

**Inhalt****Vorwort**

Was ist neu bei der Gesellenprüfung – Teil 1	
Gesetzliche Grundlagen .....	5
Umfang der Prüfung .....	7
Was wird geprüft? .....	8
Rechtsfragen.....	9
Zeitlicher Umfang der Prüfung.....	11
Aufbau des Prüfungsvorbereiters.....	12
Aufbau des Lösungsteils.....	14
So funktioniert die Auswertung.....	15
Arbeiten mit dem »Prüfungsvorbereiter« .....	16

**Arbeitsteil****Serviceauftrag 1**

Teilaufgabe 1: Nachrüstung Beleuchtungssystem.....	17
Teilaufgabe 2: Inspektion Bremsmechanik .....	37

**Serviceauftrag 2**

Teilaufgabe 1: Ladesystem mit Multifunktionsregler.....	53
Teilaufgabe 2: Inspektion Motormechanik .....	71

**Serviceauftrag 3**

Teilaufgabe 1: Beleuchtungssystem .....	89
Teilaufgabe 2: Inspektion Reifenwechsel.....	109

**Lösungsteil****Serviceauftrag 1**

Teilaufgabe 1: Nachrüstung Beleuchtungssystem.....	127
Teilaufgabe 2: Inspektion Bremsmechanik .....	137

**Serviceauftrag 2**

Teilaufgabe 1: Ladesystem mit Multifunktionsregler.....	147
Teilaufgabe 2: Inspektion Motormechanik .....	161

**Serviceauftrag 3**

Teilaufgabe 1: Beleuchtungssystem .....	173
Teilaufgabe 2: Inspektion Reifenwechsel.....	183

**Auswertung****Serviceauftrag 1**

Teilaufgabe 1: Nachrüstung Beleuchtungssystem.....	196
Teilaufgabe 2: Inspektion Bremsmechanik .....	197

**Serviceauftrag 2**

Teilaufgabe 1: Ladesystem mit Multifunktionsregler.....	198
Teilaufgabe 2: Inspektion Motormechanik .....	199

**Serviceauftrag 3**

Teilaufgabe 1: Beleuchtungssystem .....	200
Teilaufgabe 2: Inspektion Reifenwechsel.....	201

## Vorwort

Zum 1. August 2013 trat die vorläufige Ausbildungsverordnung für den/die **Kraftfahrzeugmechatiker/-in** in Kraft.



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

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

### Was ist neu bei dem/der Kfz-Mechatroniker/-in?

Ein Schwerpunkt liegt auf dem selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren im Rahmen einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit.

### Welche Qualifikationen werden vom 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:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes
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

### Was ist neu bei 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.

<b>Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung</b>	<b>Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In fünf Stunden den Prüfungsbe- reich „Serviceauftrag“ bearbeiten</li> <li>• Darin in zwei Stunden schriftliche Aufgaben bearbeiten</li> <li>• Zehn Minuten Fachgespräch</li> </ul>	<b>Teil 1 (praktisch)</b>	<b>Teil 2 - 4 (schriftlich)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundenauftrag In fünf Stunden drei Arbeitsaufgaben, davon zwei im jeweiligen Schwerpunkt bearbeiten</li> <li>• Innerhalb der 5 Stunden 20 Minuten Fachgespräch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120 Minuten Kraftfahr- zeug- und Instandhal- tungstechnik (10 %)</li> <li>• 120 Minuten Diagnosetechnik (10 %)</li> <li>• 60 Minuten Wirtschafts- und Sozialkunde (10 %)</li> </ul>
	<b>35 %</b>	<b>30 %</b>
<b>35 %</b>	<b>65 %</b>	

- Es gibt bei der Gesellenprüfung –Teil 1 beim Serviceauftrag keine inhaltliche Trennung zwischen praktischen und schriftlichen Aufgabenstellungen. Die Arbeitsaufgabe (z. B. Beleuchtungssystem) wird sowohl praktisch als auch schriftlich erarbeitet. Beide Bewertungen (schriftlich und praktisch) fließen in die Gesamtbeurteilung ein
- Das zehnminütige Fachgespräch hat einen hohen Stellenwert. Es macht bis zu 15 Prozent der Gesamtpunktzahl der Gesellenprüfung –Teil 1 aus
- Für die schriftlichen Aufgabenstellungen darf in einigen Bundesländern kein Tabellenbuch benutzt werden. Die Fragestellungen sind so formuliert, dass sie ohne Tabellenbuch beantwortet werden können

## Gesetzliche Grundlagen

Die folgenden Auszüge aus dem Bundesgesetzblatt sind die rechtliche Grundlage der Prüfungen.

### § 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 Nachteile 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. |

## **Umfang der Prüfung**

### **Prüfungsbereich: Serviceauftrag**

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

#### **1. Arbeitsaufgabe**

Der Prüfling soll an mindestens einem der nachfolgenden Systeme 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:

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

#### **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 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 b) Bedienungsanleitungen anwenden und erklären c) Bedienelemente von Fahrzeugen, Betriebseinrichtungen und Systemen sowie deren Schutzeinrichtungen handhaben 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 die Inhalte der praktischen Aufgabenstellungen abdecken sollte.

## Rechtsfragen zur praktischen Umsetzung der Prüfung

### 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 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 zweiten Prüfungsteils 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

Die Bestehensregelung besagt, 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 aus dem Gesamtergebnis der Prüfung, dass diese nicht bestanden wurde, 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 nur der erste oder zweite Prüfungsteil, bzw. einzelne Prüfungsleistungen der Gesellenprüfung zu wiederholen sind. Unteilbare Prüfungsleistungen (z. B. eine Arbeitsprobe und ein darauf bezogenes Fachgespräch) müssen in jedem Fall zusammen wiederholt werden.

### »Prüfungsvorbereiter Praktische Prüfung 1 + 2«

Ergänzend zu diesem »Prüfungsvorbereiter« gibt es noch einen praktischen Prüfungsvorbereiter. »Prüfungsvorbereiter Praktische Prüfung 1 + 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 Auszubildenden. 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?

