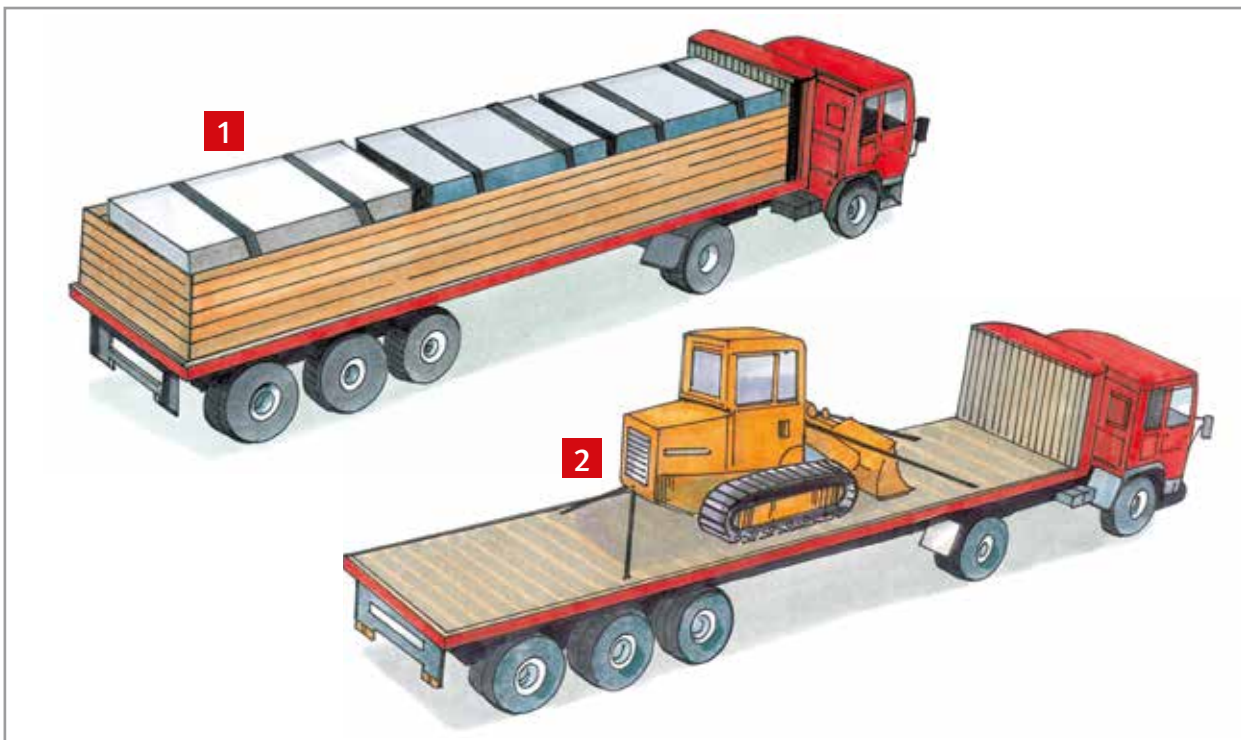


A 4.7 Ladungssicherung



Mögliche Gefahren



- Personen werden durch herabfallendes Ladegut getroffen
- Absturz vom Fahrzeug
- umkippende Fahrzeuge
- herabfallende Ladungsteile
- Schäden an der Ladung
- Schäden am Transportfahrzeug

Maßnahmen



Verantwortung

- Die Ladung einschließlich Geräten zur Ladungssicherung sowie Ladeeinrichtungen ist so zu verstauen und zu sichern, dass sie den Anforderungen der Straßenverkehrsordnung entspricht. Zum normalen Fahrbetrieb gehören auch Vollbremsungen, plötzliche Ausweichmanöver und schlechte Wegstrecken.
- Verantwortlich für richtige Ladungssicherung sind alle am Lade- und Transportprozess Beteiligten. Dies sind der Fahrer, der Verloader (Leiter der Verladearbeiten), der Halter, der Frachtführer und der Absender.



