

# LADUNGSSICHERUNG AUF STRASSENFAHRZEUGEN - BEI TRANSPORTERN BIS 7,5 T ZGM

## Ladungssicherung in Deutschland

Die Ladungssicherung ist in Deutschland primär in § 22 StVO geregelt. Demnach muss die Ladung so gesichert sein, dass sie selbst bei Vollbremsungen oder plötzlichen Ausweichmanövern weder verrutscht, umkippt noch herabfällt.

Für die ordnungsgemäße Sicherung sind Fahrer, Halter und Verlader gemeinsam verantwortlich. Dabei sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. VDI 2700) einzuhalten. Verstöße können Bußgelder, Punkte in Flensburg oder sogar strafrechtliche Konsequenzen nach sich ziehen.

## Wichtige rechtliche Grundlagen

§ 22 StVO: Zentrale Vorschrift – Ladung muss sicher verstaut und gesichert sein

§ 23 StVO: Fahrer ist für die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs verantwortlich

§ 31 StVZO: Halter und Fahrer müssen den betriebssicheren Zustand gewährleisten

§ 412 HGB: Absender/Verlader → verantwortlich für beförderungssichere Verladung

- Frachtführer → verantwortlich für betriebssichere Verladung
- VDI-Richtlinie 2700: Anerkannte Regel der Technik für Ladungssicherung

DGUV Regel 114-001: Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften

## Verantwortlichkeiten:

**Fahrer:** Kontrollpflicht vor Fahrtantritt sowie Verantwortung für die Ladungssicherung während der Fahrt

**Verlader/Absender:** Verantwortlich für die beförderungssichere Beladung (z. B. Verpackung und Stauung)

**Halter:** Verantwortlich für den betriebssicheren Zustand des Fahrzeugs sowie den Einsatz qualifizierten Personals

## Konsequenzen bei Verstößen:

- Weiterfahrtuntersagung
- Bußgelder und Punkte in Flensburg
- Strafanzeige (Geld- oder Freiheitsstrafe) bei Gefährdung oder Unfällen

## Direktzurren (Form- & Kraftschluss):

Die Ladung wird direkt mit dem Fahrzeug verbunden.

- Diagonalzurren: Vier Gurte werden diagonal gespannt.
- Schrägzurren: Sicherung durch acht Gurte/Ketten.
- Kopflashing: Sicherung in Fahrtrichtung.

## Kombinierte Ladungssicherung:

Eine Verbindung von Form- und Kraftschluss für maximale Sicherheit, beispielsweise das Anstellen an die Stirnwand und zusätzlichem Niederzurren.

## METHODEN UND HILFSMITTEL:

Die Ladungssicherung umfasst im Wesentlichen drei Methoden. Formschluss (lückenloses Verstauen), Kraftschluss (Erhöhung der Reibung) und kombinierte Sicherung. Ziel ist es, Ladung durch Zurrmittel, Antirutschmatten und Sperrbalken gegen Verrutschen oder Umkippen zu sichern, wobei das Direktzurren für schwere Lasten und das Niederzurren für Reibungserhöhung genutzt werden.

## Formschlüssige Ladungssicherung:

Die Ladung wird direkt an feste Begrenzungen wie Stirn- oder Seitenwände angelegt.

- Hilfsmittel: Rungen, Ladebalken, Keile, Stausäcke.
- Anwendung: Besonders effektiv bei Schüttgut, Paletten oder formstabiler Ladung.

## Kraftschlüssige Ladungssicherung:

Hierbei wird die Ladung durch erhöhte Reibung gesichert, meist durch Niederzurren.

- Hilfsmittel: Spanngurte, Ketten und Antirutschmatten (erhöhen den Reibbeiwert).
- Anwendung: Die Ladung wird fest auf die Ladefläche gedrückt, wodurch die Reibungskraft erhöht wird.



