

## Inhalt

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Grundlagen der Gesellenprüfung, Teil 1 .....                      | 3  |
| Zeitliche Vorgaben und Struktur der Gesellenprüfung, Teil 1 ..... | 4  |
| Bundesgesetzblatt .....                                           | 5  |
| Prinzipieller Umfang der Prüfung, Teil 1 .....                    | 7  |
| Was wird geprüft? .....                                           | 8  |
| Rechtsfragen .....                                                | 9  |
| Zeitlicher Umfang der Prüfung .....                               | 11 |
| Aufbau des Prüfungsvorbereiters .....                             | 12 |
| Prüfungsvorbereitung .....                                        | 16 |

## Arbeitsteil

### Serviceauftrag 1

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| <b>Teilaufgabe 1: Ladestromsystem</b> ..... | 17 |
| Ladesystem BMW 328i .....                   | 27 |
| <b>Teilaufgabe 2: Inspektion</b> .....      | 33 |
| Inspektion BMW 328i .....                   | 37 |

### Serviceauftrag 2

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| <b>Teilaufgabe 1: Startsystem</b> ..... | 53 |
| Problem Starter Audi Q3 .....           | 56 |
| <b>Teilaufgabe 2: Inspektion</b> .....  | 69 |
| Audi Q3 Kühlsystem .....                | 74 |

### Serviceauftrag 3

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| <b>Teilaufgabe 1: Bordnetzsystem</b> ..... | 85  |
| KIA Probleme Kühlerlüfter .....            | 89  |
| <b>Teilaufgabe 2: Motormechanik</b> .....  | 101 |
| VW Wechsel Steuerkette .....               | 109 |

## Lösungsteil

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>Serviceauftrag 1</b> ..... | 123 |
| <b>Serviceauftrag 2</b> ..... | 155 |
| <b>Serviceauftrag 3</b> ..... | 181 |

## Auswertung

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>Serviceauftrag 1</b> ..... | 208 |
| <b>Serviceauftrag 2</b> ..... | 210 |
| <b>Serviceauftrag 3</b> ..... | 212 |

## Grundlagen der Gesellenprüfung, Teil 1

Im Juli 2013 wurden die Ausbildungsverordnungen für die fahrzeugtechnischen Berufe im Bundesgesetzblatt veröffentlicht.

Damit traten die vorläufigen Ausbildungsverordnungen für **Kraftfahrzeugmechatroniker/-innen** zum 1. August 2013 in Kraft.



**Personen-  
kraft-  
wagen-  
technik**



**Nutzfahr-  
zeug-  
technik**



**Motorrad-  
technik**



**System-  
und  
Hochvolt-  
technik**



**Karosserie-  
technik**

**Die Ausbildung zum/zur Kfz-Mechatroniker/-in erfolgt in fünf Schwerpunkten:**

1. Personenkraftwagenteknik
2. Nutzfahrzeugtechnik
3. Motorradtechnik
4. System- und Hochvolttechnik
5. Karosserietechnik

### Was ist neu?

Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt.

### Welche Qualifikationen werden von dem/der Kfz-Mechatroniker/-in verlangt?

1. Bedienen von Fahrzeugen und Systemen
2. Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen
3. Messen und Prüfen an Systemen
4. Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten
5. Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen
6. Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen
7. Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben
8. Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen

### Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebs
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit
4. Umweltschutz
5. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen
6. Betriebliche und technische Kommunikation
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen

## Zeitliche Vorgaben und Struktur der Gesellenprüfung, Teil 1

Da die Ausbildung in den ersten beiden Jahren für alle Schwerpunkte gleich ist, gibt es auch eine gemeinsame Prüfung für alle Ausbildungsschwerpunkte.

| Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung                                                                                                                                                                                 | Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• In fünf Stunden den Prüfungsbereich „Serviceauftrag“ bearbeiten</li> <li>• Darin in zwei Stunden schriftliche Aufgaben bearbeiten</li> <li>• Zehn Minuten Fachgespräch</li> </ul> | Teil 1 (praktisch)                                                                                                                                                                                               | Teil 2-4 (schriftlich)                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundenauftrag<br/>In fünf Stunden drei Arbeitsaufgaben, davon zwei im jeweiligen Schwerpunkt.</li> <li>• Innerhalb der fünf Stunden: 20 Minuten Fachgespräch</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120 Minuten Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik (10 %)</li> <li>• 120 Minuten Diagnosetechnik (10 %)</li> <li>• 60 Minuten Wirtschafts- und Sozialkunde (10 %)</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                            | 35 %                                                                                                                                                                                                             | 30 %                                                                                                                                                                                                                     |
| 35 %                                                                                                                                                                                                                       | 65 %                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |

- Es gibt bei der Gesellenprüfung, Teil 1 keine inhaltliche Trennung innerhalb des Serviceauftrags zwischen praktischen und schriftlichen Aufgabenstellungen, d. h., die ausgewählte Arbeitsaufgabe, z. B. Beleuchtungssystem, wird sowohl praktisch als auch schriftlich erarbeitet. Somit fließen auch beide Bewertungen (schriftlich und praktisch) in die Gesamtbeurteilung des Serviceauftrags ein.
- Dem Fachgespräch von zehn Minuten kommt ein hoher Stellenwert zu, da es bis zu 15 Prozent der Gesamtpunktzahl der Gesellenprüfung, Teil 1 ausmacht.
- Für die schriftlichen Aufgabenstellungen darf in einigen Bundesländern kein Tabellenbuch benutzt werden. Die Fragestellungen sind so formuliert, dass sie ohne Tabellenbuch beantwortet werden können bzw. ein Tabellenbuch keinen Vorteil bringt.

## Bundesgesetzblatt

Die nachfolgenden Auszüge aus dem Bundesgesetzblatt sind die rechtliche Grundlage der durchzuführenden Prüfungen. Sie sind daher auf den beiden folgenden Seiten abgedruckt.

### § 6

#### Abschluss- oder Gesellenprüfung

Die Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschluss- oder Gesellenprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung waren, in Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

### § 7

#### Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung

(1) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten drei Ausbildungshalbjahre aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Serviceauftrag.

(4) Für den Prüfungsbereich bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
  - a) die Arbeitsschritte zu planen, Daten zu recherchieren, Schaltpläne und Funktionen zu analysieren, Arbeitsmittel und Messgeräte auszuwählen, Messungen durchzuführen, Ergebnisse zu dokumentieren,
  - b) Instandhaltungsvorgaben, insbesondere den Zusammenhang von Technik, Arbeitsorganisation, Umweltschutz sowie Sicherheit und Gesundheitsschutz zu berücksichtigen,
  - c) fachbezogene Probleme und deren Lösungen darzustellen, die relevanten fachlichen Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung begründen zu können;
2. der Prüfling soll an mindestens einem der nachfolgenden Systeme
  - a) Bordnetzsystem,
  - b) Beleuchtungssystem,
  - c) Ladestromsystem,

d) Startsystem oder

e) Bremsmechanik

Messungen und Prüfungen durchführen, dabei Fehler, Störungen und deren Ursachen feststellen, Mess- oder Prüfprotokolle anfertigen sowie eine fahrzeugtechnische Baugruppe demontieren, warten, montieren und eine Dokumentation erstellen;

3. abweichend von Nummer 2 können andere Tätigkeiten zugrunde gelegt werden, wenn sie in gleicher Breite und Tiefe die in Nummer 1 genannten Nachweise ermöglichen;
4. der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann und Kundenaufträgen entspricht, durchführen, ein situatives Fachgespräch, das aus mehreren Gesprächsphasen bestehen kann, führen und Aufgaben schriftlich bearbeiten, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen;
5. die Prüfungszeit für die Arbeitsaufgabe und das situative Fachgespräch beträgt drei Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens zehn Minuten dauern; die Prüfungszeit für die schriftlichen Aufgabenstellungen beträgt 120 Minuten.

### § 8

#### Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung

(1) Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:

1. Kundenauftrag,
2. Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik,
3. Diagnosetechnik,
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Kundenauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
  - a) Arbeitsabläufe selbstständig zu planen, umzusetzen und die Ergebnisse zu dokumentieren,
  - b) Informationssysteme zu nutzen, mit Kunden zu kommunizieren,
  - c) Fahrzeuge und Systeme zu bedienen und zu erklären,
  - d) fahrzeugtechnische Systeme außer und in Betrieb zu nehmen,
  - e) Systemfunktionen zu überprüfen, Diagnosesysteme einzusetzen, Fehler und Störungen zu diagnostizieren,
  - f) Fahrzeuge und deren Systeme instand zu setzen oder nachzurüsten,

