

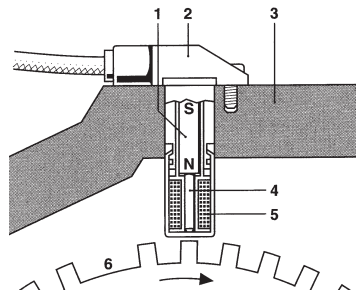


BERUFSKENNTNISSE I Serie 00

Lösung

1. Sensor

a) Welche Art der Spannungserzeugung wird am abgebildeten Sensor ausgenutzt?



Antwort: Induktion

b) Welche Aussage zum Signal trifft zu?

- Mit zunehmender Drehzahl sinkt die Frequenz.
- Die Zahnücke Pos. 6 dient als Nullpunktgleich der Spannung.
- Bei sinkender Motordrehzahl steigt der Effektivwert der abgegebenen Spannung.
- Die Amplitude der Signalspannung steigt mit zunehmender Motordrehzahl.

2. Die Zahl 11 kommt im dualen und im dezimalen Zahlensystem vor.

Rechnen Sie die jeweiligen Werte in das andere Zahlensystem um!

Dual	Dezimal
1011	11
0011	3

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

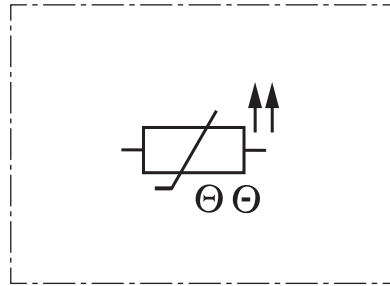
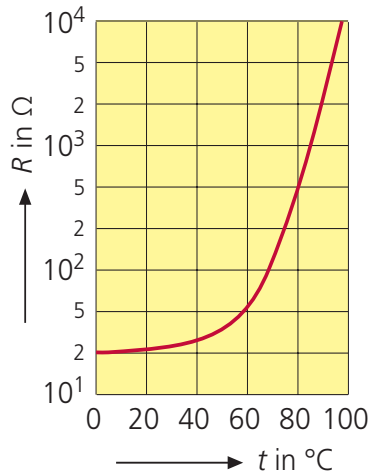
2

2

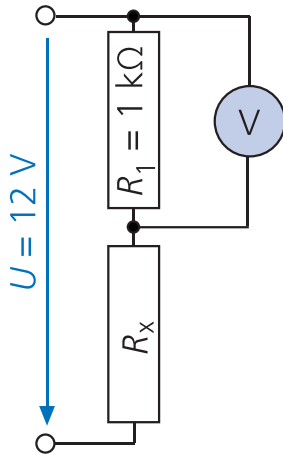
2

3. Kennlinie des Widerstandes R_x

a) Skizzieren Sie im strichpunktierten Feld das der Kennlinie entsprechende Symbol!



b) Bestimmen Sie die Voltmeteranzeige, wenn der Widerstand R_x eine Temperatur von $80\text{ }^\circ\text{C}$ aufweist!



Antwort: 8 V
(Resultat ohne Lösungsgang)

4. Welche der aufgeführten Speichermedien sind «flüchtig», beziehungsweise «nicht flüchtig»?

	Flüchtiger Speicher	Nicht flüchtiger Speicher
Memory-Stick	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EOBD-Fehlerspeicher	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Arbeitsspeicher eines Computers	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DVD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

2

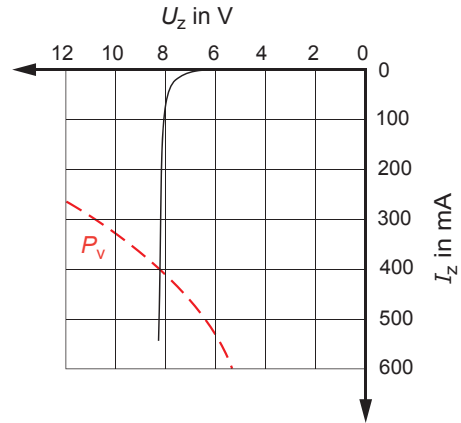
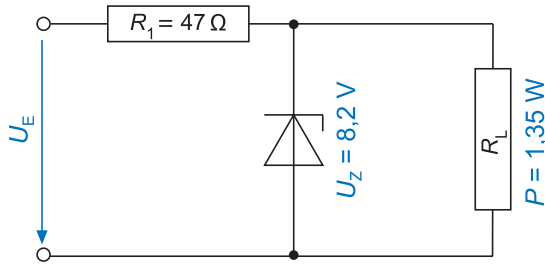
2

2

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

5. Berechnen Sie die maximale Eingangsspannung der abgebildeten Schaltung gemäss Grafik!



(Mit vollständigem Lösungsgang)

$$U_E = U_{R1} + U_Z$$

$$U_Z = 8,2 \text{ V}$$

$$U_{R1} = R_1 \cdot I$$

$$I = I_Z + I_L = 400 \text{ mA} + \frac{1,35 \text{ W}}{8,2 \text{ V}} = 0,4 \text{ A} + 0,1646 \text{ A} = 0,5646 \text{ A}$$

$$U_{R1} = R_1 \cdot I = 47 \Omega \cdot 0,5646 \text{ A} = 26,53 \text{ V}$$

$$U_E = 26,53 \text{ V} + 8,2 \text{ V} = \underline{\underline{34,73 \text{ V}}}$$

