

LADUNGSSICHERUNG

Transporter bis 7,5 t

„VDI 2700 Blatt 16“

Verfasser: ÖAMTC Fahrerakademie
Datum: 10/2011

Für aktives Fahren

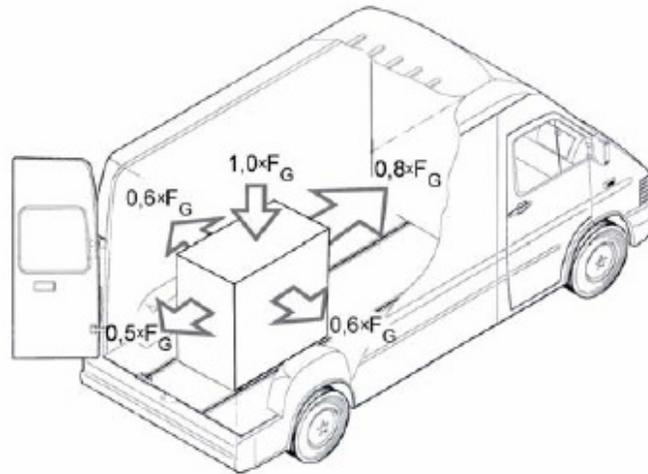
Anwendungsbereich

VDI 2700 Blatt 16

- für **Transporter bis 7,5t** zulässige Gesamtmasse (mit Kastenaufbau, Kofferaufbau oder Pritschenaufbau) und für mitgeführte Anhänger
- bestimmt für **Absender, Frachtführer, Verlader, Fahrzeughalter, Fahrzeugführer** und diejenigen, die kraft Gesetzes, Verordnung, Vertrags oder anderem Regelwerk für die Ladungssicherung und den sicheren Transport verantwortlich sind

Kräfte

Abhängigkeit von der Art des Fahrzeugs



Für den üblichen Fahrbetrieb mindestens zu berücksichtigende Massenkräfte:

Zulässige Gesamtmasse	bis 2,0t	> 2,0t bis 3,5t	über 3,5t
Massenkräfte in Fahrtrichtung	0,9 x F_G	0,8 x F _G	0,8 x F _G
Massenkräfte entgegen der Fahrtrichtung	0,5 x F _G	0,5 x F _G	0,5 x F _G
Massenkräfte in Querrichtung	0,7 x F_G	0,6 x F_G	0,5 x F _G

F_G = Gewichtskraft

Ladungssicherung

Die **Ladung muss so gesichert** sein, dass auch bei

- **Vollbremsungen** und
- plötzlichen **Ausweichmanövern**

weder die

- **Verkehrssicherheit** noch die
- **Fahrzeuginsassen**

durch ein

- **Verrutschen**
- **Umfallen**
- **Verrollen** oder
- **Herabfallen**

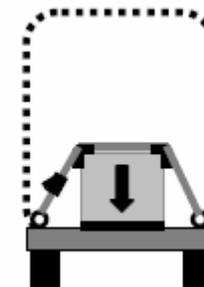
der Ladung beeinträchtigt werden können.



Ladungssicherung

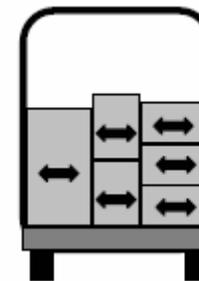
Verfahren

- Kraftschlüssige Ladungssicherung durch Niederzurren

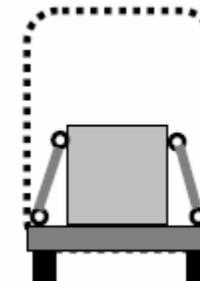


Niederzurren

- Formschlüssige Sicherung
 - durch den Fahrzeugaufbau
 - durch Direktzurren

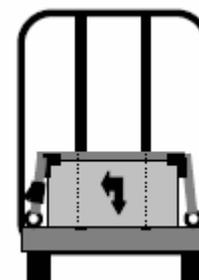


Fahrzeugaufbau



Direktzurren

- Kombinierte Ladungssicherung



Kombinationen

An- und Einbauten

Regalsysteme

Müssen in der Lage sein, die **Kräfte**, die sich **aus** verschiedenen **fahrdynamischen Zuständen** ergeben, **ohne** verbleibende **Verformungen** und **ohne Schäden** am Fahrzeug **aufzunehmen**.

