



EUROPA-LEHRMITTEL  
für Kraftfahrzeugtechnik

# Arbeitsblätter Kraftfahrzeugtechnik Lernfeld 5 ... 8

## Autoren:

Fischer, Richard  
Gscheidle, Tobias  
Heider, Uwe  
Hohmann, Berthold  
van Huet, Achim  
Keil, Wolfgang  
Lohuis, Rainer  
Mann, Jochen  
Schlögl, Bernd  
Wimmer, Alois

Studiendirektor  
Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor  
Kfz-Elektriker-Meister, Trainer Audi AG  
Oerstudiendirektor  
Dipl.-Ingenieur, Studiendirektor  
Oberstudiendirektor a. D.  
Dipl.-Ingenieur, Oberstudienrat  
Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor  
Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor  
Oberstudienrat a. D.

Polling – München  
Sindelfingen – Stuttgart  
Neckarsulm – Oedheim  
Eversberg  
Oberhausen – Essen  
München  
Hückelhoven  
Schorndorf  
Rastatt – Gaggenau  
Berghülen

## 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.

2. Auflage 2014, korrigierter Nachdruck 2019

Druck 6

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

© 2014 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: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald  
Umschlagfoto: Volkswagen AG, Wolfsburg.  
Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn

**Europa-Nr.: 22712**  
ISBN 978-3-8085-2272-1

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

Die Arbeitsblätter Kraftfahrzeugtechnik Lernfeld 5 ... 8 sind so gestaltet, dass mit ihnen berufliche Handlungskompetenzen nach dem neuen Rahmenlehrplan erworben werden. Die vorgegebenen Aufgabenstellungen können in Einzel- oder Gruppenarbeit selbstständig bearbeitet werden. Dabei werden die vom Rahmenlehrplan geforderten Fach- und Systemkenntnisse erworben und vertieft, wobei die betriebliche Handlung Ausgangsbasis ist und im Mittelpunkt steht.

In der **2. Auflage** wurden die Aufgabenstellungen inhaltlich nach dem neuen Rahmenlehrplan angeordnet und durch neue Lernsituationen ergänzt, u. a. zu den Themen Ruhestrommessung, Multifunktionsregler, Motorinstandsetzung, Reparaturarbeiten am Kurbeltrieb, Service am Kühlsystem, Motorsteuerung, Aufladesysteme, Diagnose am Start-Stopp-System, Batteriemangement, Freischalten von Hochvoltkomponenten, Hybridtechnik, Reparatur am Zweimassenschwungrad, SAC-Kupplung, Kraftstoff, Einspritz- und Abgassysteme von Otto- und Dieselmotoren.

Die Lernsituationen im Lernfeld 5...8 wurden so überarbeitet, dass sie auf den Lernsituationen der ersten vier Lernfelder in spiralcurricularer Weise aufbauen.

Methodisch gliedert sich der Aufbau der Arbeitsblätter nach folgendem Schema:

**1. Situation:**

Sie dient zum praxisorientierten Einstieg in das Thema.

**2. Informationsbeschaffung und Systemkenntnis:**

In diesem Bereich sollen ganzheitliche berufliche Handlungsaufgaben mit mathematischen und arbeitsplanerischen Elementen abgearbeitet werden. Dadurch wird die Basis für eine Problemlösung geschaffen.

**3. Problemlösung:**

Nach dem Erwerb der notwendigen Fach- und Systemkenntnisse kann der Bearbeiter mit Hilfe unterschiedlicher Hilfsmittel (u. a. Tabellenbuch, Fachkundebuch oder Herstellerunterlagen wie z.B. ESI[tronic]) die anfänglich gestellte Situation lösen.

Inhaltlich sind Aufgabenstellungen zu folgenden Lernfeldern vorhanden:

**LERNFELD 5**

**Service**

**Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen**

**LERNFELD 6**

**Diagnose**

**Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben**

**LERNFELD 7**

**Reparatur**

**Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen**

**LERNFELD 8**

**Diagnose**

**Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren**

Die Arbeitsblätter bilden mit den weiteren Büchern der Fachbuchreihe Kraftfahrzeugtechnik, wie Fachkunde, Tabellenbuch, Rechenbuch, Prüfungsbuch, Prüfungsvorbereiter Teil 1 und 2 und Prüfungstrainer, eine aufeinander abgestimmte Einheit.

Hinweise und Verbesserungsvorschläge können dem Verlag und damit den Autoren unter der E-Mail-Adresse [lektorat@europa-lehrmittel.de](mailto:lektorat@europa-lehrmittel.de) gerne mitgeteilt werden.

