

# **Merkblatt Ladungssicherung im Kleintransporter für das bodenlegende Handwerk**

Hinweise für die Praxis

# Impressum

Herausgeber

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie

Ausgabe

Januar 2011

Bildnachweis:

BG RCI

S. 1 rechts, S. 6 unten Mitte, S. 8 oben und Mitte DGUV

S. 9 rechts unten Sortimo

S. 4 Mitte, S. 6 links und unten rechts, S. 7 oben Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)

Hinweis

Das vorliegende Merkblatt konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Es nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen des Merkblatts können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben.

Das Merkblatt wurde sorgfältig erstellt. Trotzdem wird der Unternehmer nicht von der Pflicht und Verantwortung befreit, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.



Dieses Merkblatt ist Teil der Präventionskampagne „Risiko raus!“. Weitere Informationen zur Präventionskampagne finden Sie unter [www.risiko-raus-kampagne.de](http://www.risiko-raus-kampagne.de)

# Sichere Ladung

Im Jahr 2008 verunglückten 875 Menschen in Deutschland bei Unfällen, die durch eine falsche oder ungenügende Ladungssicherung verursacht wurden, davon 186 tödlich oder schwer.

„Sichere Ladung“ ist eines der Themenfelder der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie zur Präventionskampagne „Risiko raus!“ der gesetzlichen Unfallversicherung, die in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführt wird.

Auch die Schwerpunktaktion „LadeGut“ der Unfallkassen, Berufsgenossenschaften und des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR) greift das Thema für alle Verkehrsteilnehmer auf.

Dieses Merkblatt soll das Thema Ladungssicherung im Kleintransporter näher beleuchten.

Aussagen wie „ich habe doch eine Trennwand im Fahrzeug, die hält das schon

aus“, „die sind so schwer, die rutschen nicht“ oder „Ladungssicherung ist doch nur bei einem Unfall wichtig“ hört man häufig. Bemerkungen „das mache ich schon immer so, und es ist noch nie etwas Schlimmes passiert“ sind auch aus Gesprächen bekannt, wenn über Gefährdungen beim Bodenbelegen gesprochen wird. Auch selbst hergestellte Regale sind in Transportern anzutreffen. Stimmen die Aussagen, oder treffen sie nur scheinbar zu?

Auf die verschiedenen Äußerungen und Aspekte zum Thema Ladungssicherung soll in diesem Merkblatt näher eingegangen werden. Auch sollen Lösungen aufgezeigt werden, wie mit wenigen Handgriffen Ladungssicherung betrieben werden kann.

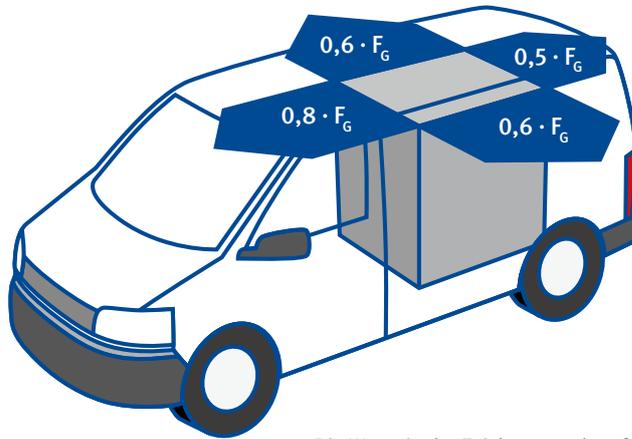


**!**  
Eine wirkungsvolle Ladungssicherung unterstützt die reibungslose Transportabwicklung und nützt damit allen Beteiligten. Wer dagegen seine Pflichten vernachlässigt, muss mit teils drastischen Konsequenzen rechnen:  
Die Skala reicht von Verwarnungs- und Bußgeldern über Schadenersatz bis zu Geld- und Freiheitsstrafen.