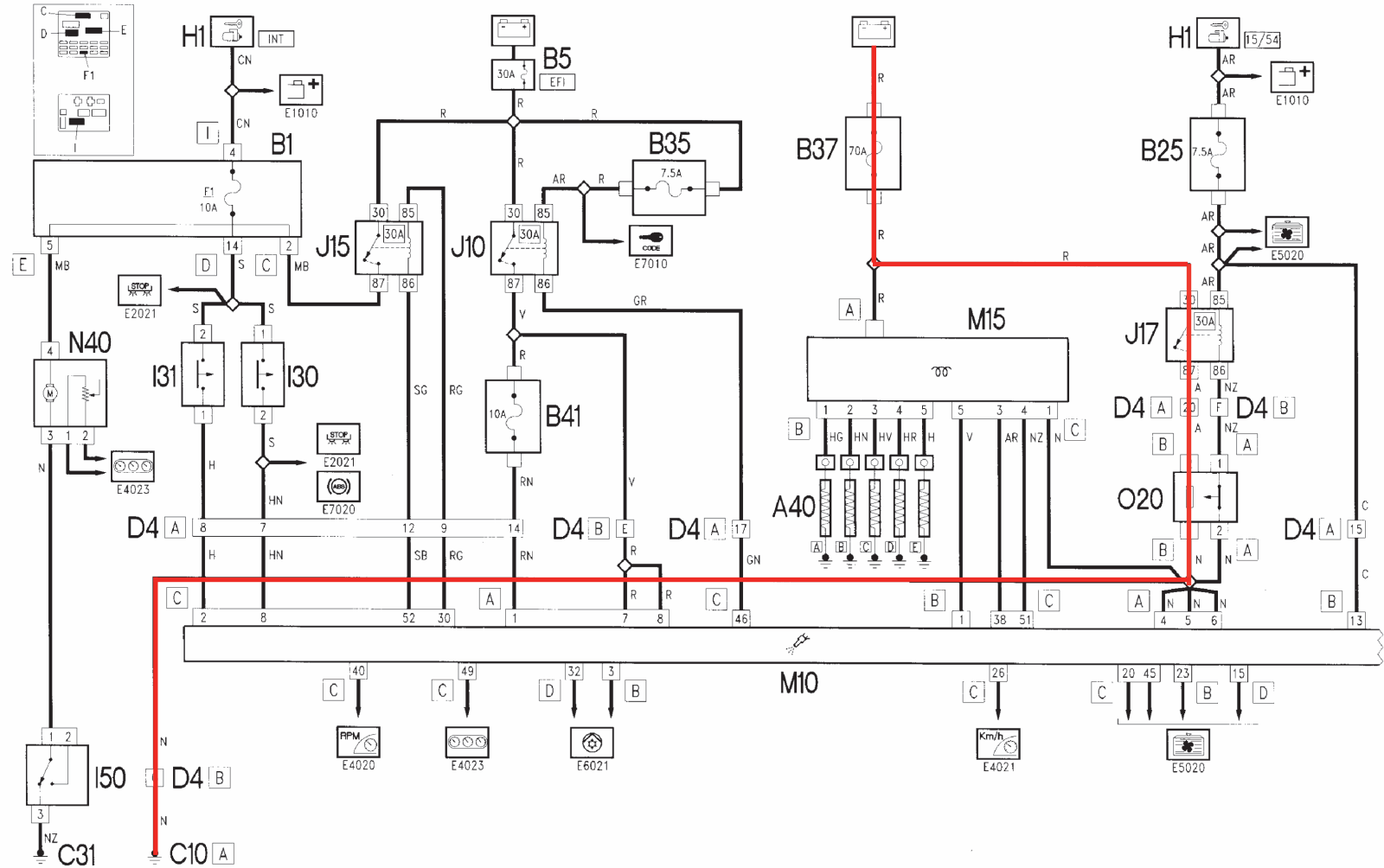
GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung

6

E5050



Teilschema Dieselmotor



Erreichte Punkte

Mögliche Pt./ Auswertung **GL**

Mögliche Pt./ Auswertung **AT**

Legende zum Teilschema Dieselmotor (Seite 4)

A40	glow plug	H1	ignition lock
B1	distributor	I30	brake pedal switch
B5	main fuse box	I31	clutch pedal switch
B25	fuse for operation behind ignition key (15/54)	I50	inertial switch
B35	fuse for injection and CODE-memory	J10	main relay fuel injection
B37	fuse for glow plug and diesel fuel pre- heater	J15	relay fuel pump
B41	use power supply	J17	relay diesel preheater
C10	Ground connection front left	M10	digital engine electronics
C31	Ground connection rear right	M15	preheating indicator
D4	front connection / engine	N40	electric fuel pump
		O20	resistor diesel fuel preheating

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

6. Aufgaben zum Teilschema Dieselmotor (Seite 4):

a) Markieren Sie den vollständigen Stromverlauf für die Vorwärmung des Dieseltreibstoffes mit Farbe!

3

b) Benennen Sie das Relais J15 nach der Bauart mit dem Fachausdruck!

Arbeitskontaktrelais (Schliesser)

2

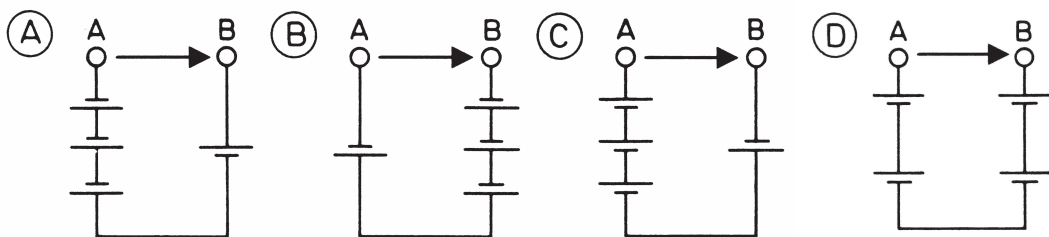
c) Welche Aufgabe hat der Schalter I50?