**Zeitlicher Umfang der Prüfung Teil 1 (Serviceauftrag)**

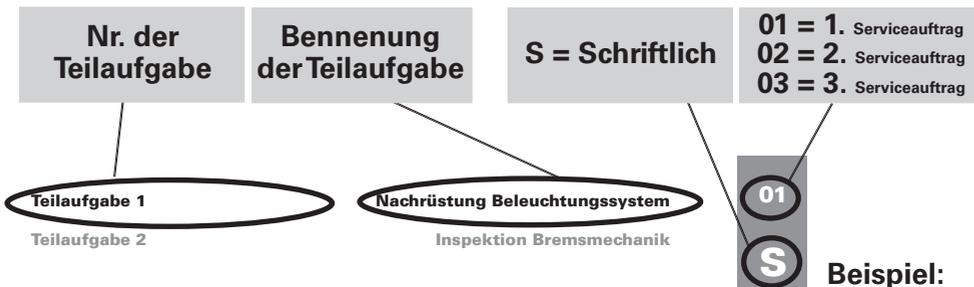
Praktische Aufgabenstellung		Schriftliche Aufgabenstellung	
Arbeitsaufgabe	Zeit/Aufgabe Gesamtpunkte	Anzahl und Art der Fragen	Zeit Gesamtpunkte
Teilaufgabe 1	85 min 100	10 programmierte Fragen, je 2 Punkte 10-20 offene Fragen (einschließlich Mathematik) mit unterschiedlicher Punktzahl je nach Schwierigkeit und Umfang der Aufgaben	20 80 100 60 min
Teilaufgabe 1	85 min 100	10 programmierte Fragen, je 2 Punkte 10-20 offene Fragen (einschließlich Mathematik) mit unterschiedlicher Punktzahl je nach Schwierigkeit und Umfang der Aufgaben	20 80 100 60 min
Fachgespräch	10 min* 100		
	180 Minuten = 3 Stunden		120 Minuten = 32 Stunden

\* Das Fachgespräch bezieht sich auf die durchgeführten Arbeitsaufgaben.

Dieser »Prüfungsvorbereiter« soll Ihnen eine Hilfe zur Vorbereitung auf den ersten Teil der Gesellenprüfung sein und Ihnen ein Bild Ihres derzeitigen Wissensstandes geben.

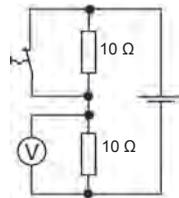
### Aufbau des Prüfungsvorbereiters

Dieser Band ist in zwei Teile gegliedert. Teil A ist der Arbeitsteil und enthält drei komplette Serviceaufträge mit je zwei Teilaufgaben.



10. Wie verändert sich die Anzeige des Spannungsmessers, wenn der Schalter S geöffnet wird?

- Der Spannungsmesser zeigt die halbe Batteriespannung an
- Der angezeigte Wert verändert sich nicht
- Der Spannungsmesser zeigt die Batteriespannung an
- Der Spannungsmesser zeigt 0 V an



#### Arbeitsauftrag

<input type="checkbox"/> Gewährleistung	<input type="checkbox"/> Zulassung wird genehmigt	<input type="checkbox"/> Teil-Tausch	<input type="checkbox"/> VAG	<input type="checkbox"/> Im Fahrzeug bei Bremsen sich Gegenstände von Motor	<input type="checkbox"/> Vorvers. Rep. Kosten erreicht. Maßg.	Kunden-Nr.	AA	Kd. Merk.	KD-Meister B
Anh. Kennzeichen: E-CR 168	Typ./Modell: GOLF IV	Fahrzeug-Ident.Nr.: WVVZZZ1JZB027119	Zulassungsdatum: 23.09.1999	km-Stand: 74940	Motor KB: AEH			Getriebe KB: L6B23H	
Arbeitsblätter-/Paket-Nr.	Reparaturhinweise, Kundenbearbeitungen/Übersicht Tagfahrlicht nachrüsten! Kunden beraten!								

Die Anlagen finden Sie nach den Fragen.

Beispiel:

Teilaufgabe 1 des Serviceauftrags

- Als Teilaufgabe wurde für den Prüfungsvorbereiter gewählt: „Nachrüstung Beleuchtungssystem“
- Es sind Aufgaben der schriftlichen Aufgabenstellung
- Es handelt sich um den ersten von drei kompletten Serviceaufträgen

## Aufbau des Prüfungsvorbereiters

16. Im Schaltplan (schriftliche Anlagen) ist die Bezeichnung T17/10 im Strompfad 153 zu finden. Welche Bedeutung hat diese Bezeichnung? (2 P)

- Taster 17 zum Einschalten der Standlichtleuchte über Kl. 58.
- Sicherung 17 mit einem Nennstrom von 16 A
- Es ist der 10. Pin einer 17fachen Steckverbindung.
- Es ist eine Nummerierung der Leitung zum schnelleren Finden im Stromlaufplan

17. Im Strompfad 144 ist ein Rechteck mit der Nummer 9 zu finden. Welche Bedeutung hat diese Bezeichnung? (2 P)

- Das dort angeschlossene Bauteil hat die laufende Nummer 9.
- Die Leitung wird im Strompfad 9 fortgesetzt.
- Die 9 steht für die zulässige Stromstärke durch diese Leitung.
- Es ist ein offenes Leitungsende, das bei diesem Fahrzeug keine Verwendung findet.

18. Welche Aufgabe hat die Sicherung S236? (2 P)

- Sie schützt die Nebelschlussleuchten vor einem zu hohen Strom.
- Sie schützt Lampe, die durch E1 geschaltet werden, vor einer zu hohen Spannung
- Sie dient als Vorwiderstand für Lampen L9.

19. In welchem Strompfad des genannten Kundenfahrzeuges befindet sich das linke vordere Begrenzungslicht (Standlicht)? (3 P)

Im Strompfad 84

20. In welcher Schalterstellung des Zündanlassschalters liegt an der Kl. 75X im Strompfad keine Spannung an? (4 P)

In der Stellung 0 („Aus“) und der Stellung 2 („Starten“) liegt keine Spannung an.

21. Welche Aufgabe hat das Relais J59 während des Startvorganges? (4 P)

Während des Startvorganges werden durch das Relais J59

(Entlastungsrelais für X-Kontakt) Verbraucher abgeschaltet, die eine hohe Stromaufnahme haben, aber nicht zum Starten des Fahrzeugs benötigt werden,

z. B. Scheibenwischer, Fahrlicht, Heizbare Heckscheibe, Frischluftgebläse usw.

