

DGUV Lernen und Gesundheit

Ladungssicherung

Hintergrundinformationen für die Lehrkraft

Ladung – das unterschätzte Risiko

Egal ob man beruflich oder privat unterwegs ist, jeder Kraftfahrer kann jederzeit ohne Vorwarnung zu einer Vollbremsung oder zu einem Ausweichmanöver gezwungen werden. Nachlässig oder gar nicht gesicherte Ladung bleibt dann nicht mehr dort liegen, wo man sie verstaut hat. Sie kann durchs Auto schießen, auf der Fahrbahn oder im Straßengraben landen und schwere Unfälle verursachen.

Im Nachhinein heißt es vielleicht: „Ich hatte keine Zeit, die Ladung zu sichern, ich musste schnell los.“ „Ich dachte, die Ladung ist so schwer, die bewegt sich nicht.“ „Keine Ahnung, dass man die Teile auch noch festzurren muss.“ „Gurte haben wir nicht, die sind zu teuer.“ Wie teuer es wird, wenn es zum Unfall kommt, liegt auf der Hand.



In einer bundesweiten Verkehrssicherheitsaktion des Auto Club Europa (ACE) wurden 2012 auf Parkplätzen von Baumärkten und Einrichtungshäusern fast 15.000 Fahrzeuge überprüft. Die Aktion ergab, dass beinahe jeder zweite Autofahrer beim Beladen seines Wagens die Sicherheit vernachlässigt und selbst größere Baumarktartikel transportiert, ohne sie richtig zu sichern. „Provisorisch eingeklemmte Holzlatten ragen aus der geöffneten Heckklappe heraus, lose auf den Kopfstützen abgelegte Regalbretter sind auf das Genick der Beifahrerin gerichtet, eine lange Alu-Leiter wächst aus dem Schiebedach und droht zu kippen.“ Quelle: ACE Auto Club Europa http://www.ace-online.de/der-club/news/-d13d0980dd.html?no_cache=1

Dass im Ernstfall nicht nur von der Ladefläche oder dem Dachgepäckträger, sondern auch aus dem Wageninneren Gefahr droht, bedenken die wenigsten. Alle mangelhaft oder gar nicht gesicherten Gegenstände, Personen oder Haustiere fliegen bei plötzlichen Brems- oder Lenkmanövern unkontrolliert nach vorne. Man mag sich nicht vorstellen, was passiert, wenn eine Wasserflasche unters Bremspedal rollt, ein Brett das Lenkrad blockiert oder der geliebte Vierbeiner mit Wucht durch den Fahrzeuginnenraum saust. Je nach Gewicht, Beschaffenheit und Anlaufstrecke kann loses Transportgut im Ernstfall Fahrzeuginsassen und andere Unfallbeteiligte schwer, ja sogar tödlich verletzen. Verschiedene Crashtests



ADAC-Crash-
tests, siehe
Mediensammlung

des ADAC machen deutlich: Ein frontaler Aufprall bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 50 km/h bewirkt, dass ungesicherte Ladungsteile auf das 30- bis 50fache ihres Eigengewichts beschleunigen. Ein Aktenkoffer kann bei 50 km/h ein Crashgewicht von 250 Kilogramm erreichen, ein Smartphone mehr als 5 Kilogramm, ein Radiorekorder 90 Kilogramm, eine Getränkekiste mit Glasflaschen 540 Kilogramm, ein ausgewachsener Schäferhund kann auf mehr als eine Tonne beschleunigen.

Der Gesetzgeber hat im Hinblick auf die Gefährdung durch Ladungsfehler in § 22 (1) der Straßenverkehrsordnung (StVO) festgelegt: „Die Ladung einschließlich Geräte zur Ladungssicherung sowie Ladeeinrichtungen sind so zu verstauen und zu sichern, dass sie selbst bei Vollbremsung oder plötzlicher Ausweichbewegung nicht verrutschen, umfallen, hin- und herrollen, herabfallen oder vermeidbaren Lärm erzeugen können.“ Die Verantwortung trägt nach § 23 (1) der Fahrzeugführer. „Wer ein Fahrzeug führt, ist dafür verantwortlich, dass seine Sicht und das Gehör nicht durch die Besetzung,



Foto: Frank Schuppelius

Alle Gegenstände, die ungesichert im Fahrzeug herumliegen, fliegen bei plötzlichen Lenk- und Bremsmanövern unkontrolliert herum und beschleunigen dabei auf ein Vielfaches ihres Eigengewichts.