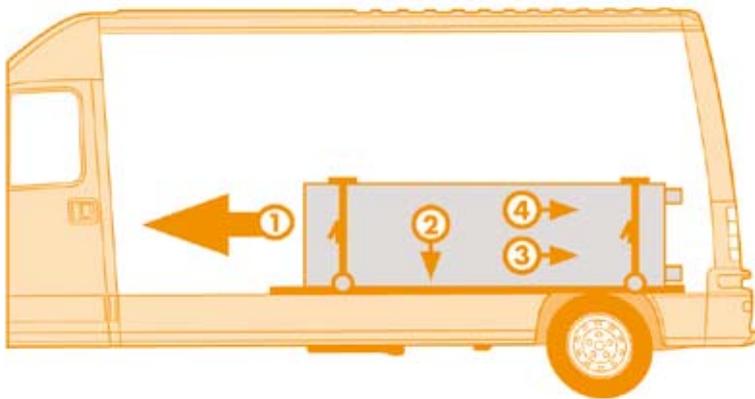
# Kräfte und Lastverteilung

## Kräfte

Langsames Fahren ist kein Ersatz für professionelle Sicherung! Denn durch die Trägheit kann die Ladung beim Bremsen und Beschleunigen sowie in Kurven schon bei niedrigem Tempo enorme Kräfte entfalten. Beispielsweise schiebt es die Ladung bei einer Vollbremsung mit dem 0,8-fachen des Eigengewichts nach vorn. Beim Anfahren – vor allem am Berg – und in Kurven muss die Sicherung die Hälfte des Gewichts der Ladung verkräften. Auch erfordert ein beladener Transporter mehr Bremsdruck als ein leerer Transporter, um die gleiche Verzögerung zu erreichen. Der Bremsweg wird sonst länger.



Die Werte in der Zeichnung gelten für Fahrzeuge von 2,0 bis einschl. 3,5 t zGM. Die Gewichtskraft  $F_G$  errechnet sich aus der Masse  $m$  und der Erdbeschleunigung  $g$  und wird in Dekanewton [daN] angegeben [1daN = 10N].



Die **Massenkraft** (1) setzt Ladegut beim Beschleunigen, Lenken und Bremsen ungewollt in Bewegung.  
 Die **Gewichtskraft** (2) drückt Ladegut zu Boden.  
 Die **Reibungskraft** (3) tritt zwischen Oberflächen auf, die aufeinander liegen. Sie hemmt das Verrutschen. Je rauer zwei Oberflächen sind, die aufeinander stoßen, desto größer ist die Reibungskraft.  
 Die **Sicherungskraft** (4) muss die Gewichtskraft- und die Reibungskraft so ergänzen, dass die Massenkraft komplett ausgeglichen wird. Sonst kommt die Ladung ins Rutschen.

## Gegenstände werden zu Geschossen

| Gegenstand    | Masse | Wirkende Massenkraft |
|---------------|-------|----------------------|
| Handy         | 300 g | 15 kg                |
| Regenschirm   | 700 g | 35 kg                |
| Handtasche    | 3 kg  | 150 kg               |
| Aktenkoffer   | 5 kg  | 250 kg               |
| Getränkekiste | 14 kg | 700 kg               |
| Hund          | 40 kg | 2.000 kg             |

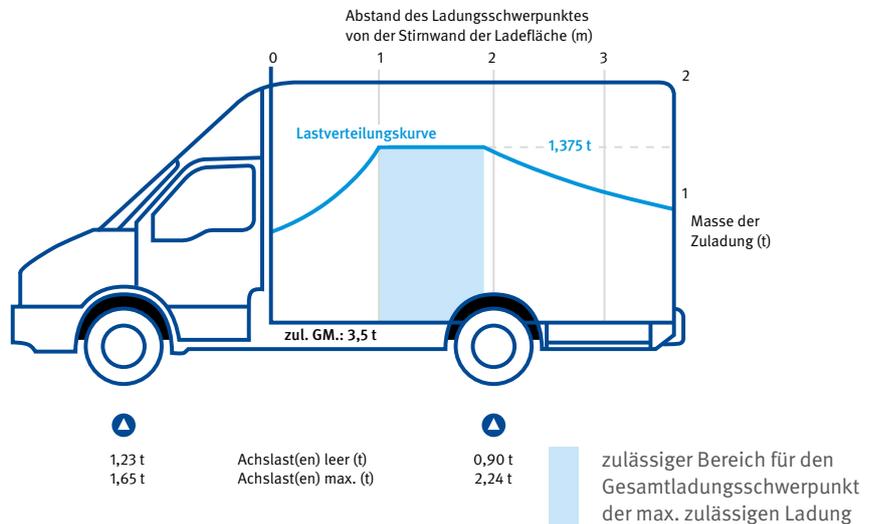
**!** Auch kleine und leichte Gegenstände können zu Geschossen werden. Die Tabelle links zeigt einige Beispiele auf.

