



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
Kraftfahrzeugtechnik

# ***Prüfungsbuch Kraftfahrzeugtechnik***

**Frage • Antwort**

**9. Auflage**

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

**Europa-Nr.: 20442**

**Autoren des Prüfungsbuches Kraftfahrzeugtechnik:**

Fischer, Richard	Studiendirektor	Polling-München
Gscheidle, Rolf	Studiendirektor	Winnenden-Stuttgart
Heider, Uwe	Kfz-Elektriker-Meister, Trainer Audi AG	Neckarsulm-Oedheim
Hohmann, Berthold	Oberstudienrat	Eversberg-Meschede
Keil, Wolfgang	Oberstudiedirektor	München
Mann, Jochen	Dipl.-Gwl. Studienrat	Schorndorf-Stuttgart
Schlögl, Bernd	Dipl.-Gwl. Studiendirektor	Rastatt-Gaggenau
Wimmer, Alois	Oberstudienrat	Remseck-Stuttgart
Wormer, Günter	Dipl.-Ingenieur	Karlsruhe

**Leitung des Arbeitskreises und Lektorat:**

Rolf Gscheidle, Studiendirektor, Winnenden-Stuttgart

**Bildbearbeitung:**

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG,  
Ostfildern

Das vorliegende Buch wurde auf der Grundlage der neuen amtlichen Rechtschreibregeln erstellt.

9. Auflage 2008

Druck 5 4 3 2

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die  
Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-8085-2029-1

Die Verwendung der Prüfungsaufgaben für Facharbeiter-, Gesellen- und Meisterprüfungen ist  
gestattet.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung  
außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Umschlaggestaltung unter Verwendung eines Fotos der Fa. Artega Automobil GmbH und Co. KG,  
33129 Delbrück

© 2008 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz und Layout: RK Text, 42788 Leichlingen, [www.rktypo.com](http://www.rktypo.com)  
Druck: Tutte Druckerei GmbH, 94121 Salzweg-Passau

## Vorwort

Die Autoren des Prüfungsbuches haben es sich zur Aufgabe gemacht, den Lehrstoff der Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik, zum Teil erweitert durch Stoffgebiete aus dem Tabellenbuch Kraftfahrzeugtechnik, in Frage und Antwort darzustellen. Es ist sowohl zur fachtheoretischen Vorbereitung auf Abschluss-, Gesellen-, Facharbeiter- und Meisterprüfungen als auch zur allgemeinen Überprüfung und Verbesserung des Kenntnisstandes besonders geeignet.

Die Gliederung des Inhaltes wurde weitgehend der Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik angeglichen, sodass bei der Feststellung von Kenntnislücken jederzeit leicht die nötigen fachlichen Informationen aus der Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik oder Tabellenbuch Kraftfahrzeugtechnik entnommen werden können.

Folgende Inhalte wurden neu aufgenommen:

- Wartung und Fahrzeugpflege
- Betriebsorganisation und Kommunikation
- Füllungsoptimierung
- Neue Feder- und Dämpfersysteme
- Neue Generatoren und elektrische Motoren
- Sensoren und Aktoren
- Datenübertragung im Kraftfahrzeug (Netzwerk- und Bustechnik)
- Neue Kraft- und Schmierstoffe
- Grundlagen Informationstechnik
- Automatisierte Getriebe
- Fahrdynamikregelsysteme
- Neue Zündsysteme
- Fahrzeuguntersuchung (HU, AU, SP)

Eine fortlaufende Nummerierung der Fragen innerhalb eines Kapitels erlaubt es, eine gezielte Auswahl für die einzelnen Prüfungsanforderungen zu stellen.

Das Prüfungsbuch enthält für jedes Anforderungsniveau Fragen mit den entsprechenden Antworten. Damit kann sich der Lernende auf jeder Ausbildungsstufe gezielt auf Prüfungen, Klassenarbeiten und Tests vorbereiten.

Zur Veranschaulichung sind ausgewählte Bilder in die Aufgaben mit einbezogen.

Das Prüfungsbuch ergänzt in sinnvoller Weise die Fachbuchreihe Kraftfahrzeugtechnik und wird dem Benutzer eine wertvolle Hilfe sein.

