



EUROPA-LEHRMITTEL  
für Kraftfahrzeugtechnik

# Arbeitsplanung Technische Kommunikation Kraftfahrzeugtechnik Fachkenntnisse

Autoren:

Fischer, Richard  
Gscheidle, Rolf  
Heider, Uwe  
Keil, Wolfgang  
Schlögl, Bernd  
Wimmer, Alois

Studiendirektor  
Studiendirektor  
Kfz-Elektriker-Meister, Trainer Audi AG  
Oberstudiendirektor  
Dipl.-Gwl., Studiendirektor  
Oberstudienrat

Polling – München  
Winnenden – Stuttgart  
Neckarsulm – Oedheim  
München  
Gaggenau-Rastatt  
Stuttgart

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

Lektorat: Rolf Gscheidle, Studiendirektor, Winnenden-Stuttgart.

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 mit freundlicher Genehmigung der Firma Porsche AG, Stuttgart.

5. Auflage 2007

Druck 5 4

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

© 2007 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
<http://www.europa-lehrmittel.de>  
Satz: Meis Grafik, 59469 Ense  
Druck: Media Print Informationstechnologie, 33100 Paderborn

# Vorwort

Die vorliegenden Arbeitsblätter zur Arbeitsplanung und Technischen Kommunikation Kraftfahrzeugtechnik, Fachkenntnisse wurden nach fächerverbindenden Ansätzen erstellt. Die Aufgaben zu den einzelnen Gebieten sind entsprechend den Lehrplänen und dem Stand der Technik ausgewählt. In der **5. Auflage** wurden die Inhalte zum Themenbereich Bussysteme erweitert. Durch das selbstständige Bearbeiten der Arbeitsblätter erhalten die Auszubildenden vertiefte Grundlagen zu folgenden Themenbereichen:

- Otto-Viertaktmotor
- Kraftübertragung
- Fahrwerk
- Elektrische Anlage

Inhaltlich sind die Arbeitsblätter entsprechend folgender Lernziele konzipiert:

- Erkennen und Beschreiben technischer Zusammenhänge
- Benennen und Zuordnen von Bauteilen
- Erläutern und Ergänzen von Systembildern
- Beschreiben von Aufgaben, Wirkungs- und Funktionsweisen
- Berechnen grundlegender technischer und physikalischer Größen
- Erstellen und Lesen von Funktionszeichnungen, Diagrammen und technischen Darstellungen.

## Methodische Grundsätze:

Die Aufgaben sind so gestaltet, dass die Auszubildenden zur Lösung der Aufgaben technische Unterlagen, wie z. B. Fachkunde- oder Tabellenbuch, heranziehen müssen. Damit werden Fach- und Handlungskompetenz der Auszubildenden gefördert.

Die Arbeitsblätter der Arbeitsplanung Fachkenntnisse bilden mit den weiteren Büchern der Fachbuchreihe Kraftfahrzeugtechnik, wie Fachkunde, Tabellenbuch, Rechenbuch, Arbeitsplanung und Technische Kommunikation Grundkenntnisse, Prüfungsbuch und Prüfungstrainer (Buch, CD-ROM) eine geschlossene Einheit. Sie sind eine Hilfe für den fächerverbindenden Unterricht.

# Arbeitsplanung – Technische Kommunikation

## Kraftfahrzeugtechnik Fachkenntnisse

### 1. Motor

Grundlagen	5-7
Arbeitsdiagramm	8, 9
Zylindernummerierung, Zündfolgen	10, 11
Kurbeltrieb	12
Kolbengeschwindigkeit	13
Kräfte am Kurbeltrieb	14
Kolben	15-17
Kolbenringe, Kolbenbolzen	18
Pleuelstange	19
Kurbelwelle	20
Zylinder	21
Zylinderkopf, Zylinderkopfdichtung	22
Kompressionsdruckprüfung	23
Druckverlustprüfung	24, 25

#### Motorsteuerung

Grundlagen	26-28
Bauteile	29
Ventilspielausgleich	30, 31
Variable Steuerzeiten	32

<b>Motorkennlinien</b>	33, 34
------------------------	--------

<b>Kraftstoffe</b>	35, 36
--------------------	--------

#### Kraftstoffversorgungsanlage

Bauteile	37
Kraftstoffdampfspeicheranlage	38

#### Gemischbildung

Grundlagen	39
Vergaser	40

#### Benzineinspritzung

Grundlagen	41, 42
Sensoren, Hauptsteuergrößen	43, 44
Sensoren, Korrekturgrößen	45
Aktoren	46, 47
LH-Jetronic	48-50
Zentraleinspritzung	51, 52
Motronic	53, 54
KE-Jetronic	55
Direkte Benzineinspritzung	56

#### Schadstoffminderung im Abgas

Grundlagen	57
Katalysator, $\lambda$ -Regelung	58-60
Abgasrückführung, Sekundärluftsystem	61
Abgasuntersuchung, OBD	62, 63

<b>Abgasanlage</b>	64
--------------------	----

<b>Motorschmiierung</b>	65, 66
-------------------------	--------

<b>Motorkühlung</b>	67, 68
---------------------	--------

#### Otto-Zweitaktmotor

Grundlagen	69
Wirkungsweise	70
Motorsteuerung, Gaswechsel	71
Steuerungsarten,	
Vergleich 2-Takt und 4-Takt-Ottomotor	72

#### Dieselmotor

Grundlagen	73
Gemischbildung, Abgasverhalten	74
Einspritzverfahren	75
Starthilfsanlagen, Vorglühanlage	76
Hubkolben-Verteilereinspritzpumpe	77
Hydraulischer Spritzversteller	78
Einbau	79
Elektronische Dieselregelung	80-82
Radialkolben-Verteilereinspritzpumpe	83
Common-Rail-Einspritzung	84
PDE-Einspritzausrüstung	85
Reiheneinspritzpumpe	86

<b>Aufladung</b>	87-90
------------------	-------

#### Alternative Antriebskonzepte

Hybridantrieb	91
Brennstoffzelle	92

### 2. Kraftübertragung

#### Kupplung

Aufgaben, Bauarten	93
Einscheibenkupplung	94
Membranfederkupplung, Kupplungsscheibe	95
Hydraulische Kupplungsbetätigung	96
Störungen, Funktionsprüfungen	97
Automatisches Kupplungssystem	98

#### Wechselgetriebe

Grundlagen	99-102
Synchronisiereinrichtung	103
Störungen bei Wechselgetrieben	104
Getriebediagramm	105
Fahrschaubild	106

#### Automatisches Getriebe

Grundlagen	107, 108
Planetengetriebe, Kraftfluss	109, 110
Steuerung	111, 112
Elektrischer Schaltplan	113

<b>Stufenloses Automatisches Getriebe</b>	114
---	-----

<b>Gelenke, Gelenkwellen</b>	115
------------------------------	-----

<b>Achsgetriebe</b>	116-118
---------------------	---------

<b>Selbsttätige Ausgleichssperren</b>	119, 120
---------------------------------------	----------

<b>Allradantrieb</b>	121-124
----------------------	---------

### 3. Fahrwerk

#### Karosserie

Grundlagen	125, 126
Sicherheit im Fahrzeugbau	127, 128
Sicherheit im Fahrzeugbau, Schadensermittlung	129
Vermessen	130

Schadenskalkulation, Karosseriereparatur . . . .	131-133
Korrosionsschutz, Lackieren . . . . .	134
<b>Federung, Schwingungsdämpfer . . . . .</b>	<b>135-137</b>
<b>Hydropneumatische Federung . . . . .</b>	<b>138, 139</b>
<b>Aktive Fahrwerk-Stabilisierung (AFS) . . . . .</b>	<b>140</b>
<b>Active Body Control (ABC) . . . . .</b>	<b>141</b>
<b>Fahrdynamik . . . . .</b>	<b>142</b>
<b>Antriebsschlupfregelung (ASR) . . . . .</b>	<b>143, 144</b>
<b>Fahrdynamikregelung (FDR, ESP) . . . . .</b>	<b>145, 146</b>
<b>Radstellungen . . . . .</b>	<b>147-149</b>
<b>Radaufhängung . . . . .</b>	<b>150-152</b>
<b>Lenkung</b>	
Aufbau, Lenkgetriebe . . . . .	153
Servolenkung . . . . .	154
<b>Bremsen</b>	
Grundlagen . . . . .	155
Grundlagen, Gesetzliche Vorschriften . . . . .	156
Bremswegdiagramm . . . . .	157
Hydraulische Bremsanlage, Tandem- hauptzylinder . . . . .	158,159
Aufbau einer Bremsanlage, Bremskreisaufteilung . . . . .	160
Bremsflüssigkeit, Hydraulische Bremsanlage entlüften . . . . .	161
Trommelbremse . . . . .	162
Scheibenbremse . . . . .	163, 164

Bremskraftverstärker . . . . .	165
Bremsassistent (BAS) . . . . .	166
Antiblockiersystem (ABS) . . . . .	167-170
Druckluftbremsanlage . . . . .	171-174

<b>Räder, Reifen . . . . .</b>	<b>175-176</b>
--------------------------------	----------------

## 4. Elektrische Anlage

<b>Generator . . . . .</b>	<b>177-180</b>
----------------------------	----------------

<b>Starter . . . . .</b>	<b>181, 182</b>
--------------------------	-----------------

### Zündanlagen

Aufbau, Funktion . . . . .	183
Zündauslösung . . . . .	184
Zündspulen . . . . .	185
Begriffe, Größen . . . . .	186
Zündzeitpunktverstellung . . . . .	187
Primärstromoptimierung . . . . .	188
Elektronische Zündanlage (EZ) . . . . .	189, 190
Vollelektronische Zündanlage (VEZ) . . . . .	191
Zündkerzen . . . . .	192

### Komfortelektronik

Klimaanlage . . . . .	193,194
Zentralverriegelung . . . . .	195
Diebstahlschutzsystem . . . . .	196
Messen und Testen . . . . .	197, 198
CAN-Bussystem . . . . .	199, 204
MOST-Bussystem . . . . .	205, 206
LIN-Bussystem . . . . .	207, 208