Maßnahmen

- Der Fahrer ist verantwortlich für die Durchführung der Ladungssicherung. Er hat die Pflicht zur
 - Durchführung der Ladungssicherung auf Basis der Richtlinie VDI 2700,
 - Kontrolle der Ladungssicherung und Lastverteilung vor Fahrtantritt,
 - Kontrolle und Nachbesserung der Ladungssicherung während des Transports,
 - Anpassung des Fahrverhaltens an die Ladung.
- Der Verlader ist ebenfalls für die ordnungsgemäße Verstaueung der Ladung verantwortlich. Dieser Leiter der Ladearbeiten muss eigenverantwortlich arbeiten können. Liegt keine spezielle einzelvertragliche Regelung innerhalb der Verladerfirma vor, greift die Verantwortung des Vorgesetzten bis hin zur Geschäftsleitung. Die Durchführung der Ladungssicherungsmaßnahmen muss nicht durch den Verlader selbst erfolgen. Wenn die Ladung durch den Fahrer gesichert wird, hat der Verlader dies aber zu überprüfen. Zum Dokumentieren der getroffenen Ladungssicherungsmaßnahmen kann ein Foto des beladenen Fahrzeuges nützlich sein. Eine Übertragung der Verladerpflicht auf den Fahrer ist rechtlich nicht möglich.
- Der Fahrzeughalter ist für den ordnungsgemäßen Zustand und für die ordnungsgemäße Ausrüstung seines Fahrzeugs verantwortlich.
- Der Absender ist verantwortlich für die beförderungssichere Verladung (zuständig für das Ladegut und dessen Sicherung).
- Der Frachtführer ist verantwortlich für die Bereitstellung eines geeigneten Fahrzeugs und für die betriebssichere Verladung (durch die Art der Beladung darf die Betriebssicherheit des Fahrzeugs nicht gefährdet werden, z. B. durch falsche Lastverteilung und Überladung).
- Bei den notwendigen Maßnahmen sollten die Vorteile der unterschiedlichen Arten der Sicherung genutzt werden (Formschluss, Kraftschluss).

Ladungssicherungsmaßnahmen

Formschluss

- Formschluss bedeutet, dass das Ladegut so geladen wird, dass ein Verrutschen nicht möglich ist, z. B. Palette an Palette **1**. Ist so die gesamte Ladefläche lückenlos ausgefüllt, kann die Ladung durch einen ausreichend stabilen Fahrzeugaufbau gesichert werden.
- Zur formschlüssigen Sicherung zählen auch die Varianten des Direktzurrens, z. B. Schrägzurren und Diagonalzurren **2**.

Kraftschluss

- Ladungssicherung durch Kraftschluss ist die aufwendigste Variante. Hier wird beim Niederzurren die Ladung durch eine hohe Anpresskraft, d. h. durch Erhöhung der Reibung, gegen Verrutschen gesichert.

Beim Niederzurren sind die Vorspannkraft des Spannelementes (z. B. einer Ratsche) und der Zurrwinkel entscheidend.

Maßnahmen



Niederzurren

Beim Niederzurren sind vor allem folgende Hinweise zu beachten

1. Gewichtskräfte

Jede Ladung ist so zu sichern, dass sie weder verrutschen noch von der Ladefläche herabfallen kann. Auftretende Beschleunigungs- bzw. Verzögerungskräfte **3** müssen durch die Ladungssicherung aufgenommen werden. Vorhandene Bordwände sollten möglichst genutzt werden (möglichst lückenlos stauen).

2. Reibungskräfte

Die Reibungskraft wirkt einem Verrutschen der Last entgegen und unterstützt alle Ladungssicherungsmaßnahmen. Der Gleit-Reibbeiwert μ ist immer kleiner als 1. Er beträgt beispielsweise bei der Materialpaarung Metall auf Metall (nass): 0,1–0,2 oder Beton auf Holz mit Antirutschmatte: 0,6. $\mu = 0,1–0,2$ entspricht 10–20 % Ladungssicherung durch Reibung, $\mu = 0,6$ entspricht 60 % Ladungssicherung durch Reibung.