Herbst 2008

Der Autorenkreis Kraftfahrzeugtechnik

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Kraftfahrzeug

1.1	Einteilung der Kraftfahrzeuge	7
1.2	Technisches System Kraftfahrzeug	7
1.3	Wartung und Instandhaltung	8
1.4	Filter, Aufbau und Wartung	8
1.5	Fahrzeugpflege	9
1.6	Betriebsstoffe, Hilfsstoffe	9
1.6.1	Kraftstoffe	9
1.6.2	Schmierstoffe	13
1.6.3	Gefrierschutzmittel	16
1.6.4	Kältemittel	16
1.6.5	Bremsflüssigkeit	16

## 2 Umweltschutz, Arbeitsschutz im Betrieb

2.1	Umweltschutz im Betrieb	17
2.2	Arbeitsschutz im Betrieb	21

## 3 Betriebsorganisation, Kommunikation

3.1	Betriebsorganisation	25
3.2	Kommunikation	27

## 4 Grundlagen der Informationstechnik

	EDV-Systeme, Hardware, Software	29
--	---------------------------------	----

## 5 Steuerungs- und Regelungstechnik

5.1	Grundlagen Steuern und Regeln	35
5.2	Steuerungarten	37

## 6 Prüftechnik

6.1	Grundbegriffe der Längenprüftechnik	45
6.2	Messgeräte	46
6.3	Lehren	48
6.4	Toleranzen und Passungen	48
6.5	Anreißen	49

## 7 Fertigungstechnik

7.1	Einteilung der Fertigungsverfahren	51
7.2	Urformen	51
7.3	Umformen	54
7.4	Trennen durch Spanen	59
7.5	Trennen durch Zerteilen	67
7.6	Fügen	68
7.7	Beschichten	78

## 8 Werkstofftechnik

8.1	Eigenschaften der Werkstoffe	79
8.2	Einteilung der Werkstoffe	81
8.3	Eisenwerkstoffe	81
8.4	Bezeichnung der Eisenwerkstoffe	82
8.5	Einteilung und Verwendung der Stähle	83
8.6	Handelsformen der Stähle	84
8.7	Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen	84

8.8	Nichteisenmetalle	87
8.9	Kunststoffe	89
8.10	Verbundwerkstoffe, Schneidstoffe	91

## 9 Reibung, Schmierung, Lager, Dichtungen

9.1	Reibung, Schmierung	93
9.2	Lager, Dichtungen	93

## 10 Aufbau und Wirkungsweise des Viertaktmotors

10.1	Ottomotor	97
10.2	Dieselmotor	98
10.3	Physikalische und chemische Grundlagen	99
10.4	Arbeitsdiagramm, Steuerdiagramm	101
10.5	Zylindernummerierung, Zündfolgen	102
10.6	Motorkennlinien, Hubraumleistung, Leistungsgewicht	103

## 11 Motormechanik

11.1	Zylinder, Zylinderkopf	105
11.2	Motorkühlsysteme	108
11.3	Kurbeltrieb	113
11.3.1	Kolben	113
11.3.2	Pleuelstange	117
11.3.3	Kurbelwelle	119
11.4	Zweimassenschwunggrad	120
11.5	Motorschmiersysteme	121
11.6	Motorsteuerung	124
11.7	Füllungsoptimierung	127

## 12 Gemischbildung

12.1	Kraftstoffversorgungsanlagen bei Ottomotoren	133
12.2	Gemischbildung bei Ottomotoren	135
12.3	Vergaser	136
12.4	Benzineinspritzung	137
12.5	Gemischbildung bei Dieselmotoren	146
12.5.1	Einspritzverfahren	148
12.5.2	Starthilfsanlagen	149
12.5.3	Düsenhalterkombinationen und Einspritzdüsen	150
12.5.4	Axialkolben-Verteiler- Einspritzpumpen mit mech. Steuerung	152
12.5.5	Axialkolben-Verteiler- Einspritzpumpen mit EDC	153
12.5.6	Radialkolben-Verteiler- Einspritzpumpe	155
12.5.6	Pumpe-Düse-System	156
12.5.7	Common-Rail-System	156