Crashtest bei einem Aufprall mit 50 km/h. Die Höhe der Gewichtskraft, die sich bei einem Aufprall entwickelt, ist von der zur Verfügung stehenden Knautschzone und der Länge des Deformationsweges abhängig. Dadurch entstehen unterschiedlich hohe Massenkraft. Sie können bis zum 50-fachen des Eigengewichts betragen. Quelle: DVR

## Lastverteilung

Ladegüter sind gemäß ihrer Masse und ihres Schwerpunktes so auf der Ladefläche zu verstauen, dass

- die zulässige Gesamtmasse nicht überschritten,
- die zulässigen Achslasten nicht überschritten,
- die Mindest-Lenkachslast nicht unterschritten werden,
- ungleiche Gewichtsverteilung verhindert wird.



## Fahrzeugausstattung

### Zurpunkte und Zurrösen

Für eine sachgerechte Ladungssicherung sind ausreichend viele stabile Zurpunkte erforderlich. Bei Transportern mit einer zulässigen Gesamtmasse von über 2,0 t müssen bei neueren Fahrzeugen die werkseitig verbauten Zurpunkte im Laderaumboden mindestens für eine zulässige Zurrkraft von 500 daN ausgelegt sein. Erkundigen Sie sich beim Hersteller Ihres Fahrzeuges nach der Belastbarkeit. In der Regel finden sich entsprechende Hinweisschilder im Fahrzeug (siehe Abb. unten), ggfs. finden Sie auch entsprechende Angaben in der Bedienungsanleitung.

In der Regel befinden sich werkseitig sechs Zurpunkte im Laderaumboden. Für eine optimale und flexible Beladung des Fahrzeugs reichen diese Zurpunkte vielfach nicht aus. Durch Lochschienen, auch Zurrschienen oder Airlineschienen genannt, lässt sich die Variabilität erheblich erhöhen.

Neben versenkten Lochschienen im Laderaumboden bieten sich ebenso an den Seitenwänden des Fahrzeugs angebrachte Lochschienen an (siehe Abb. rechts).



Kennzeichnung an Seitenwand



Kennzeichnung gemäß Norm

Im oberen Bild sind Lochschienen im Laderaumboden und Seitenwandverkleidungen nicht vorhanden. Für eine flexible und schnelle Ladungssicherung wären diese von Vorteil.

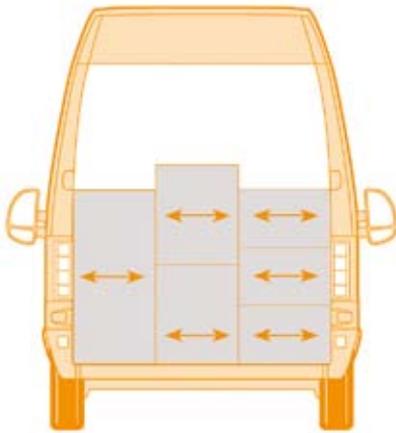
# Arten der Ladungssicherung

## Formschluss

Das Ladegut hält sich gegenseitig. Schwere Kisten sollten unten und vorne platziert werden. Beachten Sie dabei den Lastverteilungsplan. Formschluss ist die erste Wahl, wenn es darum geht Ladung zu sichern. Formschluss ist bspw. dann gegeben, wenn das Ladegut direkt an der Trennwand anliegt.

Keile, spezielle Luftpolster oder auch Säcke (z. B. Spachtelmasse) können zum Formschluss dienen.

Durch den Einsatz von Alu-Vierkantrohren, die mit Lochschienen verbunden sind, oder durch Spannstangen (Teleskopstangen) kann Formschluss erreicht werden.



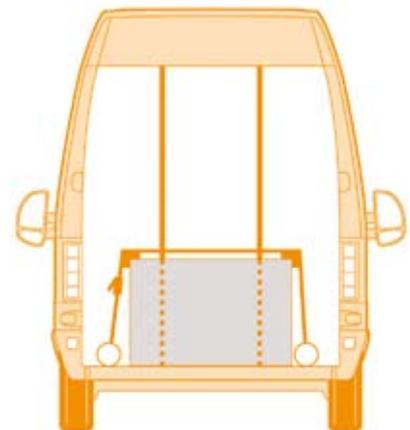
## Kombinierte Sicherung

Kombinierte Sicherung bedeutet, dass sowohl Anti-Rutschmatten und Zurrgurte als auch Sperrstangen, Klemmbretter und Ladebalken eingesetzt werden.

