Lektion 10

Wirtschaftliches und umweltfreundliches Fahren

Inhalt

10.1 Wartung, Pflege und Kontrolle 208

10.2 Energiesparende Fahrweise 210

10.3 Optimale Fahrzeugvorbereitung und -bedienung 212

10.4 Zeit- und Streckenplanung 214

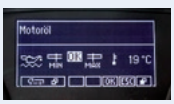
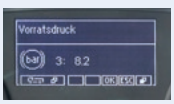
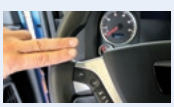
10.5 Kraftstoffe 216
10.5.1 Dieselkraftstoff. 216
10.5.2 AdBlue. 216
10.5.3 Alternative Kraftstoffe. 216

10.6 Schmierstoffe 217

C.10 Check up für Lektion 10 218

10.1 Wartung, Pflege und Kontrolle

Regelmäßige Untersuchungen, wie Sicherheitsprüfung oder Hauptuntersuchung und die Einhaltung von Wartungsintervallen, dienen der Sicherheit und der Umwelt. Durch eine Abfahrtskontrolle vor Fahrtantritt kann der Fahrer dem Risiko einer Panne oder von ungewollten Aufenthalten bei Kontrollen vorbeugen. Durch eine wirtschaftliche und umweltschonende Fahrweise leistet der Fahrer einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz. Kraftstoff und Wartungskosten lassen sich so erheblich reduzieren.

Kontrollen	
Täglich nach Starten des Motors	
Öldruck	▸ Öldruckanzeige steigt mit Drehzahlerhöhung, ist der Druck zu gering, ertönt ein Summer 
Bremsanlage	▸ Zügiger Druckanstieg bei Nenndrehzahl des Motors ▸ Dichtheitsprüfung: Nach 10 Minuten max 0.1 bar Druckverlust, bei Teilbremsung (im Stand) nach 3 Minuten kein Druckabfall ▸ Nach Fahrtende: Entwässern der Vorratsbehälter (bei Fahrzeugen ohne Lufttrockner) 
Luftfederung (Heben und Senken)	▸ Fahrniveau beachten (Fahrzeug und Aufbau müssen gleichmäßig stehen)
Lenkung	▸ Spiel der Lenkung (3 cm bzw. 2 Fingerbreiten) ▸ Prüfung der Lenkhilfe auf Wirksamkeit ▸ Flüssigkeitsstand prüfen 
Beleuchtung	▸ Funktionsprüfung

Wöchentlich	
Luftfederanlage	▸ Sichtkontrolle der Federbälge
Reifenfülldruck	▸ Fülldruck nach Herstellerangaben

Monatlich	
Lufttrockner	▸ Entwässerungsventil der Luftbehälter betätigen ▸ Strömt Feuchtigkeit aus, Kartusche wechseln

Jahreszeitlich	
Bereifung/ Frostschutz	▸ Für geeignete Bereifung sorgen ▸ Kühlmittel und Scheibenwaschanlage auf Frostschutz überprüfen ▸ bei älteren Bremsanlagen den Frostschützer auf Winterbetrieb einrichten

Füllstandskontrollen

Viele Füllstände sind am Display im Fahrerhaus abzulesen oder werden bei fehlenden Ständen dem Fahrer angezeigt. Bei älteren Lkw muss der Fahrer regelmäßig die Frontklappe öffnen, um die Stände von Öl, Kühlwasser, Scheibenwaschflüssigkeit oder Hydrauliköl der Kupplungsübertragung zu prüfen. Dabei ist auch auf die Sauberkeit zu achten.

- Vor der kalten Jahreszeit das Kühlmittel und die Scheibenwaschanlage auf Frostschutz überprüfen.
- In das Kühlsystem darf zu jeder Jahreszeit nur das vorgeschriebene Kühlmittel eingefüllt werden.