- g) Ergebnisse zu dokumentieren, Mess- und Prüfprotokolle anzufertigen und zu analysieren,
  - h) Probleme und deren Lösungen darzustellen und fachliche Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung des Kundenauftrages zu begründen;
2. für den Nachweis nach Nummer 1 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:
- 2.1 Überprüfen von Fahrzeugen oder Fahrzeugsystemen nach Herstellervorgaben oder straßenverkehrsrechtlich zulassungsrechtlichen Vorschriften;
  - 2.2 Diagnostizieren von Fehlern, Störungen und deren Ursachen an mindestens einem der folgenden Systeme:
    - a) Bremssystem,
    - b) Fahrwerkssystem,
    - c) Kraftübertragungssystem,
    - d) Antriebssystem,
    - e) Komfortsystem,
    - f) Sicherheitssystem,
    - g) Hochvoltssystem oder
    - h) vernetzte Systeme;
  - 2.3 Instandsetzen von Fahrzeugen oder Fahrzeugsystemen;
3. andere Tätigkeiten können zugrunde gelegt werden, wenn sie in gleicher Breite und Tiefe die in Nummer 1 genannten Nachweise ermöglichen;
4. der Prüfling soll drei gleichwertige Arbeitsaufgaben, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen können und Kundenaufträgen entsprechen, bearbeiten sowie hierüber ein situatives Fachgespräch führen, das aus mehreren Gesprächsphasen bestehen kann; die Arbeitsaufgaben nach Nummer 2.2 und 2.3 sollen sich auf den gewählten Schwerpunkt beziehen;
5. die Prüfungszeit beträgt fünf Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch in insgesamt höchstens 20 Minuten durchgeführt werden.
- (4) Für den Prüfungsbereich Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik bestehen folgende Vorgaben:
1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
- a) kraftfahrzeugtechnische Systeme und deren Funktionen zu beschreiben,
  - b) Problemanalysen durchzuführen, technologische und mathematische Sachverhalte zu analysieren, zu bewerten, Vorgehensweisen und Lösungswege darzustellen,
  - c) Sicherheits-, Gesundheitsschutz- und Umweltschutzbestimmungen, zulassungsrechtliche Vorschriften sowie die Methoden der Instandhaltung unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements und der Grundsätze der Kundenorientierung anzuwenden und Ergebnisse zu bewerten,
  - d) für die Instandhaltung erforderliche Ersatzteile, Werkzeuge, Mess- und Prüfgeräte sowie Werkstatteinrichtungen und Hilfsmittel unter Beachtung von technischen Regeln und Herstellerangaben auszuwählen,

- e) Maßnahmen unter Berücksichtigung betrieblicher Abläufe zu planen,
- f) branchenbezogene Software zu nutzen und Daten auszuwerten sowie
- g) elektrotechnische Arbeiten an Hochvoltkomponenten unter Anwendung der Sicherheitsvorschriften darzustellen;

- 2. der Prüfling soll Aufgaben, die sich auf Kundenaufträge beziehen, schriftlich bearbeiten;

- 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

- (5) Für den Prüfungsbereich Diagnosetechnik bestehen folgende Vorgaben:

- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
  - a) Problemanalysen durchzuführen, technologische und mathematische Sachverhalte zu analysieren, zu bewerten, Vorgehensweisen und Lösungswege darzustellen,
  - b) Informationen aus Funktions-, Schalt- und Vernetzungsplänen, branchenbezogener Software sowie Herstelleranweisungen auszuwerten,
  - c) Störungen, Fehler und deren Ursachen systematisch einzugrenzen,
  - d) Ergebnisse der eingesetzten Mess-, Prüf- und Diagnosegeräte sowie Kundenhinweise zu nutzen, auszuwerten und zu bewerten,
  - e) die Vernetzung von Systemen des Kraftfahrzeuges zu beschreiben und zu analysieren;

- 2. der Prüfling soll Aufgaben, die sich auf Kundenaufträge beziehen, schriftlich bearbeiten;

- 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

- (6) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:

- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;
- 2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
- 3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

## § 9

### Gewichtungs- und Bestehensregelungen

- (1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- |                                              |                 |
|----------------------------------------------|-----------------|
| 1. Serviceauftrag                            | mit 35 Prozent, |
| 2. Kundenauftrag                             | mit 35 Prozent, |
| 3. Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik | mit 10 Prozent, |
| 4. Diagnosetechnik                           | mit 10 Prozent, |
| 5. Wirtschafts- und Sozialkunde              | mit 10 Prozent. |

## Prinzipieller Umfang der Prüfung, Teil 1

### Prüfungsbereich: Serviceauftrag:

- In fünf Stunden eine Arbeitsaufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann und Kundenaufträgen entspricht;
- darin in zwei Stunden schriftliche Aufgaben bearbeiten;
- darin zehn Minuten Fachgespräch.

### 1. Arbeitsaufgabe

Der Prüfling soll an mindestens einem der folgenden Systeme

1. Bordnetzsystem,
2. Beleuchtungssystem,
3. Ladestromsystem,
4. Startsystem,
5. Bremsmechanik,

Messungen und Prüfungen durchführen, dabei Fehler, Störungen und deren Ursachen feststellen, Mess- oder Prüfprotokolle anfertigen sowie eine fahrzeugtechnische Baugruppe demontieren, warten, montieren und eine Dokumentation erstellen;

### 2. Fachgespräch

Durch das Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, dass er fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstellen, die für die Arbeitsaufgabe relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung der Arbeitsaufgabe begründen kann.

### Beurteilung

Die Beurteilung des Fachgesprächs bzw. der Fachgespräche hat anhand objektiv nachvollziehbarer Bewertungskriterien zu erfolgen.

### Durchführung

- Die Arbeitsaufgabe muss vor der Durchführung des Fachgesprächs fertiggestellt sein.
- Das Fachgespräch sollte bereits bei der Anfertigung der Arbeitsaufgabe vorbereitet werden. Beobachtungen und Erkenntnisse können Gegenstand der Fragestellung sein.
- Fragen, die in keinem Zusammenhang mit der Arbeitsaufgabe stehen, sind unzulässig.
- Der Prüfling wird deutlich darauf hingewiesen, wann das Fachgespräch beginnt und endet.
- Der Prüfungsausschuss entscheidet, ob er das Fachgespräch an verschiedenen Arbeitsaufgaben, die der Prüfling absolviert hat, durchführt oder nur an einer. Findet das Fachgespräch an mehreren Arbeitsaufgaben statt, so wird die Gesamtnote aus den Teilergebnissen gebildet.

## Was wird geprüft?

**Die Prüfung erstreckt sich auf die schulischen Lernfelder 1 bis 6 und den Teil der praktischen Ausbildung der ersten drei Halbjahre.**

### Schulischer Teil

Die Vorgabe erfolgt durch den KMK-Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker/Kraftfahrzeugmechatronikerin.

Dieser Rahmenlehrplan ist von allen Bundesländern übernommen worden.

Die Lernfelder 1 bis 6 decken die Kompetenzanforderungen der Gesellenprüfung, Teil 1 ab.

### Übersicht über die Lernfelder 1 bis 6

1. Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren
2. Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren
3. Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen
4. Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen
5. Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen
6. Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben

### Praktischer Teil

Die Vorgabe erfolgt durch den Ausbildungsrahmenplan des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung).

**1582** Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013 Teil I Nr. 29, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 2013

#### Anlage

(zu § 4 Absatz 1)

Ausbildungsrahmenplan  
für die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin

#### Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes                             | Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zeitliche Richtwerte in Wochen im |                   |
|----------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
|          |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1. bis 18. Monat                  | 19. bis 42. Monat |
| 1        | 2                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                 |                   |
| 1        | Bedienen von Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1) | a) Vorschriften und Hinweise zur Sicherheit und zur Bedienung beachten und anwenden<br>b) Bedienungsanleitungen anwenden und erklären<br>c) Bedienelemente von Fahrzeugen, Betriebseinrichtungen und Systemen sowie deren Schutzeinrichtungen handhaben<br>d) Menüfunktionen anwenden und Informations-, Kommunikations-, Komfort- und Sicherheitssysteme be- | 5                                 |                   |

Durch die **überbetriebliche Ausbildung**, deren Lehrgangsinhalte bundesweit einheitlich festgelegt sind, erfolgt ebenfalls eine praktische Ausbildung, die im Prinzip die Inhalte der praktischen Aufgabenstellungen abdecken sollte.



## Rechtsfragen im Zusammenhang mit der praktische Umsetzung der Prüfungsform

### Auszüge aus dem Merkblatt des Zentralverbands des deutschen Handwerks (ZDH)

Die Gesellenprüfung wird bei dieser Prüfungsform in zwei zeitlich auseinanderfallende Prüfungsteile (Teil 1 und 2) gegliedert:

Die Leistungen der Zwischenprüfung in dem jeweiligen Ausbildungsberuf werden als Teil 1 bewertet, während die Gesellenprüfung nach den Bestimmungen der jeweiligen Ausbildungsordnung als Teil 2 der Prüfung gilt.

Aus den Bewertungsergebnissen der Teile 1 und 2 wird nach bestimmten Gewichtungsregeln das Gesamtergebnis der Prüfung gebildet.

### Für die Durchführung der Prüfungen gilt im Einzelnen Folgendes:

Teil 1 der Prüfung ist ein rechtlich unselbstständiger Teil der Gesellenprüfung. Er kann daher nicht selbstständig angefochten werden. Es besteht keine Möglichkeit für eine eigenständige Wiederholung von Teil 1 vor Ablegen des Teils 2 im Falle mangelhafter oder ungenügender Leistungen in der Zwischenprüfung.

### Folgen der Nichtteilnahme an der Zwischenprüfung

#### Entschuldigte Nichtteilnahme

Fehlt der Auszubildende aus einem ordnungsgemäß nachgewiesenen wichtigen Grund bei der Zwischenprüfung, muss die Kammer bzw. die Innung eine Möglichkeit zur Nachholung des versäumten Prüfungstermins anbieten. Die geforderte Prüfungsleistung ist noch nicht erbracht worden und muss daher in einem Ersatztermin nachgeholt werden. Es ist davon auszugehen, dass dem Prüfling bis zum Termin der Gesellenprüfung ein Ersatztermin angeboten werden kann. Falls dies nicht gelingt oder der Prüfungsteilnehmer erneut entschuldigt fehlt, müssen die Teile 1 und 2 zeitlich zusammengefasst durchgeführt werden.

