



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

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

Leitung des Arbeitskreises und Lektorat:

Rolf Gscheidle, Studiendirektor a. D., Winnenden

Bildbearbeitung:

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

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

6. Auflage 2020

Druck 5 4 3 2 1

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

© 2020 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: rkt, 51379 Leverkusen, www.rktypo.com

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

Umschlagfoto: Porsche AG, Stuttgart

Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn

Europa-Nr.: 20418
ISBN 978-3-7585-2079-2

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorf 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 **6. Auflage** wurden die Inhalte folgender Themenbereiche aktualisiert: Benzineinspritzung, Schadstoffminderung, Abgasanlage, Dieselmotor, Räder, Reifen.

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.

Die Autoren

Herbst 2020

Arbeitsplanung – Technische Kommunikation

Kraftfahrzeugtechnik Fachkenntnisse

1. Motor

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Grundlagen | 5 ... 7 |
| Arbeitsdiagramm | 8, 9 |
| Zylindernummerierung, Zundfolgen | 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 |
| Motronic | 51, 52 |
| Direkteinspritzung | 53 ... 54 |
| Direkteinspritzung, Kraftstoffversorgung | 55 ... 56 |

Schadstoffminderung im Abgas

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Grundlagen | 57 |
| Katalysator, λ -Regelung | 58 ... 60 |
| Abgasrückführung, Sekundärluftsystem | 61 |
| Abgasuntersuchung, OBD | 62, 63 |

| | |
|--------------------|----|
| Abgasanlage | 64 |
|--------------------|----|

| | |
|-----------------------|--------|
| Motorschmierng | 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, 77 |
| Common-Rail-Einspritzung | 78 |
| Common-Rail-System | 79 ... 82 |
| Fehler im Common-Rail-System | 83 ... 84 |
| PDE-Einspritzrüstung | 85 |
| Reiheneinspritzpumpe | 86 |

| | |
|------------------|-----------|
| Aufladung | 87 ... 90 |
|------------------|-----------|

Alternative Antriebskonzepte

| | |
|-----------------|----|
| Hybridantrieb | 91 |
| Brennstoffzelle | 92 |

2. Kraftübertragung

Kupplung

| | |
|---|----|
| Aufgaben, Bauarten | 93 |
| Einscheibenkupplung | 94 |
| Membranfederkupplung, Kupplungsscheibe | 95 |
| Hydraulische Kupplungsbetätigung | 96 |
| Funktionsprüfung | 98 |

Wechselgetriebe

| | |
|--------------------------------|------------|
| Grundlagen | 99 ... 101 |
| Synchronisierereinrichtung | 102 |
| 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, Tandemhauptzylinder | 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 und Funktion | 183 |
| Zündauslösung | 184 |
| Zündspulen | 185 |
| Begriffe, Größen | 186 |
| Zündzeitpunktverstellung | 187 |
| Primärstromoptimierung | 188 |
| Elektronische Zündanlage (EZ) | 189, 190 |
| Vollelektronische Zündanlage (VZ) | 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 |