  Achtung! Beim Öffnen des Ausgleichsbehälters muss darauf geachtet werden, dass das Kühlmittel abgekühlt ist. Bei betriebswarmen Motor besteht Verbrühungsgefahr.
- Stellen Sie ebenfalls sicher, dass die Batterie die volle Leistung besitzt.

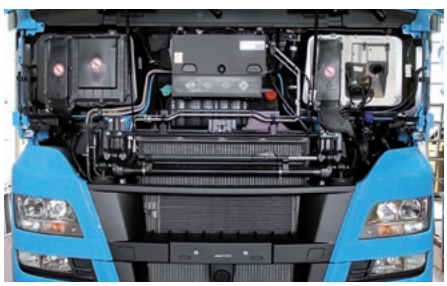


Abb. 10.1/1 Geöffnete Frontklappe

Abb. 10.1/2 Kühlmittelbehälter

Zentralschmieranlage

Eine vorhandene Zentralschmieranlage nach Betriebsanleitung einstellen und regelmäßig durch Kontrolle der Schmierstellen überwachen.

- Befüllung des Vorratsbehälters sicherstellen.

Bitte merken!

- Bei manueller Schmierung mit Fettpresse die Schmiernippel vorher reinigen.
- Bei Hochdruckfettpressen: Druck niedrig halten, da sonst die Dichtungen beschädigt werden können.

Abb. 10.1/3: Vorratsbehälter der Schmierung

Elektronische Überwachungssysteme

zeigen dem Fahrer Füllmittelstände, Verschleißgrenzen oder auch Defekte im Display des Armaturenbrettes an.

- Der Fahrer erhält zusätzliche Informationen, wann eine Werkstatt aufgesucht werden muss.
- Moderne Lkw haben zur Kontrolle des Ölstands keinen Messstab mehr. Die Elektronik und zeigt dem Fahrer an, wenn Öl fehlen sollte.
- Genaue fahrzeugbezogene Wartungshinweise sind in der Betriebsanleitung jedes Fahrzeugs nachzulesen.

Abb. 10.1/4: Displayanzeige

10.2 Energiesparende Fahrweise

Ein verantwortungsvoller Umgang mit dem Kraftfahrzeug erhöht nicht nur die Fahrsicherheit. Auch die Umwelt wird geschont, wenn der Kraftfahrer in der Lage ist, die technischen Möglichkeiten moderner Kraftfahrzeuge auszunutzen. Da der Kraftstoff im Transportgewerbe einen erheblichen Kostenfaktor darstellt, kann der Fahrer überdies durch eine wirtschaftliche Fahrweise zur Verminderung der Kfz-Kosten und damit zur Stärkung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit seines Betriebes beitragen.

Abb. 10.2/1: Kraftstoffpreise

Ein Rechenbeispiel:

Bei einer angenommenen jährlichen Fahrleistung von 100.000 km verbraucht ein Lkw ca. 35.000 l Kraftstoff. Bei einem Literpreis von ca. 1,40 € ergeben sich somit Kraftstoffkosten von insgesamt 49.000 € pro Jahr.

- Allein ein zu geringer Reifenfülldruck hat enorme Folgen. Ein 1 bar zu geringer Druck verursacht einen Mehrverbrauch von bis zu 2 l auf 100 km. Dies ergäbe, angewandt auf obiges Beispiel, einen Betrag von bis zu 2.800 € pro Jahr.
- Ein richtig eingestellter Windleitkörper, die Einhaltung der zul. Höchstgeschwindigkeit, die Vermeidung unnötiger Kraftunterbrechungen durch häufiges Schalten und das Ausnutzen der Schwungmasse durch optimierte Rollphasen können eine zusätzl. Kraftstoffeinsparung von bis zu 15 % bringen. Assistenzsysteme wie der GPS-Tempomat und die damit verbundenen ECO-Systeme ermöglichen bei sachgemäßer Benutzung weitere Einsparungen.
- Eine derart abgestimmte Fahrweise senkt durch den geringeren mechanischen Verschleiß (z.B. durch Reifenabnutzung) zudem die Folgekosten.