Die Summe der Prüfungshöchstzeiten für Teil 1 und 2 darf in diesem Fall dabei nicht überschritten werden.

#### Unentschuldigte Nichtteilnahme

Die Teilnahme an der Zwischenprüfung ist Zulassungsvoraussetzung für die Gesellenprüfung. Nimmt der Auszubildende an der Zwischenprüfung ohne Nachweis eines wichtigen Grundes nicht teil, droht ihm als rechtliche Konsequenz die Nichtzulassung zur Gesellenprüfung. Der Kammer bzw. der Innung kommt als Prüfungsbehörde die Fürsorgepflicht zu, auf die Konsequenz der unentschuldigten Nichtteilnahme an der Zwischenprüfung im Vorfeld derselben hinzuweisen. Fehlt ein Prüfungsteilnehmer dennoch unentschuldigt, ist er auf mögliche Nachholtermine zu verweisen.

#### Täuschungen und Ordnungsverstöße bei der Zwischenprüfung

Für die bewertungsrechtlichen Konsequenzen von Täuschungen und Ordnungsverstößen bei der Zwischenprüfung gilt die Regelung der Gesellenprüfungsordnung entsprechend: Nach der vom DHKT empfohlenen Mustergesellenprüfungsordnung ist die von einer Täuschungshandlung betroffene Prüfungsleistung mit „ungenügend“ zu bewerten. Teil 1 würde somit mit „0 Punkten“ in das Ergebnis der Gesellenprüfung einfließen.



## Wiederholung des Teils 1 bei nicht ausreichenden Leistungen

Da für Teil 1 der Gesellenprüfung keine Mindestbestehensregelung erlassen wurde, ist eine Wiederholung von Teil 1 vor Ablegen des Teils 2 der Prüfung auch bei mangelhaften oder ungenügenden Leistungen ausgeschlossen.

Das Bestehen der Gesamtprüfung kann erst nach Abschluss der Gesamtprüfung festgestellt werden, sodass vor diesem Zeitpunkt auch keine Wiederholungsmöglichkeit für Teil 1 bestehen kann.

## Durchführung der mündlichen Ergänzungsprüfung

In den Bestehensregelungen ist festgelegt, dass eine mündliche Ergänzungsprüfung in den schriftlich durchzuführenden Prüfungsbereichen stattfindet, „wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann“.

## Wiederholungsprüfung im Falle des Nichtbestehens

Ergibt sich bei der Feststellung des Gesamtergebnisses der Prüfung, dass diese nicht bestanden worden ist, hat der Prüfungsteilnehmer Anspruch auf Wiederholung der Prüfung. Bei der Wiederholungsprüfung ist der Prüfling gemäß der jeweiligen Gesellenprüfungsordnung gegebenenfalls von mit mindestens „ausreichend“ bewerteten Prüfungsleistungen zu befreien. Befreiungen können dazu führen, dass z. B. nur Teil 1 oder auch nur Teil 2 bzw. einzelne Prüfungsleistungen der Gesellenprüfung zu wiederholen sind. Unteilbare Prüfungsleistungen (wie z. B. eine Arbeitsprobe und ein darauf bezogenes Fachgespräch) müssen in jedem Fall zusammen wiederholt werden.

## „Prüfungsvorbereiter Praktische Prüfung Teil 1 + Teil 2“

Ergänzend zu diesem Prüfungsvorbereiter gibt es noch einen praktischen Prüfungsvorbereiter. Der „**Prüfungsvorbereiter Praktische Prüfung Teil 1 + Teil 2**“ unterstützt die Ausbilder in den Bildungsstätten der Kfz-Innungen und in den Ausbildungsbetrieben mit Infos über die gesetzlichen Grundlagen zur Prüfungsdurchführung, beantwortet Fragen zur Rechtssicherheit und gibt Informationen zum genauen Ablauf der Prüfung.

Gleichzeitig ist der „**Prüfungsvorbereiter Praktische Prüfung Teil 1 + Teil 2**“ auch ein ideales Lernbuch für alle Auszubildende. Denn neben einem ausführlichen Arbeitsteil mit praktischen Aufgabenstellungen werden wichtige Fragen beantwortet:

- Wie ist der Aufbau und Umfang der praktischen Prüfung?
- Was ist ein situatives Fachgespräch?
- Welche Bedeutung hat die schriftliche Aufgabenstellung für die Fertigungsprüfung?
- Wie ist der zeitliche Ablauf der Prüfung?

Aus diesem Grund widmet sich der vorliegende Prüfungsvorbereiter nur der schriftlichen Prüfung.

## Zeitlicher Umfang der Prüfung Teil 1 (Serviceauftrag)

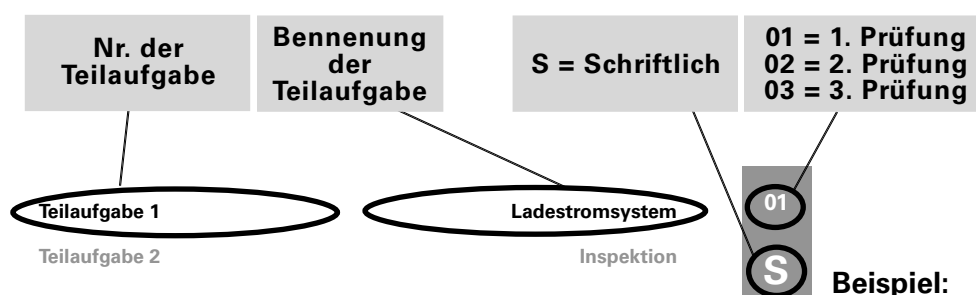
| Praktische Aufgabenstellung |                            |              | Schriftliche Aufgabenstellung                                                                          |        |                            |
|-----------------------------|----------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|
| Arbeitsaufgabe              | Zeit/Aufgabe               | Gesamtpunkte | Anzahl und Art der Fragen                                                                              | Zeit   | Gesamtpunkte               |
| Teilaufgabe 1               | 85 min                     | 100          | 10 programmierte Fragen, je 2 Punkte<br>12 offene Fragen, je 6 Punkte<br>1 Mathematikaufgabe, 8 Punkte | 60 min | 20<br>72<br>8<br>100       |
| Teilaufgabe 1               | 85 min                     | 100          | 10 programmierte Fragen, je 2 Punkte<br>12 offene Fragen, je 6 Punkte<br>1 Mathematikaufgabe, 8 Punkte | 60 min | 20<br>72<br>8<br>100       |
| Fachgespräch                | 10 min*                    | 100          |                                                                                                        |        |                            |
|                             | 180 Minuten<br>= 3 Stunden |              |                                                                                                        |        | 120 Minuten<br>= 2 Stunden |

\* Das Fachgespräch bezieht sich auf die durchgeführten Arbeitsaufgaben.

Dieser „Prüfungsvorbereiter“ soll Ihnen als Auszubildendem/r, der/die kurz vor der Gesellenprüfung, Teil 1 steht, eine Hilfe zur Vorbereitung auf diese wichtige Prüfung sein und gleichzeitig ein Bild Ihres derzeitigen Wissensstands geben.

## Aufbau des Prüfungsvorbereiters

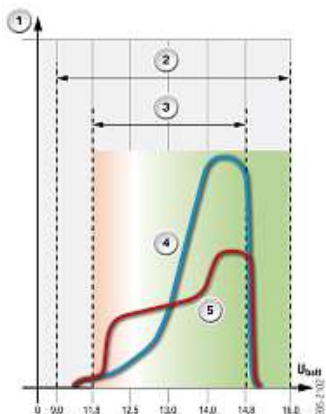
Dieser Band ist in zwei Teile gegliedert. Teil A ist der Arbeitsteil und enthält zwei komplette Aufgabensätze für die drei schriftlichen Prüfungsteilgebiete.



Beispiel:

### 16. Ladungszustand und Spannungsregelung

| Index             | Benennung                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| 1                 | Häufigkeit der Generatorspannung                |
| 2                 | Maximal zulässiger Spannungsbereich im Fahrzeug |
| 3                 | Regelbereich Generator                          |
| 4                 | Ladespannung herkömmliche Generatorregelung     |
| 5                 | Ladespannung intelligente Generatorregelung     |
| $U_{\text{batt}}$ | Batteriespannung                                |



Teilaufgabe 1  
des Serviceauftrags

- Als Teilaufgabe wurde für den Prüfungsvorbereiter gewählt: „Ladestromsystem“.
- Es sind Aufgaben der schriftlichen Aufgabenstellung.
- Es handelt sich um die erste Prüfung von drei kompletten Prüfungssätzen.

## Aufbau des Arbeitsteils

6. Welche Messungen können mit diesem Prüfgerät durchgeführt werden?

- ☐ Widerstandsmessungen
- ☐ Strommessungen
- ☐ Spannungspolaritätsprüfungen
- ☐ Induktivitätsmessungen



Bei den programmierten Fragen ist immer nur eine Antwort richtig.