Unterbrechen der Spannungsversorgung für die Treibstoffpumpe bei einem Unfall.

2

7. Vier gleiche Batteriezellen mit einer Nennspannung von $U = 2$ Volt, sind auf vier verschiedene Arten zusammengeschaltet.

Bei welcher der angegebenen Schaltungen (A bis D) liegt im unbelasteten Zustand zwischen den Punkten A und B eine Spannung $U = + 4$ Volt?

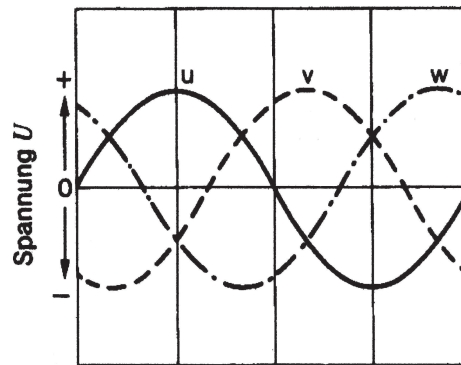
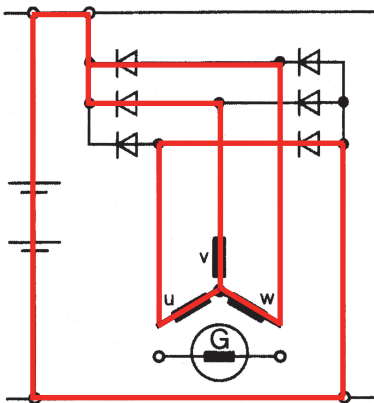


Schaltung: **B**

2

8. Bei einer Ladeanlage beträgt der Drehwinkel des Läufers 270°.

Markieren Sie den vollständigen Ladestromkreis mit Farbe!

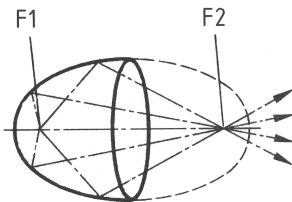


GL
Mögliche Pt./
Auswertung

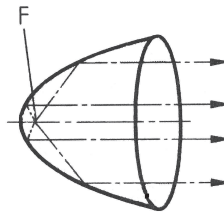
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

9. Benennen Sie die zwei Reflektorbauarten mit den Fachbegriffen!



**Ellipsoid-
reflektor**



**Paraboloid-
reflektor**

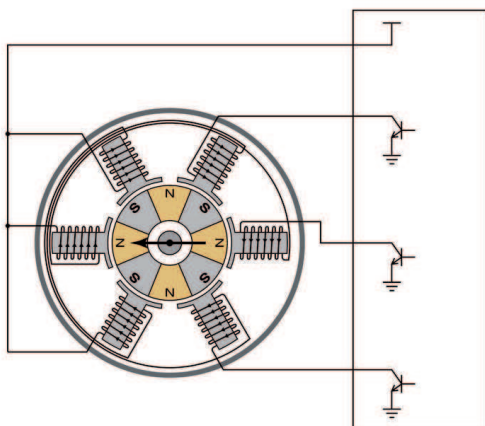
2

10. Welche Aussage trifft zu?

- Bei der dynamischen Leuchtweitenregelung wird die Fahrzeuggeschwindigkeit mit einbezogen.
- Bei Halogenlampen besteht das Füllgas aus Stickstoff und Sauerstoff.
- Bei der Gasentladungslampe besteht die Glühwendel aus Wolframoxid.
- Die Gasentladungslampe hat eine Leistungsaufnahme von 60 Watt.

2

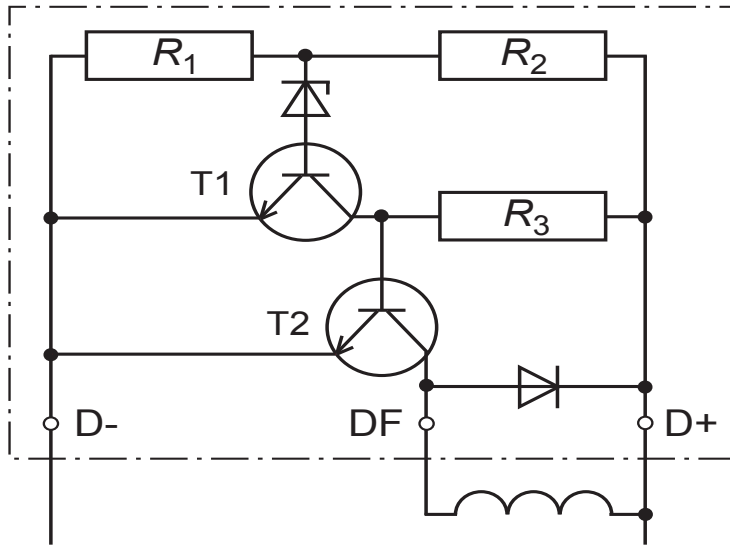
11. Nennen Sie den Fachausdruck für die Bauart des dargestellten Elektromotors!



