

Ladungssicherung EU-Berufskraftfahrer Weiterbildung Lkw

NEU!
Jetzt mit allen
Infos zur
Kontrollpraxis!

FÜNF

Ralf Brandau (BG Verkehr)

Ladungssicherung Weiterbildung Lkw

ARBEITS- UND LEHRBUCH

Name des Teilnehmers

Datum der Weiterbildung

Name der Ausbildungsstätte

© 2008 Verlag Heinrich Vogel
in der Springer Fachmedien München
GmbH, Aschauer Str. 30, 81549 München

Springer Fachmedien München GmbH
ist Teil der Fachverlagsgruppe
Springer Science+Business Media.

4. Auflage 2012
Stand 08/2012

Autor Ralf Brandau (BG Verkehr)
Beratung Petra Drückler (BG Verkehr),
Michael Garz (BG Verkehr)

Bildnachweis

Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen,
BGF-Schulungsprogramm „Ladungssiche-
rung auf Straßenfahrzeugen“, Gestaltung:
Sonnia Menke Chart & Design, Reiner
Rosenfeld, Rico Fischer, Verlag Heinrich
Vogel, F. Rex, J. Thamer, Oliver Rompf

Illustration Jörg Thamer

Umschlaggestaltung Bloom Project

Layout und Satz Uhl+Massopust, Aalen

Lektorat Rico Fischer

Herstellung Markus Tröger

Druck KESSLER Druck+Medien,
Michael-Schäffer-Str. 1, 86399 Bobingen

Das Werk einschließlich aller seiner Teile
ist urheberrechtlich geschützt. Jede Ver-
wertung außerhalb der engen Grenzen des
Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung
des Verlages unzulässig und strafbar. Das
gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzungen, Mikroverfilmungen und
die Einspeicherung und Verarbeitung in
elektronischen Systemen.

Das Werk ist mit größter Sorgfalt erarbeitet
worden. Eine rechtliche Gewähr für die
Richtigkeit der einzelnen Angaben kann
jedoch nicht übernommen werden.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird im
Folgenden die männliche Form (z.B. Fahrer)
verwendet.

Alle personenbezogenen Aussagen gelten
jedoch stets für Männer und Frauen glei-
chermaßen.

ISBN 978-3-574-24746-0

Inhalt

Vorwort	5
1 Einführung	8
2 Verantwortlichkeiten	11
2.1 Rechtliche Grundlagen	11
2.2 Unfallverhütungsvorschriften (UVV)	15
2.3 Konkretisierung der Gesetze durch „Technische Regelwerke“	16
2.4 Sanktionen	18
3 Physik	20
3.1 Physikalische Grundlagen	20
3.2 Auftretende Kräfte im Straßenverkehr	22
3.3 Reibung	23
3.4 Einflüsse durch die Fahrweise	29
4 Abmessungen, Nutzvolumen und Lastverteilung	30
4.1 Abmessungen	30
4.2 Nutzvolumen	33
4.3 Lastverteilung	35
5 Arten von Ladegütern	41
5.1 Verpackungen und Ladeeinheiten	41
5.2 Gütergruppen	43
6 Sicherungsarten	49
6.1 Formschluss durch Nutzung von Aufbauteilen	49
6.2 Direktzurren (Schräg- und Diagonalzurren)	54
6.3 Niederzurren	57

7	Verwendung und Überprüfen von Haltevorrichtungen	62
7.1	Zurrgurte	63
7.2	Zurrketten	67
7.3	Zurrdrahtseile	70
7.4	Zurrpunkte	72
8	Weitere Einrichtungen und Hilfsmittel zur Ladungssicherung	75
8.1	Festlegende Einrichtungen und Hilfsmittel	77
8.2	Ausfüllende Hilfsmittel	80
8.3	Zurrnetze und -planen	81
8.4	Sonstige Hilfsmittel	82
9	Be- und Entladen	83
9.1	Vorsicht beim Öffnen von Bordwänden und Laderaumtüren	83
9.2	Standicherheit und Kippgefahr	86
9.3	Einsatz von Umschlaggeräten	89
10	Aus der Kontrollpraxis	93
11	Praktische Grundregeln für eine sichere Ladung	97
12	Wissens-Check	102

Vorwort

Das Berufskraftfahrer-Qualifikationsgesetz (BKrFQG), das auf der Richtlinie 2003/59/EG basiert und die Aus- und Weiterbildung von Berufskraftfahrern regelt, ist am 1. Oktober 2006 in Kraft getreten. Das BKrFQG bedeutet für alle gewerblich tätigen Berufskraftfahrer grundlegende Veränderungen in der Aus- und den nun verpflichtenden Weiterbildungen.