7. Die abgebildete Baugruppe liefert an das Bordnetz ...

- ☐ ... eine sinusförmige Wechselspannung.
- ☐ ... einen dreiphasigen Drehstrom.
- ☐ ... eine absolute Gleichspannung.
- ☐ ... eine Gleichspannung mit Oberwelligkeit (Mischspannung).



- Jede Arbeitsaufgabe beinhaltet 10 programmierte Fragen, die pro Antwort mit 2 Punkten bewertet werden.
- Somit sind hier 20 Punkte zu erreichen.

8. Bei einem Drehstromgenerator ...

- ☐ ... wird die Gleichrichtung des Stroms durch den Kollektor bewirkt.

b) Sie möchten mit dem Diagnosetester die Fehlerursache ermitteln. Was tun Sie, bevor Sie mit der Fehlersuche beginnen? Nennen Sie zwei Punkte. (2 P)

---

---

---

---

c) Nennen Sie zwei Vorteile für das Arbeiten mit einem Diagnosetester? (2 P)

---

---

---

---

Bei offenen Fragen ist die mögliche Teilpunktzahl angegeben.

- Jede Arbeitsaufgabe beinhaltet 12 offene Fragen zum Fachwissen oder zum Handlungsablauf des Systems, die pro richtiger Frage mit 6 Punkten bewertet werden.
- Die Teilpunkte innerhalb der Aufgabe sind angegeben.
- Jede Arbeitsaufgabe beinhaltet eine Mathematikaufgabe mit 8 erreichbaren Punkten.
- Somit sind hier 80 Punkte zu erreichen.

Beim Auslesen des Fehlerspeichers erhalten Sie folgende Anzeigen:

Funktionsbeschreibung  
Mögliche Fehlercodes:

CD8E10 LIN-Datenbus 1  
Kommunikationsfehler

## Aufbau des Lösungsteils

Teil B ist der Lösungsteil mit den Antworten zu den programmierten Fragen und den Lösungsvorschlägen zu den offenen Fragestellungen.

Die Gliederung des Lösungsteils entspricht der des Arbeitsteils. Im Seitenkopf ist zusätzlich der Hinweis „Lösung“ eingeblendet:

**Lösung**

**LÖSUNG** **01** **S** **Teilauflage 1** **Ladestromsystem**  
**Teilauflage 2** **Inspektion**

6. Welche Messungen können mit diesem Prüfgerät durchgeführt werden?

- ☐ Widerstandsmessungen  
☐ Strommessungen  
☒ Spannungspolaritätsprüfungen  
☐ Induktivitätsmessungen



**Die richtige Antwort ist markiert.**

7. Die abgebildete Baugruppe liefert an das Bordnetz ...

- ☐ ... eine sinusförmige Wechselspannung.  
☐ ... einen dreiphasigen Drehstrom.  
☐ ... eine absolute Gleichspannung.  
☒ ... eine Gleichspannung mit Oberwelligkeit (Mischspannung).



19. a) Nennen Sie zwei Sichtprüfungen die Sie durchführen, bevor Sie mit dem Diagnosetester arbeiten. (2 P)

- Sichtprüfung der elektrischen Steckverbindungen auf festen Sitz
- Überprüfung der Riemenspannung des Generatorriemens
- Überprüfung, ob irgendwelche Warn- oder Kontrollleuchten an sind

b) Sie möchten mit dem Diagnosetester die Fehlerursache ermitteln. Was tun Sie, bevor Sie mit der Fehlersuche beginnen? Nennen Sie zwei Punkte. (2 P)

- Fahrzeug vor Verschmutzung und Beschädigung schützen, (z. B. Sitzdecke, Lenkradschutz, Bodenmatte usw.)
- Batterieladegerät anschließen, um die Spannungsversorgung des Fahrzeugs sicherzustellen.

c) Nennen Sie zwei Vorteile für das Arbeiten mit einem Diagnosetester. (2 P)

- Es sind keine Montagearbeiten erforderlich.
- Je nach Baujahr ist eine sehr genaue Fehlereingrenzung möglich.
- Durch einen Stellgliedertest können Aktoren angesteuert und so teilweise überprüft werden.
- Die geführte Fehlersuche unterstützt den Mechaniker bei der weiteren Vorgehensweise.

**Bei offenen Fragen sind mögliche Lösungen angegeben.**

Beim Auslesen des Fehlerspeichers erhalten Sie folgende Anzeigen:

CD8E10 LIN-Datenbus 1  
Kommunikationsfehler

Funktionsbeschreibung  
 Mögliche Fehlercodes:  
 215001 Kommunikation mit Batteriesensor Bus-Fehler  
 210C01 Kommunikation mit Generator Bus-Fehler  
 CD8E10 LIN-Datenbus Kommunikationsfehler  
 CD8E11 LIN-Datenbus Fehlfunktion  
 CD8E12 LIN-Datenbus Generator Fehlfunktion

## Auswertung

Teil C ist die Auswertung der programmierten Fragen und den offenen Fragestellungen. Die Seiten können herausgetrennt werden, damit eine leichtere Übertragung der Antwortkreuze und eine Übernahme der Punkte erfolgen kann.

### Serviceauftrag 2

### Arbeitsaufgabe 2: Inspekti

Arbeitsaufgabe mit Teilaufgabe

### Arbeitsaufgabe 2

### Notenspiegel

| Punkte  | Note |
|---------|------|
| 0 - 29  | 6    |
| 30 - 49 | 5    |
| 50 - 66 | 4    |
| 67 - 80 | 3    |
| 81 - 91 | 2    |
| 92 -100 | 1    |
| Eigene: |      |

### Schriftlich

| Punktzahlen         | Maximal    | Erreicht |
|---------------------|------------|----------|
| Aufgabe 1           | 2          | —        |
| Aufgabe 2           | 2          | —        |
| Aufgabe 3           | 2          | —        |
| Aufgabe 4           | 2          | —        |
| Aufgabe 5           | 2          | —        |
| Aufgabe 6           | 2          | —        |
| Aufgabe 7           | 2          | —        |
| Aufgabe 8           | 2          | —        |
| Aufgabe 9           | 2          | —        |
| Aufgabe 10          | 2          | —        |
| Aufgabe 11          | 6          | —        |
| Aufgabe 12          | 6          | —        |
| Aufgabe 13          | 6          | —        |
| Aufgabe 14          | 6          | —        |
| Aufgabe 15          | 6          | —        |
| Aufgabe 16          | 6          | —        |
| Aufgabe 17          | 6          | —        |
| Aufgabe 18          | 6          | —        |
| Aufgabe 19          | 6          | —        |
| Aufgabe 20          | 6          | —        |
| Aufgabe 21          | 6          | —        |
| Aufgabe 22          | 6          | —        |
| Aufgabe 23          | 8          | —        |
| <b>Gesamtpunkte</b> | <b>100</b> | —        |

Hier sind die erreichbaren Punkte der schriftlichen Aufgabenstellung angegeben.

Hier tragen Sie die von Ihnen erreichten Punkte der schriftlichen Aufgabenstellung ein.

Die Umsetzung der Punkte in Noten erfolgt in Anlehnung an den Notenspiegel der HWK/IHK.

## **Prüfungsvorbereitung**

Um den größtmöglichen Erfolg bei der Prüfung zu erzielen, ist die Arbeitsweise bei der Vorbereitung von entscheidender Bedeutung.

Jede einzelne Erarbeitung einer Prüfung oder eines Prüfungsgebiets sollte möglichst unter prüfungsähnlichen Bedingungen stattfinden. Die Zeitvorgabe muss dabei unbedingt eingehalten werden. Die Bearbeitungszeit sollte nicht unterbrochen werden, selbst wenn Probleme bei der Beantwortung von Fragen auftauchen.

Erst nach Fertigstellung einer Prüfung darf der Lösungsteil aufgeschlagen und das Ergebnis kontrolliert werden.

Falsch beantwortete Fragen decken Wissenslücken auf, die dann zum gezielten Lernen des betreffenden Fachgebiets führen sollen.

Auch für die praktischen Aufgabenstellungen sollte im Betrieb bzw. in der überbetrieblichen Ausbildung an entsprechenden Fahrzeugsystemen bzw. Defektteilen geübt werden.

Neben dem jeweils verwendeten Fachkundebuch bzw. Mathematikbuch ist die Fachzeitschrift »autoFACHMANN« eine wichtige Informationsquelle, um Wissenslücken zu schließen.

Am Ende des Buchs finden Sie Markierungsbögen. Trennen Sie die Bögen heraus und übertragen Sie dort Ihre Lösungen. Die Auswertung erfolgt auf diesen Bögen.

**Viel Erfolg bei der Prüfungsvorbereitung!**



# **Arbeitsteil**

## **Serviceauftrag 1**

### **Teilaufgabe 1: Ladestromsystem**

**1. Warum muss bei der Batterieladung offenes Feuer oder Funkenbildung vermieden werden?**

- ☐ Erstickungsgefahr, da der Luft Sauerstoff entzogen wird.
- ☐ Explosionsgefahr durch mögliche Knallgasbildung.
- ☐ Entstehung von Schwefeldioxid, das als Blutgift gilt.
- ☐ Im Ladegerät kann sich ein Kurzschluss bilden.