Beispiele unterschiedlicher Regalsysteme:



Fest montierte Regalböden



Variabel einstellbare Systeme z.B. mit Klappregalen



An- und Einbauten

Schutzgitter/Leiterraufsatz

- Schutzgitter: schützen bei Pritschenfahrzeugen das Fahrerhaus vor Beschädigungen durch das Ladegut
- Leiterraufsatz: zulässige Lasten sollten mit Aufklebern kenntlich gemacht werden; Aufgebrachte Ladungen müssen (durch Verzurren) gesichert werden



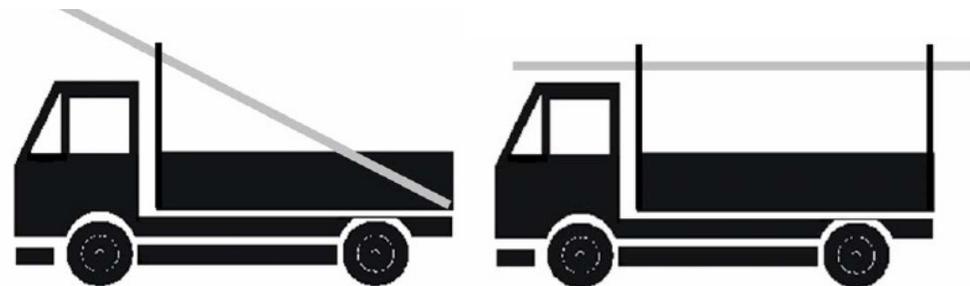
Schutzgitter mit Leiterraufsatz vorn

Zulässige Auflagelasten bei:

Gleichmäßiger Beladung: ___ daN (kg)

Ungleichmäßiger Beladung: ___ daN (kg)

Beispiel: Kennzeichnung eines Schutzgitters mit Leiterraufsatz



Ungleichmäßige und annähernd gleichmäßige Belastung

Sonstige Ladungsträger

Reff

= ein seitlich am Fahrzeugaufbau oder auf der Ladefläche angebrachtes Trägergestell zum Transportieren von flächigen Ladegütern z.B. Glasscheiben



Reff auf der Ladefläche



Reff seitlich am Fahrzeug

- ausgewogene Lastverteilung!!
- jedes Ladegut: auf min. 2 Auflagen
- mit Spannplatten gesichert

Sonstige Ladungsträger

A-Bock

= ein einseitig oder beidseitig beladbares Trägergestell zum Transport von flächigen Ladegütern z.B. Glasscheiben



A-Bock auf einem Anhänger

- muss formschlüssig und/oder durch Abstützen oder Verankern auf der Ladefläche gegen Verschieben oder Kippen gesichert sein
- Ladegut mit z.B. Spannlaten und Zurrgurten oder Gitterträgern auf dem A-Bock befestigt

Sonstige Ladungsträger

Dachgepäckträger

- muss fest mit dem Fahrzeug verbunden sein
- Dachlast, zGM, Achslasten und Belastbarkeit der Befestigungspunkte am Fahrzeug sind bei Beladung zu beachten
- Ladegut muss z.B. mittels Zurrgurten oder Zurnetzen auf dem Dachträger zu befestigen

Dachlasten erhöhen den Gesamtschwerpunkt des Fahrzeugs!



Dachgepäckträger



Ladungsrohr und Leiterlift

Zurrmittel

- Zurrgurte
- Zurrketten
- Zurrdrahtseile



Beispiel: Kennzeichnungsetikett eines Zurrgurts gemäß DIN EN 12195-2



Zurrmittel bestehen aus:

