

# Verzurrtechnik

## Sichern Sie Ihre Ladung ab – und sich selbst!

Ob für Profis oder Privatleute: Ladungssicherung ist ein Thema, das niemand leicht nehmen sollte. Zu schwer sind die Folgen, wenn nicht oder falsch gesichertes Transportgut verrutscht oder gar herunterfällt. Dass Ladung und Fahrzeug beschädigt werden, sind dabei noch die geringsten Risiken. Schon kleine, unbefestigte Gegenstände können sich etwa bei einer Vollbremsung in gefährliche Geschosse verwandeln, die Ihr Leben und das anderer Menschen gefährden. Deshalb werden Fahrzeuge mit unzureichend gesicherter Ladung auch regelmäßig von der Polizei und der Berufsgenossenschaft aus dem Verkehr gezogen. Und deshalb möchten wir Ihnen hier einige einfach formulierte Grundprinzipien zur richtigen Ladungssicherung vorstellen. Nutzen Sie diese Möglichkeit zur Information! Egal, ob Sie nur ab und zu ein Fahrrad oder den neuen Kühlschrank transportieren, ob Sie täglich Werkzeug und Baumaterial in Ihren Lieferwagen packen oder ganze LKWs beladen. Wir wollen, dass Sie sicher fahren!

## Jeder trägt Verantwortung. Auch Sie!

Verantwortlich für die sachgemäße Ladungssicherung ist nicht nur der Fahrer oder derjenige, der das Fahrzeug belädt. Auch die Vorgesetzten, also der Ladeleiter, der Fahrzeughalter sowie der Betriebsinhaber werden zur Verantwortung herangezogen.

**Und übrigens: Ein Fahrer ist verpflichtet die Fahrt abzulehnen, wenn die Ladung nicht ausreichend gesichert ist!**

## Gesetze und Richtlinien, die Sie kennen sollten.

Die gesetzlichen Vorschriften zur Ladungssicherung sind in der Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO), der Straßenverkehrsordnung (StVO), den zugehörigen Verwaltungsvorschriften und der Unfallverhütungsvorschrift BGV D 29 festgeschrieben. Die technischen Richtlinien sind in DIN EN 12 195 und DIN 75410 sowie den Richtlinien 2700 ff des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) festgelegt.

## Wir schulen und beraten Sie!

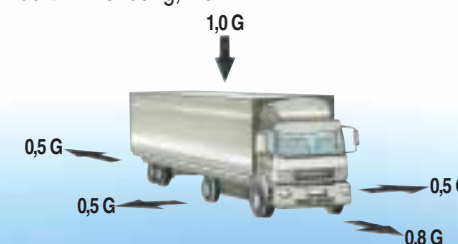
Eine Zusammenstellung dieser gesetzlichen Vorschriften, Normen und Richtlinien können Sie gerne bei uns anfordern. Darüber hinaus bieten wir Ihnen regelmäßig Schulungen an, die Ihnen zeigen, wie Sie diese am Besten in der Praxis umsetzen.

**Sprechen Sie mit uns! Wir wollen Ihnen nicht nur Lieferant, sondern auch Partner sein und sind jederzeit mit Rat und Tat für Sie da.**

## Gut verzurrt hält besser!

Professionelle Ladungssicherung ist eine Wissenschaft für sich. Sie findet überall dort Anwendung, wo

transportiert wird: Im Straßen-, Schienen-, Flug- und Schiffsverkehr. Worauf es dabei ankommt, stellen wir Ihnen am Beispiel einer LKW-Beladung vor.



## Lieber zulässig als fahrlässig.

Zunächst ist es selbstverständlich, dass Ladungen nur mit geeigneten Fahrzeugen transportiert werden dürfen. Zulässiges Gesamtgewicht und Achslasten sind ebenso zu beachten wie die Abmessungen. Außerdem muss das Ladegewicht so verteilt werden, dass das

Fahrzeug voll verkehrsfähig und lenkbar bleibt. Zum Beispiel sollte der Schwerpunkt möglichst niedrig und in der Mitte der Längsrichtung liegen. Nähere Informationen dazu finden Sie im Lastverteilungsplan (VDI 2700 Blatt 4). Bedenken Sie auch, dass bei jeder Fahrt Vollbremsungen oder plötzliche Ausweichmanöver nötig sein können und sorgen Sie entsprechend vor!