Schrittmotor

2

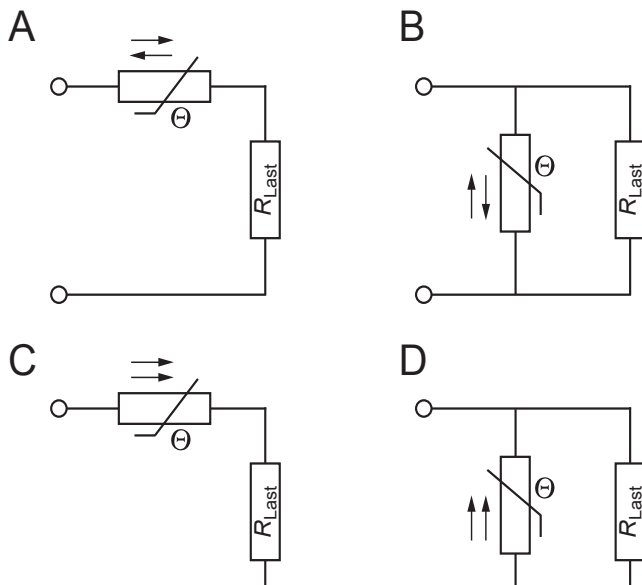
12. Elektronischer Spannungsregler (im Betriebszustand)



Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

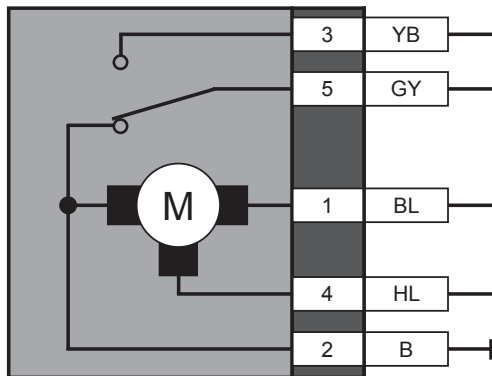
- F Beim Ladevorgang wird die Z-Diode mit der Zenerspannung betrieben.
- R Fließt ein Strom durch die Erregerwicklung, so ist der Spannungsabfall an R_3 kleiner als wenn kein Erregerstrom fließt.
- F Beim Ladevorgang wird der Transistor T_2 gesperrt.
- F Sobald der Transistor T_1 leitet, wird der Erregerstrom eingeschaltet.

13. Bei welcher Schaltung ist der Verbraucher gegen eine Überbelastung durch zu hohen Strom geschützt?



Schaltung: C

14. Welche Aussage trifft auf die Verwendung eines CAN-Datenbus-Systems zu?
- Die Sensorsignale können nur von einem Steuergerät verwendet werden.
 - Zwischen den Steuergeräten werden analoge Signale übertragen.
 - Es ist nur ein Steuergerät für alle elektronischen Geräte notwendig.
 - Die Steuergeräte sind vernetzt und nutzen die Sensor-Signale gemeinsam.
15. An welchem Pin muss Spannung angelegt werden, damit die zweite Stufe des Wischermotors aktiv ist?



Antwort: Pin 4

16. Welche Aussage zum Starter mit Planetengetriebe trifft zu?
- Mit einem kleinen, schnell drehenden Elektromotor lässt sich am Ritzel ein ähnlich grosses Drehmoment wie beim Starter ohne Planetengetriebe erreichen.
 - Der Anker des Elektromotors treibt den Planetenträger an.
 - Durch das Planetengetriebe entstehen grosse Axialkräfte, was eine Verstärkung der Antriebswellenlagerung erfordert.
 - Das Planetengetriebe übernimmt zusätzlich die Aufgabe des Rollenfreilaufs.
17. Damit ein Ottomotor sein höchstes Drehmoment abgeben kann, soll die Zündverstelleinrichtung den Zündzeitpunkt (Zündwinkel) so anpassen, dass der höchste Druck im Brennraum ...
- kurz vor OT vorliegt.
 - genau im OT vorliegt.
 - kurz nach OT vorliegt.
 - während der Ventilüberschneidung vorliegt.
18. Nennen Sie die Einheit und deren Abkürzung, welche zur Angabe der Kapazität eines Kondensators dient!

Einheit: Farad

Symbol: F

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

2

2

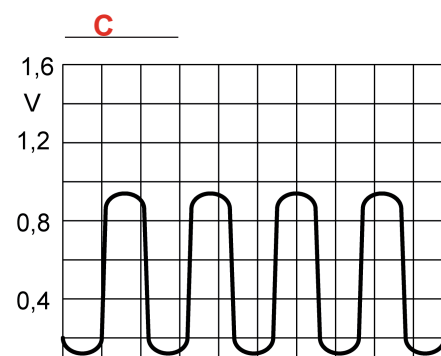
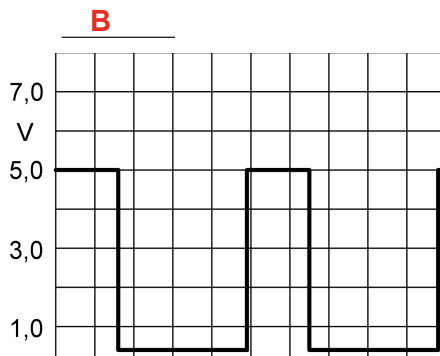
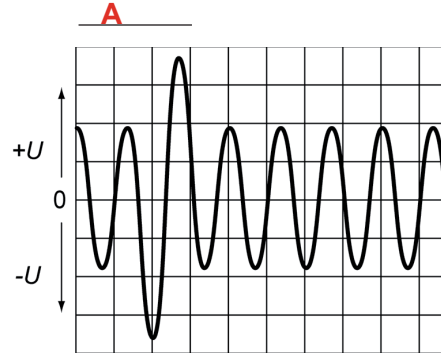
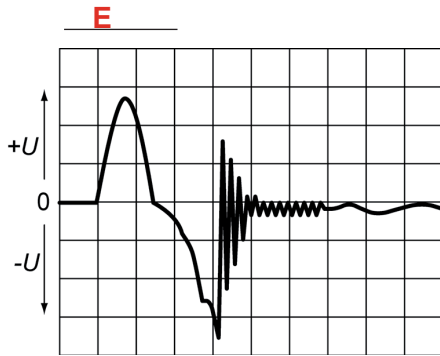
1

1

19. Sensorsignale

Ordnen Sie den Oszilloskop-Bildern die entsprechenden Signalquellen (Buchstaben) zu!

