilig gültigen Fassung einzuhalten sind!

Der Absender (Verlader) trägt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Verpackung der Ware. Eine transportsichere Verpackung schützt das Ladegut beim Transport und ermöglicht gegebenenfalls ordnungsgemäße Ladungssicherung. Auch die erforderlichen Daten wie Gewicht, Schwerpunktage und nötige Informationen über den Inhalt z.B. Gefahrgut, müssen in geeigneter Weise dem Frachtführer und Fahrzeuglenker zur Verfügung gestellt werden.

Der Fahrzeuglenker darf nur mit einem betriebssicher beladenen Fahrzeug die Fahrt antreten. Dies beinhaltet z.B. die Einhaltung der höchstzulässigen Gewichte, Achslasten, Abmessungen und die ordnungsgemäße Ladungssicherung. Er hat dies vor Antritt der Fahrt zu überprüfen und auch während der Fahrt regelmäßige Kontrollen (z.B. auch Nachspannen der Zurrmittel) durchzuführen. Der Lenker riskiert bei Verstößen zusätzlich zur Bestrafung eine Vormerkung im Führerscheinregister und kann an der Weiterfahrt gehindert werden.

Aber auch der Zulassungsbesitzer des Fahrzeuges bzw. Frachtführer steht in der Verantwortung, dass sowohl das Fahrzeug, das er zur Verfügung stellt, wie auch dessen Beladung den Vorschriften entspricht.

Der Hersteller des Fahrzeuges, der Fahrzeugaufbauten und der Ladungssicherungseinrichtungen haftet für seine Produkte. Genauere Informationen und auch weiterführende Vorschriften und Gesetze wie ADR (Gefahrguttransport), GGBG (Gefahrgutbeförderungsgesetz), CMR etc. finden Sie auch im Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS) unter www.ris.bka.gv.at.

Siehe hierzu z.B.:

Kraftfahrzeuggesetz – KFG

§ 101. Beladung

§ 102. Pflichten des Kraftfahrzeuglenkers

§ 103. Pflichten des Zulassungsbesitzers eines Kraftfahrzeuges oder Anhängers

Straßenverkehrsordnung – StVO

§ 58. Lenker von Fahrzeugen

§ 61. Verwahrung der Ladung

Führerscheingesetz - FSG

§ 30a Vormerkssystem - Maßnahmen gegen Risikolenker
Auf weitergehende Vorschriften wie z.B. Gefahrguttransport, Bahntransport etc. wird in diesen Hinweisen nicht eingegangen!

Hilfreiche Normen und Richtlinien sind z.B.:

EN 12195-Teil 1-4

Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen
EN 12640

Zurpunkte an Nutzfahrzeugen zur Güterbeförderung
EN 12642

Aufbauten an Nutzfahrzeugen – Mindestanforderungen
VDI 2700 und Beiblätter –

Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen

VDI 3968 Sicherung von Ladeeinheiten

CTU „Cargo Transport Unit“ – Packrichtlinien

Hilfreiche Unterlagen zum Thema Ladungssicherung sind z.B.:

Ladungssicherung - Erfolg durch Training und Organisation vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

Merkblätter der AUVA- zu beziehen über www.auva.at

Praxishandbuch Laden und Sichern der BGLFrankfurt/Main

Ladungssicherung auf Fahrzeugen BGI 649 der BGF Hamburg

Schulungen zum Thema Ladungssicherungen werden unter anderem angeboten von:

Ing. Konrad Rainer www.oeamtc.at/fahrerakademie

Hr. DI Martin Winkelbauer www.kfv.at

Ing. Sigmar Zafred www.ladungs-sicherung.eu

Ing. Dominik Scholz www.auva.at



Diese Hinweise wurden mit freundlicher Unterstützung der AUVA und von DI Martin Winkelbauer, Allg. beeid. und gerichtl. zertifizierter Sachverständiger, 1110 Wien zusammengestellt.



Ziele der Ladungssicherung

Die Ladung muss für den normalen Fahrbetrieb gesichert werden und darf niemanden, einschließlich

Lenker gefährden. Sie muss also gegen Verrutschen, Umkippen, Wandern, Rollen und Herabfallen gesichert werden. Zum normalen Fahrbetrieb gehört z.B. auch eine Vollbremsung, ein rasches Ausweichmanöver oder enge Kurvenfahrt, ruckartiges Anfahren und steile Bergauf- oder Bergabfahrten.