## Arbeitsblätter Lernfelder 5 ... 8

### LERNFELD 5 Service

#### Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen

Motorinstandsetzung .....	5
Kompressionsdruckprüfung Blatt 1 ... 2 .....	6 – 7
Druckverlustprüfung Blatt 1 ... 2 .....	8 – 9
Zylinderkopfdichtung ersetzen Blatt 1 ... 2 ...	10 – 11
Prüfen und Messen an der Motormechanik ..	12
Zylinderverschleiß Blatt 1 ... 2 .....	13 – 14
Reparaturen am Kurbeltrieb Blatt 1 ... 4 .....	15 – 18
Lagerung der Kurbelwelle Blatt 1 ... 2 .....	19 – 20
MotorKennwerte Blatt 1 ... 2 .....	21 – 22
Motorschmiersystem Blatt 1 ... 3 .....	23 – 25
Kühlsystem Blatt 1 ... 3 .....	26 – 28
Motorsteuerung Blatt 1 ... 4 .....	29 – 32
Ventile, Ventilspielausgleich Blatt 1 ... 4 .....	33 – 36
Variable Motorsteuerung Blatt 1 ... 2 .....	37 – 38
Variable Motorsteuerung (hydraulisch-mechanisch) Blatt 1 ... 2 .....	39 – 40
Aufladung Blatt 1 ... 4 .....	41 – 44
Registeraufladung Blatt 1 ... 2 .....	45 – 46

### LERNFELD 6 Diagnose

#### Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben

Ruhestrommessung Blatt 1 ... 4 .....	47 – 50
Batteriemanagement Blatt 1 ... 2 .....	51 – 52
Drehstromgenerator Blatt 1 ... 6 .....	53 – 58
Multifunktionsregler Blatt 1 ... 2 .....	59 – 60
Startanlage Blatt 1 ... 4 .....	61 – 64
Start-Stopp-System Blatt 1 ... 3 .....	65 – 67
Arbeiten an Hybridfahrzeugen (HV) Blatt 1 ... 5 .....	68 – 72
Sicherheitslinie prüfen Blatt 1 ... 2 .....	73 – 74
E-Maschine tauschen Blatt 1 ... 6 .....	75 – 80
Brennstoffzelle Blatt 1 ... 2 .....	81 – 82

### LERNFELD 7 Reparatur

#### Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen

Kupplung Blatt 1 ... 4 .....	83 – 86
Selbstnachstellende Kupplung (SAC) Blatt 1 ... 2 .....	87 – 88
Kupplungsbetätigung .....	89
Zweimassenschwungrad Blatt 1 ... 2 .....	90 – 91
Bremssystem Blatt 1 ... 2 .....	92 – 93
Scheibenbremse Blatt 1 ... 6 .....	94 – 99
Trommelbremse Blatt 1 ... 2 .....	100 – 101
Bremskraftverstärker Blatt 1 ... 2 .....	102 – 103
Schwingungsdämpfer Blatt 1 ... 4 .....	104 – 107
Radaufhängung Blatt 1 ... 3 .....	108 – 110
Gelenke und Gelenkwellen Blatt 1 ... 2 .....	111 – 112

### LERNFELD 8 Diagnose

#### Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren

Kraftstoffe Blatt 1 ... 4 .....	113 – 116
Kraftstoffförderung Blatt 1 ... 6 .....	117 – 122
Gemischbildung Ottomotor Blatt 1 ... 3 .....	123 – 125
Sensoren Blatt 1 ... 6 .....	126 – 131
ME-Motronic Blatt 1 ... 7 .....	132 – 138
Benzindirekteinspritzung Blatt 1 ... 6 .....	139 – 144
Zündanlagen Blatt 1 ... 3 .....	145 – 147
Vollelektronische Zündanlagen Blatt 1 ... 6 ...	148 – 153
Zündkerzen prüfen .....	154
Gemischbildung Dieselmotor Blatt 1 ... 2 .....	155 – 156
Glühsysteme Blatt 1 ... 3 .....	157 – 159
Drucksensorglühkerzen (PSG) .....	160
Common-Rail-System mit Magnetventil-Injektor Blatt 1...6 .....	161 – 166
Common-Rail-System mit Piezo-Injektor Blatt 1 ... 4 .....	167 – 170
Pumpe-Düse-System Blatt 1 ... 2 .....	171 – 172
Abgassystem Ottomotor Blatt 1 ... 5 .....	173 – 177
Lambda-Regelung Blatt 1 ... 2 .....	178 – 179
Lambda-Regelung Breitbandsonde .....	180
Abgasystem Ottomotor – Abgasrückführung .	181
Abgasystem Ottomotor – Sekundärluftsystem	182
Einlasskanalsteuerung Dieselmotor .....	183
Abgasreinigungssystem Dieselmotor Blatt 1 ... 3 .....	184 – 186
SCR-Verfahren Blatt 1 ... 4 .....	187 – 190
Niederdruck AGR Blatt 1 ... 2 .....	191 – 192

