

Ladungssicherung beim Transport von Kranzubehör

Im § 22 StVO wird unter anderem verlangt, dass die Ladung verkehrssicher zu verstauen und gegen Herabfallen besonders zu sichern ist. Was unter verkehrssicher zu verstauen verstanden wird, erläutert dem Polizeibeamten

die dazu erlassene Verwaltungsvorschrift. Dort wird eine verkehrs- und beförderungssichere Verteilung der Ladung gefordert. Hierunter ist das Einhalten der höchstzulässigen Achslasten, die Einhaltung der Mindestvorderachslast und eine gleichmäßige Gewichtsverteilung in Querrichtung möglichst nah an der Längsmittellinie des Fahrzeuges zu verstehen. Weiterhin ist die Ladung sicher zu verwahren und wenn nötig zu befestigen, damit ein Verrutschen oder gar Herabfallen unmöglich ist.

Auf welche Art und Weise diese sichere Verwahrung zu erfolgen hat, wird nicht weiter erläutert. Hierzu müssen die VDI-Richtlinien 2700 ff herangezogen werden. Sie werden von der obergerichtlichen Rechtsprechung als anerkannte Regeln der Technik bezeichnet und sind deshalb allgemein zu beachten.

Die VDI-Richtlinie 2700 ist im Laufe der Jahre um mehrere Anlageblätter erweitert worden. Darin werden Regelungen zur Sicherung bestimmter Ladungsgüter wie zum Beispiel Papierrollen getroffen. Momentan erarbeitet ein Ausschuss das Blatt 13, das Regeln zur Sicherung von Ladungen im Großraum- und Schwertransportbereich enthalten wird. Den Vorsitz führt der Geschäftsführer der BSK, Herr Draaf. Es ist zu erwarten, dass in diesem Blatt auch Aussagen zum Transport von Kranzubehör, insbesondere zur Sicherung von Gegengewichten gemacht werden. Unabhängig davon bleiben die allgemeingültigen Regelungen bestehen, die kurz erläutert werden.

Ladungssicherung muss im normalen Fahrbetrieb ein Verrutschen der Ladung verhindern. Zum normalen Fahrbetrieb gehören das Befahren einer schlechten Wegstrecke, das plötzliche Ausweichen, die Gefahrenbremsung und das gleichzeitige Zusammenkommen dieser drei Fahrsituationen.

Der oft zitierte Satz „Das ist so schwer, das kann nicht vom Fahrzeug rutschen!“ wird auch gerne beim Transport von Gegengewichten bemüht. Doch sieht die Realität der beim Transport auftretenden Kräfte anders aus. Bevor jedoch über die physikalische Seite der Ladungssicherung gesprochen werden soll, muss zunächst erläutert werden, welche Vorschriften hierfür zu beachten sind.



Bild 1: völlig unzureichend gesichertes Gegengewicht von 10 Tonnen

In Fahrversuchen wurde ermittelt welche physikalischen Kräfte in diesen Fahrsituationen auftreten. In Fahrtrichtung treten Verzögerungskräfte auf, die 80 Prozent des Ladungsgewichtes erreichen können. Zu den Seiten treten Zentrifugalkräfte auf, die 50 Prozent des Ladungsgewichtes erreichen können. Entgegen der Fahrtrichtung treten Beschleunigungskräfte auf, die ebenfalls 50 Prozent des Ladungsgewichtes erreichen können. Dabei ist zu beachten, dass bei einem Aufprall im Zusammenhang mit einem Verkehrsunfall Verzögerungskräfte auftreten können, die das 15-fache des Ladungsgewichtes betragen können. Das muss Ladungssicherung nicht leisten können.

Ist Gewicht entscheidend?

Doch wann bewegt sich Ladung auf dem Fahrzeug? Schließlich bewegt sich das geladene Gegengewicht nicht bei jeder Fahrbewegung, weshalb vielfach die Annahme vorhanden ist, dass es sich aufgrund seines hohen Gewichtes nicht bewegen kann. Verantwortlich hierfür ist jedoch die Reibungskraft, die unabhängig von der Masse des Ladegutes wirkt. Die Größe dieser Kraft ist abhängig von der Oberfläche der aufeinander gelegten Materialien. Je rauer die aufeinander treffenden Materialien sind, desto größer ist die Reibungskraft. Ihr Wert wird mit einer Gleitreibungszahl angegeben, die mit dem griechischen Buchstaben μ (sprich: mü) bezeichnet wird. Die bisher anerkannten Werte liegen zwischen 0,0 und 0,6. Das ist gleich bedeutend mit der Aussage, das 0 beziehungsweise 60 Prozent des Ladungsgewichtes durch die Reibungskraft gesichert werden. ►►

« Der verbleibende Rest ist die erforderliche Sicherungskraft, die durch Zurrmittel oder Formschluss aufgebracht werden muss.

Das Gegengewicht in Bild 1 (glattes, lackiertes Metall) liegt auf Holzbalken, die wiederum teils auf Holz- und teils auf Metallladefläche liegen. Beeinträchtigen in diesem Fall nicht Fette oder Öle die Reibungswerte kann der Reibbeiwert mit $\mu = 0,3$ realistisch eingegrenzt werden. Das Gewicht wiegt zehn Tonnen, was vereinfacht aus Sicht der Kräfte mit 10000 daN (deka-Newton) Gewichtskraft gleichzusetzen ist. In Fahrtrichtung müssen 8000 daN Massenkraft abgesichert werden, 3000 daN davon übernimmt die Reibungskraft, also müssen noch 5000 daN abgesichert werden.