kombinierte  
Ladungssicherung

formschlüssige  
Ladungssicherung

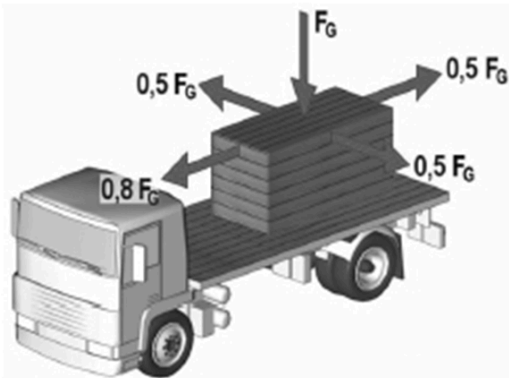
kraftschlüssige  
Ladungssicherung

# PHYSIKALISCHEN GRUNDLAGEN

Die Ladungssicherung basiert auf dem Ausgleich von Massenkräften (Bremsen, Kurven) durch Reibung und Formschluss, um Ladungsbewegung zu verhindern. Wesentliche Kräfte sind Gewichtskraft, Reibung und Fliehkraft, wobei besonders bei Vollbremsungen bis zu 80 % der Gewichtskraft nach vorne wirken. Ziel ist, diese Kräfte durch rutschhemmende Materialien oder Verzurren aufzufangen.

## WICHTIGE PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN & BEGRIFFE

- **Massenkraft (Trägheitskraft):** Jedes Ladegut ist träge und behält seinen Bewegungszustand bei. Beim Bremsen rutscht die Ladung nach vorne, beim Beschleunigen nach hinten, in Kurven nach außen
- **Gewichtskraft:** Die Schwerkraft, mit der die Ladung auf den Boden drückt. Höheres Gewicht bedeutet mehr Reibung, aber auch höhere Massenkräfte
- **Reibungskraft:** Abhängig von den Kontaktflächen (Materialpaarung) zwischen Ladung und Ladefläche. Sie wirkt der Bewegung entgegen
- **Reibbeiwert:** Gibt die Effektivität der Reibung an (z.B. Holz auf Stahl). Antirutschmatten erhöhen auf über 0,6
- **Sicherungskräfte (VDI 2700):**  
Nach vorne: 80 % (0,8) der Gewichtskraft  
Zur Seite/nach hinten: 50 % (0,5) der Gewichtskraft



## UNTERSCHIEDE ÜBERWURFNETZ / ANHÄNGERNETZ - LADUNGSSICHERUNGNETZ:

Die Begriffe Überwurfnetz (oft als Anhängeretz oder Abdecknetz bezeichnet) und Ladungssicherungsnetz werden oft synonym verwendet, bezeichnen jedoch im professionellen Kontext leicht unterschiedliche Funktionen. Der Hauptunterschied liegt in der Funktionsweise (Abdecken vs. Festhalten) und der Stabilität.

### Überwurfnetz (Abdecknetz / Anhängeretz):

- **Hauptfunktion:** Abdeckung und Schutz. Es dient dazu, loses Transportgut (z.B. Grünschnitt, Laub, leichte Pakete) auf der Ladefläche zu halten, damit nichts vom Wind verweht wird
- **Stabilität:** Meist engmaschiger, aber dünneres Material. Es ist nicht dafür ausgelegt, schwere Gegenstände bei einer Vollbremsung zu fixieren
- **Einsatzbereich:** Anhänger mit Schüttgut, Kleintransporter
- **Vorteil:** Schnell über die Ladung geworfen und mit Haken am Anhänger befestigt

### Ladungssicherungsnetz (Netz zur kraftschlüssigen Sicherung):

- **Hauptfunktion:** Fixierung und Sicherung. Es wird verwendet, um Ladung gegen physikalische Kräfte (Bremsen, Kurvenfahrten) zu sichern.
- **Stabilität:** Besteht aus sehr reißfestem, starkem Material mit größeren Maschen. Es wird oft fest mit dem Fahrzeug verbunden (Zurrpunkte).
- **Einsatzbereich:** Sicherung von sperrigen oder mittelschweren Gegenständen im Transporter, Kofferraum oder Anhänger.
- **Vorteil:** Hält die Ladung formschlüssig fest und verhindert das Verrutschen

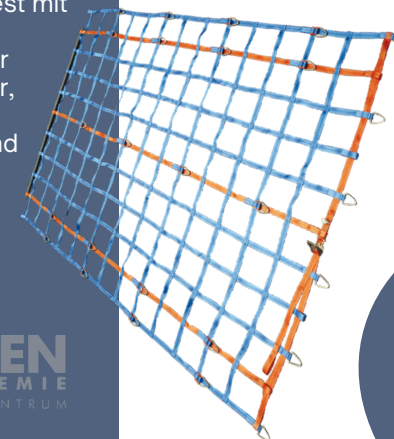


### Wichtige Aspekte der UVV-Ladungssicherung:

- Jährliche Prüfung aller Fahrzeuge und Ladungssicherungsmittel durch einen Sachkundigen