## Firmenverzeichnis – Danksagung

Die nachfolgend aufgeführten Firmen haben die Autoren durch fachliche Beratung und durch Informations- und Bildmaterial unterstützt. Wir danken Ihnen hierfür recht herzlich.

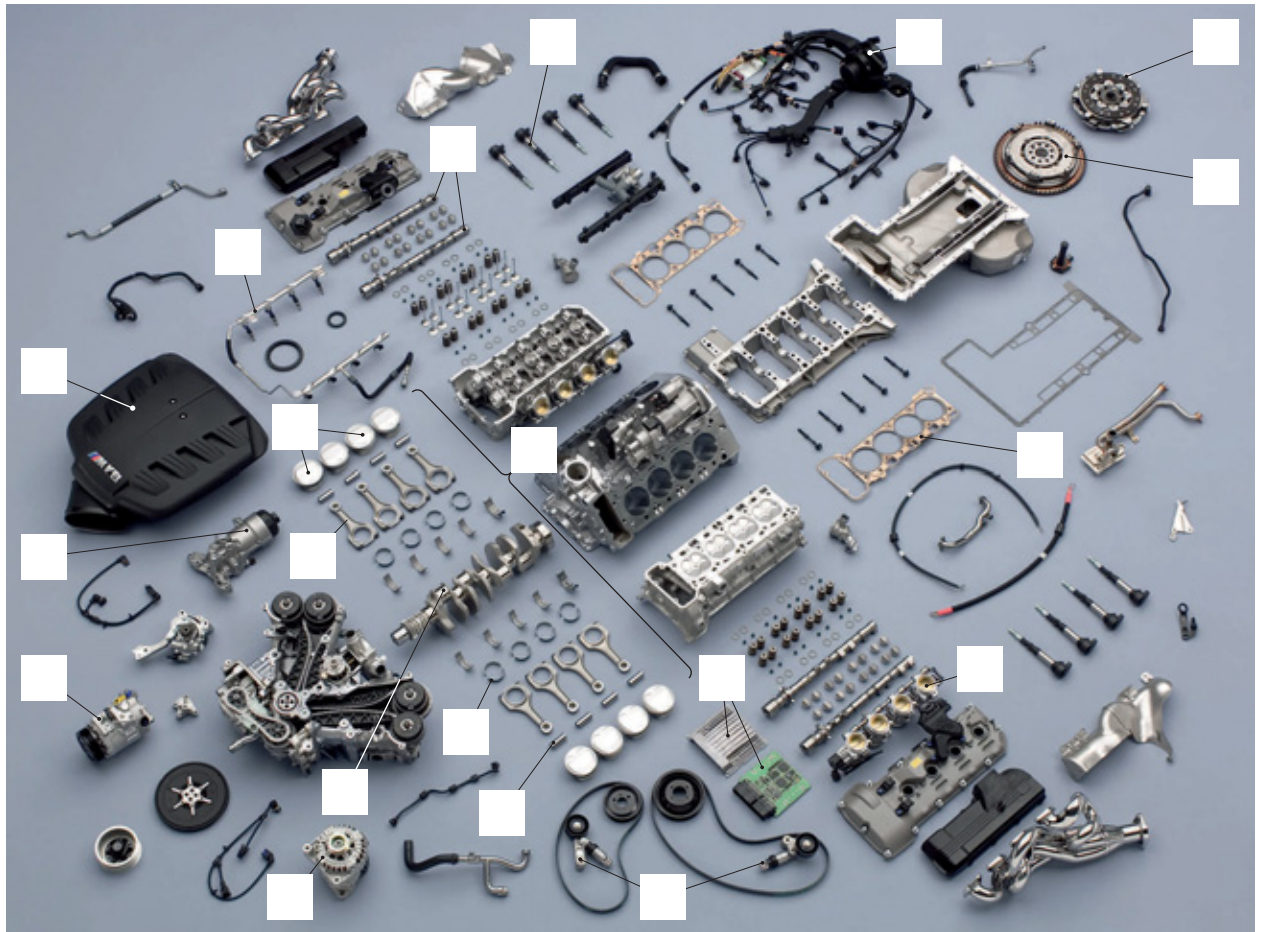
<b>AUDI AG</b> Ingolstadt – Neckarsulm	<b>MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH &amp; Co KG</b> Haldenwang
<b>Behr GmbH &amp; Co KG</b> Stuttgart	<b>Mannesmann Sachs AG</b> Schweinfurt
<b>Beru</b> Ludwigsburg	<b>Mann und Hummel Filterwerke</b> Ludwigsburg
<b>Robert Bosch GmbH</b> Stuttgart	<b>Mercedes-Benz AG</b> Stuttgart
<b>BMW</b> Bayrische Motorenwerke AG München	<b>Metzeler Reifen GmbH</b> München
<b>Continental Teves AG &amp; Co, OHG</b> Aftermarket Frankfurt	<b>Michelin Reifenwerke KGaA</b> Karlsruhe
<b>Daimler AG</b> Stuttgart	<b>NGK/NTK Europe GmbH</b> Ratingen
<b>Ford AG</b> Köln	<b>Adam Opel AG</b> Rüsselsheim
<b>Hazet-Werk</b> Hermann Zerver GmbH & Co KG Remscheid	<b>Schaeffler Group</b> Automotive Aftermarket GmbH & Co KG Langen
<b>Hella KG Hueck &amp; Co</b> Lippstadt	<b>TextarTMD</b> Friction Services GmbH Leverkusen
<b>Hengst Filterwerke</b> Nienkamp	<b>TOYOTA Deutschland GmbH</b> Köln
<b>HONDA DEUTSCHLAND GMBH</b> Offenbach/Main	<b>Vereinigte Motor-Verlage GmbH &amp; Co KG</b> Stuttgart
<b>ITT Automotive</b> (ATE, VDO, MOTO-METER, SWF, KONI, Kienzle) Frankfurt/Main	<b>Volkswagen AG</b> Wolfsburg
<b>Alfred Kärcher GmbH &amp; CO KG</b> Winnenden	<b>Dometic WAECO International GmbH</b> Emsdetten
<b>Knecht Filterwerke GmbH</b> Stuttgart	<b>Autohaus Westermann</b> Rastatt
<b>KSPG Automotive</b> (Kolbenschmidt, Pierburg, Motorservice) Neckarsulm	<b>Würth Gruppe</b> Künzelsau
<b>LuK GmbH</b> Bühl/Baden	<b>ZF Sachs AG</b> Schweinfurt