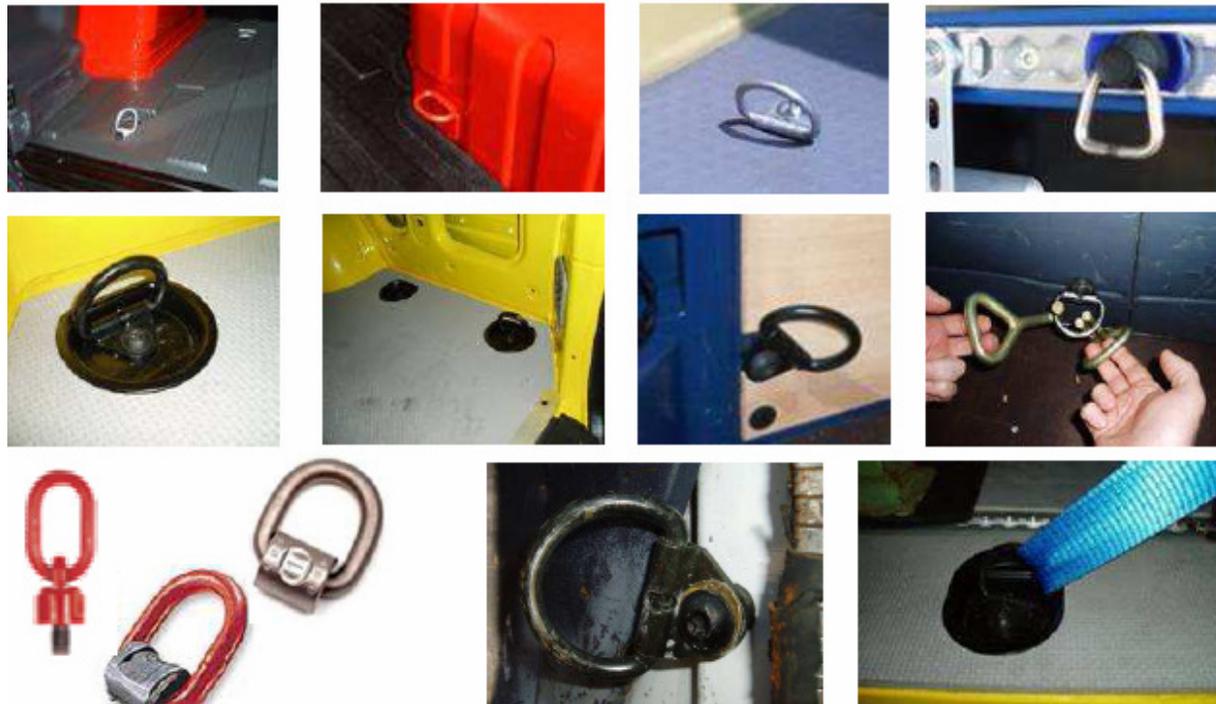
- Spannmittel (Gurt, Kette, Seil)
- Spannelement (Ratsche, Spannschloss)
- Verbindungselemente (Haken, Endglied)



Zurrgurt mit Ratsche und mit Klemmschloss

Zurpunkte

Zurpunkte sind Befestigungseinrichtungen am Fahrzeug, an denen Zurrmittel direkt befestigt werden können.



Beispiele aus der Praxis

Ausführungen:

- Ovalglied
- Kaken
- Öse
- Zurrschiene

Zurpunkte

Anforderung an die Belastbarkeit von Zurpunkten		
1	Pkw/Pkw-Kombi – DIN 75410-2	
	Unabhängig von der zGM	zul. Zugkraft 350 daN
2	Kastenwagen mit einer zGM bis 7,5 t – DIN 75410-3	
	zGM von bis zu 2 t	zul. Zugkraft 400 daN
	zGM von mehr als 2 t bis zu 5 t	zul. Zugkraft 500 daN
	zGM von mehr als 5t bis zu 7,5 t	zul. Zugkraft 800 daN
3	Pritschenwagen mit einer zGM bis 3,5 t – DIN 75410-1	
	zGM von bis zu 3,5 t	zul. Zugkraft 400 daN
4	Pritschenwagen mit einer zGM über 3,5 t – DIN EN 12640	
	zGM von mehr als 3,5 t bis zu 7,5 t	zul. Zugkraft 800 daN

Einrichtungen

Rückhalteeinrichtungen

Sind Einrichtungen, die den Personenraum ganz oder teilweise vom Laderaum abtrennen.



Loch-, Zurr- und Ankerschienensysteme:

- Dienen zur Aufnahme von Zug- und Schubkräften
- Angebracht in der Ladefläche, am Dach und/oder an den Seitenwänden



Hilfsmittel

Festlegende Hilfsmittel

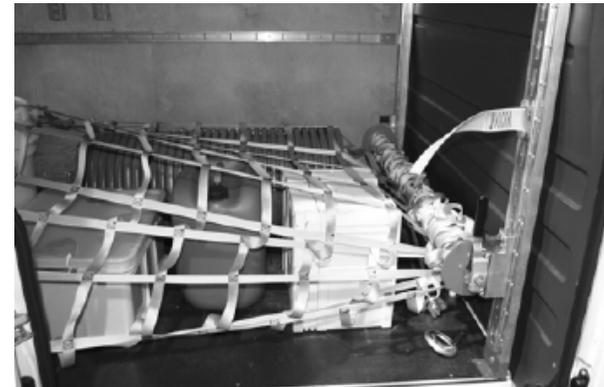
z.B. Keile, Spannklötze, Sperrstangen, Klemmstangen, Zwischenwandverschlüsse oder Transportgestelle

Ausfüllende Hilfsmittel

z.B. Leerpaletten, Vierkanthölzer, Abstandhalter, Luftsäcke oder Hartschaumpolster

Geeignete Netze

Sicherung in einer Kombination aus Kraftschluss und Formschluss



Rutschhemmende Materialien

Stellen allein keine ausreichende Ladungssicherungsmethode dar!