**Bei den programmierten Fragen ist immer nur eine Antwort richtig.**

- Jede Teilaufgabe besteht aus zehn programmierten Fragen, die pro Antwort mit zwei Punkten bewertet werden
- In diese Beispiel sind 20 Punkte zu erreichen

**Bei offenen Fragen ist die mögliche Teilpunktzahl angegeben.**

- Jede Teilaufgabe besteht aus 10 bis 15 offenen Fragen zum Systems, die pro Antwort mit unterschiedlicher Punktzahl bewertet werden
- Jede Arbeitsaufgabe beinhaltet eine Mathematikaufgabe
- In diesem Beispiel sind 80 Punkte zu erreichen

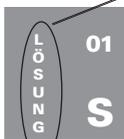
## Aufbau des Lösungsteils

Teil B ist der Lösungsteil. Die Gliederung des Lösungsteils entspricht der des Arbeitsteils. Im Seitenkopf ist zusätzlich ein Hinweis eingeblendet:

Lösung

Messen, Prüfen und Diagnostizieren  
Warten und Prüfen  
Demontieren und Montieren

Startsystem



Sie bekommen vom Hersteller (in diesem Fall Hella) eine Anleitung für den elektrischen Anschluss. Zusätzlich steht Ihnen der Stromlaufplan für das Fahrzeug zur Verfügung.

16. Im Schaltplan (schriftliche Anlagen) ist die Bezeichnung T17/10 im Strompfad 153 zu finden. Welche Bedeutung hat diese Bezeichnung? (2 P)

- Taster 17 zum Einschalten der Standlichtleuchte über Kl. 58.
- Sicherung 17 mit einem Nennstrom von 16 A
- Es ist der 10. Pin einer 17fachen Steckverbindung.
- Es ist eine Nummerierung der Leitung zum schnelleren Finden im Stromlaufplan

Die richtige Antwort ist markiert.

17. Im Strompfad 144 ist ein Rechteck mit der Nummer 9 zu finden. Welche Bedeutung hat diese Bezeichnung? (2 P)

- Das dort angeschlossene Bauteil hat die laufende Nummer 9.
- Die Leitung wird im Strompfad 9 fortgesetzt.
- Die 9 steht für die zulässige Stromstärke durch diese Leitung.
- Es ist ein offenes Leitungsende, das bei diesem Fahrzeug keine Verwendung findet.

18. Welche Aufgabe hat die Sicherung S236? (2 P)

- Sie schützt die Leitungen vor einem unzulässig hohen Strom.
- Sie schützt die Nebelschlussleuchten vor einem zu hohen Strom.
- Sie schützt Lampe, die durch E1 geschaltet werden, vor einer zu hohen Spannung
- Sie dient als Vorwiderstand für Lampen L9.

Bei offenen Fragen sind mögliche Lösungen angegeben.

19. In welchem Strompfad des genannten Kundenfahrzeuges befindet sich das linke vordere Begrenzungslicht (Standlicht)? (3 P)

Im Strompfad 84

20. In welcher Schalterstellung des Zündanlasschalters liegt an der Kl. 75X im

**So funktioniert die Auswertung**

Teil C ist die Auswertung der praktischen Aufgaben.

Die Seiten können für eine leichtere Übertragung der Antwortkreuze und eine Übernahme der Punkte herausgetrennt werden.

Serviceauftrag 3

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	2	—
Aufgabe 13	2	—
Aufgabe 14	2	—
Aufgabe 15	9	—
Aufgabe 16	7	—
Aufgabe 17	8	—
Aufgabe 18	8	—
Aufgabe 19	4	—
Aufgabe 20	4	—
Aufgabe 21	4	—
Aufgabe 22	2	—
Aufgabe 23	6	—
Aufgabe 24	10	—
Aufgabe 25	6	—
<b>Gesamtpunkte</b>	<b>100</b>	—

Hier werden die erreichbaren Punkte der schriftlichen Aufgabenstellung angegeben.

Hier werden die von Ihnen erreichten Punkte der schriftlichen Aufgabenstellung

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

### **Arbeiten mit dem »Prüfungsvorbereiter«**

Die Arbeitsweise bei der Prüfungsvorbereitung ist von entscheidender Bedeutung. Am besten findet die Vorbereitung unter möglichst prüfungsähnlichen Bedingungen statt. Die Zeitvorgabe muss dabei unbedingt eingehalten werden. Die Bearbeitung sollte nicht unterbrochen werden, selbst wenn Probleme bei der Beantwortung von Fragen auftauchen sollten.

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

Falsch beantwortete Fragen decken Lücken auf. Lesen Sie die Themen noch einmal im Fachbuch oder im »autoFACHMANN« nach.

Auch für die praktischen Aufgabenstellungen sollten sich im Betrieb bzw. in der überbetrieblichen Ausbildung noch einmal gezielt üben.

Neben dem jeweils verwendeten Fachkundebuch bzw. Mathematikbuch ist der »autoFACHMANN« eine wichtige Informationsquelle, um Wissenslücken zu beheben.

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

### **Weitere Hilfen für die Prüfungsvorbereitung:**

Die »Prüfungstrainer-Apps« helfen bei der Vorbereitung auf die Kfz-Mechatroniker-Prüfung. Der gesamte Fragenpool (über 300 Fragen zu jedem Prüfungsfach) deckt den Stoff für den schriftlichen Teil der Gesellenprüfung ab. In jedem Durchlauf muss der Prüfling 30 Fragen beantworten und erhält im Anschluss eine Information über die Note, die er erzielt hätte. Die Trainer sind im App-Store sowie im Google-Play-Store erhältlich.



**Viel Erfolg bei der Prüfungsvorbereitung!**

# **Arbeitsteil**

## **Serviceauftrag 1**

### **Teilaufgabe 2: Inspektion Bremsmechanik**

## Arbeitsauftrag

<input type="radio"/> Gewährleistung <input type="radio"/> Kulanzantrag wird gestellt <input type="radio"/> Ers. Teile aufheben <input type="radio"/> V.A.G. Leasing		fällig: TÜV   AU ☎ Privat	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein Im Fahrzeug befinden sich Gegenstände von Wert	Voraus. Rep.-Kosten einschl. MwSt.	Kunden-Nr.	AA	Kd.-Merk.	KD-Meister B
Amtl. Kennzeichen <b>E-CR 168</b>	Typ / Modell <b>BMW</b>	Fahrzeug-Ident-Nr. <b>WBAUF51030JS5244</b>	Zulassungstag <b>24.06.2004</b>	km-Stand <b>78940</b>	Motor KB	Getriebe KB	Leitzahl	
Arbeitsposition-/Paket-Nr.		Reparaturhinweise-Kundenbeanstandungen/Ölsorte			ZE	Erf.	Kul.	
Inspektion, einschließlich Wechseln der Bremsflüssigkeit.								

Die Anlagen finden Sie im Anschluss an die Fragen.