Entscheidend ist jedoch die Feststellung, dass allein die Reibungskraft und nicht die Gewichtskraft einer Ladung eine Sicherungsfunktion übernehmen kann. Mit einem simplen Fahrversuch kann jeder Spediteur auf seinem Betriebshof diese Aussage nachprüfen.

Auf eine Ladefläche werden zwei identische Gitterboxen gestellt, wovon eine Box mit beliebigem Gewicht beladen wird. Wird jetzt mit dem Fahrzeug auf 20 – 30 km/h beschleunigt und eine Vollbremsung eingeleitet, werden beide Gitterboxen gleichzeitig nach vorn rutschen, wenn der Ladeflächenboden unter beiden Boxen aus dem gleichen Material ist.

Wie kann nun eine Ladungssicherung gestaltet werden, um die fehlende Sicherungskraft aufzubringen? Die einfachste und meist effektivste Lösung ist das formschlüssige Anladen an eine Barriere. Diese Barriere kann die Stirnwand oder Sattelkröpfung des Fahrzeuges, aber auch ein extra hierfür konstruiertes Hilfsmittel sein (siehe Bild 2). Weitere Möglichkeiten ergeben sich mit dem Einsatz von Zurrmitteln im Direkt- oder Niederzurrverfahren.

Letzteres ist bei der Ladungssicherung im Bild 1 angewandt worden. Das Niederzurren ist ein kraftschlüssiges Verfahren, wobei das Ladungsgut auf die Ladefläche gepresst wird, um damit die Reibungskräfte soweit zu erhöhen, dass die erforderliche Sicherungskraft erreicht wird. Diese Kraft wird durch

Neue Richtlinie zur Ladungssicherung

Die neue Richtlinie VDI 2700 Blatt 2 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeuge; Zurrkräfte“, erhältlich beim Beuth-Verlag, bietet unter anderem Rechenbeispiele für das Verzurren für die gängigsten Stückgutformen. Die Richtlinie verdeutlicht, welchen Kräften die Zurrmittel, Spannmittel und ihre Verankerungen am Fahrzeug standhalten müssen. Darüber hinaus liegt die Richtlinie VDI 2700 im Entwurf vor. Die Richtlinien der Reihe VDI 2700 werden, laut VDI, bei Überwachungsmaßnahmen der Verkehrspolizei und im Streitfall als maßgebende Richtlinien vor Gericht herangezogen.

Kran & Bühne

das maximale Vorspannen des Spannmittels des verwendeten Zurrmittels erzeugt. Deshalb wird die benötigte Kraft auch Vorspannkraft bezeichnet.

Die Größe der Vorspannkraft ist von mehreren Faktoren abhängig. Zum einen ist hier das Zurrmittel mit seinem Spannmittel zu nennen. Während mit einem Textilgurt mit Kurzhebelsratsche in der Überspannung maximal 800 daN Vorspannkraft möglich sind, sind mit einem 6t – Kettenhubzug bis zu 12000 daN möglich. Zum anderen hat der Zurrwinkel, der sich zwischen Ladefläche und Zurrmittel bildet, ganz erheblichen Einfluss auf die mögliche maximale Vorspannkraft.

Nur wenn das Zurrmittel fast senkrecht am Ladegut (Winkelbereich 83 bis 90 Grad) herunter geführt wird und damit auch einen rechten Winkel zur Ladefläche bildet, kann die jeweilige Vorspannkraft zu 100 Prozent angesetzt werden. Beträgt dagegen der Winkel nur noch 30 Grad sind 50 Prozent der Vorspannkraft darüber verloren und die doppelte Anzahl von Zurrmitteln ist zur Sicherung erforderlich.

Anhand des Beispiels in Bild 1 sollen diese Faktoren anhand konkreter Zahlen veranschaulicht werden. Der Winkel zwischen dem Zurrdrahtseil und der Ladefläche auf der rechten Seite des Bildes beträgt etwa 40 Grad. Würde er 90 Grad betragen, wäre zur Sicherung in Fahrtrichtung bei einem Gleitbeiwert von $\mu = 0,3$ und einer Gewichtskraft von 10000 daN eine Gesamtvorspannkraft in der Überspannung von 16000 daN erforderlich. Durch den schlechten Winkel ergibt

sich jedoch eine erforderliche Gesamtvorspannkraft von 26000 daN. Mit dem verwendeten 3t - Kettenhubzug können bei vorschriftenkonformer Anwendung jedoch maximal nur 6000 daN erreicht werden. Dem Anwender sollte an dieser Stelle deutlich werden, dass das Niederzurren in diesem Beispiel keine wirtschaftliche Sicherungsmethode sein kann.

Autor: LUTZ SCHULZ,
FACHLEHRER LANDESPOLIZEI-
SCHULE BERLIN
UND FREIBERUFLICHER DOZENT

Bild 2: Formschluss mit Ladungssicherungstraverse, zum Patent angemeldet von Brandt-Eura-Krane