„Runter mit der Drehzahl“

Nutzfahrzeugmotoren erlauben das Fahren im unteren Drehzahlbereich des Motors. Die heutigen Motoren sind so ausgelegt, dass schon bei geringer Drehzahl des Motors das maximale Drehmoment zur Verfügung steht. Die maximale Leistungsabgabe liegt dagegen in einem höheren Drehzahlbereich, bei ungefähr 1600 -1800 U/min. Unter Drehmoment versteht man die Drehkraft, angegeben in Nm (Newtonmeter), z.B. beim Treten eines Fahrradpedals. Kurzzeitig kann eine große Kraft aufgebracht werden. Bei Lkw findet man z.B. die Angabe 1800 Nm bei 900 -1300 U/min. Gleichzeitig wird eine Leistung von 301 kW (410 PS) bei 1800 -1900 U/min genannt. Die Leistungsangabe bezieht sich auf eine verrichtete Arbeit in einer bestimmten Zeit und wird in Watt (W) angegeben.

Bewältigen von Steigungen

Steigung 1 ist mit großem Kraftaufwand (Drehmoment) zu bewältigen. Im anschließenden Gefälle verbraucht der Lkw in der Rollphase keinen Kraftstoff.

Steigung 2 ist nur durch Einsatz der Motorleistung zu bewältigen. Die hohen Drehzahlen auf der langen Strecke treiben den Kraftstoffverbrauch in die Höhe. Auf der kurzen Gefällstrecke ist die Einsparung gering.

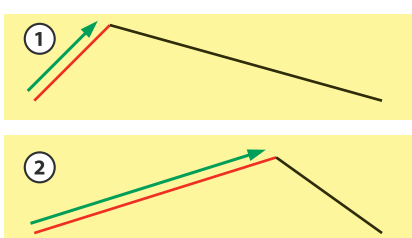


Abb. 10.2/2: Steigungsprofile

In Steigungen ist der Kraftstoffverbrauch sehr hoch. Der Fahrer sollte, wenn möglich, mit hoher Motorleistung fahren, um die Steigung schnell zu bewältigen. Langsames Hochkriechen führt zu einem hohen Kraftstoffverbrauch.

Leistungsdiagramm

Das folgende Diagramm wird als Motorkennlinie bezeichnet. Die Werte ermittelt der Hersteller mit einem Prüfmotor.

Dieses Diagramm sagt folgendes aus:

Rote Kurve: Die Leistung des Motors

Bei 1700 U/min gibt der Motor die maximale Leistung von 294 kW (400 PS) ab. Der Drehzahlmesser zeigt dann im oberen Teil des grün gekennzeichneten Bereiches an. Hier steigt der Kraftstoffverbrauch sehr stark an. Bei Beschleunigungsvorgängen oder bei Bergauffahrt muss der Fahrer die Leistung in jedem Fall abrufen.

- Je nach Steigung sollte zurückgeschaltet werden. Durch vorausschauende Fahrweise oder den Einsatz von Assistenzsystemen, wie dem GPS-Tempomat oder zusätzlicher „Powerstufe“ kann der Fahrer die Steigung optimal bewältigen.

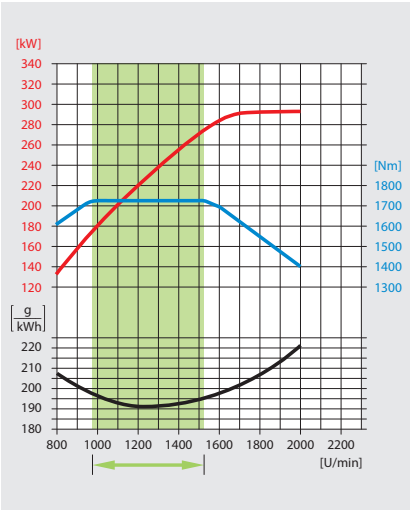


Abb. 10.2/3: Leistungsdiagramm (Beispiel)

Bei manuellen Getrieben die Drehzahl nicht unter den grünen Bereich fallen lassen und in der Steigung so schalten, dass die Drehzahl im oberen Leistungsbereich ankommt. Bei automatisierten Getrieben kann mittels „Kick-Down“ oder manuellem Eingriff rechtzeitig zurückgeschaltet werden. Sollte ein „Performance-Schalter“ verbaut sein, kann dieser aktiviert werden.

