



EUROPA-LEHRMITTEL  
für Kraftfahrzeugtechnik

# Arbeitsplanung

# Technische Kommunikation

# Kraftfahrzeugtechnik

## Fachkenntnisse

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](http://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.: 20310**  
ISBN 978-3-7585-2078-5

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 **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
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

<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
Motronic .....	51, 52
Direkteinspritzung .....	53 ... 54
Direkteinspritzung, Kraftstoffversorgung .....	55 ... 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, 77
Common-Rail-Einspritzung .....	78
Common-Rail-System .....	79 ... 82
Fehler im Common-Rail-System .....	83 ... 84
PDE-Einspritzrüstung .....	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 Kupplungs betätigung .....	96
Funktionsprüfung .....	98

#### Wechselgetriebe

Grundlagen .....	99 ... 101
Synchronisier einrichtung .....	102
Störungen bei Wechselgetriebe n .....	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> .....	135 ... 137
<b>Hydropneumatische Federung</b> .....	138, 139
<b>Aktive Fahrwerk-Stabilisierung (AFS)</b> .....	140
<b>Active Body Control (ABC)</b> .....	141
<b>Fahrdynamik</b> .....	142
<b>Antriebsschlupfregelung (ASR)</b> .....	143, 144
<b>Fahrdynamikregelung (FDR, ESP)</b> .....	145, 146
<b>Radstellungen</b> .....	147 ... 149
<b>Radaufhängung</b> .....	150 ... 152
<b>Lenkung</b>	
Aufbau, Lenkgetriebe .....	153
Servolenkung .....	154
<b>Bremsen</b>	
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
<b>Räder, Reifen</b> .....	175 ... 176

## 4. Elektrische Anlage

<b>Generator</b> .....	177-180
<b>Starter</b> .....	181, 182
<b>Zündanlagen</b>	
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
<b>Komfortelektronik</b>	
Klimaanlage .....	193, 194
Zentralverriegelung .....	195
Diebstahlschutzsystem .....	196
Messen und Testen .....	197, 198
CAN-Bussystem .....	199 ... 204
MOST-Bussystem .....	205, 206
LIN-Bussystem .....	207, 208