**2. Die abgegebene Spannung des Generators ist höher als die Batteriespannung, weil ...**

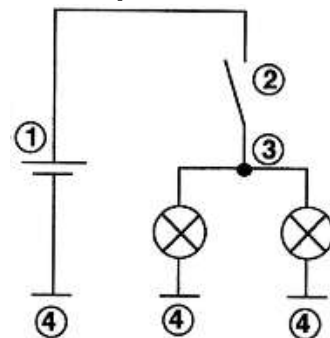
- ☐ ... die Batterie sonst nicht geladen werden kann.
- ☐ ... der Widerstand in den Zuleitungen berücksichtigt werden muss.
- ☐ ... der Regler die Spannung nicht exakt einhalten kann.
- ☐ ... für den Regler ein Teil der Spannung benötigt wird.

**3. Die elektronischen Steuergeräte moderner Fahrzeuge sind über einen CAN-Bus miteinander vernetzt. Welche Aussage ist richtig?**

- ☐ Jedes Steuergerät muss mit jedem durch eine Leitung verbunden sein.
- ☐ Zum Übertragen der Signale sind mindestens fünf Leitungen erforderlich.
- ☐ Jedes Steuergerät empfängt alle Signale, die von anderen Steuergeräten ausgesendet wurden.
- ☐ Die Signalübertragung über den Datenbus erfolgt analog.

**4. Die beiden Glühlampen sind an eine 12-V-Spannungsquelle angeschlossen. Welche Spannung wird mit einem Multimeter zwischen den Messpunkten ② und ③ bei geöffnetem Schalter gemessen?**

- ☐ Die Batteriespannung von 12 V.
- ☐ Eine Spannung von ungefähr 10 V, da der Widerstand der Glühlampen einen Spannungsabfall verursacht.
- ☐ Da die Spannung sich auf beide Lampen verteilt, wird nur die Hälfte der anliegenden Spannung gemessen, also 6 V.
- ☐ 0 V, da der Schalter geöffnet ist.



**5. Worauf ist beim Laden einer absolut wartungsfreien Batterie (nach DIN) „SR“ außerhalb des Bordnetzes zu achten?**

- ☐ Die Ladespannung darf 2,3 bis 2,4 V pro Zelle nicht übersteigen.
- ☐ Ohne vorherige Säurestandskontrolle darf keine Ladung durchgeführt werden.
- ☐ Es dürfen nur Ladegeräte mit konstantem Ladestrom eingesetzt werden.
- ☐ Die Entgasungsöffnungen müssen vor dem Laden verschlossen werden.

**6. Welche Messungen können mit diesem Prüfgerät durchgeführt werden?**

- ☐ Widerstandsmessungen
- ☐ Strommessungen
- ☐ Spannungspolaritätsprüfungen
- ☐ Induktivitätsmessungen

**7. Die abgebildete Baugruppe liefert an das Bordnetz ...**

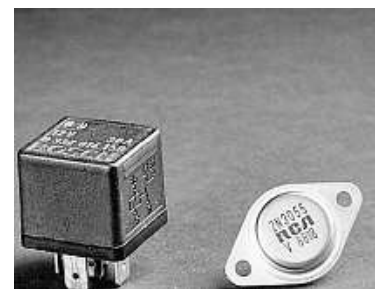
- ☐ ... eine sinusförmige Wechselspannung.
- ☐ ... einen dreiphasigen Drehstrom.
- ☐ ... eine absolute Gleichspannung.
- ☐ ... eine Gleichspannung mit Oberwelligkeit (Mischspannung).

**8. Bei einem Drehstromgenerator ...**

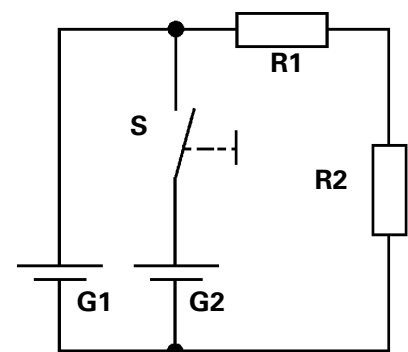
- ☐ ... wird die Gleichrichtung des Stroms durch den Kollektor bewirkt.
- ☐ ... beginnt die Leistungsabgabe schon bei relativ geringer Drehzahl.
- ☐ ... wird die Spannung durch Dioden geregelt.
- ☐ ... sind wegen der geringen Leistungsabgabe bei kleinen Drehzahlen größere Akkumulatoren notwendig.

**9. Ein Relais kann im Gegensatz zum Transistor ...**

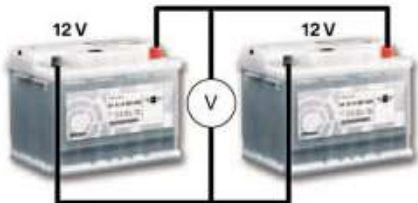
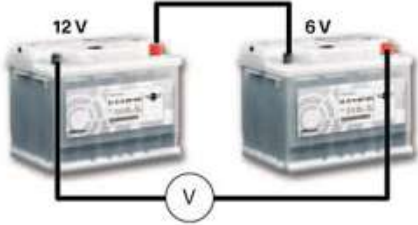
- ☐ viel schneller schalten.
- ☐ hohe Einschaltströme verkraften.
- ☐ gut mechanische Erschütterungen ertragen.
- ☐ mit viel kleineren Steuerströmen betrieben werden.

**10. G1 und G2 sind Batterien gleichen Typs. Der Schalter S ist offen. Welche Aussage ist richtig?**

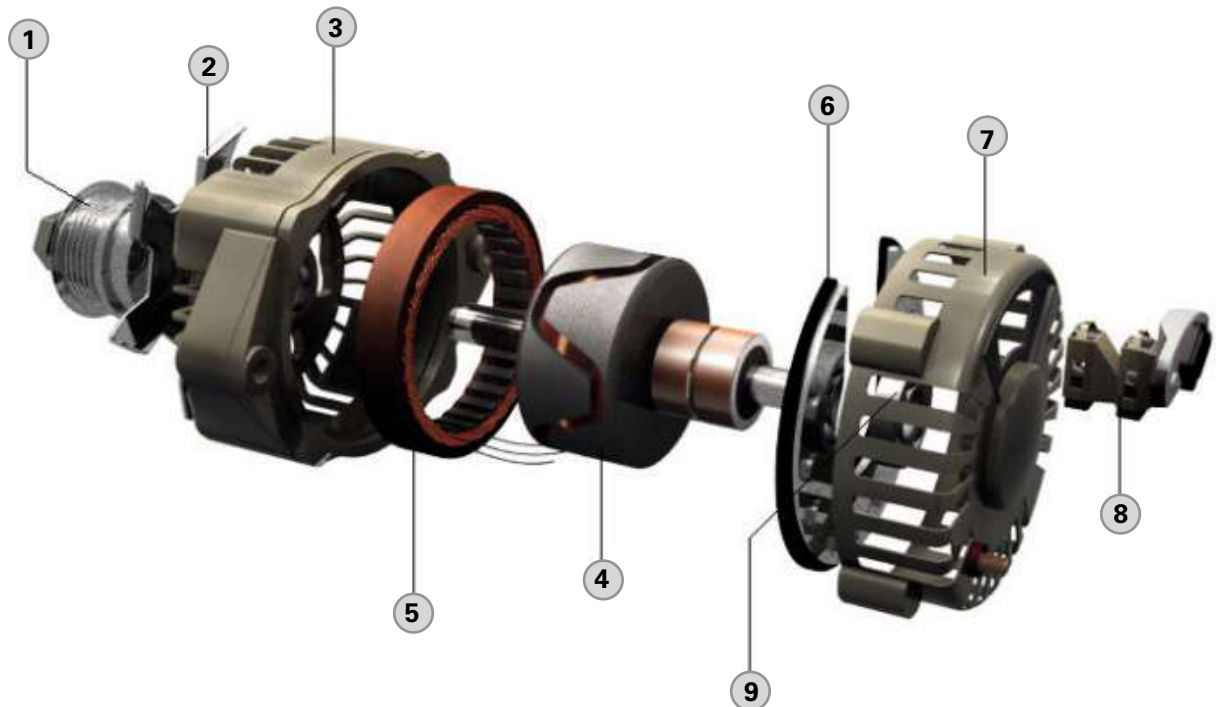
- ☐ Beim Schließen des Schalters S bleibt der Strom durch R1 gleich.
- ☐ Die Batterien werden beim Schließen des Schalters S in Reihe geschaltet.
- ☐ Die Widerstände R1 und R2 sind parallel geschaltet.
- ☐ Durch das Schließen des Schalters S wird der Strom durch R2 kleiner.