### Motorinstandsetzung

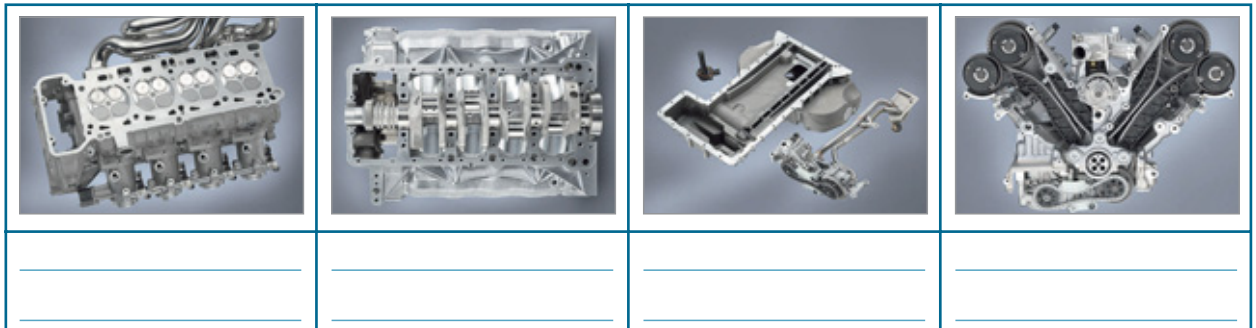
**Situation:** Der Motor eines BMW M3 V8 Baujahr 2007 ist zu überholen.