- | | |
|--|---------------------------------|
| A Drehzahl-/Bezugsmarkengeber | B Hallgeber |
| C Lambdasonde | D Alternator (Klemme B+) |
| E Nadelbewegungsfühler (Dieseleinspritzanlage) | F ABS-Drehzahlfühler (induktiv) |



20. Zündanlage mit Doppelfunkenzündspulen

In welchem Zylinder springt gleichzeitig wie im Zylinder 1 ein Funke, wenn die Zündfolge des V8-Motors mit 1 – 5 – 4 – 8 – 6 – 3 – 7 – 2 angegeben wird?

In Zylinder 6

21. Wodurch wird in einer Zündanlage die Hochspannung erzeugt?

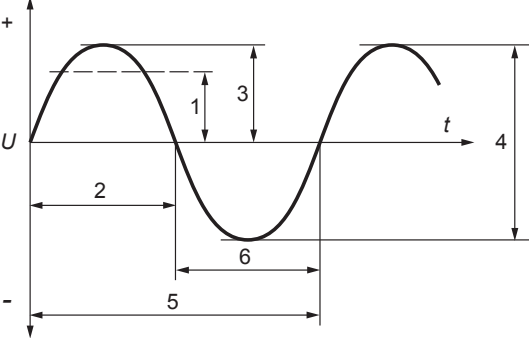
- Durch den schnellen Aufbau des Magnetfeldes in der Sekundärwicklung.
- Durch den schnellen Abbau des Magnetfeldes in der Primärwicklung.
- Durch das Einschalten des Primärstromes.
- Durch den hochfrequenten Ausschwingvorgang, der in der Sekundärspule die Hochspannung induziert.

GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung

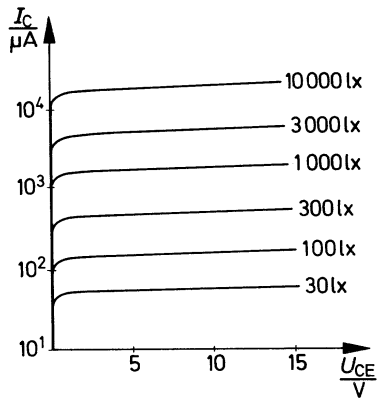
4

2

2

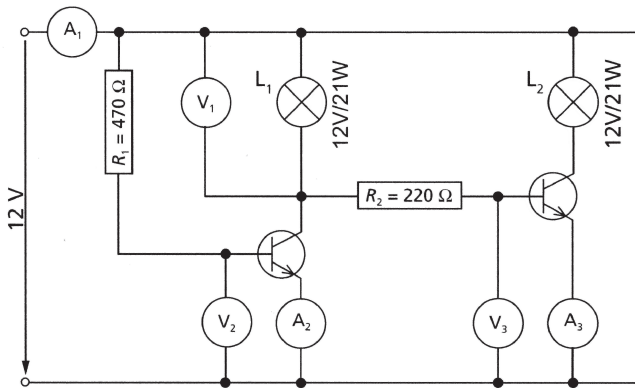
	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
<p>22. Beurteilen Sie die Aussagen über Kondensatoren mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</p> <p><u> R </u> Bei Elektrolytkondensatoren besteht die Isolationsschicht (das Dielektrikum) aus einer Oxidschicht.</p> <p><u> F </u> Elektrolytkondensatoren können polaritätsunabhängig angeschlossen werden.</p> <p><u> F </u> Werden zwei Kondensatoren in Serie geschaltet, so vergrößert sich die Kapazität.</p> <p><u> R </u> Kondensatoren können elektrische Energie speichern.</p>		4
<p>23. Ergänzen Sie die Legende mit den zutreffenden Fachausdrücken!</p>  <p>2 <u>Positive Halbwelle / ev. halbe Periodendauer</u></p> <p>3 <u>Amplitude / Scheitelwert / Spitzenwert / Höchstwert</u></p>		2
<p>24. Beurteilen Sie die Aussagen über den Schutzleiter mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</p> <p><u> R </u> Der Schutzleiter wird auch als Erdung bezeichnet.</p> <p><u> R </u> Bei einem dreiadrigen Kabel stellt das gelbgrüne Kabel den Schutzleiter dar.</p> <p><u> R </u> Der Schutzleiter ist bei elektrischen Apparaten mit dem Metallgehäuse verbunden.</p> <p><u> F </u> Für Apparate mit Schutzleitern genügen Stecker mit nur zwei Anschlüssen.</p>		4
<p>25. Nennen Sie den Fachausdruck für den Steueranschluss der Feldeffekttransistoren!</p> <p>Antwort: <u> Gate </u></p>		2
Seite 10 von 11	Erreichte Punkte	

26. Welchem Bauelement kann das unten stehende Kennlinienfeld zugeordnet werden?



- Fotodiode
- Fotothyristor
- Fototransistor
- Fotowiderstand

27. Transistorschaltung



Welche Aussage trifft zu?