11. Welche Werte werden in den folgenden Zusammenschaltungen von Batterien auf dem Multimeter angezeigt? (6 P)

| Schaltung                                                                           | Abgelesene Spannung |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|    | $U =$ _____         |
|    | $U =$ _____         |
|   | $U =$ _____         |
|  | $U =$ _____         |
|  | $U =$ _____         |
|  | $U =$ _____         |

12. Benennen Sie die Bauteile des Drehstromgenerators. (6 P)



| Index | Benennung           | Index | Benennung |
|-------|---------------------|-------|-----------|
| 1     |                     | 6     |           |
| 2     | Lüfterrad           | 7     |           |
| 3     | Antriebslagerschild | 8     |           |
| 4     |                     | 9     | Lager     |
| 5     |                     |       |           |

13. a) Welche Komponenten entfallen bei einem permanenterregten Drehstromgenerator? (2 P)



b) Formulieren Sie vier Vorteile des wassergekühlten Generators. (je 1 P = 4 P)

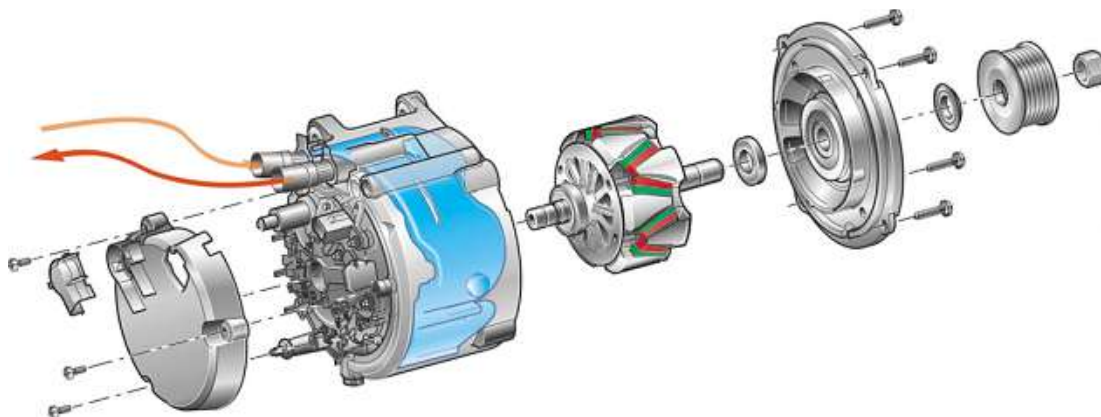
---

---

---

---

---



14 a) Was versteht man unter Rekuperation? (3 P)

---

---

b) Ergänzen Sie das Prinzip der Rekuperation, indem Sie die richtigen Worte aus der nachfolgenden Wortauswahl in den Text einsetzen. (je 0,5 P = 3 P)

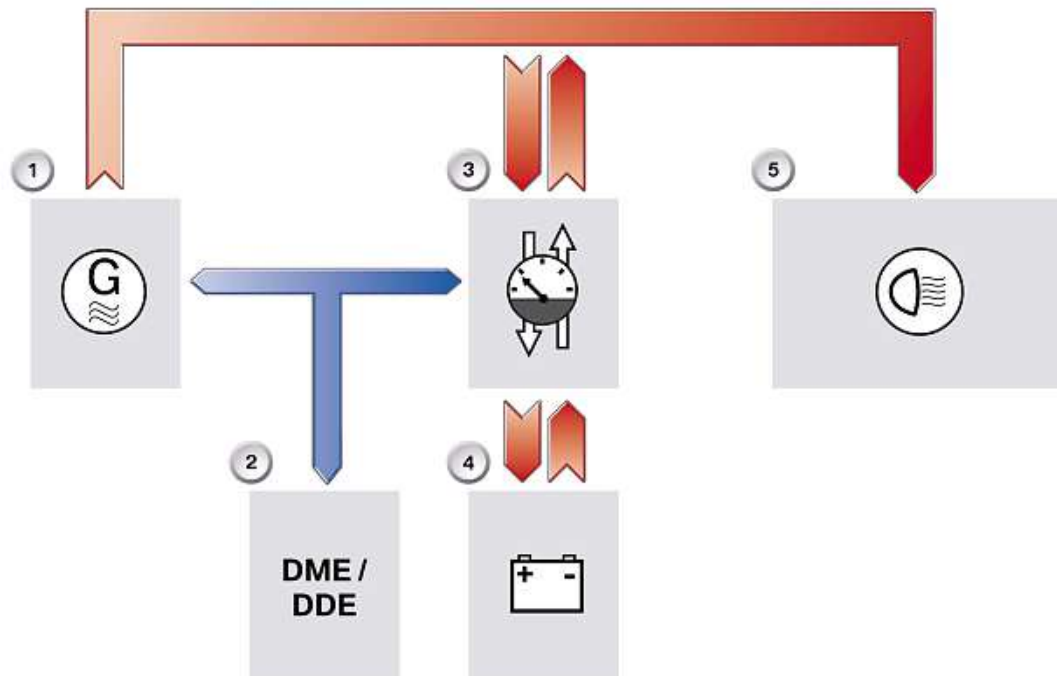
**Wortauswahl:** Beschleunigungsphasen, Schubphasen, minimal, maximal, elektrische, nicht, viel, kinetische, Räder, Motor, Anlasser, schiebenden, angetriebenen

Die Energierückgewinnung findet nur in den \_\_\_\_\_ des Fahrzeugs statt.

Hier wird der Generator \_\_\_\_\_ erregt, \_\_\_\_\_ Energie wird erzeugt und in die Fahrzeugbatterie eingespeist.

Kraftstoff wird nicht verbraucht, die jetzt auftretende \_\_\_\_\_ Energie wird aus dem \_\_\_\_\_ Fahrzeug über die Räder und den Motor auf den Generator wirken und somit \_\_\_\_\_ Energie erzeugen.

15. Das Fahrzeug ist mit der intelligenten Generatorregelung IGR ausgestattet.  
a) Ordnen Sie den vorgegebenen Benennungen die entsprechenden Zahlen zu.  
(je 0,5 = 2 P)



| Index | Benennung                        | Index | Benennung   |
|-------|----------------------------------|-------|-------------|
|       | Generator                        |       | Batterie    |
| 2     | Motorsteuerung (DME/DDE)         |       | Verbraucher |
|       | Intelligenter Batteriesensor IBS |       |             |

- b) Ordnen Sie die Farben rot oder blau den Benennungen zu, die den Informations- bzw. Energiefluss darstellen. (2 P)

| Farbe | Benennung                     | Farbe | Benennung                |
|-------|-------------------------------|-------|--------------------------|
|       | Informationsfluss im Fahrzeug |       | Energiefluss im Fahrzeug |

- c) Welche Hauptaufgabe hat die intelligente Generatorregelung? (2 P)

---

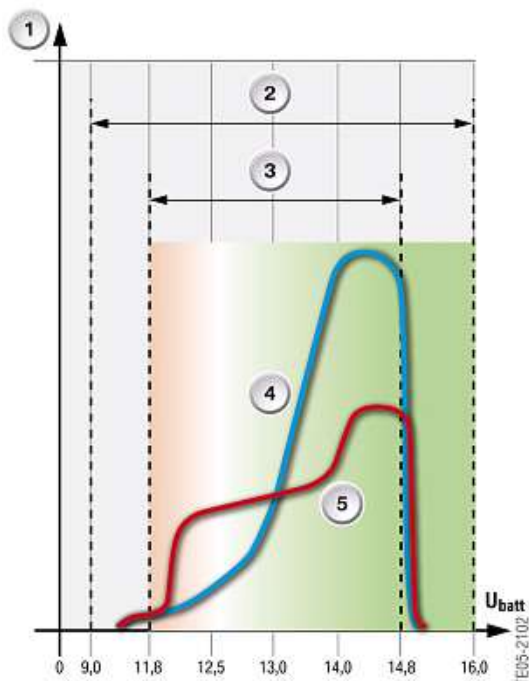


---



## 16. Ladungszustand und Spannungsregelung

| Index             | Benennung                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| 1                 | Häufigkeit der Generatorspannung                |
| 2                 | Maximal zulässiger Spannungsbereich im Fahrzeug |
| 3                 | Regelbereich Generator                          |
| 4                 | Ladespannung herkömmliche Generatorregelung     |
| 5                 | Ladespannung intelligente Generatorregelung     |
| $U_{\text{batt}}$ | Batteriespannung                                |



a) Was unterscheidet die Ladespannung des herkömmlichen Generators von der Ladespannung der intelligenten Generatorregelung? (2 P)

---



---



---

b) Was wird durch diese Strategie erreicht? (2 P)

---



---



---

c) Wie wird eine lange Lebensdauer der Batterie sichergestellt? (2 P)

---

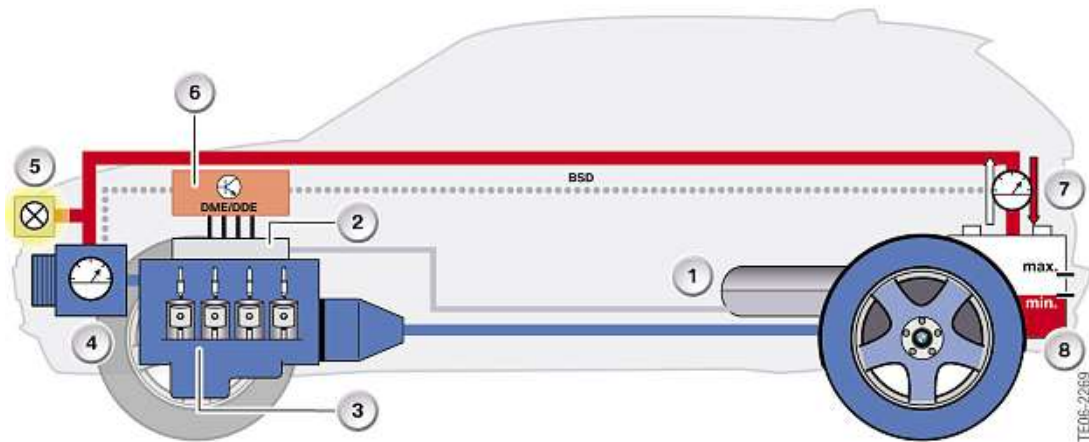


---



---

17. Beschreiben Sie die Vorgänge in den abgebildeten Komponenten, wenn das Fahrzeug in der Schubphase ist. (je 0,5 P = 3 P)



| Index                     | Was passiert?                                                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Kraftstofftank          | _____                                                                                                             |
| 2 Einspritzdüsen          | _____                                                                                                             |
| 3 Motor                   | _____                                                                                                             |
| 4 Generator               | _____                                                                                                             |
| 5 Elektrische Verbraucher | _____                                                                                                             |
| 6 DME/DDE                 | Die DME/DDE steht über die bitserielle Datenschnittstelle mit dem Batteriesensor und dem Generator in Verbindung. |
| 7 IBS                     | Der intelligente Batteriesensor erkennt eine Ladung der Batterie.                                                 |
| 8 Batterie                | _____                                                                                                             |

b) Welche drei Messgrößen ermittelt der intelligente Batteriesensor? (3 P)