Tiere, die Ladung, Geräte oder den Zustand des Fahrzeugs beeinträchtigt werden. Wer ein Fahrzeug führt, hat zudem dafür zu sorgen, dass das Fahrzeug, der Zug, das Gespann sowie die Ladung und die Besetzung vorschriftsmäßig sind und dass die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs durch die Ladung oder die Besetzung nicht leidet.“ Das gilt übrigens auch dann, wenn der Fahrzeugführer das Fahrzeug nicht selbst beladen hat.

Quelle <http://www.verkehrsportal.de/stvo/stvo.php>

Schlampiges Beladen kann nicht nur teuer werden, sondern auch strafrechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Bei Verkehrskontrollen darf die Polizei Verstöße mit Verwarngs- oder Bußgeldern ahnden, zusätzlich drohen Eintragungen im Verkehrszentralregister in Flensburg. Ein durch Beladungsfehler ausgelöster oder verschlimmelter Unfall mit Personenschäden kann als Straftat gewertet und mit Freiheits- und Geldstrafen strafrechtlich verfolgt werden.

Kräfte beim Lastentransport

Die fahrphysikalischen Bedingungen für mitgeführte Ladung auf oder in Fahrzeugen gelten immer, überall, für jedes Material und jede Masse. Es ist ein Naturgesetz, dass jede Masse versucht, ihren Bewegungszustand sowie ihre Bewegungsrichtung beizubehalten. Die **Massen- oder Trägheitskräfte** einer Ladung auf der Ladefläche eines Transporters halten sie an ihrem Platz. Ist das Ladegut jedoch einmal in Bewegung geraten, behält es seine Richtung und Geschwindigkeit, zum Beispiel geradeaus bei 80 km/h, bei. Durch die Beschleunigung steigt die Massenkraft.



Folie 2

Am stärksten wirken die Massenkraften beim scharfen Abbremsen. Dabei werden nicht nur Taschen oder Getränkedosen in Fahrtrichtung nach vorne katapultiert. Auch Holzladungen, tonnenschwere Betonteile, Stahlträger oder Container ohne ausreichende Befestigung geraten trotz ihres hohen Eigengewichts beim kleinsten Brems- oder Ausweichmanöver

in Bewegung und entwickeln lebensgefährliche Kräfte. Die Bremskraft, die beim Bremsen eines Fahrzeugs wirksam wird, wächst mit der wirksamen Gewichtskraft, also dem Gewicht der Ladung.



Folie 3

Die Gewichtskraft wirkt durch die Erdanziehung immer senkrecht nach unten und hält das Ladegut im Stillstand in Position. Beim Anfahren und Beschleunigen wird es (im Gegensatz zum Bremsen) durch die **Beschleunigungskraft** gegen die Fahrtrichtung nach hinten gedrückt. Wer sich beim Busfahren nicht festhält, kann unmittelbar nachvollziehen, welche Beschleunigungskräfte beim Anfahren zum Einsatz kommen: Sobald der Bus losfährt, läuft man Gefahr, nach hinten geschleudert zu werden. Diese Kraft drückt uns auch beim Flugstart tief in die Sitze. In Kurven, beim scharfen Abbiegen oder bei Ausweichmanövern wird ungesichertes Ladegut durch die wirkende **Fliehkraft** nach außen gedrückt. Dabei kann das ganze Fahrzeug außer Kontrolle geraten und umkippen. Vorsicht ist auch geboten bei unebener Fahrbahn. Denn Fahrbahnstöße und Vibrationen vermindern die **Reibungskraft**. Die Ladung beginnt zu hüpfen und verrutscht.