### Typische Prüfungsinhalte:

- Funktion von Zurrschienen, Anschlagpunkten und Gurten
- Zustand von Einbauten, Regalen und Trennnetzen
- Vollständigkeit der Sicherungsmittel



## WICHTIGE FAKTEN ZU ANSCHLAGPUNKTEN/ZURRPUNKTE & ZURRWINKEL:

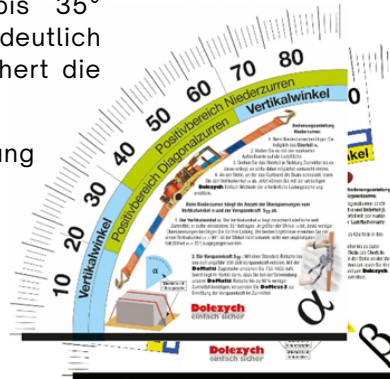
Anschlagpunkte sind hochfeste Verbindungselemente (Ösen, Ringe, Wirbel), die direkt an der Last oder dem Transportmittel befestigt werden, um Zurrgurte, Ketten oder Hebemittel sicher aufzunehmen. Sie ermöglichen das professionelle Sichern, Verzurren und Heben von Lasten. Zum Einsatz kommen starre oder drehbare Varianten, die geschraubt oder geschweißt werden.

Der Zurrwinkel ist der Winkel zwischen Ladefläche und Spanngurt beim Niederzurren. Ein optimaler Winkel von ca. 90° sorgt für maximale Vorspannkraft. Er sollte mindestens 30° betragen, da flachere Winkel den Anpressdruck deutlich verringern. Ein steiler Winkel erhöht die Reibung und sichert die Ladung effizienter.

**Optimal:** Annähernd 90° (senkrecht) erzielt die beste Wirkung

**Minimum:** Winkel unter 30° bis 35° vermeiden, da sie die Sicherungskraft drastisch reduzieren

**Physik:** Ein flacherer Winkel erfordert mehr Gurte oder höhere Vorspannkraft (siehe Sinuswert-Berechnung)



Vorspannkraft (STF)

Zurkraft (LC)



### Vorspannkraft (STF):

Die Vorspannkraft drückt die Ladung beim Niederzurren auf die Ladefläche und erhöht die Reibung. Sie wird mit der Handkraft (SHF = 50 daN) über die Ratsche erzeugt und liegt je nach Gurt etwa zwischen 350 und 1000 daN. Eine höhere STF reduziert die Anzahl benötigter Gurte.

- Verhindert Verrutschen durch erhöhten Anpressdruck
- Auf dem blauen Etikett des Gurts angegeben

### Handkraft (SHF):

Die Handkraft ist die manuelle Kraft zum Spannen des Gurts und beträgt normativ 50 daN (EN 12195-2). Sie wird durch die Ratsche in die Vorspannkraft (STF) umgewandelt.

- Normwert: 50 daN (ca. 50 kg)
- Dient zum Spannen, nicht direkt zum Sichern der Ladung

Zurpunkte bis zu 800 daN (kg) belastbar

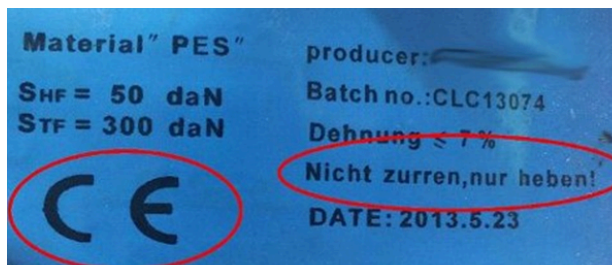
Verzurrwinkel:  
Ladeboden - Zurrmittel min. 30°

## ABLEGEREIFE ZURRGURTE

- Garnbrüchen/-schnitten im Gewebe von mehr als 10 % des Gesamtquerschnitts
- Beschädigungen tragender Nähte
- Schädigung durch aggressive Stoffe
- Verformungen, Anrissen, Brüchen oder anderen Beschädigungen an Spann- und Verbindungselementen

