

# Ladungssicherung optimieren

2. WELLE

## Ladung effektiv und zeitsparend sichern

### Inklusive Erweiterungen



5

2. WELLE

Norbert Eskofier

# Ladungs- sicherung optimieren

- Ladung effektiv und zeitsparend sichern
- Inklusive Erweiterungen

5

Name des Teilnehmers:

.....

Datum der Weiterbildung:

.....

Name der Ausbildungsstätte:

.....

© 2015 Verlag Heinrich Vogel  
In der Springer Fachmedien München  
GmbH,  
Aschauer Str. 30, 81549 München

Springer Fachmedien ist Teil der  
Fachverlagsgruppe Springer Science  
+ Business Media

1. Auflage 2015  
Stand: 07/2015

**Autor:** Norbert Eskofier

**Bildnachweis:** Archiv Verlag Heinrich  
Vogel, Captain Anatoly Shemelev,  
Daimler AG, Fahrzeugwerk Bernard Krone  
GmbH, Fotolia, MAN Truck & Bus AG,  
Norbert Eskofier, Rico Fischer,  
turbosquide, Volvo Trucks

**Umschlaggestaltung:** hey.wow!design,  
Haar

**Layout und Satz:** Uhl + Massopust, Aalen

**Lektorat:** Rico Fischer

**Druck:** Gebr. Geiselberger GmbH,  
84503 Altötting

Das Werk einschließlich aller seiner Teile  
ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwer-  
tung außerhalb der engen Grenzen  
des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zu-  
stimmung des Verlages unzulässig und  
strafbar. Das gilt insbesondere für Ver-  
vielfältigungen, Übersetzungen, Mikrover-  
filmungen und die Einspeicherung und  
Verarbeitung in elektronischen Systemen.  
Das Werk ist mit größter Sorgfalt erarbei-  
tet worden. Eine rechtliche Gewähr für die  
Richtigkeit der einzelnen Angaben kann  
jedoch nicht übernommen werden.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird im Fol-  
genden die männliche Form (z. B. Fahrer)  
verwendet. Alle personenbezogenen Aus-  
sagen gelten jedoch stets für Männer und  
Frauen gleichermaßen.

ISBN 978-3-574-24856-6

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Sich und andere vor Schaden bewahren</b> .....	<b>6</b>
1.1	Selbsteinschätzung .....	6
1.2	Unfälle vermeiden .....	8
1.3	Rechtliche Grundlagen .....	11
<b>2</b>	<b>Kräfte und Gegenkräfte</b> .....	<b>14</b>
2.1	Die Massenkraft der Ladung ( $F_G$ ) .....	14
2.2	Die Gegenkraft ( $F_R$ ) .....	17
<b>3</b>	<b>Arten der Ladungssicherung</b> .....	<b>20</b>
3.1	Ladungssicherung durch Formschluss .....	20
3.2	Ladungssicherung durch Direktzurren .....	25
3.3	Ladungssicherung durch Niederzurren .....	28
3.4	Kombination der Sicherungsarten .....	30
<b>4</b>	<b>Ladeeinheiten und Lastverteilung</b> .....	<b>33</b>
4.1	Voraussetzung stabile Ladeeinheiten .....	33
4.2	Nutzlast, Achslast und Lastverteilung .....	37
4.3	Gefahren beim Be- und Entladen .....	41
<b>5</b>	<b>Beförderung von Gefahrgut</b> .....	<b>43</b>
5.1	Wann ist das Gefahrgutrecht zu beachten? .....	43
5.2	Erkennungszeichen von Gefahrgut .....	45
5.3	Wer ist wofür verantwortlich? .....	47
5.4	Sonderfall Gasflaschen .....	48
<b>6</b>	<b>Häufige Mängel der Ladungssicherung</b> .....	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>Grundsätze für eine sichere Ladung</b> .....	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>Erweiterung Planen- und Pritschenaufbauten</b> .....	<b>54</b>
8.1	Einführung .....	54
8.2	Aufbaustabilität zur formschlüssigen Sicherung .....	55
8.3	Besonderheiten offener Aufbau (Pritsche) .....	66