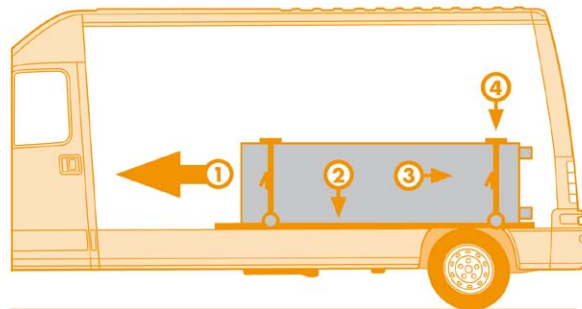


Folie 4



Folie 5

Beim Lastentransport wirksam werdende Kräfte



Grafik: LADEGUT. SICHER ANS ZIEL!
<http://www.lade-gut.de>

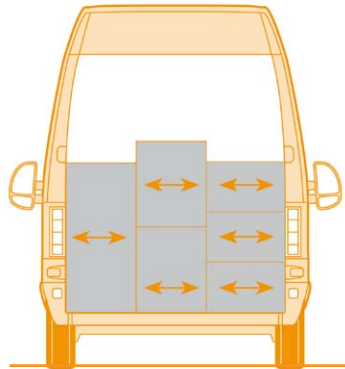
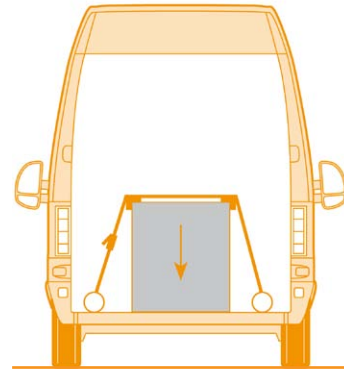
- 1 Die **Massenkraft (Trägheitskraft)** drückt die Ladung in Fahrtrichtung nach vorn (**Bremskraft**), gegen die Fahrtrichtung nach hinten (**Beschleunigungskraft**), quer zur Fahrtrichtung nach außen (**Fliehkraft**).
- 2 Die **Gewichtskraft** wirkt über die Erdanziehung zum Erdmittelpunkt senkrecht auf die Ladefläche.
- 3 Die **Reibungskraft** bremst die Ladung auf der Ladefläche ab.
- 4 Die **Sicherungskraft** hält die Ladung durch Einsatz von Hilfsmitteln fest.

Sicher beladen – Kräfte kontrollieren



Folie 6

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden, Ladung im Fahrzeug so zu sichern, dass sie nicht verrutscht: die **formschlüssige** und die **kraftschlüssige** Ladungssicherung. Formschlüssiges Beladen bedeutet, dass der Wagen lückenlos beladen wird. Die Ladung hält sich gegenseitig, hat also keinen Platz mehr sich zu bewegen. Dabei wird die Ladung möglichst auf einer Anti-Rutsch-Matte ohne freie Zwischenräume bündig gegen die Stirn- und Bordwände des Laderaums oder stabile Begrenzungsgestelle abgestützt, im Kombi zum Beispiel gegen ein fest verankertes Schutzgitter. Bei Ladelücken kann man zur Sicherung des Ladeguts zusätzlich Sperrstangen, Klemmbretter, Ladebalken oder Schaumstoffpolster einsetzen.

Formschlüssiges Beladen**Kraftschlüssiges Beladen**

Grafiken: LADEGUT. SICHER ANS ZIEL!
<http://www.lade-gut.de>

Unter kraftschlüssigem Beladen versteht man das Niederzurren einer Ladung mit Spanngurten. Um die Ladung herum ist zwar Platz, sie kann sich aber nicht mehr bewegen, weil sie mit enormer Sicherungskraft auf die Ladefläche gedrückt wird. Der Druck auf die Ladung erhöht zudem die Reibungskraft. Praktisch bedeutet das: Man spannt Zurrgurte (Spanngurte) in Längs- und Querrichtung über die Ladung und verbindet ihre Haken mit den vorgesehenen Verankerungspunkten (Zurr-Ösen) des Fahrzeugs. Mit Hilfe von Ratschen lassen sich Zurrmittel so stark spannen, dass die betreffenden Gegenstände fest auf den Fahrzeugboden gedrückt werden.

Übrigens: Auch Kleinteile, die man im Job häufig benötigt, zum Beispiel Schubkarren, Besen oder Werkzeugkisten, müssen auf der Ladefläche des Transporters verzurrt werden.

Einmaleins der Ladungssicherung

Folien 7 und 8

Das passende Fahrzeug wählen

Zentnerschwere Zementsäcke oder lange Vierkanthölzer gehören nicht in einen kleinen Pkw. Für schwere oder überlange Ladungen sollte man sich immer ein geeignetes Fahrzeug leihen oder einen Transporterservice in Anspruch nehmen. Das Fahrzeug der Wahl sollte die Möglichkeit bieten, Ladungssicherungselemente einzusetzen (z. B. Gurte oder Netze).

Gesamtgewicht beachten

Die Ladung Fliesen oder die Kisten aus dem Möbelhaus können so schwer sein, dass die zulässige Gesamtmasse überschritten wird. Wer das ignoriert und sich mit einem überladenen Fahrzeug in den Straßenverkehr begibt, geht ein unkalkulierbares Risiko ein. Deshalb gilt: Immer an die Herstellerangaben im Fahrzeugschein halten und bei der Berechnung der Ladung auch die mitfahrenden Personen berücksichtigen.

