

# Blockieren oder Niederzurren?

**Auf der IAA Nutzfahrzeuge war zum Thema Ladungssicherung viel Neues zu sehen. Positiv fiel vor allem eine Tendenz auf, die bei vielen Fahrzeugbauern und Herstellern von Hilfsmittel zu Ladungssicherung zu erkennen war: Es gibt immer mehr Hilfsmittel zur Ladungssicherung, die mit ihrer tatsächlichen Belastbarkeit gekennzeichnet sind.**

Früher war es so, dass kaum ein Hersteller konkrete Angaben darüber gemacht hat, wieviel Ladung man mit einem Zwischenwandverschluss (Klemmbrett), einem Klemmbalken, einem Sperrbalken oder einem Schubklotz sichern konnte. Heute hingegen sind viele dieser Hilfsmittel gekennzeichnet.

Die weit überwiegende Zahl der Ladungen werden noch immer niedergezurt. Woran liegt das? Es ist immer wieder festzustellen, dass vielen Anwendern außer dem Niederzurren keine anderen Methoden zur Ladungssicherung, wie z.B. eine Kopfschlinge, bekannt sind. Wenn dann niedergezurt wird, sind die Wenigsten in der Lage, die erforderliche Anzahl der Zurrgurte zu berechnen. Wer Ladung sichern möchte – und das sollte jeder tun – der kommt nicht daran vorbei, sich mit ein paar grundlegenden Berechnungen zu befassen.

Allerdings ist es auch so, dass viele Fahrzeuge nicht über Einrichtungen zur Ladungssicherung, wie z.B. Lochschienen im Fahrzeugboden oder über entsprechende Ankerschienen in den

Seitenwänden verfügen. Diese Einrichtungen im Fahrzeugaufbau bilden aber die Voraussetzung für den Einsatz entsprechender leistungsfähiger Blockiereinrichtungen. Wer ein neues Fahrzeug kaufen möchte, sollte sich im Kaufgespräch über die im Fahrzeug vorhandenen Einrichtungen zur Ladungssicherung und die dazu einsetzbaren Hilfsmittel sowie über deren Leistungsfähigkeit erkundigen.

## Ist Blockieren besser als Niederzurren?

Blockieren, also das Festlegen der Ladung auf der Ladefläche, bietet gegenüber dem Niederzurren viele Vorteile. Beim Niederzurren wird die Ladung durch die Zurrmittel auf die Ladefläche gepresst. Das kann nur erfolgreich sein, wenn die Ladung formstabil und druckbeständig ist. Kann z.B. eine Gitterbox problemlos niedergezurt werden, schneiden sich dagegen die Zurrgurte z. B. in Torfsäcke oder in Pappkartons ein. Wenn man es also realistisch betrachtet, sind sehr viele Ladungen für das Niederzurren völlig ungeeignet.

Aber auch Ladungen, die aufgrund ihrer Festigkeit für das Niederzurren geeignet sind, wie z.B. Langstahl oder Rohrbunde, sind problematisch, denn sie sind oft sehr glatt und wegen ihres hohen Gewichts nur niedrig geladen. Zur Sicherung glatter Ladungen sind aber sehr viele Zurrgurte erforderlich, besonders dann, wenn der Zurrwinkel zudem noch flach ist.

## Grundlagen bei der Bemessung der Ladungssicherung

Ladungssicherung muss für den „normalen Fahrbetrieb“ erfolgen und dazu gehören auch Vollbremsungen, starke Ausweichmanöver und eine schlechte Wegstrecke. Daher ist gemäß den gültigen Vorgaben jede Ladung nach vorn mit 80%, zur Seite und nach hinten mit je 50% ihres Gewichtes abzusichern.

Die Massenkraft, die beim Beschleunigen, beim Bremsen oder in Kurven wirkt, stellt das eigentliche Problem dar. Durch eine ausreichende Ladungssicherung soll verhindert werden, dass sich die Ladung aufgrund dieser Kraft auf der Ladefläche bewegen kann.

Die Reibungskraft hilft bei der Ladungssicherung, denn sie hält die Ladung bis zu einem gewissen Maß auf der Ladefläche fest und wirkt so einer Ladungsverschiebung entgegen. Die Reibungskraft ist abhängig von der Oberflächenstruktur und von der Gewichtskraft der Ladung.



▲ Mit dieser Konstruktion kann eine Ladung über die gesamte Breite der Ladefläche in Fahrtrichtung blockiert werden.

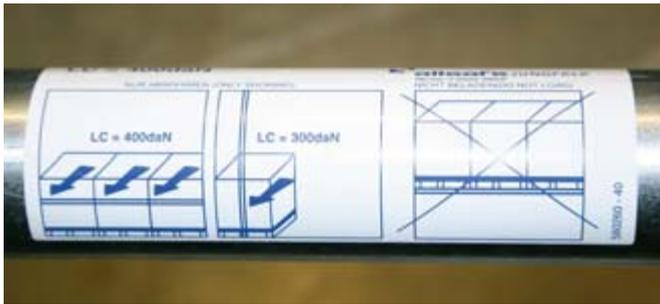


▲ Diese Lösung ist als Stecksystem gefertigt und basiert auf einem Multiblock, der im Außenlochrahmen des Fahrzeugs verankert wird.

