

# STICHPUNKT SICHERHEIT

## • Grundlagen der Ladungssicherung

Mit der Einführung von Gerätewagen Logistik sind Fahrzeuge bei den Feuerwehren vorhanden, die über freie Beladungsmöglichkeiten verfügen. Somit sind besondere Anforderungen an die Ladungssicherung zu beachten. Aber auch bei anderen bzw. genormten Feuerwehrfahrzeugen kommt der Ladungssicherung eine besondere Bedeutung bei. Hinzu kommen noch Sonderregelungen aus dem Gefahrguttransportrecht, die für Feuerwehrfahrzeuge bei bestimmten Transporten zu beachten sind.

Ladungssicherung beschreibt die Tätigkeit sowohl einer mit der Beladung beauftragten als auch der das Fahrzeug führenden Person, zur Verteilung und Sicherung von Ladung auf einem Fahrzeug. Um dieser Verantwortung gerecht zu werden, müssen beide Personen durch

ihren Unternehmer oder ihrer Unternehmerin bzw. die Fahrzeughalterin oder den Fahrzeughalter hierzu befähigt worden sein (s. § 412 Abs. 1 Handelsgesetzbuch (HGB), § 23 Abs. 1 Straßenverkehrsordnung (StVO) sowie § 31 Straßenverkehrs-Zulassungsordnung (StVZO) i. V. m. § 35 Abs. 1 UVV „Fahrzeuge“).

Das Beladen von Fahrzeugen hat so zu erfolgen, dass Personen nicht durch herabfallende, umfallende oder wegrollende Gegenstände bzw. durch ausfließende oder ausströmende Stoffe gefährdet werden. Das gilt insbesondere auch für den Transport und die Entladung. Dabei hat die Ladungsverteilung so zu erfolgen, dass das Fahrverhalten nicht über das unvermeidbare Maß hinaus beeinträchtigt wird.



Freiraum verleitet zum einfachen Zuladen.

