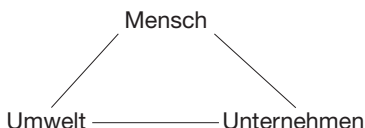


## Vorwort

Das Inkrafttreten des Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetzes (BKrFQG) sowie der Berufskraftfahrer-Qualifikations-Verordnung (BKrFQV) am 10. September 2009 verpflichtet alle gewerblich tätigen Fahrer von Lkw, im 5-Jahres-Rhythmus an einer Weiterbildung von 35 Stunden teilzunehmen, die insgesamt oder in bis zu 5 Einzelblöcken erfolgen kann. Diese erste vollständige Weiterbildung muss also bis zum 10.9.2014 erfolgt sein.

Berufseinsteiger, die ihre Fahrerlaubnis nach dem 10.9.2009 erwerben, müssen eine Grundqualifikation inklusive Prüfung absolvieren. Anschließend müssen auch sie ihre Kenntnisse alle fünf Jahre bei einer Weiterbildung auffrischen.

Sinn und Zweck dieser europaweiten Aus- und Weiterbildung ist, die Verkehrssicherheit auf den Straßen und die Wirtschaftlichkeit des Fahrens zu steigern. Gleichzeitig sollen Berufsbild und Image der gewerblichen Kraftfahrer von Nutzfahrzeugen weiter aufgewertet werden. Das, was während der Fahrausbildung an Grundkenntnissen vermittelt oder in jahrelanger Fahrpraxis bereits erworben wurde, soll nun vertieft werden unter Berücksichtigung des magischen Dreiecks



Am Ende der Qualifikation soll so nicht nur ein (noch) besserer Fahrer, sondern ein Mitarbeiter stehen, der die Zusammenhänge und Anforderungen in seinem Unternehmen kennt und auch seine gesundheitlichen Belastungen verringern kann.

Warum betrifft das jeden Einzelnen im gewerblichen Güterverkehr mit Lkw? Weil ohne die Grundqualifikation ein neuer Führerschein nicht erteilt bzw. ohne den Vermerk der Weiterbildung der Führerschein bei Ablauf der Frist ungültig wird.

Der Kirschbaum Verlag hat die gesetzlich vorgegebenen Themen in fünf logisch aufgebaute Lernfelder eingeteilt, die als einzelne Broschüren erhältlich sind:

Lernfeld 1: Fahr- und Spartraining

Lernfeld 2: Ladung und Logistik

Lernfeld 3: Recht und Soziales

Lernfeld 4: Gesund und sicher

Lernfeld 5: Wettbewerb und Ansehen

Da sie den gesamten Lernstoff der Grundqualifikation enthalten, kann auch die Weiterbildung beliebig, frei und flexibel dem Wissensstand der Teilnehmer angepasst werden.

Begleitend zu diesen Lehrbüchern erscheint im Verkehrs-Verlag Remagen ein elektronisches Unterrichtsprogramm. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage unter [www.berufskraftfahrer-eu.de](http://www.berufskraftfahrer-eu.de)

Über Hinweise und Anregungen freuen wir uns unter [info@kirschbaum.de](mailto:info@kirschbaum.de)

Bonn, im März 2009

Die Verfasser

# Lernfeld 1 „Fahr- und Spartraining“

## Einführung

Aus der Liste der durch die Berufskraftfahrer-Qualifikations-Verordnung vorgegebenen Themen vermittelt dieses Lernfeld die sowohl zur Grundqualifikation als auch zur Weiterbildung erforderlichen folgenden Bereiche (Nummerierung und Beschreibung gemäß Anlage 1 BKrFQV):