Die Aufgabe der Ladungssicherung besteht jetzt darin, die erforderliche Sicherungskraft aufzubringen, um die Ladung auch in Extremsituationen auf der Ladefläche zu halten. Die Sicherungskraft ist dabei die Kraft, die von den Sicherungsmitteln oder dem Fahrzeugaufbau aufgenommen werden muss, um die Ladung ausreichen gegen Bewegung zu sichern. Die Sicherungskraft und die Reibungskraft müssen dabei zusammen mindestens so groß sein wie die Massenkraft.

▶ Mit diesen senkrechten, in Lochschienen im Boden und im Dach verankerten Sperrbalken kann die Ladung in Palettenbreite blockiert werden. Die waagerechten Sperrstangen werden mit Zapfen in den Airliner-Schienen der Sperrbalken fixiert.

▼ Der Aufkleber auf der Sperrstange gibt die Belastbarkeit (LC) des Bauteils in daN an. 1 daN entspricht 1 kg Ladungsgewicht.



**Beispiel:** Das Ladungsgewicht beträgt 10 Tonnen. Die Massenkraft kann bei einer Vollbremsung mit 80% des Ladungsgewichts, das sind hier 8 Tonnen, nach vorne wirken. Die Reibungskraft beträgt 30% des Ladungsgewichts, das sind hier 3 Tonnen und entspricht einem Gleit-Reibbeiwert  $\mu$  von 0,3.

Zur Sicherung dieser Ladung nach vorn ist jetzt noch eine Sicherungskraft von 5 Tonnen erforderlich, das entspricht 50% des Ladungsgewichts. Einfach ausgedrückt kann man sagen: „80% „muss ich“ (Massenkraft), 30% „hab ich“ (Reibungskraft), Rest 50% (Sicherungskraft).“

Dieses Grundprinzip der Ladungssicherung ist bei allen Sicherungsarten gleich.

## Blockierkraft zur Ladungssicherung

Um die erforderliche Stabilität der Blockiereinrichtungen zu berechnen, sind keine umfangreichen Formeln erforderlich. Mit zwei einfachen Faustregeln kann die erforderliche Blockierkraft leicht berechnet werden. **Diese Faustformeln sind allerdings nur anwendbar bei einem Gleit-Reibbeiwert von  $\mu = 0,25$  bis  $\mu = 0,30$**  – also einer Reibungskraft, die 25% bis 30% des Ladungsgewichts entspricht. Dieser Wert gilt z.B. bei Europaletten aus Holz auf einem Siebdruckboden oder bei einem Großsack (IBC) auf einer Holzpalette.

Die Blockierkraft wird in daN (Deka-Newton) angegeben, wobei 1 daN einem kg entspricht.

### • Faustregeln zur formschlüssigen Ladungssicherung nach vorn:

**Die Stabilität des Fahrzeugaufbaus oder der Einrichtungen zur Ladungssicherung in daN müssen etwa dem halben Ladungsgewicht in kg entsprechen.**

**Beispiel:**  $\mu = 0,30$ , Ladungsgewicht 10.000 kg = erforderliche Sicherungskraft 5.000 daN.

„80% muss ich (Massenkraft), 30% hab ich (Reibungskraft), Rest 50% (Sicherungskraft).“

### • Faustregeln zur formschlüssigen Ladungssicherung zur Seite bzw. nach hinten:

**Die Stabilität des Fahrzeugaufbaus oder der Einrichtungen zur Ladungssicherung in daN müssen etwa einem Viertel des Ladungsgewichtes in kg entsprechen.**

**Beispiel:**  $\mu = 0,25$ , Ladungsgewicht 10.000 kg = erforderliche Sicherungskraft 2.500 daN.

„50% muss ich (Massenkraft), 25% hab ich (Reibungskraft), Rest 25% (Sicherungskraft).“

## Wieviel Vorspannkraft wäre beim Niederzurren erforderlich?

Um die erforderlichen 80% zur Sicherung der gleichen 10 Tonnen Ladung nach vorn durch Niederzurren zu erreichen, sind bei einem Gleit-Reibbeiwert von  $\mu = 0,3$  etwa 45 Zurrgurte mit einer Kurzhebelratsche ( $S_{TF}$  laut Etikett von 250 daN) erforderlich.

Wurde die Ladung formschlüssig nach vorn verladen und sollen die erforder-

lichen 50% zur seitlichen und rückwärtigen Sicherung durch Niederzurren erreicht werden, sind bei einem Gleit-Reibbeiwert von  $\mu = 0,25$  immer noch etwa 27 Zurrgurte mit einer Kurzhebelratsche ( $S_{TF}$  laut Etikett von 250 daN) erforderlich.

Diese Anzahl von Zurrgurten ist natürlich völlig praxisfern, aber gerade deshalb machen diese Berechnungen deutlich, dass ein Blockieren der Ladung dem Niederzurren weit überlegen ist. **Alfred Lampen**



Die Konstruktion ist als Stecksystem gefertigt und basiert auf einem Multi-block, der im Außenlochrahmen des Fahrzeugs verankert wird.



Hier werden verschiedene Arten von Ankerschienen gezeigt. In diesen Bauteilen können Sperrstangen mit ihren Bolzen fixiert werden. Diese Ankerschienen eignen sich auch für eine Nachrüstung.