Fahrbahnunebenheiten (z.B. Schlaglöcher) beschleunigen die Ladung vertikal nach oben und es entsteht im Extremfall ein kurzer Schwebzustand. Eine Kombination der Kräfte, wie enge Kurvenfahrt mit gleichzeitigem Abheben der Ladung durch Unebenheiten, ist daher zu berücksichtigen (Sicherung

gegen Wandern der Ladung). Die Trägheitskräfte sind der Masse einer Ladung direkt proportional. Es beginnt daher ein kleines Paket bei einer Vollbremsung im selben Moment zu rutschen, wie eine tonnenschwere Ladung mit demselben Reibwert. Nur mit anderen Auswirkungen!

i Hier einige wesentliche Grundregeln und Begriffe

- Je nach Ladegut ist ein geeignetes Fahrzeug mit entsprechenden Aufbauten bzw. Befestigungspunkten erforderlich (Zurpunkte siehe EN 12640).
- Der Ladungsschwerpunkt soll möglichst niedrig und gemäß dem Lastverteilungsplan des Fahrzeuges optimal positioniert werden.
- Das zulässige Gesamtgewicht bzw. die zulässigen Achslasten dürfen nicht überschritten werden.
- Die Ladung so dicht und so niedrig wie möglich verstauen, keinen Freiraum zwischen Ladung, Stirnwand oder Seitenwänden lassen. Freiräume zwischen den Laderaumbegrenzungen und dem Ladegut sind möglichst auszufüllen.
- Nach Teilladungen muss eventuell zusätzlich gesichert werden. (z.B. fehlender Formschluss der angrenzenden Ladeeinheiten)
- Die Fahrgeschwindigkeit je nach Ladegut auf die Straßen- und Verkehrsverhältnisse, sowie auf die Fahreigenschaften des Fahrzeugs abstimmen. Schlechte Ladungssicherung darf jedoch nicht durch langsames Fahren kompensiert werden, weil die Notwendigkeit von Brems- oder Ausweichmanövern nie ausgeschlossen werden kann.
- Ungünstige Reibwerte zwischen Ladung und Ladefläche (ölige Metalle, feuchte Flächen etc.) erhöhen den Aufwand für die korrekte Sicherung des Transportgutes erheblich. Daher muss die Ladefläche stets sauber gehalten werden. Häufig ermöglicht die Verwendung von Antirutschmatten eine wesentlich wirtschaftlichere und effizientere Ladungssicherung.
- Ob eine Ladung kippgefährdet ist, kann aus der Höhe des Schwerpunktes und den Abmessungen der Aufstandsfläche berechnet werden. Kippgefahr ist bei der Sicherung entsprechend zu berücksichtigen (Unterlagen für Berechnung der Sicherung von kippgefährdeten Ladungen sind auf Anforderung erhältlich).
- Formschlüssige Ladungssicherungen (z.B. Abstützen des Transportgutes an Stirn- und Bordwänden, Anschlagleisten, Rungen oder Sperrstangen) tragen meist erheblich zur Reduzierung des zusätzlichen Verzurraufwandes bei. Hinsichtlich der Belastbarkeit der erwähnten Einrichtungen sollten entsprechende Zertifikate vorliegen.



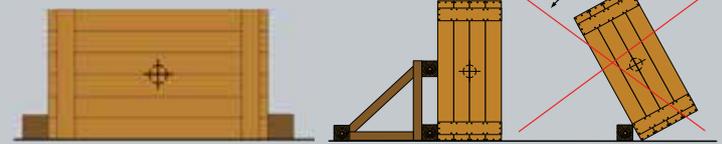
Methoden der Ladungssicherung

Formschluss – Blockieren der Ladung

Abstützen des Transportgutes an geeigneten Stirn- und Bordwänden oder mit auf dem Ladeboden befestigten Keilen und Kanthölzern, Rungen, Coilmulden, Ladegestelle, Auffüllen von Leerräumen zwischen Ladung und Fahrzeugaufbauten mit geeigneten Hilfsmitteln wie Paletten, Staupolster, etc.



Das Blockieren einer instabilen Ladung ohne die Verwendung von Zurrmitteln ist nur möglich, wenn die Blockierung den Schwerpunkt der Ladung abstützt. Z.B. muss sich in diesem Fall der Schwerpunkt der Ladung unter der Oberkante der Stirn- oder Seitenwand befinden und darf diese nicht überragen!



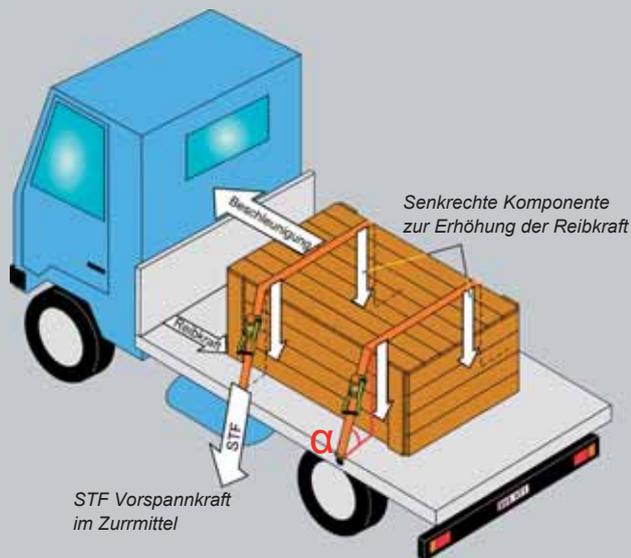
Beispiel für Blockieren einer stabilen Ladung

