

# Ladungssicherung optimieren

2. WELLE

Ladung effektiv  
und zeitsparend sichern

Inklusive  
Erweiterungen



Planen- und  
Pritschenaufbauten



Koffer- und  
Containeraufbauten



Nah- und  
Verteilerverkehr



Spezialaufbauten

5

2. WELLE

Norbert Eskofier

# Ladungs- sicherung optimieren

- Ladung effektiv und zeitsparend sichern
- Inklusive Erweiterungen

5

**VOGEL**  
VERLAG HEINRICH VOGEL

WEITERBILDUNG LKW

T R A I N E R - H A N D B U C H

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

1. Auflage 2015  
Stand: 08/2015

**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:** Schätzl Druck & Medien,  
86609 Donauwörth

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung 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 gleichermaßen.

ISBN 978-3-574-24855-9

# Inhalt

|          |                                             |           |
|----------|---------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b> | <b>Trainerinhalte zum Modul</b>             | <b>9</b>  |
| 0.1      | Weiterbildung nach Maß                      | 9         |
| 0.2      | Vorschläge für den Modulablauf              | 11        |
| <b>1</b> | <b>Sich und andere vor Schaden bewahren</b> | <b>14</b> |
| 1.1      | Selbsteinschätzung                          | 14        |
| 1.2      | Unfälle vermeiden                           | 17        |
| 1.3      | Rechtliche Grundlagen                       | 20        |
| <b>2</b> | <b>Kräfte und Gegenkräfte</b>               | <b>23</b> |
| 2.1      | Die Massenkraft der Ladung ( $F_G$ )        | 23        |
| 2.2      | Die Gegenkraft ( $F_R$ )                    | 26        |
| <b>3</b> | <b>Arten der Ladungssicherung</b>           | <b>30</b> |
| 3.1      | Ladungssicherung durch Formschluss          | 30        |
| 3.2      | Ladungssicherung durch Direktzurren         | 35        |
| 3.3      | Ladungssicherung durch Niederzurren         | 38        |
| 3.4      | Kombination der Sicherungsarten             | 41        |
| <b>4</b> | <b>Ladeeinheiten und Lastverteilung</b>     | <b>45</b> |
| 4.1      | Voraussetzung stabile Ladeeinheiten         | 45        |
| 4.2      | Nutzlast, Achslast und Lastverteilung       | 50        |
| 4.3      | Gefahren beim Be- und Entladen              | 55        |
| <b>5</b> | <b>Beförderung von Gefahrgut</b>            | <b>57</b> |
| 5.1      | Wann ist das Gefahrgutrecht zu beachten?    | 57        |
| 5.2      | Erkennungszeichen von Gefahrgut             | 59        |
| 5.3      | Wer ist wofür verantwortlich?               | 61        |
| 5.4      | Sonderfall Gasflaschen                      | 62        |
| <b>6</b> | <b>Häufige Mängel der Ladungssicherung</b>  | <b>65</b> |
| <b>7</b> | <b>Grundsätze für eine sichere Ladung</b>   | <b>67</b> |

|           |                                                                         |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>  | <b>Erweiterung Planen- und Pritschenaufbau</b>                          | <b>70</b>  |
| 8.1       | Einführung                                                              | 70         |
| 8.2       | Aufbaustabilität zur formschlüssigen Sicherung                          | 72         |
| 8.3       | Besonderheiten offener Aufbau (Pritsche)                                | 86         |
| 8.4       | Sicherungsmängel bei Planen- und Pritschenaufbauten                     | 88         |
| 8.5       | Grundsätze der Ladungssicherung für Lkw mit Planen- und Pritschenaufbau | 91         |
| <b>9</b>  | <b>Erweiterung Koffer- und Containeraufbau</b>                          | <b>92</b>  |
| 9.1       | Einführung                                                              | 92         |
| 9.2       | Aufbaustabilität zur formschlüssigen Sicherung                          | 94         |
| 9.3       | Besonderheiten Wechselbrücken und Container                             | 98         |
| 9.4       | Grundsätze der Ladungssicherung für Lkw mit Koffer- und Containeraufbau | 105        |
| <b>10</b> | <b>Erweiterung Nah- und Verteilerverkehr</b>                            | <b>106</b> |
| 10.1      | Einführung                                                              | 106        |
| 10.2      | Ladungssicherung im Nah- und Verteilerverkehr                           | 108        |
| 10.3      | Lastverteilung und Aufbaustabilität bei Lkw bis 7,5 t                   | 112        |
| 10.4      | Grundsätze der Ladungssicherung im Nah- und Verteilerverkehr            | 116        |
| <b>11</b> | <b>Erweiterung Spezialaufbauten</b>                                     | <b>117</b> |
| 11.1      | Einführung                                                              | 117        |
| 11.2      | Physikalisches Verhalten von Flüssigkeiten und Schüttgütern             | 118        |
| 11.3      | Besonderheiten bei der Lastverteilung                                   | 120        |
| 11.4      | Ladungssicherung der spezifischen Ladegüter                             | 126        |
| 11.5      | Grundsätze der Ladungssicherung für Lkw mit speziellen Aufbauten        | 133        |
| <b>12</b> | <b>Lösungen zum Wissens-Check</b>                                       | <b>134</b> |