Die Berufskraftfahrer im Güterkraftverkehr müssen bis zum 10. September 2014 eine Weiterbildung von 35 Stunden absolviert haben. Die vorrangigen Ziele dieser Weiterbildungen sind die **Erhöhung der Verkehrssicherheit** im Straßenverkehr sowie die **Verbesserung der wirtschaftlichen Fahrweise** der Berufskraftfahrer. Diese und weitere Ziele sind in der Anlage 1 der Berufskraftfahrer-Qualifikations-Verordnung (BKrFQV) definiert und bilden die Rahmenvorgaben für alle Ausbildungsstätten, die Weiterbildungen anbieten.

Der Verlag Heinrich Vogel hat die Themen der Anlage 1 zusammengestellt und gewichtet. So entstanden fünf Module in Einheiten von sieben Stunden, die damit den Anforderungen der Gesetzgeber in Brüssel und Berlin entsprechen.

Ebenso erfüllen sie die qualitativen Anforderungen der Akademien TÜV NORD, TÜV Rheinland und TÜV SÜD, deren Angebote zur Weiterbildung entsprechend gestaltet wurden.

Die jetzt vorliegende 3. Auflage des Moduls Ladungssicherung wurde umfangreich überarbeitet. Inhalt der Bearbeitung waren z.B. die neu veröffentlichte EN-Norm 12195-1:Juni 2011, Erfahrungen aus der Praxis der Kontrollbehörden oder auch Erkenntnisse aus vorangegangenen Schulungen. Zusätzlich zu den inhaltlichen Änderungen wurde auch die Kapitelstruktur hinsichtlich eines optimaleren Trainingsablaufs angepasst. In einem neuen Kapitel „Aus der Kontrollpraxis“ wird Ihnen ein kleiner Einblick in die Tätigkeit der Kontrollbehörden gegeben.

Ein Wort auch vorweg zu den anerkannten Regeln der Technik und zur grundsätzlichen Ausrichtung dieses Moduls. Da nationale Kontrollbehörden bis dato nach VDI 2700 kontrollieren ist auch unsere Grundausrichtung geblieben, ohne aber das Thema der neu veröffentlichten EN-Norm zu vernachlässigen.

Wir wünschen allen, die mit diesem Buch arbeiten, eine spannende und erfolgreiche Weiterbildung!

Ihr Verlag Heinrich Vogel

Symbolerläuterung



Ziel



Medien-Verweis



Warnhinweis



Praxistipp



Aufgabe

Ziel des Moduls

Die Teilnehmer sollen nach dem Modul „Ladungssicherung“:

- über **Fähigkeiten** zur Gewährleistung der Sicherheit der Ladung unter Anwendung der Sicherheitsvorschriften und durch richtige Benutzung des Kraftfahrzeugs verfügen (**vgl. Anlage 1 der BKrFQV, Nr. 1.4**).

Schweres rutscht nicht?

Oft hört man den Spruch:
Die Ladung ist so schwer, die kann gar nicht verrutschen!

Dieser Eindruck entsteht relativ leicht, z. B. bei der Beladung mittels Ladekran. Schnell kann man hier dem Irrglauben erliegen, dass schwere Ladung besser hält als leichte, da diese ja nur von einem Kran bewegt werden kann.

Schauen wir uns dazu noch einmal das vorangegangene Beispiel an. Bei einer Masse von 1.000 kg muss einer Massenkraft in Fahrtrichtung von 800 daN entgegengewirkt werden. **Die Reibungskraft von 200 daN sichert hier nur ein Viertel der in Fahrtrichtung wirkenden 800 daN.**

Nehmen wir nun ein Ladungsstück mit der zehnfachen Masse = 10.000 kg. Hier wirkt eine Massenkraft von 8.000 daN ($10.000 \text{ daN} \times 0,8$) in Fahrtrichtung, der eine Reibungskraft von 2000 daN ($10.000 \text{ daN} \times 0,2$) entgegen wirkt. **Auch hier sichert die Reibungskraft (2.000 daN) nur ein Viertel der Massenkraft (8.000 daN) in Fahrtrichtung. Der Grund dafür ist der gleich gebliebene Reibbeiwert von 0,2.**

Fazit

Die Masse der Ladung ist nicht entscheidend, ob sich eine Ladung bewegt oder nicht. Der entscheidende Wert ist der Reibbeiwert zwischen Ladung und Ladefläche.