Beispiel für Blockieren einer instabilen Ladung

Wenn eine Ladung alleine durch Blockieren gesichert werden soll, müssen die Bauteile, die sie blockieren, nachgewiesenermaßen ausreichende Festigkeit aufweisen. Dies wäre gegebenenfalls durch ein entsprechendes Zertifikat des Aufbauherstellers nachzuweisen. Falls die Stabilität nicht ausreicht, muss mit anderen Sicherungsmethoden, z.B. Direktzurren oder Niederzurren kombiniert werden. Beim Blockieren ist besonders auf das Vermeiden von Ladelücken zu achten.

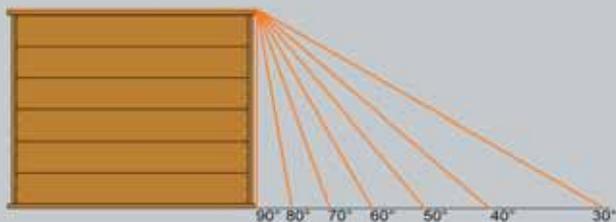
Niederzurren

Ladungssicherung durch Niederzurren besteht darin, die Anpresskraft der Ladung zusätzlich durch die Vorspannkräfte der Zurrmittel soweit zu erhöhen, dass die Reibkraft zwischen Ladung und Ladefläche ausreicht, um ein Rutschen der Ladung zu verhindern. Ebenso wird ein Abheben der Ladung von der Ladefläche durch Fahrbahnebenheiten verhindert. Einflussfaktoren sind die Masse der Ladung (m), die Beschleunigungsbeiwerte (c) in die verschiedenen Richtungen, der Reibwert (μ) und der Vertikalwinkel der Zurrung (α). Auch ein Kippen einer instabilen Ladung kann mit den hierfür erforderlichen Vorspannkräften durch Niederzurren verhindert werden (Berechnungsunterlagen auf Anfrage erhältlich). Mit einem Vertikalwinkel α von 90° werden die vollen Vorspannkräfte des Zurrmittels zweimal – d.h. je einmal auf beiden Seiten – wirksam.



Mit abnehmenden Winkeln vermindern sich die Kräfte gem. nachstehender Tabelle:

Zurrwinkel		
Winkel α	$\sin \alpha$	Verlust der Vorspannkraft in %
90°	1,00	-0%
80°	0,98	-2%
70°	0,94	-6%
60°	0,87	-13%
50°	0,77	-23%
40°	0,64	-36%
30°	0,50	-50%
Winkel unter 30° sind keinesfalls mehr wirtschaftlich und sinnvoll! z.B.:		
20°	0,34	-66%



Hinweise für das Niederzurren:

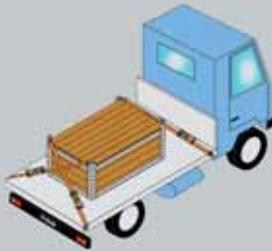
- Die erforderliche Vorspannkraft zur Ladungssicherung bzw. die erforderliche Anzahl von Zurrmitteln muss mit Tabellen oder Berechnung ermittelt werden.
- An den Zurrmitteln muss die Vorspannkraft STF ersichtlich sein. Sie wird mit einer Handkraft von 50 daN (entspricht ca. 50 kg) aufgebracht. Nur normgerechte Zurrmittel einsetzen! Ist STF nicht angegeben, ist das jeweilige Zurrmittel nicht zum Niederzurren geeignet.
- Die Ladung und die Zurrpunkte (siehe EN 12640) müssen die Belastung der Spannkraft aufnehmen können.
- Bei geringen Reibwerten Antirutschmatten verwenden, um

den Sicherungsaufwand zu reduzieren.