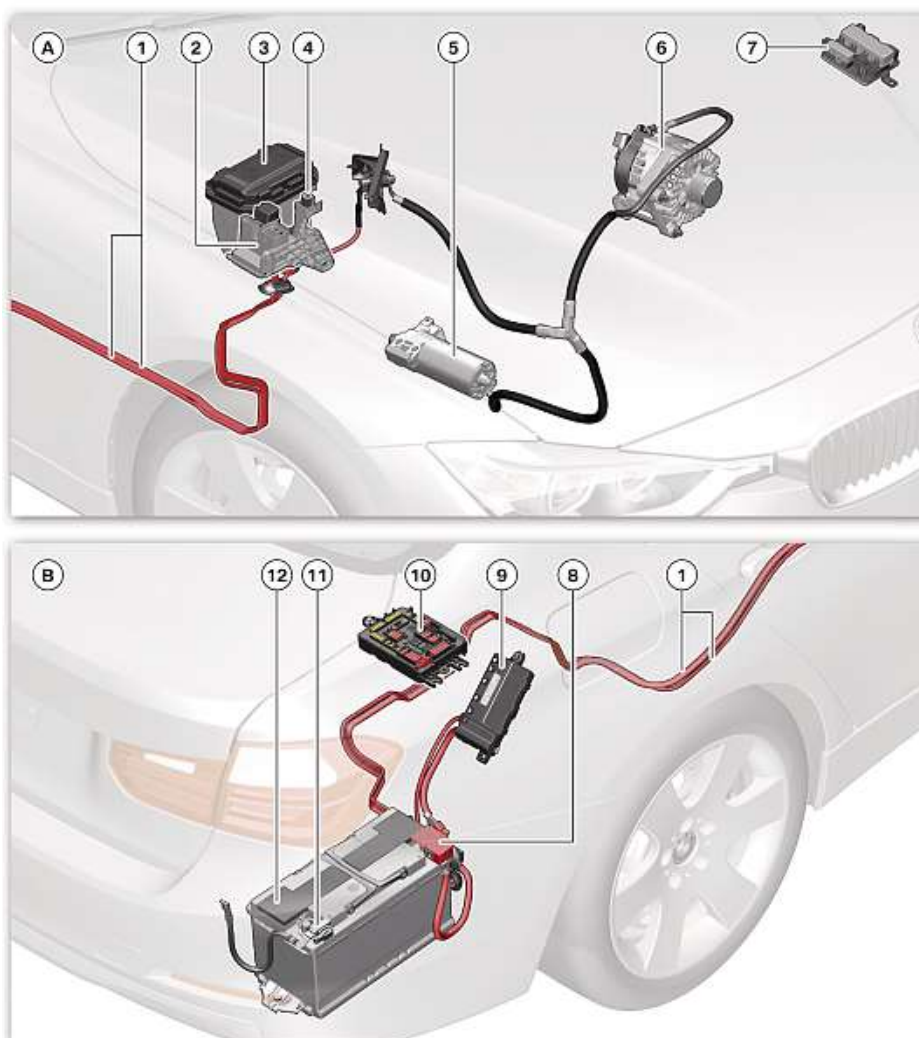
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. a) Ordnen Sie die Zahlen in der Darstellung der Spannungsversorgung vorne und hinten den entsprechenden Benennungen zu. (je 0,5 P = 5 P)

| Index | Benennung                | Index | Benennung                    |
|-------|--------------------------|-------|------------------------------|
| A     | Komponenten vorn         |       | Stromverteiler vorn          |
| B     | Komponenten hinten       |       | B+Fremdstartstützpunkt       |
|       | Stromverteiler Motorraum |       | Sicherheits-+Batterieklammer |
|       | Batterie-Hauptleitung    |       | Stromverteiler Gepäckraum    |
|       | Starter                  | 7     | Power-Distribution-Modul     |
| 9     | Stromverteiler Batterie  |       | Batterie                     |
|       | Generator                |       | Intelligenter Batteriesensor |



b) Nennen Sie zwei Gründe, warum für die Batterieleitungen zunehmend Aluminiumleitungen eingesetzt werden. (je 0,5 P = 1 P)

## Arbeitsauftrag

|                                      |                                                  |                                                |                                          |                                                |                                                        |                                     |                     |                    |                   |                 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| <input type="radio"/> Gewährleistung | <input type="radio"/> Kulanzantrag wird gestellt | <input type="radio"/> Ers. Teile aufheben      | <input type="radio"/> V.A.G. Leasing     | Im Fahrzeug befinden sich Gegenstände von Wert | <input type="radio"/> ja<br><input type="radio"/> nein | Vorauss. Rep.-Kosten einschl. MwSt. | Kunden-Nr.<br>88212 | AA<br>N            | Kd.-Merk.<br>8010 | KD-Meister<br>B |
| Amtl. Kennzeichen<br>ME-CR 189       |                                                  | Typ / Modell<br>BMW 328i                       | Fahrzeug-Ident.-Nr.<br>WBA8E3G56GNT26001 |                                                | Zulassungstag<br>06.08.2015                            | km-Stand<br>61656                   | Motor KB<br>N26     | Getriebe KB<br>AUT | Leitzahl          |                 |
| Arbeitsposition-/Paket-Nr.           |                                                  | Reparaturhinweise-Kundenbeanstandungen/Ölsorte |                                          |                                                |                                                        |                                     | ZE                  | Erf.               | Kul.              | *               |
|                                      |                                                  | Kundenreklamation; Start-Stop außer Funktion   |                                          |                                                |                                                        |                                     |                     |                    |                   |                 |

19. a) Nennen Sie zwei Sichtprüfungen die Sie durchführen, bevor Sie mit dem Diagnosetester arbeiten. (2 P)

---



---



---

b) Sie möchten mit dem Diagnosetester die Fehlerursache ermitteln. Was tun Sie, bevor Sie mit der Fehlersuche beginnen? Nennen Sie zwei Punkte. (2 P)

---



---



---



---

c) Nennen Sie zwei Vorteile für das Arbeiten mit einem Diagnosetester? (2 P)

---



---



---



---

Beim Auslesen des Fehlerspeichers erhalten Sie folgende Anzeigen:

CD8E10 LIN-Datenbus 1  
Kommunikationsfehler

Funktionsbeschreibung

Mögliche Fehlercodes:

215001 Kommunikation mit Batteriesensor Bus-Fehler

210C01 Kommunikation mit Generator BusFehler

CD8E10 LIN-Datenbus Kommunikationsfehler

CD8E11 LIN-Datenbus Fehlfunktion

CD8E12 LIN-Datenbus Generator Fehlfunktion

CD8F01 Kommunikation mit Batteriesensor Fehlfunktion

Weitere Fehlermöglichkeiten:

Leitung(en) mit Unterbrechung, Plus-oder Masseschluss.