Abbildung 8:
 Muss schwere
 Ladung weniger
 gesichert werden?
 Quelle: © MAN
 Truck & Bus AG

Ladungsträger/ Ladegut	Ladefläche		
	Sperrholz, melaminharz- beschichtet, glatte Ober- fläche	Sperrholz, melaminharz- beschichtet, Siebstruktur	Aluminium- träger in der Ladefläche – Lochschienen
Europaletten (Holz)	0,20	0,25	0,25
Gitterboxpalet- ten (Stahl)	0,25	0,25	0,35
Kunststoff- paletten (PP)	0,20	0,25	0,25

Empfehlungen aus dem BGF-Forschungsprojekt „Bestimmung der Reibungs-
zahl μ an Ladegütern“

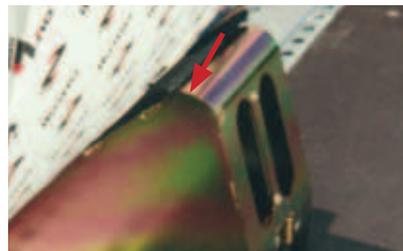
Antirutschmatten als Hilfsmaßnahme

Durch rutschhemmende Materialien („RHM“), sogenannte „Anti-
rutschmatten“, lassen sich unter bestimmten Umständen deutlich
bessere Reibbeiwerte erzielen. Man setzt die Matten zwischen La-
dung und Ladefläche sowie auch zwischen den Ladungsteilen ein.

Abbildung 9:
Rutschhemmendes
Material (RHM)



Abbildung 10:
Verwendungsmög-
lichkeiten von RHM



Die Matten werden je nach Einsatzzweck in verschiedenen Stärken
(Dicken) angeboten. In der Praxis haben sich für den universellen
Einsatz die 8-mm-Matten bewährt. Für spezielle Ladegüter wie z. B.
Papierrollen oder im Schwertransportbereich sind abweichende
Stärken sinnvoll bzw. erforderlich. Grundsätzlich gilt, dass RHM bei

Big Bags

Zunehmend werden kleinere Mengen Schüttgüter in sogenannten „**Big Bags**“ transportiert.

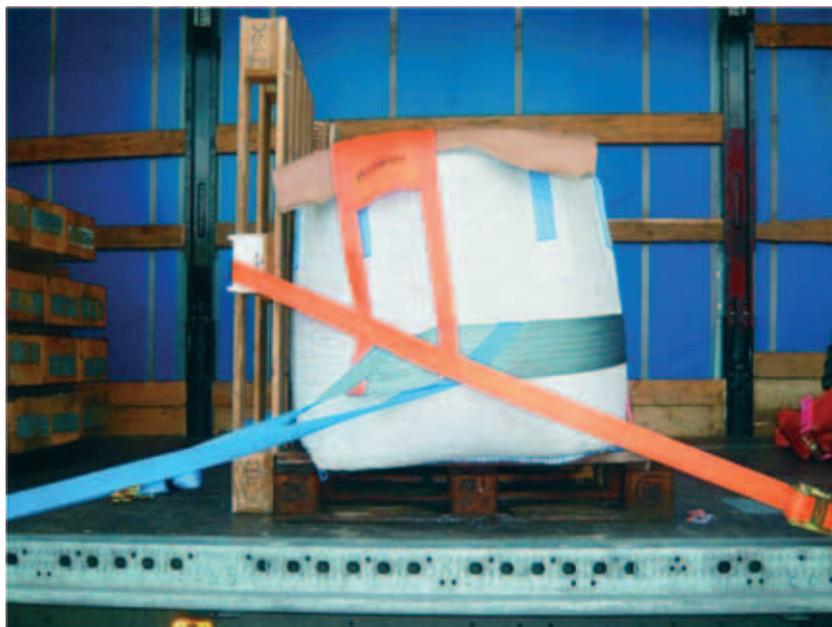
Das Problem hierbei: die Vorspannkraft durch ein einfaches Niederzurren mit einem Spanngurt ist zu gering und bleibt nicht konstant erhalten. Während der Fahrt kann so eine unbedachte Lenkbewegung schnell zu einer Gewichtsverlagerung mit schwerwiegenden Folgen führen.

Schon beim Beladen sollte man daher auf ein möglichst formschlüssiges Laden achten. Zurrplanen, Zurrnetze oder spezielle Sicherungssysteme können helfen, zusätzliche Sicherungskräfte möglichst flächig zu verteilen.

Abbildung 32:
Big Bag-Sicherung
durch Formschluss
und spezielles
Sicherungssystem

Quelle:

© Dolezych GmbH
& Co KG



In nachfolgender Tabelle kann man die Bedeutung von Vertikalwinkel und Reibung bei der Sicherung durch Niederzurren erkennen.