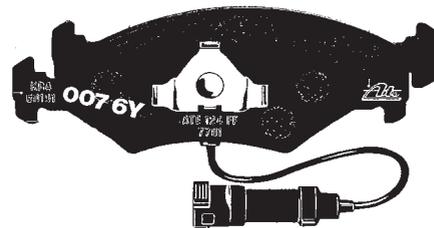
### 1. Welcher Vorgang ist in diesem Bild dargestellt? (2 P)

- Der Kundin werden nach der Reparatur die durchgeführten Arbeiten erklärt.
- Bei der sogenannten „Direktannahme“ wird zusammen mit der Kundin am Fahrzeug der sichtbare Schadensumfang bestimmt.
- Die sogenannte „Gläserne Werkstatt“ erlaubt der Kundin den Arbeitsablauf zu verfolgen.
- Erst nach Reklamation der Rechnung wird der Kundin von einem speziell geschulten „Reklamationsmeister“ der Reparaturumfang erläutert.



### 2. Welche Aufgabe hat der elektrische Anschluss an den Bremsbelägen? (2 P)

- Die Bremsentemperatur wird an das ESP-Steuergerät weitergeleitet.
- Durch ein elektrisches Signal wird der Bremsvorgang ausgelöst (Break by wire).
- Ein Verschleißfühler gibt eine Information über das Unterschreiten der Bremsbelagstärke.
- Es handelt sich um ein System mit integriertem ABS-Drehzahlfühler.



### 3. Welche Messung ist in der Abbildung dargestellt? (2 P)

- Ermittlung der Bremsscheibendicke
- Ermittlung der Bremsscheibenabnutzung
- Ermittlung der Riefentiefe
- Ermittlung des Bremsscheibenschlags



**4. Wie wird bei dieser Messuhr der große Zeiger auf Null gestellt? (2 P)**

- Durch Drehen des Skalenblattes
- Durch Drehen des Messeinsatzes
- Durch Verstellen der Toleranzmarken
- Durch Einschrauben von kürzeren oder längeren Messeinsätzen



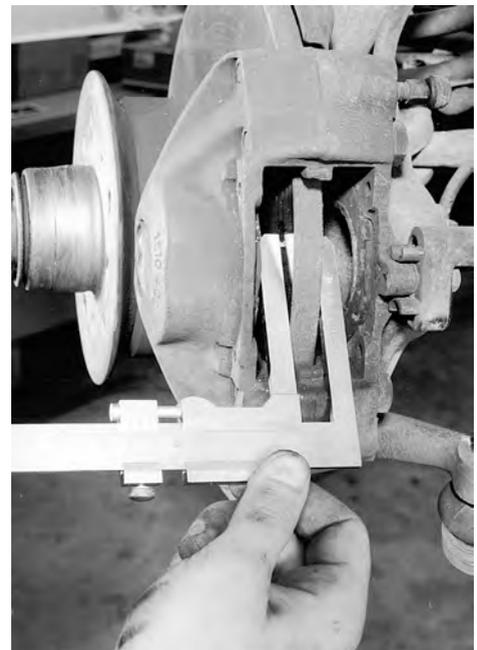
**5. Wozu dient das abgebildete Werkzeug? (2 P)**

- Die Riefen der Bremsscheiben können beseitigt werden.
- Die Bremsscheiben können von Abriebstaub gereinigt werden.
- Die Radlager können von Fettrückständen gereinigt werden.
- Die frisch überdrehten Bremsscheiben werden von Restspänen befreit.



**6. Welche Messung ist in der Abbildung dargestellt? (2 P)**

- Ermittlung der Bremsscheibendicke
- Ermittlung der Bremsscheibenabnutzung
- Ermittlung der Riefentiefe
- Ermittlung des Bremsscheibenschlages



**7. Bei welchem Wassergehalt signalisiert ein Bremsflüssigkeitstester, dass die Bremsflüssigkeit sofort gewechselt werden soll? (2 P)**

- Zirka ein Prozent
- Zirka zwei Prozent
- Zirka drei Prozent
- Zirka vier Prozent



**8. Nennen Sie drei Sicherheitsbestimmungen, die beim Umgang mit Bremsflüssigkeit beachtet werden müssen. (6 P)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**9. Warum sollte die Bremsflüssigkeit alle zwei Jahre gewechselt werden? (4 P)**

---

---

---

---

---

---

---

---

**10. Warum genügt es nicht nur den Behälterinhalt zu wechseln? (2 P)**

---

---

---

---

**11. Wodurch kann ein niedriger Flüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter begründet sein, ohne dass ein Flüssigkeitsverlust bemerkbar ist? (6 P)**

---

---

---

---

---

---

---

---

12. Die Überprüfung der Bremsscheibendicke wurde mit einer Bügelmessschraube durchgeführt. Tragen Sie den Sollwert über der Bügelmessschraube ein (2 P), ermitteln Sie den Istwert (2 P) und beurteilen Sie das Ergebnis. (2 P)

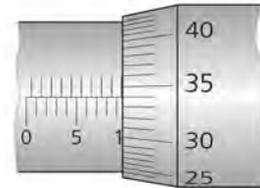
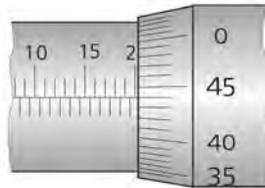
Bremse vorn

Bremse hinten

Sollwert:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Istwert:

Beurteilung:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13. Welche Bremsbelagstärken können ohne Radmontage ermittelt werden? (3 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. Beschreiben Sie die Ermittlung der Bremsbelagstärke ohne Radmontage. (3 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15. Worauf achten Sie bei der Kontrolle der Bremsscheiben? (3 P)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. Worauf achten Sie bei der Kontrolle der Bremsbeläge? (3 P)