8.4	Sicherungsmängel bei Planen- und Pritschenaufbauten . . .	68
8.5	Grundsätze der Ladungssicherung für Lkw mit Planen- und Pritschenaufbau . . . . .	71
<b>9</b>	<b>Erweiterung Koffer- und Containeraufbauten . . . . .</b>	<b>72</b>
9.1	Einführung . . . . .	72
9.2	Aufbaustabilität zur formschlüssigen Sicherung . . . . .	73
9.3	Besonderheiten Wechselbrücken und Container . . . . .	77
9.4	Grundsätze der Ladungssicherung für Lkw mit Koffer- und Containeraufbau . . . . .	83
<b>10</b>	<b>Erweiterung Nah- und Verteilerverkehr . . . . .</b>	<b>84</b>
10.1	Einführung . . . . .	84
10.2	Ladungssicherung im Nah- und Verteilerverkehr . . . . .	86
10.3	Lastverteilung und Aufbaustabilität bei Lkw bis 7,5 t . . . . .	90
10.4	Grundsätze der Ladungssicherung im Nah- und Verteilerverkehr . . . . .	92
<b>11</b>	<b>Erweiterung Spezialaufbauten . . . . .</b>	<b>93</b>
11.1	Einführung . . . . .	93
11.2	Physikalisches Verhalten von Flüssigkeiten und Schüttgütern . . . . .	94
11.3	Besonderheiten bei der Lastverteilung . . . . .	96
11.4	Ladungssicherung der spezifischen Ladegüter . . . . .	101
11.5	Grundsätze der Ladungssicherung für Lkw mit speziellen Aufbauten . . . . .	108
<b>12</b>	<b>Wissens-Check . . . . .</b>	<b>109</b>


## Symbolerläuterung



## Ziele des Moduls

Mit dem Modul „Ladungssicherung optimieren“ werden folgende Ziele erreicht und Kenntnisbereiche abgedeckt:

- Die Teilnehmer verfügen nach dem Modul über:
- Fähigkeiten zur Gewährleistung der Sicherheit der Ladung unter Anwendung der Sicherheitsvorschriften und durch richtige Benutzung des Kraftfahrzeugs nach Anlage 1 der BKrFQV, Nr. 1.4.

Auf dem Informationsportal  [www.eu-bkf.de](http://www.eu-bkf.de) finden Sie aktuelle Informationen zum Thema Berufskraftfahrerqualifikation und Fördermittel!

# 1 Sich und andere vor Schaden bewahren



Sie wiederholen die gesetzlichen Grundlagen und werden für die Auswirkungen und Konsequenzen mangelhafter Ladungssicherung sensibilisiert.

## 1.1 Selbsteinschätzung

### Wie aktuell ist Ihr Wissen zur Ladungssicherung?

#### AUFGABE

Kreuzen Sie an: Welche Antwortalternative trifft für Sie am ehesten zu? (Mehrfachantworten sind **nicht** vorgesehen!)

Fragen	Lösung	Antwort
1. Wer ist für die Ladungssicherung verantwortlich?	<input type="checkbox"/>	Der Fahrer.
	<input type="checkbox"/>	Der Fahrer und der Verloader gemeinsam.
	<input type="checkbox"/>	Der Fahrer und der Fahrzeughalter gemeinsam.
2. Was bedeutet der Satz in § 22 StVO: „Dabei sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.“	<input type="checkbox"/>	Das ist in Deutschland nur die VDI 2700.
	<input type="checkbox"/>	Das sind die Anordnungen zur Ladungssicherung, die mir ein Ingenieur bei der Verladung gibt.
	<input type="checkbox"/>	Es handelt sich hierbei um spezielle Richtlinien und Normen für die Ladungssicherung.
3. Wie verhält sich eine 10 t schwere Maschine als Ladung, wenn Sie an einem Stauende stark bremsen müssen?	<input type="checkbox"/>	Das hohe Gewicht verhindert ein Verrutschen auf der Ladefläche.
	<input type="checkbox"/>	Sofern die Maschine nicht ausreichend gesichert ist, wird sie sich anfänglich mit nahezu unveränderter Geschwindigkeit in Richtung Stirnwand bewegen.
	<input type="checkbox"/>	Trotz des hohen Gewichtes kann sich die Maschine durch das starke Bremsen leicht bewegen.