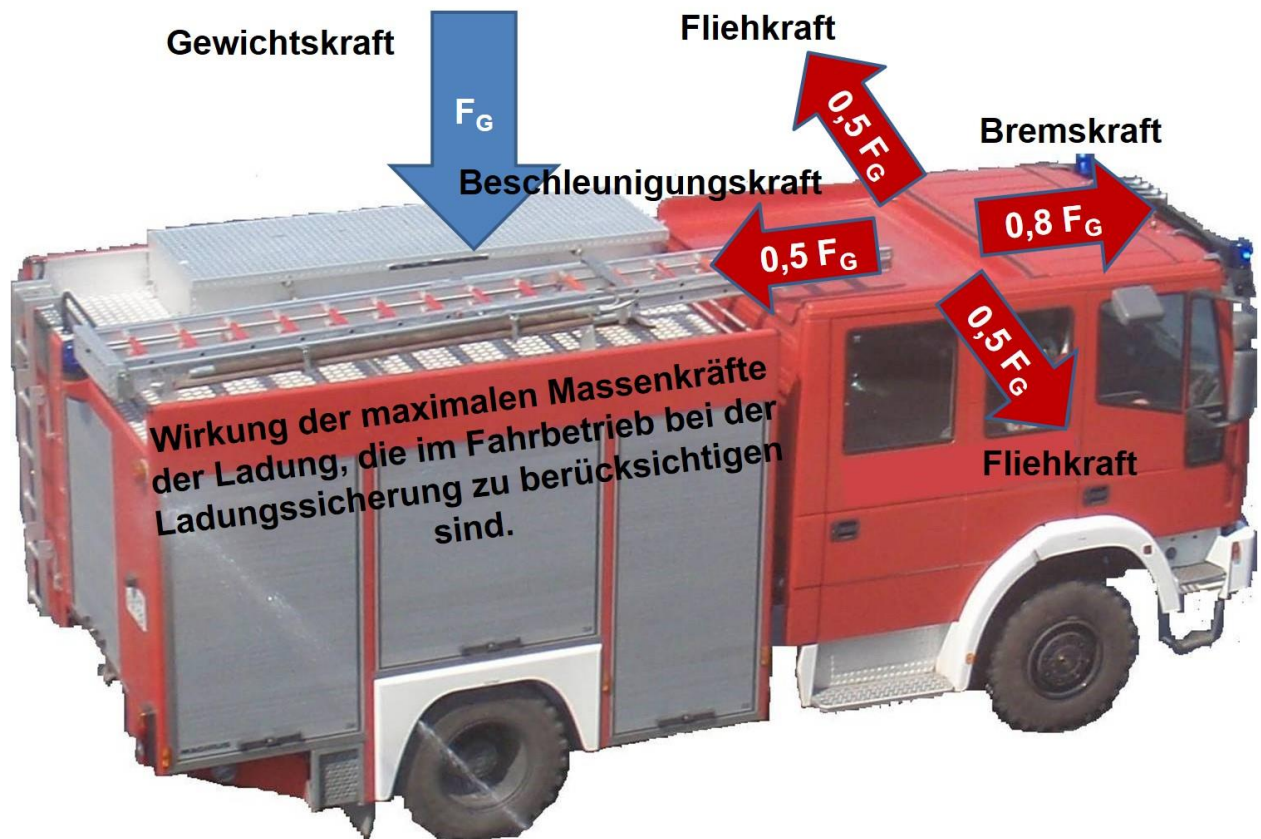


Bild: Ulf Heller/HFUK Nord

Dabei dürfen die zulässige Gesamtmasse und die zulässigen Achslasten nicht über- und die Mindest-Achslasten nicht unterschritten werden. Zudem ist die Sicherung der Ladung so vorzusehen, dass unter verkehrsüblichen Bedingungen diese Ladung nicht verrutschen, umfallen, verrollen oder herabfallen kann. Zu verkehrsüblichen Bedingungen zählen auch Vollbremsungen, plötzliche Ausweichbewegungen oder Unebenheiten der Fahrbahn (s. § 22 Abs. 1 StVO sowie § 37 UVV „Fahrzeuge“).

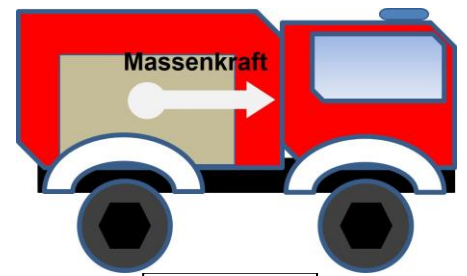
Folgende Punkte sind grundsätzlich zu beachten:

1. Wo immer möglich, ist die Reibung zwischen Ladung und Fahrzeug zu erhöhen.
2. Formschluss geht vor Kraftschluss.
3. Das Fahrzeug muss geeignet sein für die jeweilige Ladung.
4. Zurrmittel/Zurpunkte müssen einwandfrei und in ausreichender Anzahl vorhanden sein.
5. Die Lastverteilung (zulässiges Gesamtgewicht, Achslasten, Radlasten usw.) muss i. O. sein.
6. Die Feuerwehrangehörigen müssen entsprechend geschult sein.

### Physikalische Grundlagen

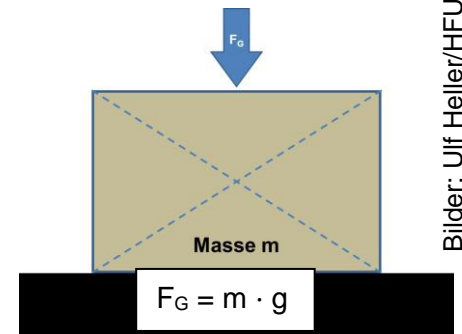
Der Umstand, dass Ladung sich unkontrolliert bewegen kann, liegt an der Massenträgheit. Beim Transportieren der Ladung wird eine Masse auf eine gewisse Geschwindigkeit gebracht, die sich in eine gewisse Richtung bewegt.

Kommt es infolge eines Bremsmanövers zu einer Geschwindigkeitsveränderung oder eines Lenkmanövers zu einer Richtungsänderung, so steht das im Gegensatz zum Bestreben der Masse, seine Geschwindigkeit und seine Richtung beizubehalten. Die Masse will also mit gleicher Geschwindigkeit in die vorherige Richtung weiter. Es handelt sich hierbei um die sogenannte Massenkraft, Trägheitskraft oder Fliehkraft. Diese Kraft ( $F$ ) berechnet sich aus der Masse ( $m$ ) mal der Beschleunigung ( $a$ ). Ziel der Ladungssicherung ist es also, die Masse so zu beeinflussen, dass sie sich in Geschwindigkeit und Richtung an das Fahrzeug anpasst.