- 1.1 Kenntnis der Eigenschaften der kinematischen Kette für eine optimierte Nutzung, Drehmomentkurven, Leistungskurven, spezifische Verbrauchskurven eines Motors, optimaler Nutzungsbereich des Drehzahlmessers, optimaler Drehzahlbereich beim Schalten.
- 1.2 Kenntnisse der technischen Merkmale und der Funktionsweise der Sicherheitsausstattung des Fahrzeugs, um es zu beherrschen, seinen Verschleiß möglichst gering zu halten und Fehlfunktionen vorzubeugen, insbesondere Besonderheiten der Zweikreisbremsanlage mit pneumatischer Übertragungseinrichtung, Grenzen des Einsatzes der Bremsanlagen und der Dauerbremsanlage, kombinierter Einsatz von Brems- und Dauerbremsanlagen, bestes Verhältnis zwischen Geschwindigkeit und Getriebeübersetzung, Einsatz der Trägheit des Kraftfahrzeugs, Einsatz der Bremsanlage im Gefälle, Verhalten bei Defekten.
- 1.3 Fähigkeit zur Optimierung des Kraftstoffverbrauchs.  
Optimierung des Kraftstoffverbrauchs durch Anwendung der Kenntnisse gemäß den Nummern 1.1 und 1.2.

Die technische Ausstattung, der Umgang mit dem Lkw, seine Pflege und der wirtschaftliche Einsatz sind die Themen dieses Lernfeldes.

Um gerade Berufsanfängern die Lkw-Technik näher zu bringen, wird dabei zunächst in logischer Reihenfolge der Antriebsstrang vom Motor über die Kupplung, das Getriebe und die Antriebswelle bis zur Hinterachse erläutert, ergänzt durch die jeweiligen Instrumente, die zur Überwachung dienen. Auch die Betriebsbremsanlage mit den verschiedenen Bauteilen sowie der Retarder und weitere Arten von Dauerbremsen werden ausführlich dargestellt.

Aus sicherheitstechnischer Sicht besonders hervorzuheben ist das Kapitel „Kontrollen und Defekte“. Hier wird nicht nur sehr detailliert, sondern auch absolut praxisorientiert



beschrieben, worauf der Fahrer in Bezug auf die Verkehrs- und Betriebssicherheit seines Fahrzeugs zu achten hat und zu welchen Defekten es bei Missachtungen kommen kann. Die Fotos, die durchgehend aus dem Alltag stammen und besonders häufige und gravierende Mängel zeigen, sprechen hier eine sehr deutliche Sprache.

Abschließend werden neben den technischen und organisatorischen Mitteln zur Kraftstoffeinsparung die Möglichkeiten behandelt, die der Fahrer hat, um durch seinen Fahrstil die Umwelt zu entlasten, die Kosten zu senken und damit seinen Arbeitsplatz zu sichern.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Einführung</b> .....	7

## KAPITEL 1

### Die kinematische Kette

<b>1 Allgemeines</b> .....	14
<b>2 Physikalische Grundbegriffe</b> .....	16
<b>3 Baugruppen der kinematischen Kette</b> .....	19
3.1 Dieselmotor .....	19
3.1.1 Bauteile des Dieselmotors .....	21
3.1.2 Kraftstoff- und Einspritzanlage .....	23
3.1.3 Motorsteuerung .....	24
3.1.4 Leistungssteigerung durch „Aufladung“ des Motors .....	24
3.1.5 Abgase .....	25
3.1.6 Andere Motorenarten .....	29
3.1.7 Kontrollen durch den Fahrer .....	32
3.1.8 Motorkennlinien – Tipps für die Fahrpraxis .....	34
3.2 Kupplung .....	35
3.3 Getriebe .....	36
3.4 Ausgleichgetriebe .....	37
3.5 Reifen .....	37

## KAPITEL 2

### Sicherheitstechnische Ausstattung insbesondere Bremsanlage

<b>1 Allgemeines</b> .....	42
<b>2 Physikalische Grundbegriffe</b> .....	42
2.1 Beschleunigung und Verzögerung .....	42
2.2 Fahrwiderstände .....	43
<b>3 Rechtliche Ausstattungsvorschriften</b> .....	44
<b>4 Betriebsbremsanlage</b> .....	46
4.1 Druckluftbremsanlage .....	46
4.1.1 Funktion .....	46