## 13 Schadstoffminderung

13.1	Abgasanlage	159
13.2	Schadstoffminderung beim Ottomotor	160

13.3	Schadstoffminderung beim Dieselmotor	164
<b>14</b>	<b>Otto-Zweitaktmotor, Kreiskolbenmotor</b>	
14.1	Otto-Zweitaktmotor	165
14.2	Kreiskolbenmotor	167
<b>15</b>	<b>Alternative Antriebskonzepte</b>	
	Alternative Antriebskonzepte	169
<b>16</b>	<b>Antriebsstrang</b>	
16.1	Antriebsarten	171
16.2	Kupplung	173
16.3	Wechselgetriebe	177
16.4	Automatische Getriebe	180
16.5	Gelenkwellen, Antriebswellen, Gelenke	186
16.6	Achsgetriebe	188
16.7	Ausgleichsgetriebe	190
16.8	Ausgleichssperren	191
16.9	Allradantrieb	192
<b>17</b>	<b>Fahrzeugaufbau</b>	
17.1	Fahrzeugaufbau, Karosserie	195
17.2	Korrosionsschutz an Kraftfahr- zeugen	200
17.3	Fahrzeuglackierung	201
<b>18</b>	<b>Fahrwerk</b>	
18.1	Fahrdynamik	203
18.2	Grundlagen der Lenkung	204
18.3	Radstellungen	205
18.4	Computer-Achsvermessung	207
18.5	Lenkgetriebe	207
18.6	Lenksysteme	208
18.7	Radaufhängungen	209
18.8	Federung	211
18.9	Schwingungsdämpfung	214
18.10	Räder und Bereifung	216
18.10.1	Räder	216
18.10.2	Bereifung	217
18.11	Bremsen	220
18.11.1	Bremsvorgang	220
18.11.2	Hydraulische Bremse	220
18.11.3	Bremeskreisauflistung	221
18.11.4	Hauptzylinder	221
18.11.5	Trommelbremse	223
18.11.6	Scheibenbremse	224
18.11.7	Bremsbeläge	225
18.11.8	Diagnose und Wartung an der hydraulischen Bremse	226
18.11.9	Hilfskraftbremsanlage	227
18.11.10	Bremeskraftverteilung	227
18.11.11	Mechanische Bremse	227
18.11.12	Grundlagen elektronischer Fahr- werkregelsysteme	228
18.11.13	Anti-Blockier-System (ABS)	228
18.11.14	Bremsassistent	231
18.11.15	Antriebsschlupf-Regelung	232
18.11.16	Fahrdynamik-Regelung ESP, FDR	232
18.11.17	Sensotronic Brake Control SBC	233
<b>19</b>	<b>Elektrotechnik</b>	
19.1	Grundlagen	235
19.1.1	Elektrische Spannung	235
19.1.2	Elektrischer Strom	235
19.1.3	Elektrischer Widerstand	236
19.1.4	Ohmsches Gesetz	237
19.1.5	Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad	237
19.1.6	Messungen im elektrischen Stromkreis	237
19.1.7	Schaltung von Widerständen	238
19.1.8	Spannungserzeugung	238
19.1.9	Wechselspannung und Wechselstrom	239
19.1.10	Dreiphasenwechselspannung und Drehstrom	240
19.1.11	Wirkungen des elektrischen Stromes	240
19.1.12	Selbstinduktion	241
19.1.13	Kondensator	242
19.1.14	Elektronische Bauelemente	243
19.1.15	Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stromes	244
19.2	Anwendungen der Elektrotechnik	247
19.2.1	Schaltpläne	247
19.2.2	Signalgeber	248
19.2.3	Relais	248
19.2.4	Beleuchtung im Kfz	249
19.2.5	Spannungsversorgung und Bordnetz	252
19.2.6	Drehstromgeneratoren	255
19.2.7	Elektrische Motoren	260
19.2.8	Zündanlagen	261
19.2.9	Sensoren	270
19.2.10	Hochfrequenztechnik	272
19.2.11	Datenübertragung im Kraftfahrzeug	274
19.2.12	Messen, Testen, Diagnose	278
<b>20</b>	<b>Komforttechnik</b>	
20.1	Belüftung, Heizung, Klimatisierung	279
20.2	Diebstahlschutzsysteme	281
20.3	Komfortsysteme	283
20.4	Fahrerassistenzsysteme	283
20.5	Infotainmentsystem	284