## Sicherheit durch Verzurrsysteme.

Dann muss die Ladung vor allem gegen Verrutschen gesichert werden. Dies geschieht meist durch Verzurren, am Besten mit professionellen Verzurrsystemen, die das GS-Zeichen tragen. Sie ermöglichen es Ihnen, die Ladung vorschriftsgerecht zu sichern. Voraussetzung ist allerdings, dass korrekt verzurrt wird und dass Sie nur geeignete, gleichartige Zurrmittel verwenden.

# Verzurrtechnik

## Korrektes Verzurren: die 6 goldenen Regeln

Um sicher zu gehen, sollte man beim Verzurren grundsätzlich folgende Regeln beachten:

### 1. Verzurren Sie unbedingt auch schwere Lasten!



So unwahrscheinlich es klingen mag: Ob Ihre Ladung verrutscht, hängt nicht vom Gewicht oder der Größe der Auflagefläche ab. Ein tonnenschwerer Stahlträger verrutscht genau so mühelos wie eine kleine Büroklammer.

Bodenhalterung



Schrägverspreizung

### 3. Verzurren Sie nur kipp- und standsichere Gegenstände!

Stabilisieren Sie „wackelnde“ Ladeeinheiten mit Abstützwinkeln und Blockaden aus Holz.

### 2. Sichern Sie eine Ladung immer in alle Richtungen!

Beim Fahren ist jeder Gegenstand in oder auf dem Fahrzeug verschiedenen Kräften ausgesetzt. Diese „schieben“ die Ladung beim Beschleunigen nach hinten, beim Bremsen nach vorne und in Kurven nach rechts bzw. links. Wie groß diese Kräfte sind, zeigen wir Ihnen an diesem LKW:

### Beachten Sie hierzu die Hinweise der VDI 2700.

Sorgen Sie außerdem immer dafür, dass die Ladung an der Stirnwand ansteht oder zum Beispiel durch Blockaden formschlüssig mit ihr verbunden ist. Fixieren Sie die Ladung anschließend durch Verzurren.

### 4. Sorgen Sie für ausreichend Kantenschutz!

Scharfe Kanten können das Zurrmittel beschädigen. Deshalb ist bei scharfen Kanten ein Kantenschutz vorgeschrieben. Eine scharfe Kante liegt dann vor, wenn der

Kantenradius kleiner ist als die Dicke des Zurrmittels.



Auch bei rauen Oberflächen sollten Sie einen PVC-Kantenschutz oder einen PVC-Schutzschlauch verwenden. Auf der Seite 18 bieten wir Ihnen für jedes Zurrmittel den passenden Kantenschutz an.

### 5. Achten Sie auf Temperaturen und Chemikalien!

Extreme Temperaturen und Chemikalien können Zurrmittel angreifen und beschädigen. Nicht jedes Zurrmittel ist deshalb für jeden Einsatz brauchbar. Vergewissern Sie sich vor Gebrauch, dass das Zurrmittel geeignet ist und fragen Sie im Zweifelsfall beim Hersteller nach – wir geben gerne Auskunft!

### 6. Verwenden Sie Zurrmittel immer sachgerecht!

Überschreiten Sie nicht die auf dem Etikett angegebene zulässige Zugkraft (LC) und sorgen Sie dafür, dass die Zurrmittel immer vollständig aufliegen. Verdrehen, verknoten oder verlängern Sie die Zurrmittel nicht!