Blaue Kurve: Das Drehmoment

Die blaue Kurve gibt den Drehmomentverlauf an. Bei einer Drehzahl von 1000 U/min gibt der Motor sein maximales Drehmoment ab. Dieser Bereich erstreckt sich bis ca. 1500 U/min. Dieser Drehzahlbereich entspricht dem grün gekennzeichneten Band auf dem Drehzahlmesser.

- Der grüne Bereich ist der Volllast- oder Vollgasbereich des Motors.

Abb. 10.2/4: Drehzahlmesser

Schwarze Kurve: Der spezifische Kraftstoffverbrauch

Die schwarze Verbrauchslinie zeigt deutlich die wirtschaftliche Fahrweise bei optimaler Ausnutzung der Drehmomentkurve. Vor langen Steigungen oder wo in anderen Situationen eine hohe Motorleistung erforderlich ist, wird der Motor auf die Nenndrehzahl von 1800 U/min gefahren. Bei abfallender Drehzahl kommt der Motor wieder in den wirtschaftlichen Bereich und ein Zurückschalten ist unter Umständen dann nicht mehr notwendig.

Hinweis:

Einige Fahrzeughersteller rüsten ihre Lkw mit Drehzahlmessern aus, auf denen die grüne Kennzeichnung variabel dargestellt wird. Der Fahrer kann dann erkennen, ob die gewählte Gangstufe eine wirtschaftliche Fahrweise ermöglicht.

Bitte merken!

- Die Motorkennlinien, auch Leistungsdiagramme genannt, sind in der jeweiligen Betriebsanleitung des Lkw abgedruckt.

Unser Tipp!

- Bei Volllast des Motors (Vollgas) immer im grünen Bereich des Motors fahren.
- Im Teillastbetrieb sollte immer der größtmögliche Gang gewählt werden. Bei einem Vierganggetriebe mit Vor- und Nachschaltgruppe wäre dieses 8 S. Die Motordrehzahl liegt dann unterhalb des grünen Bereiches. Da dem Motor nur eine geringe Leistung zur Überwindung von Roll- und Luftwiderstand abverlangt wird, ist der Kraftstoffverbrauch so am geringsten.
- Zur Überwindung von Beschleunigungs- oder Steigungswiderstand muss jedoch rechtzeitig zurückgeschaltet werden. Ist der Lkw mit einem automatisierten Getriebe ausgestattet, sollte der Fahrer so wenig wie möglich manuell eingreifen und alle Assistenzsysteme nutzen.

Abb. 10.2/5: Schalthebel

10.3 Optimale Fahrzeugvorbereitung und -bedienung

Voraussetzung für eine wirtschaftliche Fahrweise sind, neben den normalen Sicherheitskontrollen, regelmäßige Kontrollen des Fahrers. Deshalb:

- Planen fest verzurren
- Reifendruck am Fahrzeug oder Zug prüfen und eventuell auffüllen.
- Luftleitkörper (Dachspoiler, Seitenspoiler) an den Aufbau anpassen. Die Einstellwerte hierfür sind in der Betriebsanleitung oder am Fahrerhaus auf einem Aufkleber ersichtlich. An der Rückseite der Fahrerkabine kann der Fahrer mit einer Kurbel den Dachspoiler relativ einfach verstellen und an den Aufbau des Sattelaufliegers anpassen.