So viel wie möglich in den Kofferraum

Transportgut ist am besten im Kofferraum aufgehoben. Denn er ist durch eine Trennwand, ein Sicherheitsnetz oder die Rücksitze zum Fahrzeuginneren abgeschirmt. Alles, was vorne nicht unbedingt gebraucht wird, sollte im Kofferraum verstaut werden. Wichtig: Niemals höher als die Rücksitzkante beladen und sicherheitshalber Zurrgurte verwenden. Optimal

ist der zusätzliche Einsatz von Anti-Rutsch-Matten. Sie vergrößern die Reibung zwischen Ladegut und Auflagefläche und sind eine geeignete Hilfe gegen Verrutschen.

So wenig wie möglich nach vorne

Alles, was auf der Hutablage liegt, wird bei einer Vollbremsung zum Geschoss. Flaschen im Fußraum können unters Bremspedal geraten. Wer den Beifahrersitz als Ablage benutzt, greift unter Umständen bei Brems- oder Lenkmanövern instinktiv nach rechts, ist abgelenkt und läuft Gefahr, die Kontrolle über das Fahrzeug zu verlieren. Im Klartext: Alles, was man vorne benötigt, gehört ins Handschuhfach, in die Seitenfächer oder in andere fest installierte Aufbewahrungshilfen. Die sogenannte Hutablage bleibt während der Fahrt leer!

Geeignete Hilfsmittel benutzen

Wer mit den richtigen Hilfsmitteln ausgerüstet ist, fährt entspannter. Denn der Einsatz von Anti-Rutsch-Matten, Zurrgurten, Abdeck- und Zurrnetzen ermöglicht, dass die mitgeführte, entsprechend gesicherte Ladung nicht verrutscht und im Risikofall keinen Schaden anrichtet. Ein wirksamer Schutz sind auch Gepäckgitter, -netze oder Trennwände, da sie Ladung und Fahrgastraum voneinander trennen. Sie müssen allerdings an gesicherten Punkten des Fahrzeugs fachgerecht fixiert werden können und müssen für das Fahrzeug geeignet sein. Aber Vorsicht! Die Rücksitzbank von Kombis sowie die Trennwand zwischen Fahrgast- und Laderaum im Transporter sind keine absolut sichere Sperre. Im Extremfall kann ungesicherte Ladung aus dem Laderaum die Trennwand durchschlagen. Also: Auf Nummer sicher gehen und schwere Gegenstände immer festzurren. Für den Transport von Hunden gibt es spezielle Hundegurte, die man in das vorhandene Gurtsystem auf der Rückbank einklinken kann oder Boxen, die an Ösen im Fahrzeugboden montierbar sind.

Lasten richtig platzieren

Ist der hintere Teil eines Fahrzeugs zu schwer beladen, verlagert sich der Schwerpunkt des Wagens nach hinten. Folge: Die Lenkung hat keine ausreichende Wirkung mehr und auch die vom Hersteller vorgegebene Bremskraftverteilung ist nicht mehr korrekt. Dadurch verlängert sich beispielsweise der Bremsweg. Ist der Wagen zu hoch beladen, können Seitenwind oder eine Kurve den Wagen zum Kippen bringen. Deshalb beim Beladen darauf achten, dass das Gewicht gleichmäßig verteilt ist. Die schweren Teile kommen möglichst mittig nach unten, die leichteren nach oben. Beim Beladen berücksichtigen, dass die Sicht durch die Ladung nicht beeinträchtigt wird.

Fahrverhalten anpassen

Bei einem beladenen Fahrzeug verändern sich die Fahreigenschaften. Deshalb: Fahrverhalten anpassen, vor allem die Fahrgeschwindigkeit. Reifenluftdruck und Einstellung der Scheinwerfer überprüfen und auf die Beladung abstimmen. In Fahrpausen Ladungssicherung kontrollieren.

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, Ladungssicherung, September 2013

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Mittelstraße 51, 10117 Berlin

Redaktion: Andreas Baader, Sankt Augustin (verantwortlich); Gabriele Albert, Wiesbaden

Text: Gabriele Mosbach, Potsdam

Fachliche Beratung: Jürgen Bente, Verkehrsexperte beim Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR)

Verlag: Universum Verlag GmbH, 65175 Wiesbaden, Telefon: 0611/9030-0, www.universum.de



Internethinweis



Arbeitsblätter



Arbeitsauftrag



Folien/
Schaubilder



Video



Didaktisch-
methodischer
Hinweis



Tafelbild/
Whiteboard



Lehrmaterialien