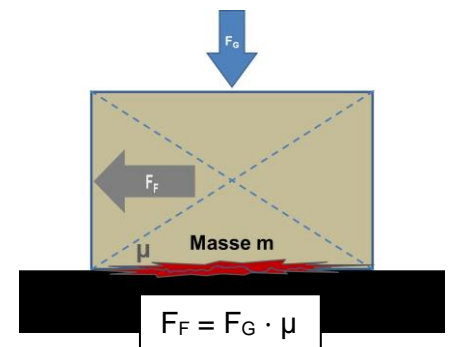
$$F = m \cdot a$$

Der Ladungssicherung etwas zu Gute kommt die Gewichtskraft. Die Gewichtskraft ( $F_G$ ) wird berechnet aus der Masse, die senkrecht auf die Ladefläche drückt, mal der Erdbeschleunigung ( $g$ ) ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).



$$F_G = m \cdot g$$

Ein wichtiger Faktor zur Ladungssicherung ist der Reibwert ( $\mu$ ). Jede Oberfläche hat eine Profilierung. Liegen zwei Oberflächen bei der Ladungssicherung aufeinander, kommt es zu einer Verzahnung der Oberflächen. Je profilierter (rauer) die Oberflächen, umso besser die Verzahnung. Der Reibwert oder Reibkoeffizient dient als Maß, wie hoch die Reibungskraft ( $F_F$ ) zwischen zwei Materialien wirkt. Die Reibungskraft wirkt einer Ladungsverschiebung entgegen und berechnet sich aus der Gewichtskraft mal dem Reibwert.



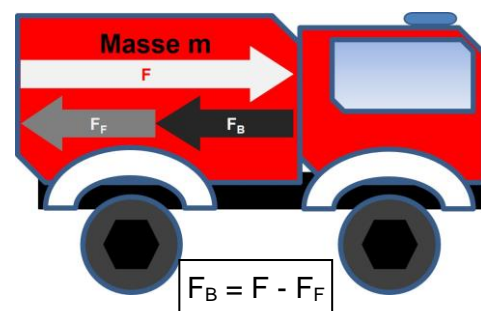
$$F_F = F_G \cdot \mu$$

Bilder: Ulf Heller/HFUK Nord

Beispiel:

Metall auf Holz	$\mu \approx 0,2$	20 % Ladungssicherung durch Reibung
Holz auf Holz	$\mu \approx 0,3$	30 % Ladungssicherung durch Reibung
Antirutschmatte	$\mu \approx 0,6$	60 % Ladungssicherung durch Reibung

Die Tabelle zeigt, wie unterschiedlich sich die Reibung auf die Ladungssicherung auswirkt. Je glatter die Oberflächen sind, desto mehr muss man die Ladung sichern. Die fehlende Sicherungskraft ist die Blockierkraft  $F_B$ , die durch entsprechende Ladungssicherung aufzubringen ist. Ziel ist es, dass die Summe aller Kräfte in allen Ebenen Null ist.



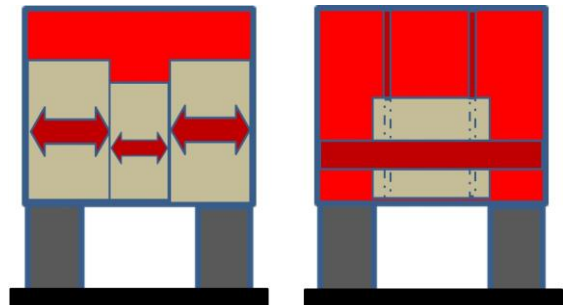
$$F_B = F - F_F$$

Bild: Ulf Heller/HFUK Nord

## Zwei Möglichkeiten der Ladungssicherung

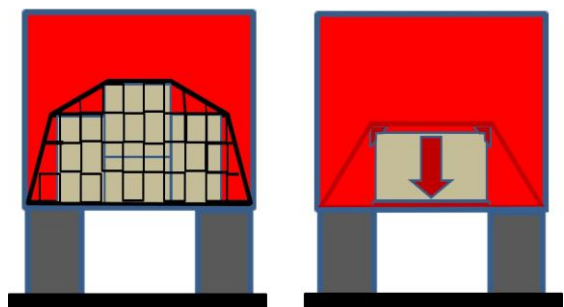
### 1. formschlüssige Ladungssicherung:

Hierbei wird das Transportgut zum Beispiel gegen die Wände des Frachtraums oder andere Transportgüter abgestützt. Kann der Formschluss nicht durch andere Transportgüter gewährleistet werden, bieten viele Aufbauten die Möglichkeit, durch Ladebalken, Sperrstangen oder Spanngurte den Formschluss herzustellen. In den Aufbauten von Feuerwehrfahrzeugen wird die Formschlüssigkeit durch Halterungen, Klemmstreifen, Klettbänder etc. sichergestellt.



### 2. kraftschlüssige Ladungssicherung:

Hierbei wird die Ladung durch z. B. Gurte oder Ketten niedergezurrt. Dadurch wird die Ladung auf den Boden gepresst und der Reibwert erhöht.