- Zurrmittel vor Verwendung auf augenfällige Beschädigungen kontrollieren.
- Die Vertikalwinkel (siehe obige Tabelle) sollten möglichst nahe an 90° gewählt werden.
- Zu hohe Reibung des Zurrmittels an der Ladung verschlechtert den Vorspannwert, der an der gegenüberliegenden Seite des Spannelementes „ankommt“. Kantenwinkel verwenden, diese schützen auch vor Beschädigung des Zurrmittels und des Ladegutes.
- Das Ladegut muss ausreichend stabil sein, um den Kräften beim Niederzurren widerstehen zu können. Weiche Ladungen können zerquetscht werden. Auch hier kann der Einsatz von Kantenwinkeln helfen. (Beispiel: Getränkekisten brechen in der Regel vor Erreichen einer ausreichenden Vorspannkraft)
- Das Ladegut darf nicht nachgiebig sein. Es könnte sonst passieren, dass das Gurtband mehrmals um die Ratsche gewickelt ist, bevor ausreichende Vorspannkraft erzielt werden (Beispiel: In zahlreichen Lagen übereinander liegenden Baustahlmatten können nicht niedergezurt werden.)
- Niederzurrungen sollen nach kurzer Fahrtstrecke nachgespannt und auf längeren Fahrten immer wieder kontrolliert und ggf. nachgespannt werden.
- Ein Ladegut darf nur mit einer Art von Zurrmittel gesichert werden (unterschiedliches Dehnverhalten z.B. bei Gurt und Kette)
- An freistehenden Ladegütern sind mindestens zwei Zurrmittel aus Stabilitätsgründen anzubringen (z.B. gegen Verdrehen).
- Bei Verwendung mehrerer Zurrmittel ist es empfehlenswert, die Spannmittel abwechselnd links und rechts vom Ladegut anzubringen. Damit verteilt sich die aufgebrauchte Vorspannkraft an der Ladung gleichmäßiger.

Direktzurren

Ist eine direkte Verbindung der Zurrmittel zwischen Ladegut (Anschlagpunkte) und Fahrzeugaufbau (Zurrpunkte), die nur geringe Bewegungen der Last (z.B. durch Elastizität des Zurrmittels) zulässt. Einflussfaktoren sind die Masse der Ladung, die Beschleunigungsbeiwerte in die verschiedenen Richtungen, der Reibwert (μ), der Vertikalwinkel (α), beim Diagonalzurren auch die längs- und querverlaufenden Horizontalwinkel β_x und β_y der Zurrung. Die Berechnung ergibt die erforderliche Zurrkraft (LC) der in die jeweilige Richtung wirksamen Zurrmittel. Beim Diagonalzurren müssen mindestens vier Zurrmittel und beim Schrägzurren in Längs- und Querrichtung mindestens acht Zurrmittel verwendet werden. Hier ist deshalb die (niedrigere) dynamische Reibung anzusetzen, weil die Ladung sich bewegen muss, während sich die Zurrmittel spannen. Hohe Vorspannkraft würden diese Bewegung zwar verringern, jedoch reduziert sich die berücksichtigbare Zurrkraft (LC) der Zurrmittel um die Vorspannkraft.



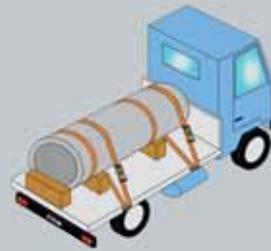
Diagonalzurren



Schrägzurren in Längs- und Querrichtung



Kopfschlingenzurren



Umreifungszurren

Hinweise für das Direktzurren:

- Beim Direktzurren kann die volle Festigkeit des Zurrmittels (LC) zum Ansatz gebracht werden, welche meist um ein Vielfaches höher ist als die normale Vorspannkraft (STF) und auch nicht noch zusätzlich um den Reibungsfaktor abgewertet werden muss.
- Eignet sich besonders für schwere Ladeeinheiten, da der Aufwand an benötigten Zurrmitteln bei dieser Methode deutlich geringer ist.
- Die erforderliche Zurrkraft LC je Zurrmittel zur Ladungssicherung muss mit Tabellen oder Berechnung ermittelt werden.
- Die Befestigung an der Ladung und die Zurrpunkte (siehe EN 12640) am Fahrzeug müssen die Belastung der Zurrkräfte aufnehmen können.
- Bei geringen Reibwerten Antirutschmatten verwenden, um den Sicherheitsaufwand zu reduzieren.
- An den Zurrmitteln müssen die zulässige Zurrkräfte LC ersichtlich sein. Nur normgerechte Zurrmittel einsetzen!
- Zurrmittel vor Verwendung auf augenfällige Beschädigungen kontrollieren.
- Alle Zurrmittel beim Direktzurren (im Gegensatz zum Niederzurren) gleichmäßig leicht vorspannen (bis sie gerade gespannt sind, nicht durchhängen und sich nicht unbeabsichtigt aushängen können, man spricht von „handwärmem Vorspannen“), damit ein möglichst großer Anteil der Zurrkraft als Haltekraft erhalten bleibt!
- Zurrmittel möglichst symmetrisch anordnen.
- Ein Ladegut darf nur mit einer Art von Zurrmittel gesichert werden (unterschiedliches Dehnverhalten z.B. bei Gurt und Kette).
- An freistehenden Ladegütern sind mindestens vier Zurrmittel beim Diagonalzurren anzubringen.