- Beide Lampen leuchten.
- Die Amperemeter A_1 und A_3 zeigen den gleichen Wert an.
- Die Amperemeter A_2 und A_3 zeigen den gleichen Wert an.
- Die Lampe 1 leuchtet.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2



**Schlussprüfung
AUTOMOBIL-MECHATRONIKER/IN
FACHRICHTUNG PERSONENWAGEN**

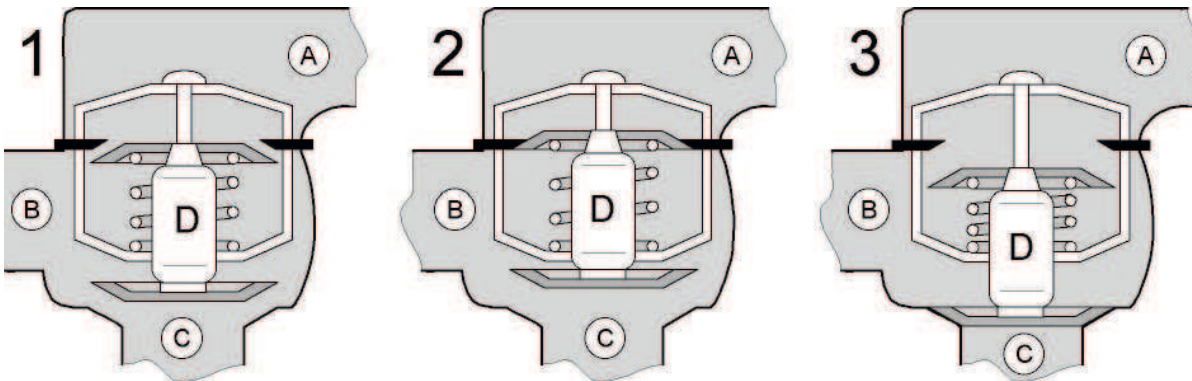
Datum	Kandidaten-Nr.	Erreichte Punkte	
Experte 1	Zeitvorgabe		
Experte 2		Mögliche Punkte	
	75 min	20	55

BERUFSKENNTNISSE II Serie 00

Lösung

- Ordnen Sie den Aussagen die Buchstaben «B» für Benzinmotor und «D» für Dieselmotor zu!
 - B Einspritzdruck von 1 bis 150 bar.
 - D Leistungsregelung über das eingespritzte Treibstoffvolumen (unter allen Betriebsbedingungen).
 - B Verbrennungs-Höchstdruck 50 bis 70 bar.
 - B Äussere Gemischbildung

- Beurteilen Sie folgende Behauptungen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

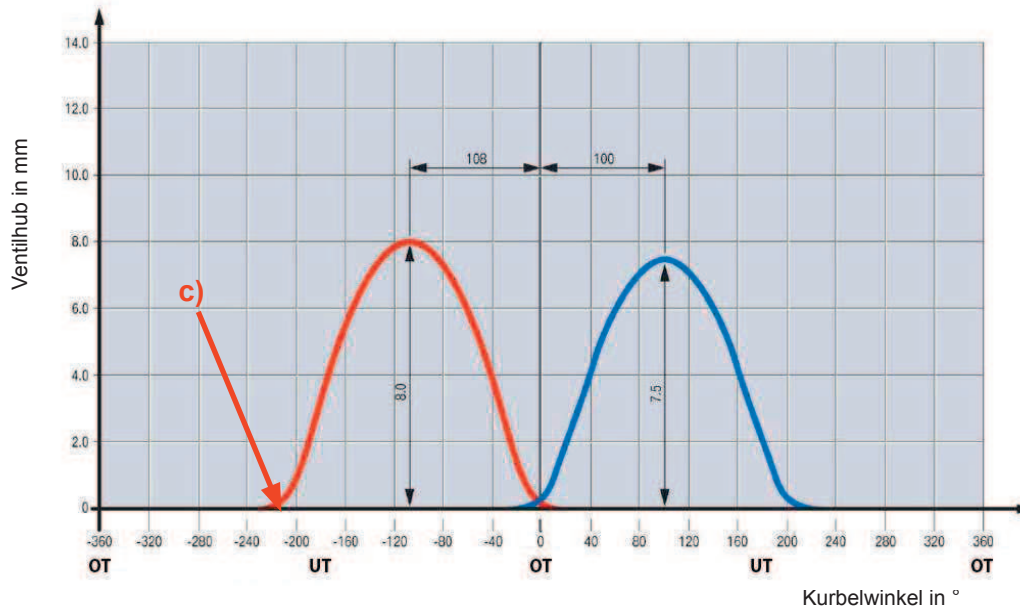


- F Der Thermostat in der Abbildung 2 ist geöffnet und die Kühlflüssigkeit fliesst von C nach B.
- R Die Kühlflüssigkeitstemperatur in der Abbildung 3 ist die Höchste von allen.
- R Der Öffnungszustand des Thermostaten wird durch die Aggregatzustandsänderung von Element D geregelt.
- R Wenn der Thermostat ganz geöffnet ist, wird die Bypass-Leitung zur Kühlmittelpumpe geschlossen.

GL	AT
Mögl. Punkte/ Auswertung	Mögl. Punkte/ Auswertung
	4
	4

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

3. Ventilsteuerdiagramm



Beantworten Sie die Fragen zu obenstehender Grafik!

a) Wie gross ist der Kurbelwinkel zwischen dem maximal geöffneten Auslassventil und OT der Kurbelwelle?

108° ± 2°

2

b) Wie gross ist der maximale Ventilhub des Einlassventils?