Reib- bei- wert μ	Masse der Ladung (in kg)	Mindestvorspannkraft in Fahrtrichtung bei unterschiedlichen Zurrwinkeln in daN (Mindestanzahl von Zurrmitteln bei $S_{TF}=400$)		
		30°	60°	90°
0,2	1.000	3.923 (10)	2.265 (6)	1.961 (5)
0,2	5.000	19.613 (50)	11.324 (29)	9.807 (25)
0,6	1.000	436 (2)	252 (2)	219 (2)
0,6	5.000	2.180 (6)	1.259 (4)	1.091 (3)

(Die Tabellenwerte beruhen auf einem k-Wert von 1,5 und nicht kipgefährdeter Ladung. Die Ergebnisse sowie Werte innerhalb der Berechnung wurden gerundet. Die Mindestgurtzahl für freistehende Ladung ist mit zwei Überspannungen berücksichtigt. Von einem Sicherungswinkel unter 60° ist generell abzuraten. Zur Verdeutlichung sind die Werte des 30° Winkels aufgeführt.)

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass das Niederzurrverfahren für schweres Ladegut ohne einen Einsatz von rutschhemmenden Materialien ungeeignet ist. Auch die Wirkung des Zurrwinkels wird ersichtlich.



Abbildung 43_1:
Niederzurren
mit einem Winkel
von ca. 60° und
zusätzlichem Einsatz
von Antirutsch-
matten
Quelle: © Oliver
Rompf

7.4 Zurrpunkte

Allgemein

Seit Oktober 1993 müssen gewerblich genutzte Neufahrzeuge mit Pritschenaufbauten und Tieflader mit Verankerungen für Zurrmittel zur Ladungssicherung ausgerüstet sein.

Die Nutzbarkeit des Zurrpunkts muss gewährleistet sein und darf nicht durch Schmutz oder Beschädigung beeinträchtigt werden.

Abbildung 61:

Nur eingeschränkt nutzbarer Zurrpunkt

Quelle: © BG Verkehr



Abbildung 62:

Positiv-Beispiel: Geeigneter Zurrpunkt

Quelle: © Dolezych GmbH & Co KG

Die Zurrpunktfestigkeiten sind für Lkw und Anhänger mit Pritschenaufbauten und einer zulässigen Gesamtmasse (zGM) über 3,5 t in der DIN EN 12640, leichtere in der DIN 75410-1 festgelegt. Fahrzeuge, die den Mindestanforderungen der jeweiligen Norm entsprechen, sind mit einem Hinweisschild gekennzeichnet. Die Zugkraft wird in daN angegeben.

Abbildung 63:

Zurrpunktfestigkeit nach DIN EN 12640 bei einem Fahrzeug mit mehr als 12 t Nutzlast

Quelle: © Rico Fischer



Abbildung 64:

Zurrpunktfestigkeit nach DIN 75410-1

Quelle: © F. Rex



10 Aus der Kontrollpraxis

- ▶ Sie sollen einen Einblick in häufige Beanstandungen bei Kontrollen der Ladungssicherung bekommen.

Allgemein

Jeder ärgert sich, wenn er zu einer Kontrolle herausgewunken wird. Oft fährt auch ein wenig Unsicherheit und Angst vor Sanktionen mit. Ohne regelmäßige Kontrollen haben gesetzliche Vorgaben jedoch nur wenig Sinn. Doch was sind die Schwerpunkte bei den Kontrollen zur Ladungssicherung und nach welchen Kriterien wird kontrolliert?

Grundsätzlich richten sich Bußgelder und Sanktionen natürlich auch hier immer nach der Schwere des Vergehens, d.h. bei kleineren Sicherungsmängeln und sichtlichen Bemühungen kann auch der Kontrollbeamte eher ein Auge zudrücken bzw. ein Verwarnungsgeld aussprechen.

Zahlen des Bundesamtes für Güterverkehr (BAG)

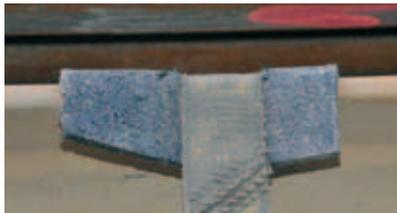
Im Jahr 2010 wurden im Bereich des BAG 633.541 Fahrzeugkontrollen durchgeführt. In 18% dieser Kontrollen kam es zur Beanstandung. Der größte Teil der dabei festgestellten Verstöße entfiel auf den Bereich der Fahrpersonalvorschriften. Im straßenverkehrsrechtlichen Bereich sind 30.000 Verstöße festgestellt worden, insbesondere:

- Nichteinhaltung von Abmessungen, Achslasten und Gewichten,
- Verstöße gegen die Vorschriften der Ladungssicherheit sowie
- Verstöße gegen die technische Ausrüstung und Beschaffenheit von Nutzfahrzeugen.