Bilder: Ulf Heller/HFUK Nord

Bei der kraftschlüssigen Ladungssicherung durch Niederzurren muss bekannt sein, welche Last die einzelnen Zurrpunkte aufnehmen können, wie viele Gurte für eine ordnungsgemäße Ladungssicherung benötigt und welche Vorspannkraft aufgebracht werden muss. Dieses ist von der zu sichernden Masse, dem Gleitreibwert und den Winkeln zur Führung der Zurrmittel abhängig.

## Verantwortlichkeit

Verantwortlich für eine sachgemäße Ladungssicherung ist jeder, der an der Verladung und der Beförderung beteiligt ist: also nicht nur die Fahrzeugführerin bzw. der Fahrzeugführer, sondern auch die verladende Person, die Fahrzeughalterin bzw. der Fahrzeughalter und die Unternehmerin bzw. der Unternehmer. Die Verantwortlichen sind klar definiert. Wer befindet sich jedoch in der Rolle des Verladers bzw. der Verladlerin? Diese Rolle können die verschiedensten Beteiligten einnehmen, z. B. die Gerätewartin bzw. der Gerätewart einer Freiwilligen Feuerwehr oder die Mitarbeiterin bzw. der Mitarbeiter einer Feuerwehrtechnischen Zentrale, die oder der z. B. die Atemluftflaschen herausgibt.

Für die Feuerwehrangehörigen gibt es zwei Gründe, warum diese Regelungen unbedingt beachtet werden müssen. Erstens wollen wir alle gemeinsam Unfälle verhüten und können mit der Beachtung obiger Vorgaben einen Beitrag dazu leisten. Zweitens sieht das Gefahrgutrecht für Verstöße gegen diese Transportvorschriften empfindliche Bußgelder für die am Transport beteiligten Personen vor.

## **Betriebssicherheit**

Zur Ladungssicherung gehört jedoch auch, dass sich das Fahrzeug sowie die Mittel zur Ladungssicherung in einem betriebssicheren Zustand befinden. Das Fahrzeug sowie die Mittel zur Ladungssicherung müssen daher regelmäßig einer Prüfung unterzogen werden.

Hierzu zählt die Funktionsprüfung auf augenscheinliche Mängel durch die fahrzeugführenden und beladenden Personen vor bzw. nach jeder Nutzung. Gerade bei Spann- und Zurrgurten kann es z. B. Beschädigungen durch Einschnitte geben. Zudem ist die Ablegereife zu beachten. Des Weiteren muss eine nachweislich wiederkehrende jährliche Prüfung durch eine befähigte Person (verfügt über eine entsprechend Sachkunde) erfolgen. Dies gilt für die Mittel zur Ladungssicherung genauso wie für das Fahrzeug (§ 57 DGUV Vorschrift 71 „Fahrzeuge“) selbst. Bestehen Zweifel an der Betriebssicherheit ist die Nutzung einzustellen. Zudem haben die fahrzeugführenden Personen die Verantwortung für die Ladung und mitfahrenden Personen! Um dieses sicher zu gewährleisten, muss mit Herstellung der Einsatzbereitschaft bzw. dem Einstellen des Fahrzeuges sichergestellt werden, dass das Fahrzeug mit seiner Beladung (hierzu zählen auch die Mittel zur Ladungssicherung) bei einer Alarmierung betriebssicher einsatzbereit ist, da die Zeit für eine „Kontrolle vor Abfahrt bzw. Einsatz“ nicht gegeben ist. Vor einer Übungs- oder geplanten Dienstfahrt muss die Kontrolle natürlich vor Abfahrt durchgeführt werden.

**Weiterführende Hinweise sind auch der DGUV Information 205-024 „Unterweisungshilfe für Einsatzkräfte mit Fahraufgaben“ insbesondere dem Modul 2 „Ladungssicherung und Insassenschutz“ sowie dem vfdb Merkblatt 06/05 „Fahrertraining für Einsatzkräfte“ zu entnehmen.**

**Bitte beachten Sie auch unsere anderen Stichpunkte Sicherheit zum Thema Ladungssicherung:**

- **Ladungssicherung auf Einsatzfahrzeugen**
- **Ladungssicherung auf Logistikfahrzeugen**

Ihre Hanseatische Feuerwehr-Unfallkasse Nord, Feuerwehr-Unfallkasse Brandenburg und Feuerwehr-Unfallkasse Mitte

© Hanseatische Feuerwehr-Unfallkasse Nord, Feuerwehr-Unfallkasse Brandenburg und Feuerwehr-Unfallkasse Mitte 2021