---



---



---

17. Was versteht man unter dem Trockensiedepunkt einer Bremsflüssigkeit? (3 P)

---



---

18. Was versteht man unter dem Nassiedepunkt einer Bremsflüssigkeit? (3 P)

---



---

19. Wie groß ist die Siedetemperatur bei einer Bremsflüssigkeit der Spezifikation DOT 4 und 3 % Wasseranteil? (4 P)

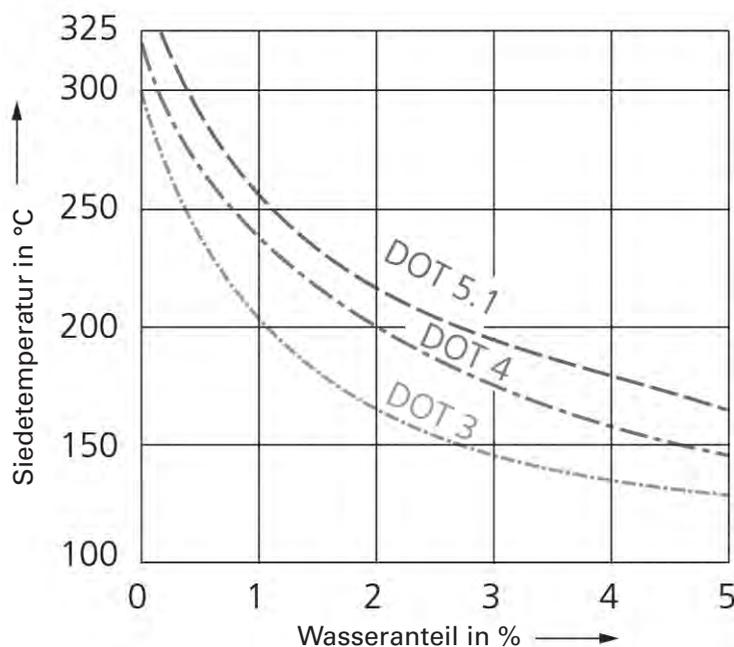
---



---



---





23. Welche Werkzeuge brauchen Sie für den Spülvorgang des Bremssystems? (3 P)

---

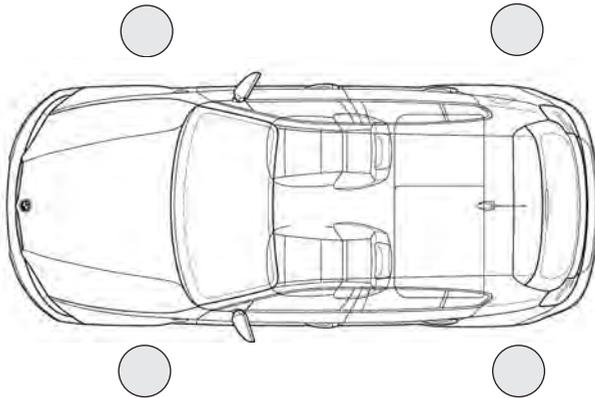
---

---

Wann ist der Spülvorgang am jeweiligen Rad abgeschlossen? (3 P)

---

Markieren Sie, in welcher Reihenfolge die Bremssättel entlüftet werden. (3 P)



24. Wie viele Personen braucht man, damit man die Entlüftung der Bremsanlage durchführen kann? (3 P)

---

---

Beschreiben Sie die weitere Vorgehensweise bei der Entlüftung des Bremssattels vorne links, nachdem die Entlüftungsroutine im Diagnosetester abgelaufen ist. (3 P)

---

---

---

---

---



34 00 ...

**Allgemeine Hinweise**

Die Bremsanlage ist eines der wichtigsten Sicherheitssysteme an einem Kraftfahrzeug. Deshalb ist es notwendig, dass bei Arbeiten an der Bremsanlage besonders sorgfältig vorgegangen wird und folgende Hinweise beachtet werden.

**Allgemein:**

- Auf Sauberkeit achten und ausschließlich fusselfreie Putztücher verwenden.
- Bremsstaub abwaschen oder absaugen, nicht mit Druckluft abblasen. Staub ist gesundheitsschädlich.
- Es dürfen keinesfalls Öle oder Fett in die Bremsanlage gelangen. Ein Ausfall der gesamten Bremsanlage wäre die Folge.
- Beim Reinigen von Bremsenteilen mit Bremsenreiniger (siehe BMW Teiledienst) darf kein Bremsenreiniger in die Bremsanlage gelangen.
- Auch geringste Spuren von Rückständen des Bremsenreinigers müssen vermieden werden.

**Bremsflüssigkeit:**

- Bremsflüssigkeit spätestens alle zwei Jahre erneuern.
- Achtung, abgelassene Bremsflüssigkeit keinesfalls wiederverwenden.
- Nur von BMW freigegebene Bremsflüssigkeit verwenden, siehe BMW Service Betriebsstoffe.
- Bremsflüssigkeit nur in freigegebenen Vorrichtungen entsorgen, siehe BMW Service Werkstattplanungsunterlagen.
- Bremsflüssigkeit darf nicht in Abflusskanäle, ins Freie oder in nicht dafür geeignete Anlagen gegeben werden. Es besteht die Gefahr der Grundwasserverseuchung, da Bremsflüssigkeit zu den Wasser gefährdenden Flüssigkeiten zählt.
- Bremsflüssigkeit nicht an die Fahrzeuglackierung bringen, da diese den Lack zerstört.
- Zur Vermeidung von Hautschäden Bremsflüssigkeit nur so kurz wie möglich auf die Haut einwirken lassen. Mit Bremsflüssigkeit benetzte Haut mit Wasser und Seife reinigen.
- Wenn Bremsflüssigkeit in die Augen gelangt, sofort mit viel sauberem Wasser spülen und Augenarzt aufsuchen.

**Radbremsen:****Bremsbeläge:**

Bremsbeläge müssen bei Erreichen der Warnschwelle der Bremsbelag- Verschleißanzeige erneuert werden.

Bremsbeläge dürfen nur achsweise erneuert werden.

Die Reibflächen der Bremsbeläge dürfen nicht mit Ölen oder Fett in Berührung kommen. Bei Verunreinigung der Bremsbeläge mit derartigen Stoffen müssen diese erneuert werden.

Bei laufrichtungsgebundenen Bremsbelägen darauf achten, dass die Pfeilmarkierung in Drehrichtung der Brems Scheibe bei Vorwärtsfahrt des Fahrzeugs zeigt. Bremsbeläge mit Links/Rechts-Markierungen müssen an der jeweiligen Fahrzeugseite verbaut werden.

Einseitige Anshrägungen an den Bremsbelägen müssen sich bei Vorwärtsfahrt des Fahrzeugs an der Scheibeneinlaufseite des Bremssattels befinden.

**Bremsscheiben:**

Bremsscheiben dürfen nicht verriekt oder rissig sein. Zudem dürfen Bremsscheiben-Mindeststärke, Bremsscheibenschlag, Parallelität und Flautiefe der Reibflächen die zulässigen Werte nicht über- bzw. unterschreiten.

Neuteile vor dem Einbau gründlich entkonservieren, bei den hinteren Bremsscheiben auch die Bremstrommel der Feststellbremse.

- Neuteile vor dem Einbau gründlich entkonservieren.

**Bremssättel:**

Bei Reparaturarbeiten an den Bremssätteln nur freigegebene Montagepasten auf Glykolbasis verwenden.

Alle beweglichen Teile am Bremssattel müssen leichtgängig sein, Befettungsvorschriften beachten.