Abb. 10.3/1: Planenbefestigung kontrollieren

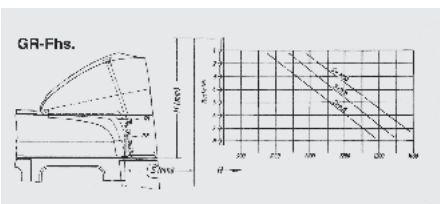


Abb. 10.3/2: Einstellwinkel des Dachspoilers

Abb. 10.3/3: Rückseite des Fahrerhauses

Abb. 10.3/4: Einstellmechanismus

Fahren mit Schaltgetrieben

- Den Motor „ohne Gas“ starten und nicht im Stand warmlaufen lassen.
- Ohne Gas anfahren, erst wenn eingekuppelt ist und das Fahrzeug rollt, das Fahrpedal treten.
- Im Schubbetrieb den Fuß vom Gas, die Kraftstoffpumpe fördert keinen Kraftstoff und die Fahrzeugmasse „schiebt“ das Fahrzeug.
- Zügig schalten und kuppeln, lange Kraftunterbrechungen vermeiden, jedoch nicht hastig schalten.
- Kein Zwischengas geben.
- Nach Drehzahlmesser fahren und schalten.
- Gänge splitten, wenn notwendig - Gänge überspringen, wenn möglich.
- Das Fahrzeug zügig auf mögliche oder zulässige Geschwindigkeit bringen und dann im Teillastbereich die Geschwindigkeit konstant halten.
- Unnötiges Bremsen vermeiden.
- Bergab immer ohne Gas, auch schon bei geringerem Gefälle. Der eingelegte Gang bestimmt die Bremswirkung des Motors und damit die entsprechende Geschwindigkeit.
- Immer zuerst die verschleißfreien Bremsen, wie Konstantdrossel, Motorbremse oder Retarder einsetzen.
- Ist das Fahrzeug erst auf Geschwindigkeit, die Energie nutzen. Nimmt man den Fuß vom Gas, kann man den Schwung nutzen und das Fahrzeug rollt, ohne dabei Kraftstoff zu verbrauchen.
- Das Fahrerhaus im Stand nicht mit dem Motor, sondern mit der Standheizung heizen und mit der Standklimaanlage kühlen.
- Sorgfältige Kontrolle des Kraftstoffverbrauches ermöglicht eine wirtschaftliche Fahrweise. Durch Erfahrung kann der Fahrer die wirtschaftliche Fahrweise immer mehr vervollkommnen.
- Im Kolonnenverkehr oder Stau den Gang so wählen, dass ständiges Kuppeln und Schalten vermieden wird.

Fahren mit automatisierten Getrieben

Viele der oben genannten Regeln gelten auch beim Fahren mit automatisierten Getrieben. Die wichtigste Regel ist auch hier das vorausschauende Fahren. Nicht zu dicht auffahren und Assistenzsysteme wie ACC, Stop-and-Go oder Idle-Speed nutzen.

- Auch hier gilt: wenn der Lkw ohne Gas rollt, benötigt er (fast) keinen Kraftstoff.

Während der Fahrt

Abb. 10.3/5: Ausreichend große Abstände einhalten. Sie erleichtern das vorausschauende Fahren und ermöglichen einen längeren Ausrollweg, um Anhaltevorgänge zu vermeiden. Ein 40t-Zug benötigt zum Beschleunigen aus dem Stand auf 80 km/h ca. 1 Liter Kraftstoff!

Abb. 10.3/6: Vorausschauend fahren. Der Fahrer sollte versuchen, die Bewegungsenergie seines Lkw zu erhalten und Stillstände zu vermeiden. Das Beschleunigen aus dem Stand stellt einen erheblichen Mehrverbrauch dar. Bei Stopps den Motor ausschalten. Die notwendige Kraftstoffmenge zum Neustart entspricht nur etwa 3 Sek. Leerlauf.

10.4 Zeit- und Streckenplanung

Ladestellen und Ladetermine bestimmen den Alltag des Lkw-Fahrers. Eine frühzeitige Information über Straßenzustände und Verkehrsaufkommen erleichtert diesen Alltag ganz erheblich, schont die Umwelt, spart Kosten und macht die Fahrt für den Fahrer stressfreier.