Beachten Sie bitte, dass Sperrstangen nicht für jeden Transporter zulässig sind. Erkundigen Sie sich bei Ihrem Fahrzeughersteller.



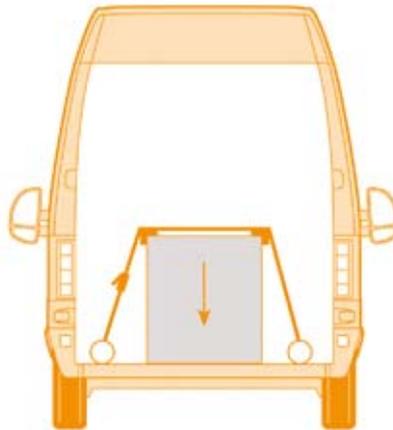
Anti-Rutschmatte



## Kraftschluss

Das Ladegut wird mit Gurten niedergezurrt. Die Anzahl der beim Niederzurren einzusetzenden Zurrgurte hängt sehr stark vom Reibwert ab. Durch zusätzliches reibwerterhöhendes, rutschhemmendes Material (RHM) kann eine optimale Rutschhemmung erreicht werden. Hierbei hängt die Ausführung und die Stärke von Anti-Rutschmatten von den jeweiligen Einsatzbedingungen ab.

Durch Erhöhung dieses Reibwertes lässt sich die Zahl der Zurrgurte häufig halbieren. In der Regel weisen Anti-Rutschmatten einen Gleit-Reibbeiwert von mehr als 0,5 auf!



Es ist nicht notwendig, die ganze Fläche des Ladegutes zu unterlegen. Es reicht aus, die Ecken mit Anti-Rutschmatten zu unterlegen.

Achten Sie darauf, auch Regalböden und Regalfächer mit Anti-Rutschmatten auszulegen.

Sand, Staub, Bodenbelagsreste oder gar Wasser wirken unter Umständen wie Schmiermittel und können die Wirkung erheblich beeinträchtigen. Deshalb ist ein Besen für die Reinigung des Laderaumbodens ein unverzichtbares Hilfsmittel.

### Gleit-Reibbeiwert verschiedener Werkstoffpaare

| Werkstoffpaare | Gleit-Reibbeiwert |             |             |
|----------------|-------------------|-------------|-------------|
|                | trocken           | nass        | fettig      |
| Holz/Holz      | 0,20 – 0,50       | 0,20 – 0,25 | 0,05 – 0,15 |
| Metall/Holz    | 0,20 – 0,50       | 0,20 – 0,25 | 0,02 – 0,10 |
| Metall/Metall  | 0,10 – 0,25       | 0,10 – 0,20 | 0,01 – 0,10 |
| Beton/Holz     | 0,30 – 0,60       | 0,30 – 0,50 | 0,10 – 0,20 |

Quelle: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau

## Trennwände und Trenngitter

Vergewissern Sie sich beim Fahrzeugkauf, dass eine stabile und den Bedürfnissen angepasste Trennwand oder ein Trenngitter vorhanden ist. Kleine dünne Gegenstände, wie z. B. Schienen, werden durch ein Trenngitter nicht aufgehalten. Auch reduziert eine Trennwand Störeinflüsse durch Lärm und ermöglicht erforderliche angenehme Raumtemperaturen der Kabine im Winter, als auch im Sommer.



nicht gesicherte Ladung



gesicherte Ladung

## Zurrmittel

Im Transporter werden vornehmlich Zurrgurte mit Ratschen eingesetzt. Wichtige Angaben auf der Kennzeichnung am Zurrgurt sind die zulässige **Zugkraft LC** sowie die **Normale Handkraft  $S_{HF}$** . Falls der Zurrgurt zum Niederzurren verwendet werden soll, ist die Angabe der **Normalen Vorspannkraft  $S_{TF}$**  erforderlich.

Steht dort etwa ein  $S_{TF}$ -Wert von „300 daN“ (Dekanewton), kann mit der Ratsche bei richtiger Anwendung eine Vorspannkraft zum Niederzurren von 300 daN, das entspricht etwa 300 kg, aufgebracht werden. Diese Vorspannkraft ist nicht mit der Handkraft zu verwechseln.

Zurrgurte mit Karabinerhaken und Flachhaken mit Federsicherung helfen, ein unbeabsichtigtes Ausgleiten des Verbindungselementes aus der Zurröse zu verhindern.