## **21 Zweiradtechnik**

Allgemeine Zweiradtechnik \_\_\_\_\_ 285

## **22 Nutzfahrzeugtechnik**

22.1 Einteilung _____	289
22.2 Motor, Einspritzanlage _____	289
22.3 Kraftübertragung, Fahrwerk _____	292
22.4 Räder, Reifen _____	293
22.5 Druckluftbremsanlage _____	294
22.6 Startanlagen für Nutzfahrzeuge _____	297

## **23 Fachliche Vorschriften**

23.1 Fahrzeugarten, Fahr- und Betriebs- erlaubnis _____	299
23.2 Kennzeichen _____	303
23.3 Abschleppen, Schleppen _____	304
23.4 Fahrzeuguntersuchungen _____ Hauptuntersuchung (HU) _____	305
Abgasuntersuchung (AU) _____	306
Sicherheitsprüfung (SP) _____	309
23.5 Beleuchtungsanlage _____	310

## **24 Betriebsführung, Auftragsabwicklung**

24.1 Betriebsführung _____	313
24.2 Auftragsabwicklung _____	320

# 1 Kraftfahrzeug

## 1.1 Einteilung der Kraftfahrzeuge

01

### Welche Straßenfahrzeuge unterscheidet man?

- Kraftfahrzeuge
- Anhängefahrzeuge
- Züge

02

### Welche Fahrzeuge werden als Kraftfahrzeuge bezeichnet?

Selbstfahrende, maschinell angetriebene Landfahrzeuge, die nicht an Gleise gebunden sind.

03

### Welche Kraftfahrzeuge werden unterschieden?

- Krafträder
- Kraftwagen
- Sattelkraftfahrzeuge

04

### Was versteht man unter Krafträder?

Sie sind einspurige Kraftfahrzeuge mit zwei Rädern; jedoch auch Krafträder mit Beiwagen gelten als Einspurfahrzeuge.

05

### Welche Kraftradarten gibt es?

- Motorräder
- Motorroller
- Leichtkrafträder
- Kleinkrafträder
- Fahrräder mit Hilfsmotor

06

### Welche Merkmale haben Motorroller?

- Krafträder, ohne Kniestchluss gefahren
- Keine Tretkurbeln
- Meist mit Beinschutzschild ausgerüstet
- Triebwerk meist verkleidet

07

### Welche Arten von Kraftwagen unterscheidet man?

- Personenkraftwagen, z.B. Limousine, Coupe oder Kabriolett
- Nutzkraftwagen, z.B. Vielzwecklastkraftwagen, Speziallastkraftwagen, Kraftomnibusse oder Zugmaschinen

08

### Welche Merkmale weisen Personenkraftwagen (Pkw) auf?

Sie sind Kraftwagen, die nach ihrer Bauart und Einrichtung zum Transport von maximal 9 Personen (einschließlich Fahrzeugführer), Gepäck und/oder Gütern geeignet sind.

09

### Welche Fahrzeuge bezeichnet man als Kraftomnibusse (KOM)?

Nutzkraftwagen, die nach ihrer Bauart und Einrichtung zum Transport von mehr als 9 Personen (einschließlich Fahrzeugführer) und des Reisegepäcks geeignet sind.

10

### Welche Merkmale haben Vielzweck-Lastkraftwagen (Lkw)?

Es sind Nutzkraftwagen, die nach ihrer Bauart und Einrichtung zum Transport von Gütern auf offener Pritsche oder in geschlossenem Aufbau bestimmt sind.

11

### Was sind Zugmaschinen?

Sie sind Nutzkraftwagen, die ausschließlich oder überwiegend zum Ziehen von Anhängern gebaut sind. Sie können eine Hilfsladefläche haben.