Informieren Sie sich daher rechtzeitig über:

- Streckensperrungen, Durchfahrtsverbote, Alternativ- und Ausweichstrecken
- Fahrverbote, Sonn- und Feiertagsfahrverbote sowie die Ferienreiseverordnungen während der Sommerzeit im In- und Ausland (siehe Kapitel 2.6)
- Durchfahrtshöhen sowie die Tragfähigkeiten von Straßen und Brücken.

Gute und aktuelle Lkw-Navigationsgeräte oder Straßenkarten bieten solche Informationen. Sie enthalten zudem Erklärungen der verwendeten Symbole und Zeichen sowie ein Entfernungslineal zur schnellen Entfernungsbestimmung anhand der Karte.

Eine optimale Zeit- und Streckenplanung

ist Voraussetzung für zügiges, wirtschaftliches Fahren. Topografische Kenntnisse ermöglichen gegebenenfalls eine Kraftstoffersparnis.

- Den Beginn der Fahrtroute so legen, dass ein Durchfahren von Ballungsgebieten zu verkehrsarmen Zeiten geschieht.
- Durch Abhören von Verkehrsnachrichten staugefährdete Verkehrsräume vorzeitig umfahren.
- Anzufahrende Ziele laut Papieren mit den Postleitzahlen vergleichen.
- Start- und Zielort, Reihenfolge der Zwischenstationen, Ladezeiten und Fahrtunterbrechungen bei der Routenplanung berücksichtigen.
- Enge Ortsdurchfahrten oder starkes innerstädtisches Verkehrsaufkommen berücksichtigen.

Autobahnen

Das Befahren von Autobahnen erfordert erst recht eine frühzeitige Planung und Orientierung, um möglichst direkte Wege fahren zu können.

- Verpasste Auf- oder Abfahrten verursachen in der Regel längere Umwege und schlagen über die Maut unnötig zu Buche.

Wichtige Schilder für die Streckenplanung

Nummernschilder für:

- Bundesstraßen

- Autobahnen

Nummer der Ausfahrt (Autobahnausfahrten, Autobahnkreuze und Autobahndreiecke)

- Europastraßen

Hinweise für den Schwerverkehr sind auf jeden Fall zu befolgen

Bitte merken!

- Nur bei stehendem Fahrzeug Karte bzw. Ladepapiere lesen. Während der Fahrt ist dies die Aufgabe des Beifahrers.
- Kartenmaßstab beachten. 1 cm auf einer Karte des Maßstabs 1:200.000 z. B. entspricht einer Fahrtstrecke von 2 km.
- Bei großen Entfernungen ist für eine Gesamtstreckenplanung ein Kartenmaßstab von 1:500.000 hilfreich.
- Ziele sind unter Umständen nicht direkt auf Wegweisern angegeben. Man muss sich dann an groben Zielen orientieren.

Datenaustausch via Satellit

Elektronische Navigationssysteme erleichtern die Orientierung. Via Satellit werden Daten ausgetauscht und Routen empfohlen. Vor Fahrtbeginn die Daten des Lkw (Höhe, Breite, Länge, Achslasten, Höchstgeschwindigkeit) im System eingeben.