Beim Niederzurren einen möglichst großen Zurrwinkel wählen, am besten einen rechten Winkel (90 Grad). Je steiler dieser so genannte Zurrwinkel ausfällt, desto größer ist die ausgeübte Kraft und desto wirkungsvoller die Sicherung.

Zurrgurte dürfen nicht zum Anheben verwendet werden, hierfür gibt es spezielle Bänder.

Kantenschutzmittel helfen, Beschädigungen vorzubeugen und dienen dazu, die Kraftübertragung zu verbessern.



Statt Zurrgurte können unter Umständen geeignete Netzsysteme zum Einsatz kommen. Diese gibt es in verschiedensten Ausführungen.



Staufächer und Taschen für Zurrmittel sorgen für Ordnung im Fahrzeug. Im Bild dient ein verbauter Radkasten als Standfläche wie auch als Staufach.

### Kennzeichnung am Zurrgurt

rechteckiges, dauerhaft beständiges Etikett in

- blau = Polyester
- grün = Polyamid
- braun = Polypropylen
- weiß = andere Werkstoffe

mit folgenden Angaben:

- Zurrkraft LC
- Längen  $L_G$ ,  $L_{GF}$  und  $L_{GL}$  in m
- Normale Handkraft  $S_{HF}$
- Normale Vorspannkraft  $S_{TF}$  [daN] oder Windenkraft am Spannhebel, für die die Ausrüstung typgeprüft wurde, wenn sie zum Niederzurren ausgelegt ist
- Warnhinweis „Darf nicht zum Heben verwendet werden!“
- Werkstoff des Gurtbandes
- Name oder Symbol des Herstellers oder Lieferers
- Rückverfolgbarkeitscode des Herstellers
- Nummer und Teil dieser Europäischen Norm, d. h. EN 12195-2
- Herstellungsjahr
- Dehnung des Gurtbandes in % bei LC

### Kennzeichnung an Spannelement und Vorspannanzeiger

- Hersteller oder Lieferer
- LC in daN

### Kennzeichnung an Verbindungselement:

- LC in daN

### Gebrauchsanleitung

Hinweise in deutscher Sprache über:

- Kennzeichnung
- bestimmungsgemäße Verwendung
- Gefahrenhinweise
- Überprüfung vor Einsatz
- Überwachung durch Sachkundigen
- Merkmale für Ablegereife
- Aufbewahrung
- Instandsetzung

### Aufbewahrung

- Lagerung in trockenen und belüfteten Räumen
- Vor aggressiven Stoffen schützen
- Nicht am Feuer oder an heißen Stellen trocknen
- Temperaturen  $\leq 100\text{ °C}$
- Vor Witterungseinflüssen geschützt und vorzugsweise hängend aufbewahren

### Handhabung

- Nicht knoten und nicht verdrehen
- Durch Schutzschlauch oder Kanten-schutzwinkel gegen aufrauende Oberflächen und scharfe Kanten schützen
- Zurrhaken nicht auf der Spitze belasten

- Spannhebel dürfen nicht verlängert werden
- Spann- und Verbindungselemente dürfen nicht an Kanten aufliegen
- Bei Spannelementen, die nach dem Windenprinzip arbeiten, dürfen nicht weniger als 1,5 und nicht mehr als 3 Windungen des Spannmittels aufgebracht werden

### Ablegereife

#### Zurrgurt

- Übermäßiger Verschleiß
- Beschädigung durch aggressive Stoffe (Laugen, Säuren, Schweißperlen)
- Beschädigung tragender Nähte

- Verformung durch Wärme
- Garnbrüche oder Schnitte

### Spannelement

- Verformung der Schlitzwelle
- Transportschieber verbogen
- Spannhebel gebrochen
- Feder am Klemmschloss verschlissen
- Deformationen

### Verbindungselemente

- Aufriss, Brüche, erhebliche Korrosion
- bleibende Verformung an tragenden Teilen
- Aufweitung des Hakenmaules um mehr als 10 %
- Verbiegung des Hakens

## Fahrzeugeinrichtungen

Bei der Anschaffung eines Fahrzeugs sollten Sie den Einbau von Fahrzeugeinrichtungen prüfen. Alle namhaften Fahrzeughersteller und zum Nachrüsten ebenso Fahrzeugausstatter bieten, teilweise branchenorientierte, Fahrzeugeinrichtungen an. Eine nachträgliche Ausrüstung ist erfahrungsgemäß kostspieliger als die Erstausrüstung.