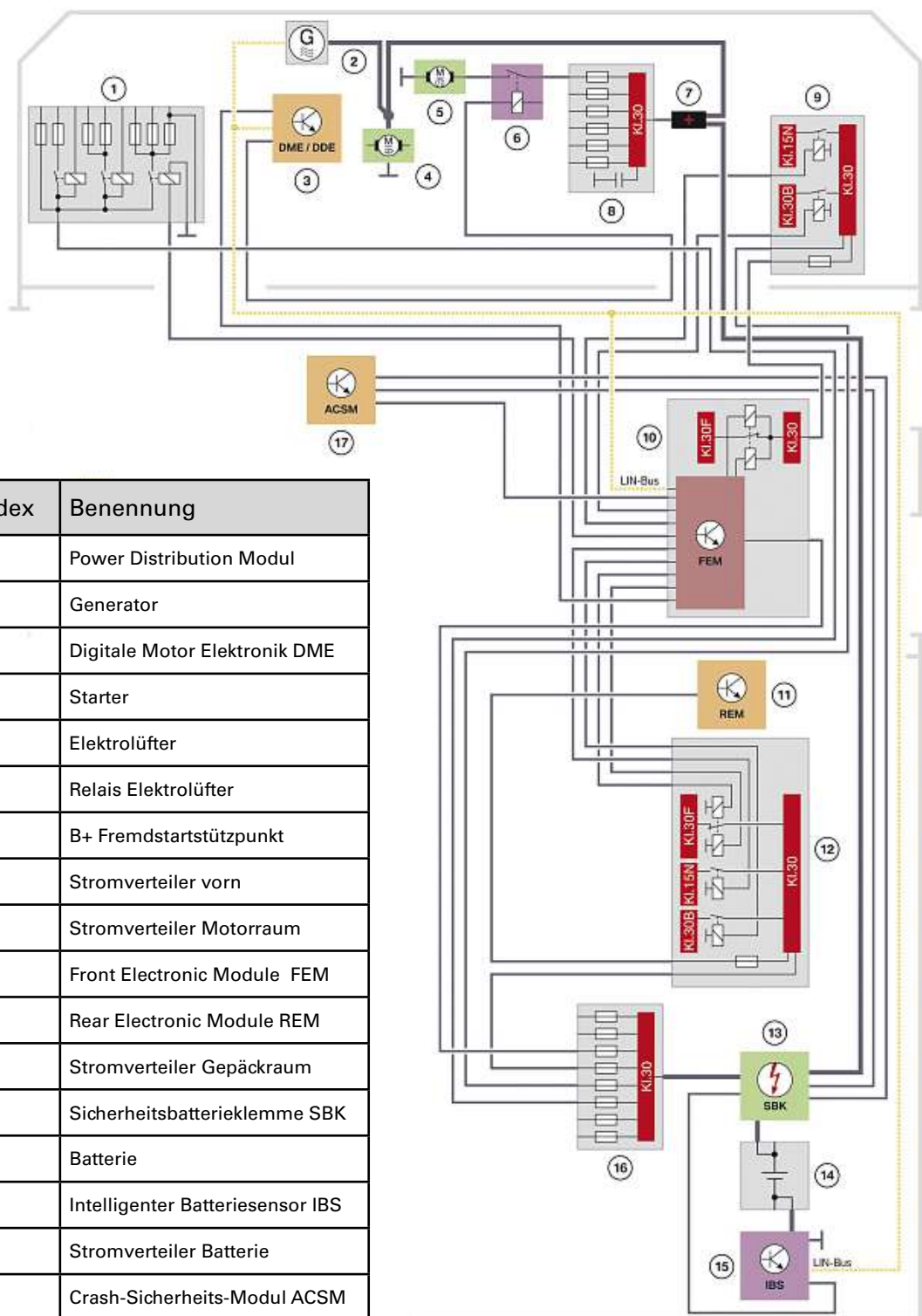
Steckanschlüsse ohne oder mit schlecht leitender Verbindung.

Spannungsversorgung der Komponenten (Steuergeräte) fehlerhaft.

Masseverbindungen der Komponenten (Steuergeräte) fehlerhaft.

20. Welche vier Komponenten der Bordspannungsversorgung sind durch einen LIN-Bus verbunden? (je 1,5 P = 6 P)

| Index | Benennung                        |
|-------|----------------------------------|
| 1     | Power Distribution Modul         |
| 2     | Generator                        |
| 3     | Digitale Motor Elektronik DME    |
| 4     | Starter                          |
| 5     | Elektrolüfter                    |
| 6     | Relais Elektrolüfter             |
| 7     | B+ Fremdstartstützpunkt          |
| 8     | Stromverteiler vorn              |
| 9     | Stromverteiler Motorraum         |
| 10    | Front Electronic Module FEM      |
| 11    | Rear Electronic Module REM       |
| 12    | Stromverteiler Gepäckraum        |
| 13    | Sicherheitsbatterieklamme SBK    |
| 14    | Batterie                         |
| 15    | Intelligenter Batteriesensor IBS |
| 16    | Stromverteiler Batterie          |
| 17    | Crash-Sicherheits-Modul ACSM     |



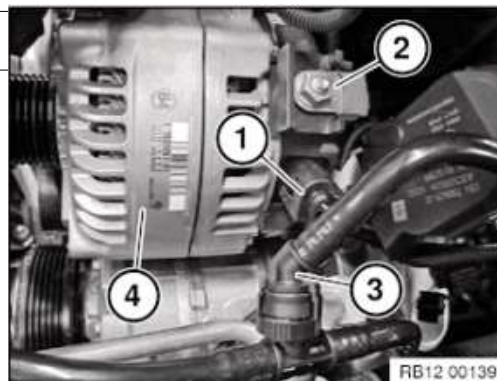
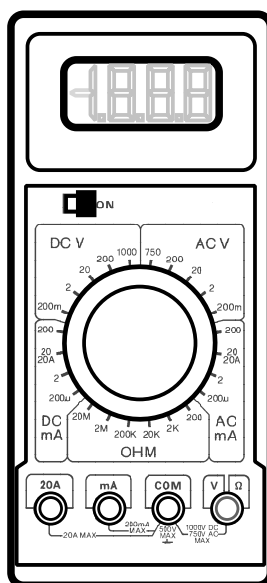
21. Sie fangen bei dem LIN-Bus mit dem ersten Prüfpunkt „Leitung(en) mit Unterbrechung, Plus-oder Masseschluss“ an.

Wegen der leichten Zugänglichkeit beginnen Sie mit den Messungen direkt am Generator.

a) Welche Ziffer bezeichnet den B+ und welche den LIN-Bus-Anschluss? (je 0,5 = 1 P)

B+:

LIN-Bus:



b) Welche Messart (Spannungs-, Strom- oder Widerstandsmessung) eignet sich für diese Überprüfung? (1 P)

Begründen Sie Ihre Aussage. (1 P)

c) Verbinden Sie das Multimeter so, dass Sie den aufgesteckten LIN-Anschluss auf Plusschluss überprüfen. (2 P)

Wählen Sie einen geeigneten Messbereich. (1 P)

**22. a) Sollte bei dieser Messung der Motor laufen? Begründung? (1 P)**

---

---

**Sie erhalten auf dem Display den Wert 13,74.**

**b) Sie entscheiden sich, die gleiche Messung bei abgezogenem Stecker am Steckergehäuse der LIN-Busleitung zu machen. Welchen Sinn macht diese Messung? (1 P)**

---

---

**c) Sie erhalten bei dieser Messung wieder den gleichen Wert. Wie beurteilen Sie das Ergebnis? (1 P)**

---

---

**d) Auch nach dem Abziehen des Steckers der LIN-Leitung am Batteriesensor erhalten Sie bei der Messung am Stecker des Generators den gleichen Wert. Welche Reparaturaßnahme schlagen Sie vor? (1 P)**

---

---

---

---

---

**e) Kann dieser Fehler für die Kundenbeanstandung verantwortlich sein? (1 P)**

---

---

**f) Welche abschließenden Tätigkeiten müssen, bezogen auf diesen Fehler, durchgeführt werden? Nennen Sie zwei. (je 0,5 P = 1 P)**

---

---

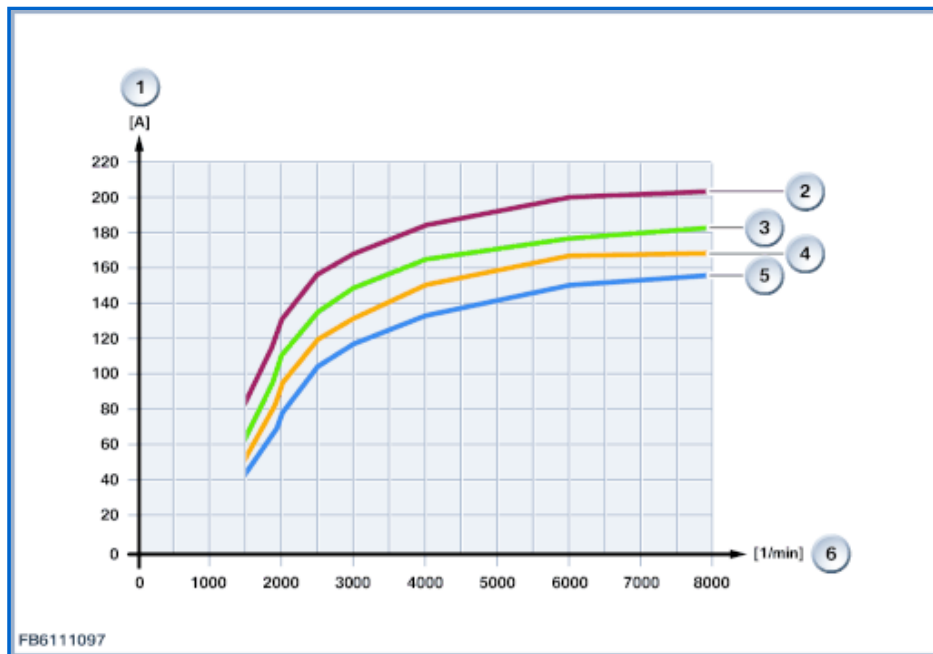
---



23. Berechnen Sie die Leistung des Generators in kW bei Nennspannung, Nenndrehzahl des Generators und 80 °C Temperatur der Statorwicklung. Hinweis: Die Nenndrehzahl ist nicht die Maximaldrehzahl! (8 P)

### Kennlinie und Sollwerte

Die Leistung des Generators ist abhängig von Drehzahl und Temperatur der Ständerwicklung. Nachfolgend eine beispielhafte Kennlinie für die Nennspannung von 13,5 Volt.



| Index | Erklärung        | Index | Erklärung        |
|-------|------------------|-------|------------------|
| 1     | Leistung         | 2     | Kennlinie 25 °C  |
| 3     | Kennlinie 80 °C  | 4     | Kennlinie 100 °C |
| 5     | Kennlinie 120 °C | 6     | Drehzahl         |