12

### Welche Arten von Anhängefahrzeugen werden unterschieden?

- Sattelanhänger
- Gelenk-Deichselanhänger
- Zentralachsanhänger

## 1.2 Technisches System Kraftfahrzeug

01

### Welche Merkmale besitzen technische Systeme?

- Sie sind nach Außen abgegrenzt.
- Sie besitzen einen Eingang und Ausgang.
- Von Bedeutung ist die Gesamtaufgabe, die innerhalb des Systems gelöst wird.

02

### Erläutern Sie das EVA-Prinzip.

- Eingabe (Eingangsgröße, Input) von außerhalb der Systemgrenze
- Verarbeitung innerhalb der Systemgrenze
- Ausgabe (Ausgangsgröße, Output), die über die Systemgrenze an die Umgebung geht

03

### Aus welchen Funktionseinheiten besteht das Kraftfahrzeug?

- Antriebseinheit
- Übertragungseinheit
- Stütz- und Trageeinheit
- Elektrohydraulische Anlagen
- Elektrische, elektronische Anlagen

---

**04**

**Welches Prinzip gilt für alle Teilsysteme am Fahrzeug?**

Das EVA-Prinzip

## 1.3 Wartung und Instandhaltung

---

**01**

**Warum ist bei Fahrzeugen eine fachkundige Wartung und Instandhaltung erforderlich?**

Damit die Betriebssicherheit und die Gewährleistung bei Fahrzeugen erhalten bleibt

---

**02**

**Welche drei Arten von Serviceintervallen gibt es bei Kraftfahrzeugen?**

- Feste Serviceintervalle
- Flexible Serviceintervalle
- Neue Servicestrategien

---

**03**

**Was versteht man unter einem Wartungsplan?**

Er gibt Auskunft über vom Hersteller festgelegten Service- und Inspektionszeitpunkte.

---

**04**

**Was versteht man unter einem Inspektionsplan?**

Es ist ein Plan, aus welchem der vorgeschriebene Umfang einer Inspektion zu entnehmen ist.

---

**05**

**Wie kann der Ölwechselintervall ermittelt werden?**

- Aus der zurückgelegten Wegstrecke, dem dabei verbrauchten Kraftstoff und der Temperaturbelastung des Öls.
- Aus dem tatsächlichen Ölzustand, ermittelt durch den Ölzustandsensor.

---

**06**

**Wie kann der Verschleißzustand von Bremsbelägen ermittelt werden?**

Über einen elektrischen Kontakt, der bei Erreichen der Verschleißgrenze durchgeschliffen wird.

---

**07**

**Wie wird der Servicezeitpunkt bei den neuen Servicestrategien ermittelt?**

Im Bordcomputer werden die Daten über den Ist-Zustand der Verschleißteile und Betriebsstoffe gesammelt und mit Hilfe der Fahrgewohnheiten der Servicezeitpunkt errechnet.

---

**08**

**Wie erhält die Werkstatt bzw. der Serviceberater bei den neuen Servicestrategien die Informationen über den Serviceumfang?**

Im Fahrzeugschlüssel sind kundenspezifische Daten und Daten über den Serviceumfang des Fahrzeugs abgespeichert. Diese können über einen PC ausgelesen werden.

---

**09**

**Welche Hauptgruppen des Kraftfahrzeugs werden bei einem Inspektionsplan untersucht?**

Elektrik, Fahrzeug von außen, Fahrzeug von unten, Bereifung, Motorraum

## 1.4 Filter, Aufbau und Wartung

---

**01**

**Welche Aufgaben haben Filter?**

Sie sollen Motoren, Bauteile und die Atemluft der Insassen vor Verunreinigungen schützen.

---

**02**

**Wie können Verunreinigungen aus Flüssigkeiten oder Luft herausgefiltert werden?**

- Durch Siebwirkung
- Durch Haftwirkung
- Durch Magnettwirkung
- Durch Fliehkraftwirkung

---

**03**

**Welche Bauarten von Filtern gibt es?**

- Trockenluftfilter
- Nassluftfilter
- Ölbadluftfilter
- Zyklonfilter

---

**04**

**Wie kann sich ein verschmutzter Luftfilter beim Motor auswirken?**

Der Durchströmwiderstand vergrößert sich, dadurch ergibt sich eine schlechte Füllung und somit eine geringere Motorleistung.

---

**05**

**Welche Nachteile hat ein Nassluftfilter?**

Er hat nur eine Standzeit von ca. 2500 km und muss deshalb regelmäßig gereinigt und mit Öl benetzt werden.

---

**06**

**Welche Aufgaben haben Kraftstofffilter?**

Sie sollen die Kraftstoffanlage vor Verunreinigungen schützen und gegebenenfalls Wasser abscheiden.

## 07

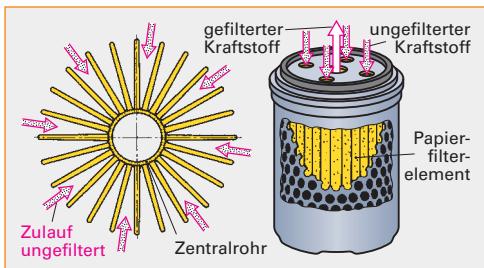
### Welche Kraftstofffilterarten unterscheidet man?

- Grobfilter
- Filter-Elemente
- Leitungsfilter
- Wechselfilter

## 08

### Was versteht man unter einem Boxfilter?

Es ist ein Filterelement, das aus Gehäuse und Filtereinsatz besteht.



Boxfilter

## 09

### Welche Aufgaben haben Ölfilter?

Sie vermeiden vorzeitige Schmierölverschlechterung, indem sie Verunreinigungen herausfiltern.

## 1.5 Fahrzeugpflege

### 01

#### Welche schädigende Einflüsse wirken auf eine Fahrzeuglackierung?

- Mechanische Einwirkungen, z.B. durch Steinenschlag
- Wetter- und Umwelteinflüsse
- Aggressive chemische Stoffe z.B. Tierexkremente, Baumharze, tote Fliegen ...
- Pflegefehler, z.B. durch zu lange Einwirkzeit von Insektenlöser

### 02

#### Warum sollen Baumharze, Tierexkremente und tote Fliegen möglichst schnell entfernt werden?

Sie enthalten aggressive chemische Bestandteile, die den Lack, je nach Einwirkzeit, bis in die unterste Lackschicht beschädigen können.

### 03

#### Wie kann der Lackzustand eines Fahrzeugs geprüft werden?

- Durch Sichtprüfung. Hierbei muss der Lack einen hohen Tiefenglanz ohne Schleier oder matte Stellen aufweisen.

- Durch eine Wasserprobe. Hierbei wird etwas Wasser auf den Lack geschüttet. Bei gut gepflegten Lack muss das Wasser runde und perlörmige Wassertropfen bilden.

## 04

### Welche Punkte sind bei der Reinigung mit einem Hochdruckwascher besonders zu beachten?

- Der Abstand der Düse vom Fahrzeug oder Lack sollte mindestens 30 cm betragen, da sonst der Lack beschädigt werden kann.
- Hochdruckstrahl nicht auf empfindliche Teile wie z.B. Kühllamellen, Reifen richten, sie können beschädigt werden.

## 1.6 Betriebsstoffe, Hilfsstoffe

### 01

#### Was sind Betriebsstoffe und Hilfsstoffe?

Betriebsstoffe sind alle Stoffe, die zum Betrieb des Kraftfahrzeuges nötig sind, z.B. Kraftstoffe, Schmieröle, Bremsflüssigkeit. Hilfsstoffe dienen zum Reinigen und Pflegen von Fahrzeugen und Fahrzeugteilen.

### 02

#### Wie ist Erdöl entstanden?

Durch Zersetzung von abgestorbenen und abgesunkenen Lebewesen des Meeres unter Luftabschluss im Laufe von Jahrtausenden

### 1.6.1 Kraftstoffe

#### 01

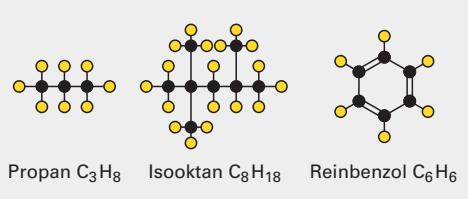
#### Aus welchen chemischen Elementen bestehen Motor-Kraftstoffe?

Aus Kohlenstoff und Wasserstoff

#### 02

#### Welche Form besitzen die Kohlenwasserstoff-Moleküle?

Sie bestehen aus geraden oder verzweigten Ketten oder sind ringförmig aufgebaut.



### 03

#### **Welche Eigenschaften haben kettenförmig aufgebaute Kohlenwasserstoffmoleküle?**

In einfacher Kettenform sind sie sehr zündwilling und verbrennen leicht (nicht klopfest); in verzweigter Kettenform sind sie zündunwilling (klopfest).

### 04

#### **Welche Motor-Kraftstoffe werden verwendet?**

Fossile Brennstoffe: Ottokraftstoffe (Benzine), Diesel, Gas (LPG = Flüssiggas, CNG = Compressed Natural Gas = Erdgas).

Alternative, nicht fossile Brennstoffe: Alkohole (Methanol, Ethanol) und aus Pflanzenölen gewonnene Fettsäure-Methylester (z.B. RME).

### 05

#### **Auf welchen Wegen werden aus Erdöl die Endprodukte hergestellt?**

Durch Trennen (z.B. Destillieren), Umwandeln (z.B. Cracken) und Reinigen (z.B. Raffinieren).

### 06

#### **Was versteht man unter der fraktionierenden Destillation von Erdöl?**

Trennung der im Erdöl enthaltenen Stoffgruppen nach ihren Siedebereichen durch Erhitzen des Erdöles unter Luftabschluss bis auf etwa 360 °C.

Bei der anschließenden Abkühlung kondensieren die verschiedenen Bestandteile bei unterschiedlichen Temperaturen.

### 07

#### **Durch welche Verfahren kann aus Erdöl mehr Benzin und gleichzeitig klopfesterer Kraftstoff erzeugt werden?**

Durch Cracken, Reformieren, Polymerisieren, Alkylieren und Hydrieren

### 08

#### **Was versteht man unter Cracken?**

Abbau von Großmolekülen der höhersiedenden Schwerkraftstoffe durch Zerlegen in leichtere und klopfestere Isoparaffine und Olefine

### 09

#### **Was ist Reformieren?**

Kettenförmige Paraffine aus der Destillation werden mit Katalysatoren (z.B. Platin) in klopfeste Isoparaffine und Aromate umgewandelt.

### 10

#### **Welche Vorteile bietet das Polymerisieren?**

Gasförmige Kohlenwasserstoffe aus dem Crackvorgang können über Katalysatoren zu größeren Molekülen, z.B. Isoparaffinen, zusammengeballt werden.

### 11

#### **Was versteht man unter der Raffination von Benzin?**

Eine Nachbehandlung der Benzine, um deren Reinheit durch Abscheiden von gasförmigen Resten, von Schwefel und von Harzlösungen zu erhöhen.

### 12

#### **Welche Eigenschaften werden von Ottokraftstoffen verlangt?**

Sie sollen leicht und vollständig vergasen, klopfest sein, rückstandslos verbrennen, keine Verunreinigungen enthalten und einen hohen Heizwert haben.

### 13

#### **Warum haben Ottokraftstoffe keinen Siedepunkt, sondern einen Siedebereich?**

Weil Kraftstoffe aus einem Gemisch von Kohlenwasserstoffen mit unterschiedlichen Siedepunkten bestehen. Ottokraftstoffe verdampfen zwischen 25 °C und 215 °C.

### 14

#### **Welche Bedeutung hat der 10 %-Punkt beim Siedeverlauf des Ottokraftstoffes?**

Zum Siedebeginn sind 10% des Kraftstoffes verdampft, dadurch wird das Anspringverhalten des kalten Motors beeinflusst.

### 15

#### **Welche Kohlenwasserstoffverbindungen sind klopfest?**

HC-Moleküle mit verzweigten Ketten (Isomere) und ringförmige HC-Moleküle (Aromate und Cycloparaffine).