Zum Befetten der Sattelführungen nur von BMW freigegebene Schmiermittel (siehe BMW Service Betriebsstoffe) verwenden.

#### **Bremseleitungen, Bremsschläuche:**

- Bremsleitungen und Bremsschläuche müssen ordnungsgemäß verlegt sein und dürfen die Karosserie oder anderen Bauteilen nicht berühren oder scheuern.
- Bremsleitungsverschraubungen nur mit einem speziellen Bremsleitungsschlüssel lösen bzw. festziehen, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Nach jedem Lösen von Bremsleitungen muss das System entlüftet werden.
- Alle Verbindungsstellen müssen auf Dichtheit geprüft werden.
- Bremsschläuche an der Vorderachse nur mit Rädern in Geradeausfahrstellung festziehen.
- Offene Anschlüsse von Bremsleitungen und Einzelkomponenten verschließen, damit kein Schmutz in die Bremsanlage gelangen kann.
- Beim Festziehen von Bremsleitungsverschraubungen Anziehdrehmoment 34 32 1AZ beachten.

#### **Schlupfregelsystem:**

Das Schlupfregelsystem ist grundsätzlich wartungsfrei, Folgendes muss jedoch beachtet werden:

- Bei Schweißarbeiten mit einem elektrischen Schweißgerät muss der Stecker vom Steuergerät abgezogen werden (Zündung ausgeschaltet).
- Bei Lackierarbeiten darf das Steuergerät kurzzeitig mit max. 95 °C und langfristig (ca. 2 Stunden) mit max. 85 °C belastet werden.
- Die Batterieklemmen an den Endpolen der Batterie einwandfrei festziehen.
- Die Bremsleitungen am Hydroaggregat dürfen nicht vertauscht werden, ggf. vor der Demontage kennzeichnen.

Nach der Reparatur die Vertauschungsprüfung mit dem DIS- Diagnosesystem durchführen.

34 00 ...

#### **Allgemeine Hinweise zum Einbremsen neuer Bremsscheiben / Bremsbeläge**

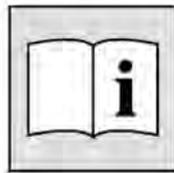


#### **Achtung!**

Nach Abschluss der Arbeiten:

- Funktionsprüfung auf Bremsenprüfstand durchführen, um sicherzustellen, dass die Bremsanlage den gesetzlichen Vorschriften entspricht.
- Probremsungen bei langsamer Fahrt durchführen, die Wirksamkeit der Bremse kann während der ersten Bremsungen reduziert sein.
- Es dürfen keine übertriebene Gewalt- und Dauerbremsungen zum schnelleren Einbremsen durchgeführt werden.
- Den Kunden darauf hinweisen, dass in den ersten 200 km nach dem Bremsentausch keine mutwilligen Gewaltbremsungen durchgeführt werden dürfen.

34 00 010 Bremsbelagstärke prüfen



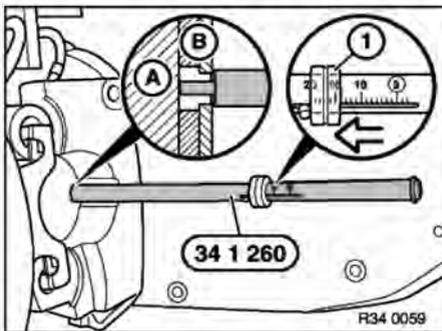
Erforderliche Spezialwerkzeuge:

- 34 1 260

Hinweis:

Die Dicke der äußeren Bremsbeläge kann ohne Raddemontage ermittelt werden.

Ggf. Fahrzeug verschieben, bis die Aussparung für die Bremsbelag-Verschleißanzeige (Bremsbelag) durch das Felgenstyling zu sehen ist.



Spezialwerkzeug 34 1 260 durch die Felge in die Aussparung für die Bremsbelag-Verschleißanzeige einführen.

Spezialwerkzeug an den Bremsbelag andrücken. Ring (1) in Pfeilrichtung bis Anschlag schieben und Messwert ablesen.

Hinweis:

(A) Bremsscheibe

(B) Bremsbelag mit Rückenplatte

Restbelagstärke der Bremse vorn.

Restbelagstärke der Bremse hinten.

34 11 Bremse vorn E87

Stärkendifferenz innerhalb der Bremsflächen	max. mm	0,01
Rautiefe der Bremsflächen (Fein gedreht)	Ra $\mu$	
Bremsscheibendurchmesser Modelle: 116i 118i 118d	mm	284
Bremsscheibendurchmesser Modelle: 120i 120d	mm	292
Belagverschleißwarnung ab Restbelagstärke	mm	3,0
Bremsscheiben-Mindeststärke (MIN TH) am Bremsscheibentopf eingeprägt Modelle: 116i 118i 118d	mm	20,4
Bremsscheiben-Mindeststärke (MIN TH) am Bremsscheibentopf eingeprägt Modelle: 120i 120d	mm	20,4
Max. Bearbeitungsmaß pro Reibringseite (M-Modelle dürfen nicht bearbeitet werden!)	mm	0,8

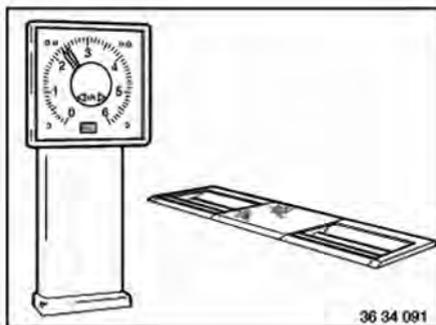
**34 21 Bremse hinten ScheibenbremseE87**

Stärkendifferenz innerhalb der Bremsflächen	max, mm	0,01
Rautiefe der Bremsflächen (Fein gedreht)	Ra $\mu$	
Bremsscheibendurchmesser Modelle: 116i 118i 118d	mm	280
Bremsscheibendurchmesser Modelle: 120i	mm	296
Bremsscheibendurchmesser Modelle: 120d	mm	300
Belagverschleißwarnung ab Restbelagstärke	mm	3,0
Bremsscheiben-Mindeststärke (MIN TH) am Bremsscheibentopf eingeprägt Modelle: 116i 118i 118d 120i	mm	8,4
Bremsscheiben-Mindeststärke (MIN TH) am Bremsscheibentopf eingeprägt Modelle: 120d	mm	18,4
Max. Bearbeitungsmaß pro Reibringseite (M-Modelle dürfen nicht bearbeitet werden)	mm	0,8

34 00 009

**Bremstest auf Prüfstand***Erforderliche Vorarbeiten:*

- Reifen auf Beschädigung prüfen
- Reifenprofil prüfen
- Reifenfülldruck prüfen



36 34 091

**Achtung!**

Bei Fahrzeugen mit ASC+T oder DSC muss das betreffende System deaktiviert werden!