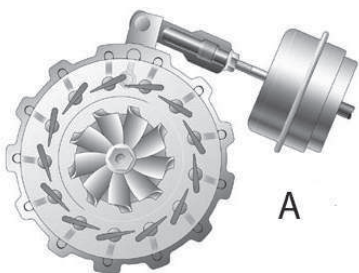
7,5 ± 0,3 mm

2

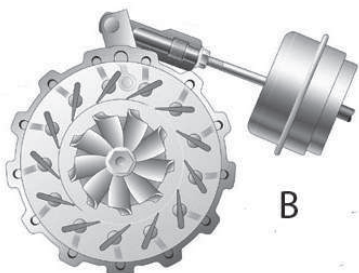
c) Markieren Sie Punkt «Aö» (Auslass öffnet) mit einem Pfeil!

2

4. Welche Aussage über die Stellung der Leitschaufeln des VTG-Laders ist richtig?



A



B

- Bild A zeigt die Ruhestellung.
- Bild A zeigt die Stellung bei voll geöffneter Drosselklappe und hoher Motordrehzahl.
- Die Leitschaufeln wechseln von Position A zu Position B um den Ladedruck zu regeln.
- Die Leitschaufelstellung in Bild B erhöht die Turbinendrehzahl.

2

5. Vervollständigen Sie das Diagramm für den 3-Zylinder-Reihenmotor unter der Berücksichtigung von Arbeitstakt- und Zündfolge!

	0°	60°	120°	180°	240°	300°	360°	420°	480°	540°	600°	660°	720°
1	ansaugen		verdichten			arbeiten		ausstossen					
2	ansa	verdichten			arbeiten		ausstossen			ansaugen			
3	verdichten		arbeiten			ausstossen		ansaugen			verd		

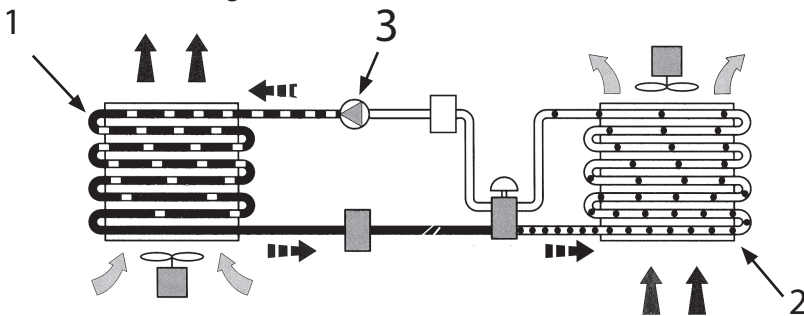
Zündfolge: 1 - 2 - 3

6. Welche Aussage zur Nockenwellenverstellung ist richtig?



- Sie verändert die Ventilöffnungswinkel.
- Das Bild zeigt die Stellung «späte Öffnung» der Ventile.
- Sie wird nur für Auslassnockenwellen verwendet
- Bei hohen Drehzahlen werden die Einlassventile nach «früh» verstellt.

7. Klimaanlage



a) Vervollständigen Sie die Legende!

1 **Kondensator**

2 **Verdampfer**

3 **Kompressor**

b) In welchem Aggregatzustand befindet sich das R134a beim Ausgang von Bauteil 1?