## SPANN- UND VERBINDUNGSELEMENTE VON ZURRKETTEN SIND AUSZUTAUSCHEN (SONST ABLEGEREIFE), WENN:

- Querrisse, Kerben, Rillen, Verformungen und Lochfraß durch Korrosion festgestellt werden die Querschnittsmaße abnehmen
- Als Grenzwerte für die Abnahme der Querschnittsmaße ist bezüglich der Längung der Kette durch plastische Verformung einzelner Glieder ein Wert von maximal 5%, bezogen auf die Kettenteilung  $3 \times d$  ( $d$  = Durchmesser Kettenglied) und bei der Aufweitung des Hakenmauls ein Wert von maximal 10 % zu berücksichtigen)



## SICHERE VERPACKUNGSEINHEITEN

- **Stabile Verpackungseinheiten:** Nutzen Sie robuste Kartonagen oder Behälter, die flach aufliegen und quaderförmig sind, um ein Kippen zu verhindern
- **Fest bündeln:** Lose Kleinteile müssen auf Paletten durch Einschrumpfen, Umwickeln mit Stretchfolie oder Umreifen zu einer festen, kompakten Einheit gebündelt werden
- **Hohlräume vermeiden:** Verpacken Sie Waren so, dass sie eng aneinanderliegen (Formschluss), um Bewegungen zu verhindern
- **Formstabilität:** Nur in sich stabile Ladungselemente sind sicher. Leichte oder instabile Güter benötigen Schutzverpackungen, die eine feste Ladeeinheit bilden
- **Schwerpunkt beachten:** Platzieren Sie schwere Gegenstände nach Möglichkeit unten und mittig auf der Ladefläche
- **Zusätzliche Hilfsmittel:** Nutzen Sie Antirutschmatten unter den Verpackungen, um die Reibung zu erhöhen
- **Kennzeichnung:** Entfernen Sie bei wiederverwendeten Kartonagen alte Barcodes, um Verwechslungen beim Versand zu vermeiden



## WEITERE HILFSMITTEL ZUR LADUNGSSICHERUNG

### Rutschhemmende Materialien

Antirutschmatten (RHM) aus Gummi oder Granulat erhöhen die Reibung zwischen Ladefläche und Ladegut

### Formschluss-Elemente

Ladungssicherungsbalken, Klemmbalken, Ankerschienen und Stauholz (z.B. Paletten) verhindern das Verrutschen, indem sie die Ladung fixieren

### Schutzmittel

Kantenschoner und Kantengleiter verbessern die Kraftübertragung und schützen Ladung sowie Gurte

### Zubehör

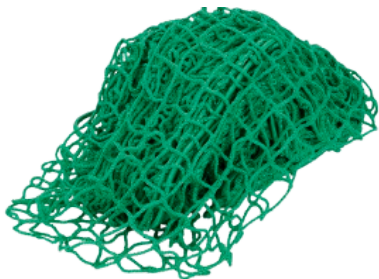
Zurrgurtaufroller, Schnallen und Bandspanner

### Airlineschienen

Flexible Nutprofile an Seitenwänden oder Boden, in die Zurrhaken und Sperrstangen variabel eingeklickt werden

### Fahrzeugeinrichtungen (Mobilsysteme)

### Staukästen



## WICHTIGE MASSNAHMEN FÜR GEFAHRGUT-TRANSPORT

Von Gefahrgut wird gesprochen, wenn etwas – sei es ein fester Gegenstand, ein flüssiger oder ein gasförmiger Stoff während eines Transportes eine Gefahr darstellt.

**Besonderheiten:** Gefahrgut darf nicht beschädigt werden (keine Überlastung von Fässern/Kanistern). Flüssigkeiten müssen mit Kennzeichnung „nach oben“ transportiert werden

**Trennwand/Netz:** Kastenwagen müssen eine feste Trennwand haben  
1000-Punkte-Regelung (ADR 1.1.3.6): Auch bei Freistellungen ist eine Ladungssicherung zwingend erforderlich

Gefahrstoffe sind je nach ihrer Wirkung speziell gekennzeichnet