### Info:

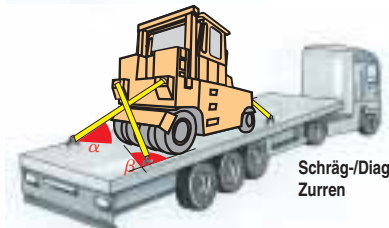
**Was bedeutet die Angabe „LC“?**  
Lashing Capacity = F<sub>zul.</sub> = zulässige Zugkraft.  
**Was bedeutet die Angabe „daN“?**  
Vereinfacht gesagt bezeichnet daN (deka-Newton) die Kraft, die ein bestimmtes Zurrmittel zur Ladungssicherung bereitstellen kann. Newton (benannt nach dem Physiker Isaac Newton) ist die Maßeinheit für Kraft. Der Vorsatz Deka steht für das Zehnfache einer Einheit (z.B. 1 deka-Gramm = 10 Gramm). In der Ladungssicherung werden deka-Newton verwendet, weil 10 Newton = 1 deka-Newton ungefähr der Gewichtskraft von 1 kg entspricht.

## Die Zurrmethoden: So machen Sie Ihre Ladung dingfest

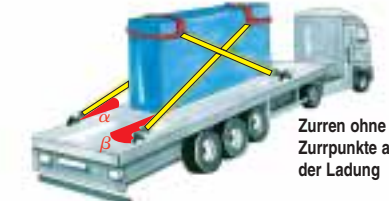
Sie können Ihre Ladung auf unterschiedliche Weise verzurren. Welche Verzurrmethode sich eignet, hängt davon ab, ob und wo Sie geeignete Zurrpunkte (Befestigungsmöglichkeiten) haben.



Niederzurren



Schräg-/Diagonalzurren



Zurren ohne Zurrpunkte an der Ladung

**Beim Niederzurren** wird die Ladung an die Ladeplatte „gepresst“. Ziel ist es, die Reibung der Ladung mit dem Untergrund so zu erhöhen, dass nichts mehr verrutschen kann.

### Berechnung der Zurrmittel: Darauf können Sie zählen!

Wie viele und wie „starke“ Zurrmittel Sie zur sicheren Befestigung brauchen, hängt von drei Faktoren ab:

### Gleitreibbeiwerte verschiedener Werkstoffpaarungen

	trocken	nass	fettig
Anti-Rutsch-Matte	0,60	0,60	
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

Prüfen Sie hier vorab die Kantenstabilität (Pappkartons können zum Beispiel eingedrückt werden) und stabilisieren Sie die Kanten, falls nötig!  
**Beim Schrägzurren oder Diagonalzurren** wird die Ladung direkt mit dem Fahrzeug verbunden. Die Zurrmittel müssen hier den Zug aufnehmen, der beim Beschleunigen, Bremsen und in den Kurven entsteht.

**1.** Dem Material, der Ladung und dem Baustoff der Ladefläche. Zum Beispiel rutscht Metall auf Metall besser als etwa Beton auf Holz, weil der Gleitreibbeiwert geringer ist. Wie hoch dieser im Einzelfall ist, zeigt Ihnen die Tabelle des VDI. Dort sind europaweit gültige Richtwerte für verschiedene Materialpaarungen festgelegt.

**Wichtig:** Sie fahren wesentlich sicherer, wenn Sie Anti-Rutschmatten verwenden. Den Wert 0,6 erreichen Sie sogar ausschließlich mit geeigneten Matten, die wir Ihnen als unverzichtbares Zubehör anbieten (siehe S.19)

**2.** Dem Gewicht der Ladung. Ein Stahlträger rutscht zwar genau so leicht wie ein Pappkarton – man benötigt aber viel mehr Kraft, um ihn festzuhalten.

**3.** Dem Winkel, mit dem die Ladung verzurret wird. Beim Niederzurren müssen Sie dafür den Winkel  $\alpha$  (alpha) beachten. Beim Schräg- und Diagonalzurren müssen Sie zwei Winkel messen:

Winkel  $\alpha$  (alpha) und  $\beta$  (beta). Die Winkel können Sie mit einem Winkellineal ermitteln. Oder Sie legen direkt unseren Zurrmittelrechner an.

Wenn Sie diese drei Werte kennen, können Sie mittels einer mathematischen Formel berechnen, wie viel Kraft für die Ladungssicherung nötig ist. Daraus ergibt sich, wie viele Zurrmittel mit welcher Zugkraft (daN) Sie verwenden müssen. Oder Sie nutzen ganz einfach unseren Service!