Stau- und Sicherungsvarianten

Schweres Einzelgut

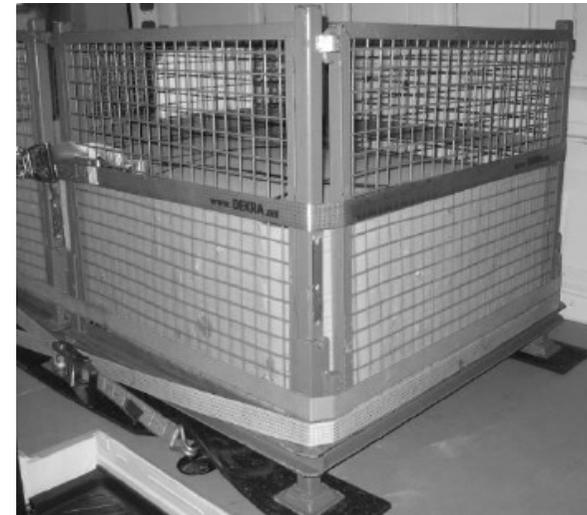
Wird aufgrund seiner Abmessung und des Gewichts als einzelnes Stückgut verladen und gesichert.

Zu berücksichtigen sind:

- Schwerpunkt des Ladeguts, Lastverteilung, Achslasten
- Standsicherheit; Kippmomente
- Spezifische Belastbarkeit der Ladefläche
- spezifische Belastbarkeit der Zurrpunkte
- Ladung gegen Fahrzeugaufbau:
Aufbaufestigkeiten

Oft günstig:

- kombinierte Ladungssicherungsmaßnahmen (Beispiel: Sicherung der Gitterbox mit Gurten und RHM)



Stau- und Sicherungsvarianten

Stückgut, Sammelgut

Ladegüter, die als Einheit beim Be- und Entladen gehandhabt werden, jedoch selber aus unterschiedlichen Packstücken oder Einzeleinheiten zusammengesetzt sein können, wie z.B.:

- Sammel- und Transportverpackungen (Versandpakete,...)
- Ladeeinheiten mit und ohne Ladungsträger (palettierte Einheiten, palettierte Packstücke,...)



Es dürfen sich keine einzelnen Teile der Ladeinheit lösen können !

Häufig bei Transportern:

- formschlüssige Verladung
- Stauraumausfüllung

Stau- und Sicherungsvarianten

Innenausstattung

Bei Kastenwagen nach DIN 75410-3 ist die Belastbarkeit des Aufbaus, mit Ausnahme der Rückhalteeinrichtung (Trennwand) und der Zurrpunkte, nicht geregelt.

Zu beachten sind:

- Keine **fahrdynamischen Beeinflussungen** durch falsche Lastverteilung
- Verwendung von **Ladesicherungshilfsmitteln** wenn der Stauraum nicht vollständig ausgefüllt ist
- Bei einer großen Anzahl von Einzelpackstücken ist die Verwendung von **Ladungs-sicherungsnetzen** gut möglich



Stau- und Sicherungsvarianten

Paketverteilung

- Innenausstattung: Regale (ideal: mit RHM und hochklappbar)
- Beladung: gleichmäßig auf rechte und linke Fahrzeugseite verteilt
- Regale: in und entgegen der Fahrtrichtung abgeschlossen, sonst Sicherung der Ladung notwendig
- Regale waagrecht zur Fahrtrichtung: Regalkante von 40mm zur Sicherung; Pakete könne auf der Kante aufliegen
- Fehlt die Kante, oder sind Regale in Längsrichtung nicht mit RHM versehen, muss gesichert werden (Gurte, Sperrstangen, Netze,...)