4. Ein Ladegut hat eine Masse von 1.500 kg. Wie viel Massenkraft muss bei $\mu = 0,2$ noch in Fahrtrichtung gesichert werden?		1.200 daN
		750 daN
		900 daN
5. Was bedeutet die Angabe des Wertes für $S_{TF}$ auf dem Etikett eines Zurrgurtes?		Es handelt sich um die Spannkraft eines Zurrgurtes zur Ladungssicherung.
		$S_{TF}$ ist die Kraft, die man bei der Bedienung der Ratsche eines Zurrgurtes aufbringen muss.
		Der $S_{TF}$ -Wert gibt die Mindestzurrkraft beim Niederzurren an.

	Punktevergabe zum Test				
	Frage 1	Frage 2	Frage 3	Frage 4	Frage 5
a)	2	2	1	2	3
b)	3	1	3	1	1
c)	1	3	2	3	2
Auswertung					

Testauswertung	Punkte
Gratulation! Sie haben die höchste Punktzahl erreicht und kennen wichtige Regelungen zur Ladungssicherung. Nutzen Sie deshalb dieses Modul, um Ihr Wissen aufzufrischen und zu perfektionieren.	15-14
Ein gutes Ergebnis! Sie kennen Grundregeln zur Ladungssicherung, haben jedoch auch kleine Wissenslücken. Nutzen Sie diese Weiterbildung, um Ihr Wissen zu vervollständigen und weiter zu spezialisieren.	13-9
Im Berufsalltag sind Sie sicher ein verantwortungsvoller Fahrer. Deshalb sollten Sie gerade auch die Auswirkungen schlecht gesicherter Ladung nicht unterschätzen. Diese Weiterbildung bietet Ihnen die Möglichkeit, Ihr Wissen zum Thema „Ladungssicherung“ zu vertiefen.	8-5



## 1.2 Unfälle vermeiden

### FALLBEISPIEL

Ein Sattelzug fährt mit angepasster Geschwindigkeit auf einer Landstraße. Als er in einer Rechtskurve einige Bodenwellen durchfährt, setzt sich plötzlich seine Ladung in Bewegung.

Die drei geladenen Bandstahlcoils mit einer Masse von insgesamt 10 t, die sich auf einem Ladungsträger aus genagelten Hölzern befanden, durchschlagen die Bordwand wie einen Pappkarton und treffen fast ungebremst auf einen entgegenkommenden Lkw.



© Captain Anatoly Shmelev

Abb. 1: Was ist passiert?

Die Zugmaschine des entgegenkommenden Lkws wird von der Wucht des Aufpralls fast vollständig zerstört.



© Captain Anatoly Shmelev

Abb. 2: Auswirkungen der verlorenen Ladung

### Glück im Unglück?

- Der Fahrer des entgegenkommenden Lkws wird wie durch ein Wunder nur leicht verletzt.
- Was wäre wohl mit einem entgegenkommenden Pkw oder gar Fußgängern am Straßenrand passiert?
- Bei einer Vollbremsung hätte sich die Ladung mit großer Wahrscheinlichkeit durch die Stirnwand und das eigene Fahrerhaus bewegt.

### Welche Konsequenzen sind nach einem Unfall durch mangelnde Ladungsicherung hinsichtlich Unfallnachsorge, Berufsunfähigkeits- und Hinterbliebenenversorgung zu erwarten?

- Die Unfallnachsorge fällt unter Umständen geringer aus, da nur Ihre Krankenversicherung eintritt (nicht die gesetzliche Unfallversicherung).
- Etwaige Rentenansprüche oder die Hinterbliebenenversorgung werden nur nach der jeweiligen Beschäftigungszeit bemessen.

## Wann müssen Sie als Fahrer für den entstandenen Schaden aufkommen?

- Bei grober Fahrlässigkeit muss der Fahrer (oder auch der Verladende) den entstandenen Schaden ersetzen.
- Grob fahrlässig bedeutet zum Beispiel, dass man zwar die Vorschriften kennt, aber darauf hofft, dass bei Missachtung der Vorschriften schon nichts passieren wird.



### Fazit

- Mangelhafte Ladungssicherung gefährdet Sie und andere gleichermaßen.
- Kommt es zum Unfall, müssen Sie neben Bußgeldern und Freiheitsstrafen auch mit Versorgungsseinbußen rechnen.
- Wenn Sie grob fahrlässig handeln, müssen Sie den Schaden evtl. selbst ersetzen.
- **Wie oft haben Sie schon Ihre Finanzen, Ihre Gesundheit oder sogar Ihr Leben für eine Ladung aufs Spiel gesetzt?**