4.1.2	Beschaffenheit und Aufgaben der Bauteile . . . . .	46
4.1.3	Wirkungsweise . . . . .	50
4.2	Anhängerbremsen . . . . .	51
4.2.1	Druckluftbremsen . . . . .	51
4.2.2	Auflaufbremsen. . . . .	53
4.3	Arten der Radbremse . . . . .	54
4.3.1	Trommelbremsen . . . . .	54
4.3.2	Scheibenbremsen . . . . .	55
4.4	Zweikreisbremsanlagen. . . . .	57
<b>5</b>	<b>Arten von Dauerbremsanlagen . . . . .</b>	<b>57</b>
5.1	Auspuffklappen- oder Motorstaudruckbremse. . . . .	57
5.2	Konstantdrossel . . . . .	58
5.3	EVB Auslassventil-Bremse . . . . .	58
5.4	Turbobrake . . . . .	59
5.5	Aqua-Pri-Tarder (Primärretarder) . . . . .	59
5.6	Voith Retarder (Sekundärretarder). . . . .	59
5.7	Wirbelstrombremse. . . . .	61
<b>6</b>	<b>Fahrerassistenzsysteme für Antrieb und Bremse . . . . .</b>	<b>62</b>
6.1	Antiblockiersystem (ABS) . . . . .	62
6.1.1	Komponenten der ABS-Anlage. . . . .	63
6.1.2	Individualregelung der Vorderachse . . . . .	63
6.2	Antriebsschlupfregelung (ASR) . . . . .	63
6.2.1	Regelanlage eines ASR-Systems . . . . .	63
6.3	Elektronisches Bremsssystem (EBS) . . . . .	64
6.3.1	Arbeitsweise des EBS . . . . .	65
6.3.2	Erweiterungsmöglichkeiten für das EBS . . . . .	66
<b>7</b>	<b>Das Bremssystem in der fahrpraktischen Anwendung . . . . .</b>	<b>66</b>
7.1	Betriebsbremsanlagen . . . . .	66
7.2	Dauerbremsanlagen . . . . .	67
7.3	Feststellbremsanlage und Hilfsbremsanlage . . . . .	68
7.4	Notfallspuren . . . . .	68

## KAPITEL 3

### Kontrollen und Defekte

<b>1</b>	<b>Verantwortung des Fahrers . . . . .</b>	<b>72</b>
<b>2</b>	<b>Motor. . . . .</b>	<b>74</b>
2.1	Ölstand und Öldruck . . . . .	74
2.2	Kühlmittel . . . . .	75

2.3 Verbrennung .....	75
2.3.1 Abgasentwicklung.....	76
2.3.2 Kraftstoffverbrauch .....	76
<b>3 Bremsanlage.....</b>	<b>77</b>
3.1 Hydraulische Bremsanlage .....	78
3.2 Pneumatische Bremsanlage .....	81
<b>4 Räder und Reifen .....</b>	<b>96</b>
4.1 Reifen .....	96
4.2 Radbefestigungen und Reifen .....	99
<b>5 Federung .....</b>	<b>104</b>
5.1 Luftfederung .....	104
5.2 Blattfederung .....	107
5.3 Schwingungsdämpfer .....	108
<b>6 Lenkung .....</b>	<b>110</b>

## KAPITEL 4

### Optimierung des Kraftstoffverbrauchs – Leitfaden ECO-Training

<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>114</b>
<b>2 Sparpotentiale für Unternehmer und Fahrer.....</b>	<b>115</b>
2.1 Routen- und Einsatzplanung .....	115
2.2 Wahl von Fahrzeug und Ausstattung – Verbrauch oder Kosten senken? ..	118
2.3 Wartung und Pflege der Fahrzeuge .....	120
2.4 Umgang mit der Technik .....	121
2.4.1 Motorisierung .....	122
2.4.2 Getriebe.....	122
<b>3 Wie fährt man eigentlich „ECO“?.....</b>	<b>124</b>
<b>Fahrprotokoll .....</b>	<b>127</b>
<b>Fragebogen .....</b>	<b>129</b>