## Liebe Trainer, Fahrlehrer und Ausbilder,

seit Einführung der Weiterbildung und Grundqualifikation der gewerblich tätigen Lkw-Fahrer in Deutschland sind inzwischen viele Jahre vergangen. Eine große Zahl an Lkw-Fahrern hat bereits 5 Weiterbildungstage/Module absolviert. Daher stellt sich die Frage: **Was tun in der 2. Welle?**

Mit zweiter Welle meinen wir den zweiten Zyklus der Weiterbildung für die Lkw-Fahrer. Wir haben Ihnen mit den neuen Modulen der zweiten Welle ein komplett neues Medienpaket gestaltet.

Worin bestehen die Unterschiede zur ersten Runde der Weiterbildung?

- **Neue Themen und andere Gewichtung** in den Modulen – in Modul 5: Aufteilung in Basiskapitel und Erweiterungsbereiche
- **Neuer didaktischer Ansatz:** Ausgangspunkt kann z. B. eine Alltags-/ Fallsituation sein, die nachfolgend behandelt und mit Lösungsansätzen dargestellt wird, um möglichst praxisnahe Schulungen zu gewährleisten – in Modul 5: Fallbeispiel „Ich bin doch nur nach links abgebogen ...“
- **Stärkere Aktivierung der Teilnehmer** durch Übungen, gemeinsames Erarbeiten der Inhalte und Einbezug der Teilnehmererfahrungen – in Modul 5: z. B. Selbsteinschätzung: Wie aktuell ist Ihr Wissen zur Ladungssicherung?

Und für Sie als Trainer zusätzlich:

- Klare **Vorstrukturierung des Schulungstages** inkl. Vorschläge für einen Ablaufplan
- **Detaillierte Erläuterungen** zu Lernzielen, Übungen, Abläufen und Methodik
- Alle Trainer-Inhalte sind gekennzeichnet durch 
- **Verzahnung mit PC Professional:** Hinweise zu den Highlights und wie Sie diese einsetzen können
- **Verknüpfung mit dem Arbeits- und Lehrbuch:** Einsatzmöglichkeiten im Unterricht selbst und darüber hinaus werden beschrieben

- **Verschiedene Übungsformen** für unterschiedliche Gruppengrößen und individuelle Vermittlungsmethoden
- **Maßgeschneiderte Weiterbildung:** Zusätzlich zu den allgemeinen Basis-Inhalten können Sie Ihren Unterricht mit den Erweiterungsbereichen Planen- und Pritschenaufbau, Koffer- und Containeraufbau, Nah- und Verteilerverkehr sowie Spezialaufbauten individuell auf Ihre jeweilige Zielgruppe abstimmen.

Für Anregungen und Hinweise sind wir jederzeit dankbar: Schreiben Sie uns einfach eine Mail an: [inhalte@eu-bkf.de](mailto:inhalte@eu-bkf.de)

Wir wünschen Ihnen eine gelungene und interessante 2. Welle!

Ihr Verlag Heinrich Vogel

## Symbolerläuterung



Ziel



Ablauf



Lehrzeitangabe



Fazit



Highlight in PC Professional

## 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 die 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!



## Musterbescheinigung zu diesem Modul

Ausbildungsstätte  
Mustermann  
Musterstraße 1  
12345 Musterstadt

Musterstadt \_\_\_\_\_, den 27.06.2015  
Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

Bescheinigung über die Teilnahme an einer Weiterbildung gemäß § 5 des Berufskraftfahrer-  
Qualifikations-Gesetzes (BKrFQG) i.V.m. § 4 der Berufskraftfahrer-Qualifikations-Verordnung  
(BKrFQV)

☒ Güterkraftverkehr \*)

☐ Personenverkehr \*)

Herr/Frau

Manfred Mustermann geb. am: 01.01.1979 in Musterstadt

Vorname, Name

Musterstraße 1, 12345 Musterstadt

Wohnanschrift

\*) Zutreffendes bitte ankreuzen

☐ hat in der Zeit vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ an einer mehrtägigen Weiterbildung mit  
\_\_\_\_\_ Stunden (mindestens 35 Ausbildungsstunden zu je 60 Minuten) \*)

☒ hat am 27.06.2015 an einer Weiterbildung mit 7 Stunden (mindestens 7  
Ausbildungsstunden zu je 60 Minuten) \*)

mit folgenden Zielen gemäß Anlage 1 zu § 4 Abs. 1 BKrFQV teilgenommen:

- ☒ **Kenntnisbereich 1 Verbesserung des rationellen Fahrverhaltens auf der Grundlage der Sicherheitsregeln \*)**  
 nur Fahrerlaubnisklassen C1, C1E, C, CE ☐ 1.1 ☐ 1.2 ☐ 1.3 \*\*) ☒ 1.4  
 nur Fahrerlaubnisklassen D1, D1E, D, DE ☐ 1.5 ☐ 1.6
- ☐ **Kenntnisbereich 2 Anwendung der Vorschriften \*)** \*\*) ankreuzen wahlweise möglich  
 nur Fahrerlaubnisklassen C1, C1E, C, CE ☐ 2.1 \*\*) ☐ 2.2  
 nur Fahrerlaubnisklassen D1, D1E, D, DE ☐ 2.3
- ☐ **Kenntnisbereich 3 Gesundheit, Verkehrs- und Umweltsicherheit, Dienstleistung, Logistik \*)**  
 nur Fahrerlaubnisklassen C1, C1E, C, CE ☐ 3.1 ☐ 3.2 ☐ 3.3 ☐ 3.4 ☐ 3.5 ☐ 3.6 \*\*) ☐ 3.7  
 nur Fahrerlaubnisklassen D1, D1E, D, DE ☐ 3.8

Hier bitte Angaben zur Ausbildungsstätte (s. Rückseite) eintragen.



Peter Berufskraftfahrerzentrum  
Unterschrift Inhaber/in Ausbildungsstätte  
Stempel

Karl Ausbilder

Unterschrift Ausbilder/in

Verteiler: Original und eine Kopie Teilnehmer/in  
Eine Kopie Ausbildungsstätte

Bitte beachten: Das Ankreuzen der Ziele innerhalb der Kenntnisbereiche  
ist nicht in jedem Bundesland erforderlich!

# 0 Trainerinhalte zum Modul

## 0.1 Weiterbildung nach Maß

Wie sich z. B. Lkw mit Planenaufbau und Lkw mit Containeraufbauten unterscheiden, so unterschiedlich sind oft auch die Details einer ausreichenden Ladungssicherung. Sinnvoll ist daher eine spezifische Anpassung Ihrer Weiterbildung an die Einsatzbereiche der Fahrer, ohne hierbei die allgemeinen Grundlagen der Ladungssicherung zu vernachlässigen.

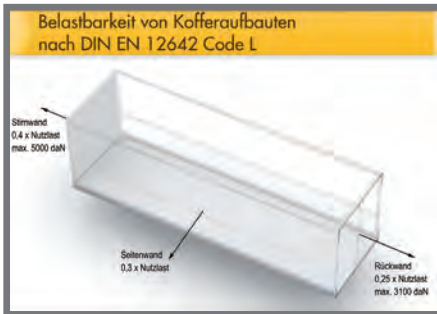
Im Modul 5 Ladungssicherung optimieren finden Sie deshalb zusätzlich zu den sog. Basiskapiteln auch spezielle Inhalte zu den Erweiterungsbereichen **Planen- und Pritschenaufbau, Koffer- und Containeraufbau, Nah- und Verteilerverkehr sowie Spezialaufbauten**.

Im PC Professional finden Sie hierzu **Verknüpfungselemente**, mit denen Sie schnell und unkompliziert von den Basiskapiteln zu den Erweiterungsbereichen und wieder zurück wechseln können. Nachdem Sie z. B. in Kapitel 3.1 Ladungssicherung durch Fortschl. erläutert haben, können Sie mit einem Verknüpfungselement schnell und unkompliziert zu den spezifischen Inhalten der Erweiterungsbereiche Planen- und Pritschenaufbau, Koffer- und Containeraufbau, Nah- und Verteilerverkehr gelangen.

Die farbigen Symbole zeigen Ihnen jeweils, für welche Erweiterungsbereiche thematisch passende Inhalte vorhanden sind. Durch das Anklicken des entsprechenden Symbols gelangen Sie direkt an die richtige Stelle im Erweiterungsbereich.



Von den allgemeinen Erläuterungen formschlüssiger Ladungssicherung in Kapitel 3.1 können Sie so schnell und unkompliziert z. B. zur „Aufbaustabilität von Kofferaufbauten“ in das Kapitel 9.2 (Erweiterung Koffer- und Containeraufbau) springen.



Am Ende der thematisch passenden Erweiterungsinhalte gelangen Sie über das Element „Zurück zum Basiskapitel“ wieder in das Basiskapitel, aus dem Sie vorher in den Erweiterungsbereich gestartet sind.

Eine weitere Möglichkeit der Unterrichtsgestaltung ist **der klassische Ablauf nach der Kapitelstruktur** (also ohne die Verknüpfung zwischen Basiskapiteln und Erweiterungsbereichen). Lassen Sie hierzu die Verknüpfungselemente einfach aus und machen Sie mit dem nächsten Element der Grundlagenleiste weiter.