Bei 60% der Beanstandungen war eine Verwarnung ausreichend. Diese Fälle mit geringen Mängeln hätten jedoch mit entsprechender Sorgfalt leicht vermieden werden können.

Wichtig ist weiterhin die mögliche Flächenpressung einer rutschhemmenden Unterlage. Bei schweren Punktlasten muss die Matte ausreichend tragfähig sein und darf sich nicht unter der Last auflösen. Zum Nachweis ist es auch hier hilfreich, im Fahrzeug ein entsprechendes Zertifikat vom Hersteller mitzuführen.

Abbildung 93:
Anti-Rutschmatte
als Kantengleiter
ungeeignet
(zusätzlich
ablegereifer Gurt)



Quelle:

© Rico Fischer

Einzelne Ladegüter

Abbildung 94:
Beachten Sie die
Tragfähigkeit der
Matten!

Lose Stückgüter bzw. einzelne ungesicherte Ladegüter: Der ursprüngliche Mangel liegt häufig schon beim Versender, der die einzelnen Ladungsstücke nur ungenügend oder gar nicht zu Ladeeinheiten zusammensetzt.

Quelle:

© Rico Fischer

Abbildung 95:
unzureichend
zusammengestellte
Ladeeinheiten



Quelle:

© Peter Setzensack

Trotz dieser evtl. Fehler sind Sie als Fahrer für den sicheren Transport verantwortlich. Es bleiben also nur zwei Lösungsalternativen. Als kurzfristige Maßnahme können Sie versuchen die losen Ladungsteile mit Zurrgurten oder Zurrnetzen zu Ladeeinheiten zu verbinden und/oder diese möglichst formschlüssig zu verstauen. Sollte der Transport jedoch auch mit größtmöglichem Einsatz nicht sicher durchführbar sein, so muss dieser im schlimmsten Fall abgelehnt werden, bis die Ladung ordnungsgemäß nachgesichert wurde.

11 Praktische Grundregeln für eine sichere Ladung

- ▶ Sie sollen die fünf wesentlichen Grundregeln kennen und diese im alltäglichen Berufsleben umsetzen können.

5 Grundregeln für mehr Sicherheit

Im praktischen Alltag erfordert eine ausreichende Ladungssicherung eine gute Vorausplanung sowie Fachwissen zur Anwendung und Ausführung der Sicherungsverfahren. Ausschlaggebend sind schon die ersten Entscheidungen zur Verladung. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der allgemeinen Grundregeln, die Ihnen die Umsetzung erleichtern soll. Wie eingangs ausgeführt, ist ungenügende oder fehlende Ladungssicherung oft die Ursache vieler Unfälle.



Abbildung 96:
Die 5 Grundregeln hätten zur Vermeidung beigetragen!
Quelle:
© Hans-Peter Reichartz – Fotolia

2. Welche Vorbereitungen müssen getroffen werden?

Benötigte Sicherungsmaterialien ohne sicherheitsbeeinträchtigende Mängel vorhanden?



Abbildung 97_5

„Besenreinheit“ der Ladefläche prüfen!



Abbildung 97_6

Ggf. rutschhemmendes Material auslegen!



Abbildung 97_7

3. Was ist bei Beladung und Sicherung zu beachten?

Lastverteilungsplan, Achslasten u. Gesamtgewicht beachten!



Abbildung 97_8

Formschluss nutzen und Ladelücken vermeiden!



Abbildung 97_9

Quelle 97-5, 97-6, 97-7: © Verlag Heinrich Vogel

Quelle 97-8, 97-9: © Verlag Heinrich Vogel

9. Worauf hat der Benutzer die Zurrmittel während ihrer Verwendung zu kontrollieren?

10. Wer darf ein Flurförderzeug (z. B. Gabelstapler) steuern?

Abbildung 100:

Nutzung
freigestellt?

Quelle:

© Mixage – Fotolia



- Jeder mit Besitz der Fahrerlaubnisklasse B
- Jeder mit Besitz der Fahrerlaubnisklasse C1 oder C
- Nur, wer ausgebildet, seine Befähigung nachgewiesen, sowohl gerätespezifisch als auch auf die betrieblichen Gegebenheiten ein- und unterwiesen und ausdrücklich befugt ist (schriftliche Beauftragung z. B. im Fahrausweis).