3. Zurrmittel

Zurrgurte, -seile und -ketten müssen entsprechend den Angaben des Herstellers benutzt und ggf. auch ausgesondert werden. Bei Zurrgurten darf die zulässige Zugkraft des Gurtmaterials nicht mit der Vorspannkraft der Ratsche beim Niederzurren verwechselt werden. Die notwendigen Angaben über Zurrkraft, Handkraft und Spannkraft sind auf dem Etikett des Zurrmittels zu finden.

4. Zurrpunkte

Pritschenaufbauten und Tieflader, die ab Oktober 1993 erstmals in Betrieb genommen worden sind, müssen mit Verankerungen für Zurrmittel ausgerüstet sein **4**. Die zulässige Zugkraft der Zurrpunkte muss betragen

- mind. 2000 daN bei Fahrzeugen mit mehr als 12 t zGM
- mind. 1000 daN bei Fahrzeugen mit $> 7,5–12$ t zGM
- mind. 800 daN bei Fahrzeugen mit $> 3,5–7,5$ t zGM

daN = deka-Newton; zGM = zulässige Gesamtmasse
Besser als Zurrpunkte sind wegen ihrer Variabilität die Zurrschienen.

5. Zurrwinkel

Der Zurrwinkel wird zwischen Ladefläche und Zurrmittel gemessen. Je kleiner der Zurrwinkel, desto geringer ist die Vorspannkraft des Zurrmittels.

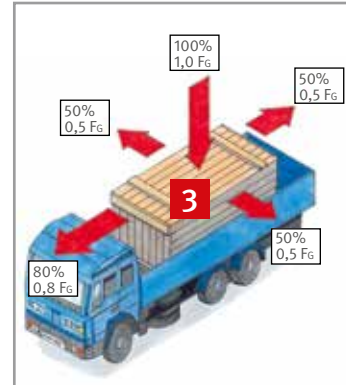
Zurrwinkel von 83–90°: optimal

Zurrwinkel unter 30–35°: möglichst vermeiden

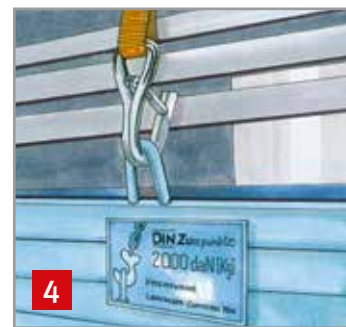
6. Kantenschutz

Kantenschützer haben neben ihrer eigentlichen Schutzfunktion auch die Eigenschaft, die teilweise erheblichen Reibungsverluste, die beim Niederzurren an den Umlenkpunkten des Zurrgurts entstehen, zu verringern. Deshalb können auf der dem Spannelement abgewandten Ladungsseite oftmals nicht die gewünschten Vorspannkraften eingebracht werden. Daher möglichst Erzeugnisse mit guten Gleiteigenschaften verwenden.

- Für die Ladungssicherung kann auch eine Kombination von Formschluss und Kraftschluss verwendet werden.



FG = Gewichtskraft der Ladung



Maßnahmen



Beispiel Niederzurren

Für die Berechnung, wie viele Zurrgurte benötigt werden, können sogenannte „Zurkraft-Controller“ eingesetzt werden (ablesbar an einer Tabelle). Sie sind bei den Zurrmittelherstellern erhältlich.

- Beispiel
 - Ladungsgewicht: 10 Tonnen
 - Zurrwinkel: 83 – 90°
 - Verwendung einer Antirutschmatte: $\mu = 0,6$
 - Ratsche: 450 daN
 - Anzahl der benötigten Zurrgurte: 4

Weitere Informationen



- Handelsgesetzbuch § 412
- Straßenverkehrsordnung (StVO) §§ 22 und 23
- Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) §§ 30 und 31
- Unfallverhütungsvorschrift „Fahrzeuge“ BGV D29
- DIN EN 12195-1:2011-06 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit – Teil 1: Berechnung von Sicherungskräften“
- VDI-Richtlinien 2700 ff. „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“