Die ASC+T oder DSC-Kontroll- und Warnleuchte im KOMBI muss leuchten!

Die Bremsen müssen betriebswarm sein. Dazu die Bremsscheiben und Bremstrommeln durch einige Abbremsungen des Fahrzeugs leicht warm und trocken fahren.

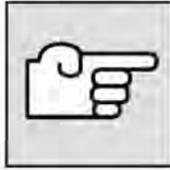
**Achtung!**

Es dürfen nur Bremsenprüfstände verwendet werden, deren Prüfgeschwindigkeit  $\leq 5$  km/h ist.

Die Vorschriften in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Prüfstandherstellers müssen beachtet werden.

Nichtbeachtung kann zu Schäden am Fahrzeug und der Anlage bzw. zu Personenschäden führen.



**34 00 050      Bremssystem mit DSC entlüften****Hinweis:**

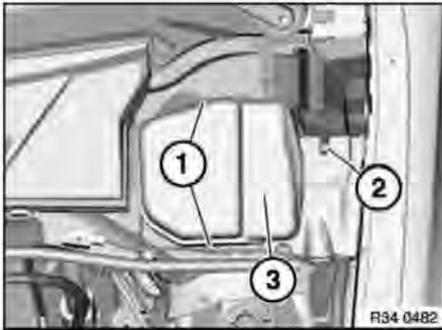
Allgemeine Hinweise beachten.

Bei Austausch bzw. Reparatur muss die Befüll- und Entlüftungsvorschrift für folgende Teile eingehalten werden:

- Tandem-Hauptbremszylinder
- Hydroaggregat
- Bauteilen bzw. Verbindungsleitungen, die zwischen diesen Aggregaten verbaut sind.

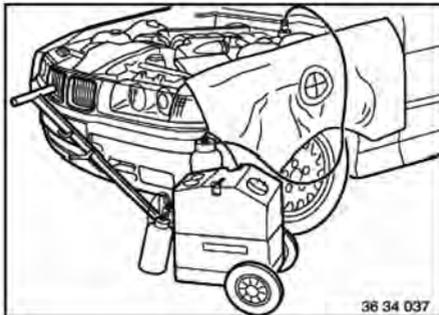
Entlüftergerät mit max. 2 bar Fülldruck anschließen.

Für diese Arbeit ist eine zweite Person erforderlich.



Haltetaschen (1) ausclipsen.

Abdeckung (3) aus Führung (2) herausziehen und ausbauen.



DIS anschließen.

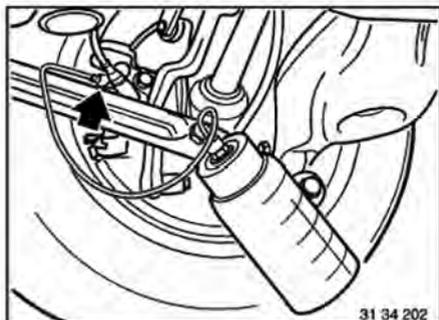
Pfad auswählen: Servicefunktionen - Fahrwerk - Schlupfregelsysteme - Entlüftungsroutine.

Bremsflüssigkeits-Wechselgerät am Ausgleichsbehälter anschließen und einschalten.

**Achtung!**

Bedienungsanleitung des jeweiligen Geräteherstellers beachten.

Der Fülldruck darf 2 bar nicht überschreiten.

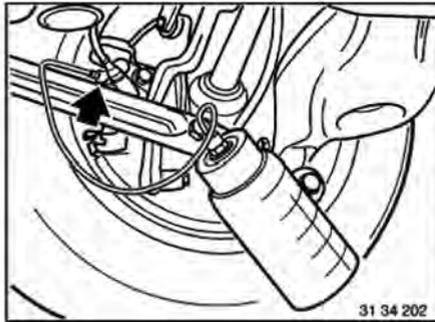
**Bremssystem komplett spülen**

Entlüftungsschlauch mit Auffangbehälter auf das Entlüftungsventil am Bremssattel hinten rechts aufstecken.

Entlüftungsventil öffnen und spülen bis klare, blasenfreie Bremsflüssigkeit ausströmt.

Entlüftungsventil schließen.

An der Radbremse hinten links, vorn rechts und vorn links analog verfahren.



31 34 202

**Hinterachs-Bremskreis entlüften**

Entlüftungsschlauch mit Auffangbehälter auf das Entlüftungsventil am Bremsattel hinten rechts aufstecken.

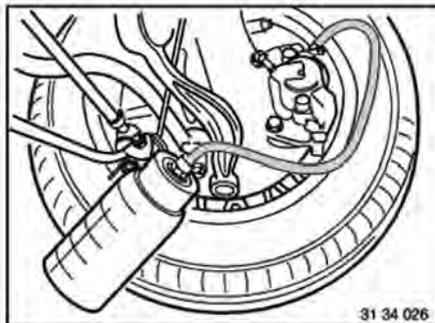
Entlüftungsventil öffnen.

Entlüftungsroutine mit DIS bei geöffnetem Entlüftungsventil ablaufen lassen.

Nach Ablauf der Routine Bremspedal 5-mal bis Anschlag durchdrücken; die Bremsflüssigkeit muss klar blasenfrei ausströmen.

Entlüftungsventil schließen.

Vorgang hinten links wiederholen.



31 34 026

**Vorderachs-Bremskreis entlüften**

Entlüftungsschlauch mit Auffangbehälter auf das Entlüftungsventil am Bremsattel vorn rechts aufstecken.

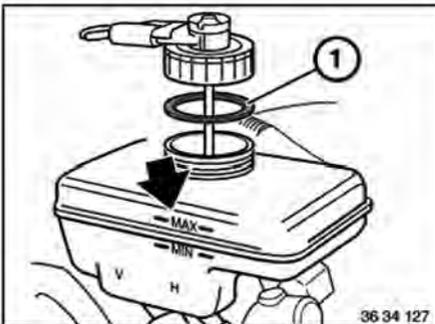
Entlüftungsventil öffnen.

Entlüftungsroutine mit DIS bei geöffnetem Entlüftungsventil ablaufen lassen.

Nach Ablauf der Routine Bremspedal 5-mal bis Anschlag durchdrücken; die Bremsflüssigkeit muss klar und blasenfrei ausströmen.

Entlüftungsventil schließen.

Vorgang vorn links wiederholen.