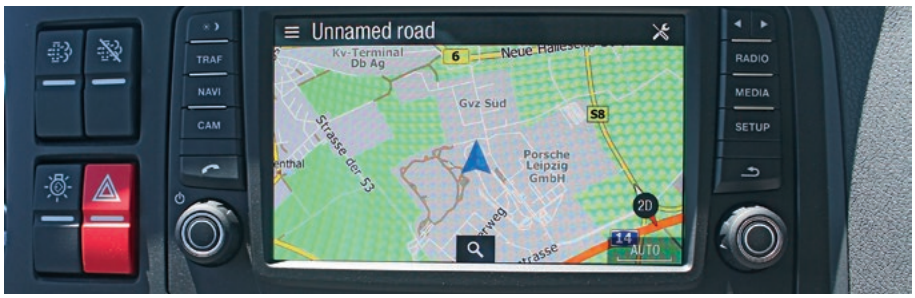


Abb. 10.4/1: Streckenplanung mittels Navigationssystem

Telematik

Die Datenübertragung via Telematik (Satellit) vom Lkw zur Spedition ermöglicht die Auswertung von Fahrdaten über den PC des Spediteurs. Der Fahrer erhält Daten über Fahrtstrecke, Aufträge oder Zielorte. Über Telematik kann z. B. auf die Temperatur im Kühlaufbau oder der Motorsteuerung eingegriffen werden. Derart ausgerüstete Fahrzeuge können nach einem Diebstahl des Lkw leicht geortet werden. Mobilfunknetze werden ebenfalls in die Kommunikation einbezogen. Die erforderlichen topografischen Daten zur Steuerung des GPS-Tempomaten und der Infrastrukturerkennung sind in separaten Steuergeräten (MAN Rio-Box und/oder GPS-Steuereinheit) hinterlegt und rufen vorausschauend die Daten ständig ab.

Abb. 10.4/2: Datenabgleich durch Telematik

Abb. 10.4/3: Rio-Box

Bitte merken!

- Nicht ausschließlich auf Satellitensystem verlassen.
- Die sich ständig verändernde Verkehrssituation fordert 100%ige Aufmerksamkeit, damit Unfälle vermieden werden.
- Ziele in Navigationsgeräte nur bei stehendem Fahrzeug eingeben.
- Durch geänderte Verkehrsführungen ist eine regelmäßige Erneuerung der elektronischen Landkarte notwendig.

10.5 Kraftstoffe

10.5.1 Dieselkraftstoff

Der überwiegende Teil der Nutzfahrzeuge verwendet als Treibstoff Dieselkraftstoff. Da der Dieselmotor ein Selbstzündungsmotor ist, muss der Kraftstoff möglichst zündwillig sein. Die Cetan-Zahl gibt die Zündwilligkeit an. Selbst Winterdiesel neigt bei kälteren Temperaturen (-22°C) dazu, Paraffinkristalle zu bilden. Die Kraftstoffleitungen und das Kraftstofffilter verstopfen und der Motor springt nicht an.

An Tankstellen kann ab Herbst Winterdiesel getankt werden. Sollte der Motor im Winter nicht anspringen, befindet sich unter Umständen noch Sommerdiesel im Tank.

10.5.2 AdBlue

AdBlue ist ein Kraftstoffadditiv auf Basis einer wässrigen Harnstofflösung. Dosiert eingespritzt in den Abgasstrom ermöglicht dieses Additiv in SCR-Katalysatoren (SCR = Selective Catalytic Reduction) die Umwandlung schädlicher Stickoxide (NO_X) zu Stickstoff und Wasser (N_2 und H_2O).

Abb. 10.5.2/1: AdBlue Tankeinfüllstutzen

- Je nach Lkw benötigt der Motor zur Abgasreinigung ca. 2% - 4% AdBlue auf 100 km. Der AdBlue-Verbrauch liegt bei Motoren der Euro 6c-Generation bei ca. 5 - 6% und bei Motoren der neuesten Generation Euro 6d bei ca. 8%. Bei einem Verbrauch von 100 Litern Diesel werden 8 Liter AdBlue benötigt.
- Da der AdBlue-Tank meist nur 60 Liter fasst, muss dieser im Fernverkehr meist öfter als die Kraftstofftanks (bis zu 1000 Liter) befüllt werden. Beim Nachfüllen von AdBlue ist darauf zu achten, dass der AdBlue-Tank zu 75% (3/4) geleert ist. Wenn zu früh nachgetankt wird, kann es zu einer Fehlinformation im Abgasmanagement und einer Fehlermeldung kommen. Dieser Fehler erfordert den Besuch eine Fachwerkstatt.
- Fahren ohne AdBlue zwingt den Motor in ein Notlaufprogramm, das nur von einer Fachwerkstatt aufgehoben werden kann.
- Fahrzeuge der Euro 6-Norm haben einen beheizten AdBlue-Tank.
- Tankstellen an Autohöfen und auf Autobahnen haben Zapfsäulen für AdBlue.