Beispielbild: Pakete in Regalen und auf Bodenabstellplätzen



Stau- und Sicherungsvarianten

Transport auf Bodenabstellplätzen

Sicherungsmöglichkeiten:

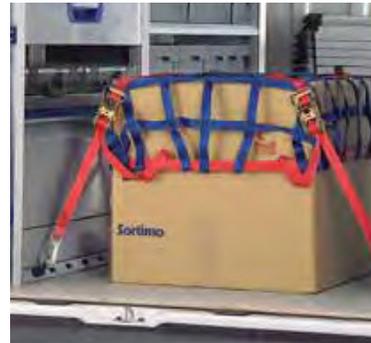
- Zurrgurtnetze
- Sperrstangen
- Gurte
- Sicherungsplanen

in Fahrtrichtung:

- über Stirnwand/Trennwand

nach hinten:

- über Fahrzeugaufbau oder durch eine geeignete Abschlussicherung

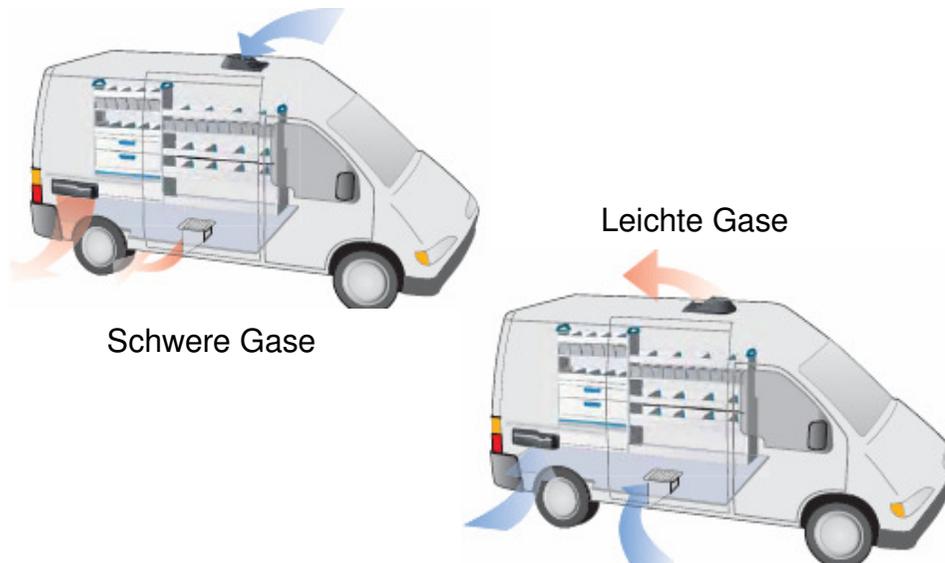


Stau- und Sicherungsvarianten

Arbeitsmaterialien, Werkzeuge

Sicherungsmöglichkeiten:

- verriegelte Schubläden
- Koffer, Boxen
- Fachböden, Fachwannen mit RHM und Unterteilungen



Gasflaschen: **Gefahrgut!**

- parallel oder quer zur Längsachse
- standfest und gesichert: stehend verladen
- schwere Gase: Druckbelüftung
- Leichte Gase: Zugbelüftung

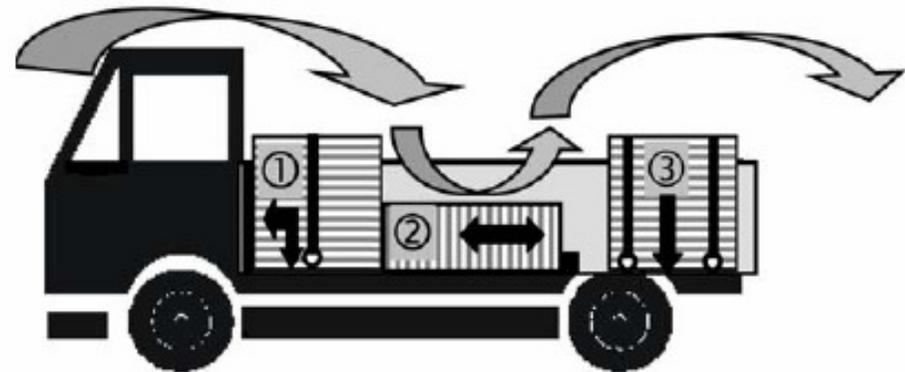
Stau- und Sicherungsvarianten

Offener Pritschenaufbau/Anhänger

Sogwirkung des Fahrtwinds berücksichtigen!

Weiters beachten:

- Aufbaufestigkeit des Fahrzeugs
- Sicherung vor Verwehungen (Abdecknetze)



① Kombinierte
Ladungssicherung

② Formschlüssige
Ladungssicherung

③ Kraftschlüssige
Ladungssicherung



fahrtechnik
ÖAMTC

Fragen!

Ing. Konrad Rainer
konrad.rainer@oeamtc.at
+43 664 613 21 47

DANK

für die

Aufmerksamkeit

Für aktives Fahren