36 34 127

Bremsflüssigkeits-Wechselgerät ausschalten und vom Ausgleichsbehälter abbauen.

Bremsflüssigkeitsstand kontrollieren.

Ausgleichsbehälter verschließen.

**Hinweis:**

Auf Gummidichtung (1) im Verschlussdeckel achten.

**1.0 Allgemeines**

Bremsflüssigkeit auf Glykol-Basis, wie sie in BMW Bremsanlagen verwendet wird, muß u.a. folgende Anforderungen erfüllen:

- hoher Siedepunkt
- große Kältebeständigkeit
- geringe Kompressibilität
- Korrosionsschutz aller metallischen Teile innerhalb des Bremssystems
- ausreichendes Schmierverhalten
- Verträglichkeit mit allen im Bremssystem verwendeten Gummiteilen/Elastomeren

Diese Anforderungen werden durch die von BMW freigegebenen Bremsflüssigkeiten der Qualität DOT 4 erfüllt.

Bremsflüssigkeit auf Silikon-Basis ist kompressibler und kann durch die Unfähigkeit der Feuchtigkeitsaufnahme bereits bei über 100° C zu Dampfblasenbildung bzw. bei großer Kälte zum Vereisen führen. Sie ist aufgrund dieser Erkenntnisse aus langjähriger Fahrerprobung von BMW nicht freigegeben .

Bremsflüssigkeit auf Glykol-Basis nimmt Feuchtigkeit - Hygroskopizität - über die verwendeten Bauteile (Ausgleichsbehälter, Bremsschläuche usw.) aus der Atmosphäre auf. Durch diese Wasseraufnahme sinkt der Ausgangssiedepunkt der Bremsflüssigkeit und somit die aktive Sicherheit der gesamten Anlage.

Bei extremer Beanspruchung der Bremsanlage, z.B. schnell gefahrene Paßabfahrten, können sich durch die thermische Belastung Dampfblasen in der Bremsflüssigkeit bilden.

Dies bedeutet im ungünstigsten Falle - totaler Ausfall der gesamten Bremsanlage!

Deshalb unbedingt die Bremsflüssigkeits-Wechselintervalle beachten!

### 1.0 Allgemeines

Bremsflüssigkeit auf Glykol-Basis, wie sie in BMW Bremsanlagen verwendet wird, muß u.a. folgende Anforderungen erfüllen:

- hoher Siedepunkt
- große Kältebeständigkeit
- geringe Kompressibilität
- Korrosionsschutz aller metallischen Teile innerhalb des Bremssystems
- ausreichendes Schmierverhalten
- Verträglichkeit mit allen im Bremssystem verwendeten Gummiteilen/Elastomeren

Diese Anforderungen werden durch die von BMW freigegebenen Bremsflüssigkeiten der Qualität DOT 4 erfüllt.

Bremsflüssigkeit auf Silikon-Basis ist kompressibler und kann durch die Unfähigkeit der Feuchtigkeitsaufnahme bereits bei über 100° C zu Dampfblasenbildung bzw. bei großer Kälte zum Vereisen führen. Sie ist aufgrund dieser Erkenntnisse aus langjähriger Fahrerprobung von BMW nicht freigegeben .

Bremsflüssigkeit auf Glykol-Basis nimmt Feuchtigkeit - Hygroskopizität - über die verwendeten Bauteile (Ausgleichsbehälter, Bremsschläuche usw.) aus der Atmosphäre auf. Durch diese Wasseraufnahme sinkt der Ausgangssiedepunkt der Bremsflüssigkeit und somit die aktive Sicherheit der gesamten Anlage.

Bei extremer Beanspruchung der Bremsanlage, z.B. schnell gefahrene Paßabfahrten, können sich durch die thermische Belastung Dampfblasen in der Bremsflüssigkeit bilden.

Dies bedeutet im ungünstigsten Falle - totaler Ausfall der gesamten Bremsanlage!  
Deshalb unbedingt die Bremsflüssigkeits-Wechselintervalle beachten!

### 2.0 Umgang mit Bremsflüssigkeiten

Aufgrund ihrer Beschaffenheit ist Bremsflüssigkeit mit Mineralölprodukten leicht zu verwechseln.

#### Achtung:

Bremsflüssigkeit keinesfalls in Getränkeflaschen abfüllen bzw. lagern. Vergiftungs- und ggf. Lebensgefahr!

Nach Hautkontakt mit Bremsflüssigkeit betroffene Stellen sofort mit Wasser und Seife reinigen. Sind auch die Augen betroffen, diese mit viel klarem Wasser spülen. Bei versehentlicher Einnahme sofort erbrechen und umgehend nächstliegendes Krankenhaus aufsuchen.

Sollte Bremsflüssigkeit mit lackierten Flächen in Berührung kommen, muß diese sofort mit Wasser abgespült werden, da sie den Lack angreift. Keinesfalls verreiben. Bremsflüssigkeit darf nicht mit Fett oder Öl in Berührung kommen. Die Hände sind vor dem Umgang mit Bremsflüssigkeit von Fett und Öl zu befreien. Des weiteren ist darauf zu achten, daß kein Fett in die Bremsanlage gelangt.

Gebrauchte Bremsflüssigkeit darf weder dem Müll, dem Altöl noch der Kanalisation zugeführt werden. Sie fällt unter das Sondermüll-Beseitigungsgesetz und ist getrennt von anderen Altölen der nächstliegenden Sondermüll-Annahmestelle zuzuführen.

### 3.0 Freigegebene Bremsflüssigkeiten

Verwendung:

Alle Fahrzeuge mit DSC ohne Vorladepumpe müssen mit neuer Bremsflüssigkeit DOT 4 niederviskos befüllt werden.

Alle anderen Fahrzeuge können mit der neuen Bremsflüssigkeit DOT 4 niederviskos befüllt werden; wobei eine Vermischung von DOT 4 und DOT 4 niederviskos möglich ist.

Kennzeichnung der Gebinde:

Bremsflüssigkeit **DOT 4 niederviskos**, Gebindegröße 0,25 - 5,0 Liter; **Verschlussfarbe schwarz**

### 4.0 Bremsflüssigkeits-Wechselintervalle

Fahrzeuge	Wechselintervall
bis Modelljahr 90	jährlich
ab Modelljahr 90 (außer 750i E32)	alle 2 Jahre
750i E32	jährlich
BMW Sicherheitsfahrzeuge E23	halbjährlich
BMW Sicherheitsfahrzeuge E32/E38	jährlich
Sonderfahrzeuge für Behörden	jährlich
Fahrzeuge mit erschwerten Einsatzbedingungen	jährlich