10.5.3 Alternative Kraftstoffe

Verschiedene alternative Kraftstoffe sind in der Erprobung. Der Dieselkraftstoff gilt immer noch als hauptsächlicher Energieträger bei Nutzfahrzeugmotoren.

Zur Zeit werden schwere Nutzfahrzeuge mit dem Erdgas LNG betrieben. Hier kommt dann ein Ottomotor bzw. ein umgebauter Dieselmotor (Zylinderkopf) zum Einsatz.

Schmierstoffe

10.6

Motoröle

Damit Lager und Kolben nicht festlaufen, ist eine Schmierung notwendig. Durch die Konsistenz der Schmieröle werden Reibung und Verschleiß stark vermindert.

- Der Ölhaushalt dämpft Motorgeräusche und das Öl transportiert Verunreinigungen in das Filter. Diese Fähigkeit muss sowohl bei großer Hitze als auch Kälte gewährleistet sein.
- Diese Fließfähigkeit wird als **Viskosität** angegeben. Je höher die Viskosität, umso größer ist der innere Widerstand des Öls gegenüber dem Fließen und umso dickflüssiger ist es.
- Man verwendet überwiegend **Mehrbereichsöle**. Diese decken Temperaturbereiche bei Kälte oder Wärme umfangreich ab. So deckt z.B. ein SAE 5 W 40 einen größeren Bereich ab als ein SAE 10 W 40.

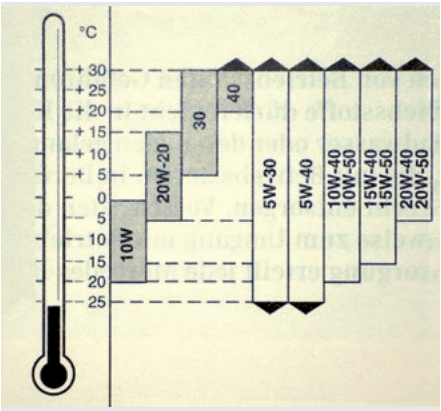


Abb. 10.6/1: Temperaturbereiche einiger Mehrbereichsöle

Bitte merken!

- Bezüglich der Motorölqualität unbedingt die Herstellerangaben beachten.
- Getriebeöle besitzen eine höhere Viskosität (Dickflüssigkeit) und dürfen nicht mit Motorölen gemischt werden.
- Bei Kraftfahrzeugen mit Hypoidachsen ist für das Ausgleichsgetriebe (Differenzial) Hypoidöl zu verwenden, da dieses Öl eine höhere Scherfestigkeit besitzt.

C10.1 Wie können Sie den Kraftstoffverbrauch möglichst gering halten?

▶ 10.2

C10.2 Was müssen Sie beim Nachtanken von AdBlue beachten?

▶ 10.5.2

C10.3 In welchem Bereich des Drehzahlmessers steigt der Verbrauch sehr stark an?

▶ 10.2

C10.4 Was verstehen Sie unter Volllastbereich?

▶ 10.2

C10.5 Wie können Sie den Luftwiderstand Ihres Lkw möglichst gering halten?

▶ 10.3

C10.6 Worauf achten Sie beim Anfahrvorgang mit manuellem Schaltgetriebe bezüglich des Gaspedals?

▶ 10.3

C10.7 Was versteht man unter „Schubbetrieb" und was können Sie in dem Bereich als Fahrer tun, um Kraftstoff zu sparen?

▶ 10.3

C10.8 Was sollten Sie bei längeren Wartezeiten vermeiden?

▶ 10.3

C10.9 Eigene Fragen an den Fahrlehrer: