



EUROPA-LEHRMITTEL
für Kraftfahrzeugtechnik

Arbeitsplanung

Technische Kommunikation

Kraftfahrzeugtechnik

Fachkenntnisse

Lösungen

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 3 2

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

Europa-Nr.: 20418
ISBN 978-3-8085-2085-7

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

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.

Diese Lehrerausgabe ist auch als Folienband (Europa-Nr. 20515) erhältlich.

Die Autoren

Herbst 2007

Arbeitsplanung – Technische Kommunikation

Kraftfahrzeugtechnik Fachkenntnisse, Lösungen

1. Motor

Grundlagen	5-7
Arbeitsdiagramm	8, 9
Zylinder nummerierung, 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

Motorkennlinien	33, 34
------------------------------	--------

Kraftstoffe	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, λ -Regelung	58-60
Abgasrückführung, Sekundärluftsystem	61
Abgasuntersuchung, OBD	62, 63

Abgasanlage	64
--------------------------	----

Motorschmiierung	65, 66
-------------------------------	--------

Motorkühlung	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

Aufladung	87-90
------------------------	-------

Alternative Antriebskonzepte

Hybridantrieb	91
Brennstoffzelle	92

2. Kraftübertragung

Kupplung

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

Wechselgetriebe

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

Automatisches Getriebe

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

Stufenloses Automatisches Getriebe	114
---	-----

Gelenke, Gelenkwellen	115
------------------------------------	-----

Achsgetriebe	116-118
---------------------------	---------

Selbsttätige Ausgleichssperren	119, 120
---	----------

Allradantrieb	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
Federung, Schwingungsdämpfer	135-137
Hydropneumatische Federung	138, 139
Aktive Fahrwerk-Stabilisierung (AFS)	140
Active Body Control (ABC)	141
Fahrdynamik	142
Antriebsschlupfregelung (ASR)	143, 144
Fahrdynamikregelung (FDR, ESP)	145, 146
Radstellungen	147-149
Radaufhängung	150-152
Lenkung	
Aufbau, Lenkgetriebe	153
Servolenkung	154
Bremsen	
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

Räder, Reifen	175-176
--------------------------------	---------

4. Elektrische Anlage

Generator	177-180
----------------------------	---------

Starter	181, 182
--------------------------	----------

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