### Dreifach einfach: Unser Service für Sie!

Um Sie in der Praxis zu unterstützen, bieten wir Ihnen **drei Möglichkeiten**, die Ihnen mühsame Berechnungen ersparen!

**1.** Das **Zurrmittel-Berechnungs-Programm Secure Trans** steht Ihnen als Freeware zum Download unter [www.braun-sis.de](http://www.braun-sis.de) zur Verfügung. **Sie finden es auf Seite 19.**

**2.** Sie schauen einfach ins Internet: Unter [www.zurrmittelberechnung.de](http://www.zurrmittelberechnung.de) können Sie ihre Werte eingeben und wissen auf einen Klick, welche und wie viele Zurrmittel im Einzelfall nötig sind.

**3.** Sie fordern unseren neuen Zurrmittel-Rechenschieber ZMR an. Er zeigt Ihnen mit wenigen Handgriffen,

was Sie wann brauchen! Sie finden ihn auf Seite 18.

**Wichtig:** Beim Niederzurren müssen alle Zurrmittel gleichmäßig gespannt sein, sonst kann die Belastung einseitig zu stark werden! Beim Schrägzurren kann die Ladung in Längs- und Querrichtung verzurret werden, die Zurrmittel müssen aber auch hier gleichmäßig angezogen sein. Um dies zu überprüfen, empfiehlt sich der Einsatz eines Vorspannmessgerätes. Damit können Sie feststellen, wie stark ein Zurrmittel gespannt ist.

Verwenden Sie für eine optimale Verteilung der Vorspannkraft unseren Trans2G. Durch den Einsatz dieses Kantenschoners mit einer eingebauten Stahlrolle werden 1/3 weniger Spanngurte benötigt.

Den **Trans2G** finden Sie auf Seite 17.

Das **Vorspannmessgerät** finden Sie auf Seite 17.



Bündeln

## Schritt für Schritt sicher gehen: Mit unserer Checkliste

Diese Checkliste zeigt Ihnen noch einmal, wie Sie beim Zurren am Besten vorgehen:

1. Wo liegen die Zurrpunkte (Befestigungsmöglichkeiten)?
2. Welcher Gleitreibbeiwert ergibt sich aus Ladung und Ladefläche?
3. Wie viel wiegt die Ladung?
4. Wie groß sind die Zurrwinkel?
5. Liegt der Schwerpunkt der Ladung richtig? Also möglichst niedrig und in der Mitte der Längsrichtung?
6. Ist für ausreichend Kantenschutz gesorgt?
7. Hält das Zurrmittel den Temperaturen / Chemikalien stand?
8. Sind die Zurrmittel gleichmäßig gespannt?

### Tip:

Wenn keine Zurrpunkte am Fahrzeug vorhanden sind, können Sie auch einen einteiligen Gurt unter dem Fahrzeug durchführen. Nach der selben Methode lassen sich auch lose Gegenstände wie Rohre oder Latten bündeln. Vergessen Sie jedoch nicht, diese Bündel zusätzlich durch Verzurren zu fixieren!

### Vergleich der Materialeigenschaften

	PES	PA
<b>Salz</b>	meist beständig in Abhängigkeit von Konzentration, Temperatur und Zeit	meist beständig in Abhängigkeit von Konzentration, Temperatur und Zeit
<b>Säure</b>	gut beständig in Abhängigkeit von Konzentration, Temperatur und Zeit	schlecht beständig in Abhängigkeit von Konzentration, Temperatur und Zeit
<b>Lauge</b>	bedingt beständig in Abhängigkeit von Konzentration, Temperatur und Zeit	gut beständig in Abhängigkeit von Konzentration, Temperatur und Zeit
<b>Bruchdehnung</b>	ca. 14%	ca. 20%
<b>Nassfestigkeit</b>	100%	85 - 90%
<b>Feuchtigk.aufn.</b>	> 1%	4%
<b>Temperaturbest.</b>	-40°C bis +100°C	-40°C bis +100°C
<b>Schmelzpunkt</b>	260°C	215°C bis 255°C
<b>Erweichungspunkt</b>	230°C	150°C bis 210°C