Durch diese modularartig aufbaubaren Fahrzeugeinrichtungen können Sie das Fahrzeug auf Ihre Bedürfnisse hin anpassen. Bspw. können zur Aufbewahrung von Schienen und Randleisten Langgutwannen Ihren Bedürfnissen entsprechend eingesetzt werden.



Der schwarze Behälter dient als Verlängerung der Langgutwanne und nimmt eine Rolle mit Teppichbodenschienen auf.



Neben festen Einbauten werden am Markt auch herausnehmbare Einbauten angeboten.



# Checkliste Ladungssicherung

## Fahrzeug

|  |                            |                            |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Passt das zulässige Gesamtgewicht zur Ladung?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Können die zulässigen Achslasten mit der geplanten Ladung eingehalten werden?                                    | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Ist die Schwerpunktlage zulässig?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Liegt der Lastverteilungsplan vor?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Sind Trennwände, Sperr-/Klemmstangen o. ä. (in ausreichender Menge) für eine formschlüssige Sicherung vorhanden? | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Sind am Fahrzeug geeignete Zurrpunkte vorhanden?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Reicht die Belastbarkeit der Zurrpunkte aus?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Ist die Ladefläche besenrein und trocken?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |

## Ladungssicherung

|   |                            |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Wurde die nötige Sicherung vorab berechnet?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Ist eine formschlüssige Sicherung möglich?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Können ggfs. weitere Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden, etwa durch rutschhemmendes Material?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Sind Kantenschutzmittel in ausreichender Zahl vorhanden?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Sind die nötigen Vorspannkräfte für das Niederzurren bekannt?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Reicht die Vorspannkraft der Zurrmittel für das Niederzurren?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Passen Größe, Dicke und Belastbarkeit des rutschhemmenden Materials zur Fracht?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Wird regelmäßig, auch nach teilweisem Abladen, die Ladungssicherung kontrolliert?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Wird beim Abladen vor dem Lösen der Sicherungen die Standsicherheit der Fracht geprüft?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Werden Anti-Rutschmatten eingesetzt? Diese müssen größer sein als die Flächen des Ladegutes, das auf der Ladefläche liegt. Es sollte mindestens zwei Zentimeter unter den Kanten des zu sichernden Gegenstands hervorragen. | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Ist die Materialstärke der Anti-Rutschmatten dem Ladegut angepasst?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |

## Zurmittel

|   |                            |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Ist die Kennzeichnung vorhanden und gut lesbar?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Hat eine Sichtkontrolle der Zurmittel stattgefunden und sind sie in verwendbarem Zustand?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Sind ausreichend Zurmittel mit der für die Ladung erforderlichen Belastbarkeit vorhanden?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Sind Ratsche und Haken frei von Verformungen, Anrissen und sonstigen Beschädigungen?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Ist bei Zurrgurten das Gewebe frei von Beschädigungen und Verformungen durch Sonnenlicht, Wärmeeinwirkung oder aggressiven Stoffen? Risse oder Schnitte im Gewebe dürfen maximal 10 Prozent des Querschnitts ausmachen. | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Werden Zurrgurte nicht verknotet und verdreht?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Werden Ratschen ohne Verlängerung oder sonstige Hilfsmittel gespannt?   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Wird beim Niederzurren ein möglichst großer Zurrwinkel gewählt (80 – 90 Grad)?  | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |

## Haben Sie noch Fragen?

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Branchenprävention Lederindustrie stehen Ihnen gerne zur Verfügung.

Die Berufsgenossenschaft bietet Fahrsicherheitstrainings und Seminare zur Ladungssicherung für Kleintransporter an.

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie  
 Branchenprävention Lederindustrie  
 Lortzingstr. 2  
 55127 Mainz  
 Tel.: 06131 785-373  
 Fax: 06131 785-566  
 E-Mail: praevention-leder-mz@bgrci.de

## Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie

Kurfürsten-Anlage 62  
69115 Heidelberg  
[www.bgrci.de](http://www.bgrci.de)

Branchenprävention Lederindustrie  
Lortzingstr. 2  
55127 Mainz  
Tel.: 06131 785-373  
Fax: 06131 785-566  
Mail: [praevention-leder-mz@bgrci.de](mailto:praevention-leder-mz@bgrci.de)