1. Ordnen Sie die Bezugsnummern den Bauteilen des Motors zu.

1	Nockenwellen	2	Schwungrad	3	Kabelstrang	4	Zündspulen	5	Generator
6	Airbox	7	Ölfiltereinheit	8	Spannrolle	9	Kupplung	10	Steuergerät
11	Kolben	12	Pleuelstange	13	Kolbenbolzen	14	Pleuellager	15	Kurbelwelle
16	Klima-kompressor	17	Einspritzdüsen, Rail	18	Zylinderkopf-dichtung	19	Kurbeltrieb	20	Einzel-drosselklappen



2. Benennen Sie die dargestellten Baugruppen.



3. Ordnen Sie den Bauteilen des Kurbeltriebes die Aufgaben a) bis d) zu.

- Aufnahme der Pleuelstangenkraft, Umwandlung in eine Drehkraft um damit ein Drehmoment zu erzeugen.
- Kolbenkraft auf Kurbelwelle übertragen.
- Verbrennungsraum beweglich abdichten.
- Feinabdichtung des Kolbens, Wärme ableiten, Öl abstreifen.





**Situation:** Ein Kunde gibt an, dass sein Fahrzeug (VW Golf 1.6 l, 4-Zyl.-Ottomotor) seit kurzem eine deutlich geringere Höchstgeschwindigkeit erreicht. Im Leerlauf läuft der Motor unruhig. Das Auslesen des Fehlerspeichers ergab keinen relevanten Fehler im Motormanagementsystem. Die geführte Fehlersuche nach Kundenbeanstandung empfiehlt eine dynamische Kompressionsdruckprüfung.

1. Welche Prüfbedingungen sind bei der dynamischen Kompressionsdruckmessung vorgeschrieben?

---



---



---

Die dynamische Kompressionsdruckprüfung ergibt folgende Messergebnisse:

Drehzahl Zylinder 1	277 1/min
Drehzahl Zylinder 2	276 1/min
Drehzahl Zylinder 3	284 1/min
Drehzahl Zylinder 4	278 1/min



2. Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen Motordrehzahl beim Starten und Kompressionskraft.

---



---

3. Bewerten Sie das Messergebnis bezüglich der einzelnen Zylinder.

---



---

4. Welche Folgen haben verschiedene Kompressionsdrücke für den Motor?

---



---

5. Welche Vor- und Nachteile erhält man bei einer dynamischen Kompressionsdruckprüfung?

---



---






6. Um den Kompressionsdruck bestimmen zu können wird eine mechanische Kompressionsdruckprüfung durchgeführt. Dabei treten die in der Tabelle angegebenen Gefahren auf. Welche Sicherheitsmaßnahmen sind zu ergreifen? Ergänzen Sie die Tabelle.

Gefahr durch	Sicherheitsmaßnahme
Hochspannung	_____
Kraftstoff	_____
heiße Motorteile	_____
drehende Teile	_____

7. Durch ein Werkstattinformationssystem wird die Arbeitszeit für eine mechanische Kompressionsdruckprüfung am Golf V 1.6 l; 74 kW mit 9 AW angegeben (12 AW = 1 Stunde). Welche Zeit (in Minuten) steht für die Prüfung zur Verfügung?

---

8. Erstellen Sie einen Arbeitsplan für die Durchführung einer mechanischen Kompressionsdruckprüfung. Die Zünd- und Einspritzanlage des warmen Motors ist bereits nach Herstellervorschrift außer Betrieb gesetzt.

	Arbeitsschritt	Werkzeug / Hilfsmittel
	Schmutz durch Ausblasen entfernen.	
		
		
		
		

9. Bei der Prüfung wurden nebenstehende Prüfbilder aufgenommen.

a) Ermitteln Sie die Drücke der einzelnen Zylinder im Prüfbild und beurteilen Sie die Messergebnisse.

Zyl.1: \_\_\_\_\_ Zyl.2: \_\_\_\_\_ Zyl.3: \_\_\_\_\_ Zyl.4: \_\_\_\_\_

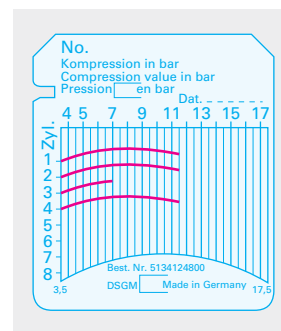
\_\_\_\_\_

b) Welche maximale Abweichung der Kompressionsdrücke ist zulässig?

\_\_\_\_\_

c) Geben Sie mögliche Ursachen des zu geringen Kompressionsdruckes an.

\_\_\_\_\_



10. Beurteilen Sie die Prüfbilder weiterer Motoren. Ordnen Sie den Prüfbildern die Aussagen zu.

- a) Zylinderkopfdichtung zwischen Zylinder 2 und 3 defekt.
- b) Neuer Motor.
- c) Hohe Laufleistung.