Antwort: **flüssig**

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

4

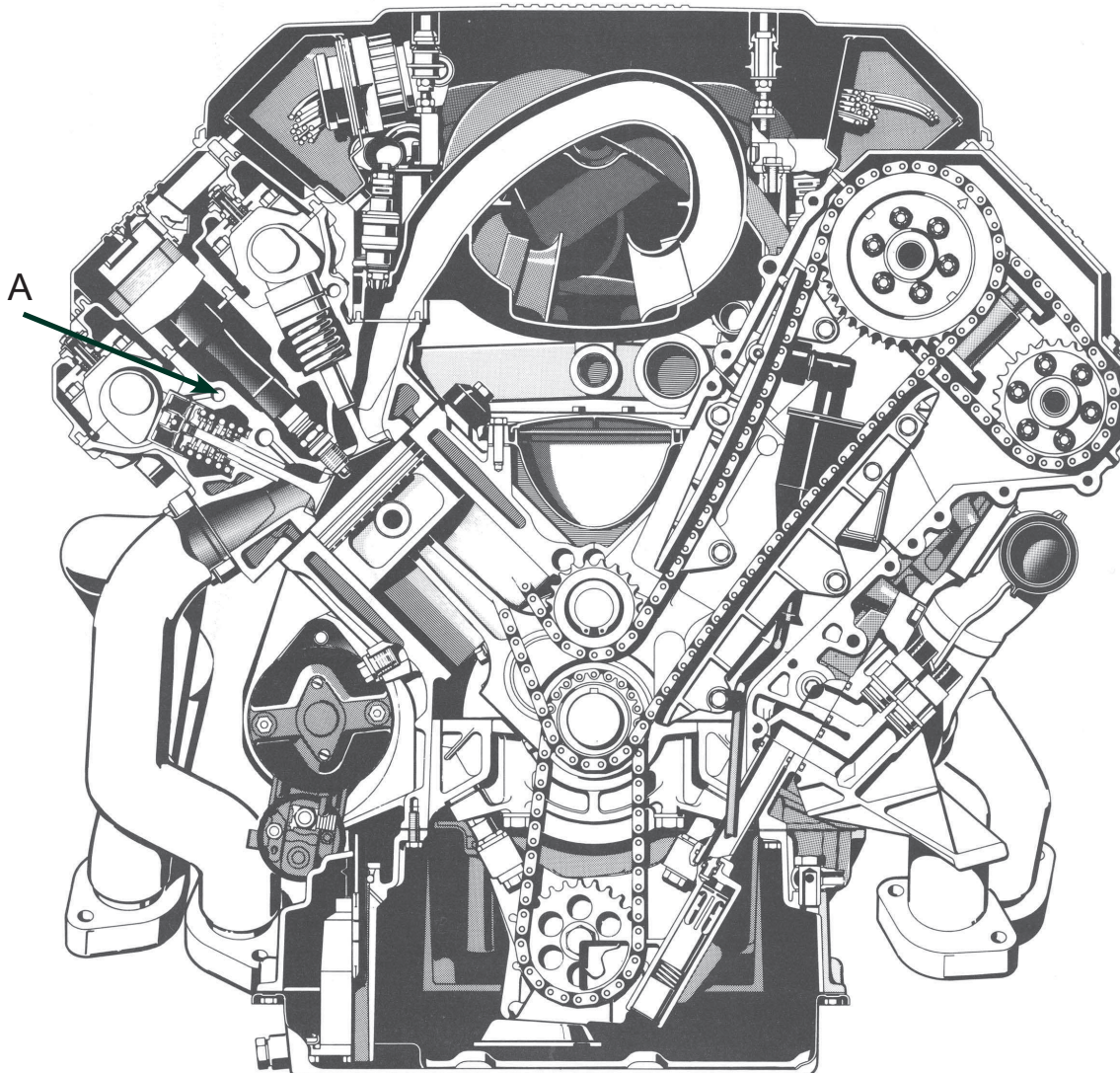
2

2

2

8. Die Aufgaben a, b, c, d beziehen sich auf den abgebildeten Motor.

M 1 : 5



a) Welche Aussage trifft zu?

- Dieser Motor ist mit einem System ausgerüstet, welches den Ventilhub und den Ventilöffnungswinkel verändern kann.
- Die Ventilsteuerung weist einen hydraulischen Ventilspielausgleich auf.
- Die Ventilsteuerung bezeichnet man als «DOHV».
- Die Auslassventile werden über Kipphebel betätigt.

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

8. b) Wie gross ist der Kolbenhub?

- 8 mm
- 45 mm
- 90 mm
- 125 mm

c) Welches Motormanagementsystem wird verwendet?

- Direkteinspritzung mit vollelektronischer Zündung.
- Zentraleinspritzung mit vollelektronischer Zündung.
- Saugrohreinspritzung mit vollelektronischer Zündung.
- Direkteinspritzung mit einer Spulenzündung.

d) Welche Flüssigkeit fliesst im Kanal "A"

Motorenöl

9. Beurteilen Sie folgende Behauptungen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

Die Aufgabe des EOBD-Systems ist ...

 F nur die Überwachung der Schadstoffe im Abgas.

 R das Erkennen von Verbrennungsaussetzern.

 F das Überwachen des Benzinpumpendruckes.

 R das Überwachen des Treibstoffverdampfungskontrollsystems.

10. Beurteilen Sie folgende Behauptungen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

 R Bei $\lambda = 1$ nennt man das Gemisch «stöchiometrisch».

 F Bei magerem Gemisch ist $\lambda < 1$.

 F In der Warmlaufphase des Motors ist der Lambda-Wert konstant.

 R Bei $\lambda = 1,05$ wird die Entstehung von NO_x gefördert.

2

2

2

2

2

11. Ein Fahrzeug, fährt bei voller Leistung mit einer Geschwindigkeit von 200 km/h. Der spezifische Kraftstoffverbrauch beträgt 310 g/kWh und der Streckenverbrauch von 15,5 l/100 km. Die Dichte des Treibstoffes wird mit 0,73 kg/dm³. Mit welcher Leistung wird das Fahrzeug angetrieben?

(Mit vollständigem Lösungsgang)

$$P_{\text{eff}} = \frac{1000 \cdot B}{b_{\text{eff}}}$$

$$B = V_B \cdot \rho_B$$

$$V_B = k_s \cdot s = 15,5 \frac{\text{l}}{100 \text{ km}} \cdot 200 \text{ km} = 31 \text{ l}$$

$$\rho_B = 0,73 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$

$$B = 31 \text{ l} \cdot 0,73 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 22,63 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

$$b_{\text{eff}} = 310 \frac{\text{g}}{\text{kWh}}$$

$$P_{\text{eff}} = \frac{1000 \cdot 22,63 \frac{\text{kg}}{\text{h}}}{310 \frac{\text{g}}{\text{kWh}}} = \underline{\underline{73 \text{ kW}}}$$

12. Auf welche Arten wird der Kolbenbolzen hauptsächlich beansprucht?

- Zug und Druck
- Torsion und Scherung
- Scherung und Biegung
- Biegung und Druck

13. Beurteilen Sie folgende Behauptungen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- F Die Klopfestigkeit von Diesel wird durch die Cetanzahl angegeben.
- F Die Viskosität des Motorenöls wird mit der Filtrierbarkeit (CFPP) gemessen.
- R Die Klopfestigkeit von Benzin wird durch die Oktanzahl angegeben.
- F Der Spritzverzug gibt die Dauer der Einspritzung an.

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

6

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

2

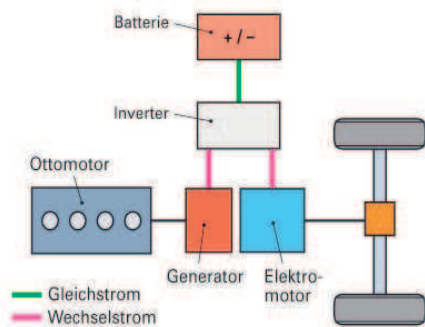
2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

14. Der Wirkungsgrad eines Motors wird bestimmt durch das Verhältnis von ...

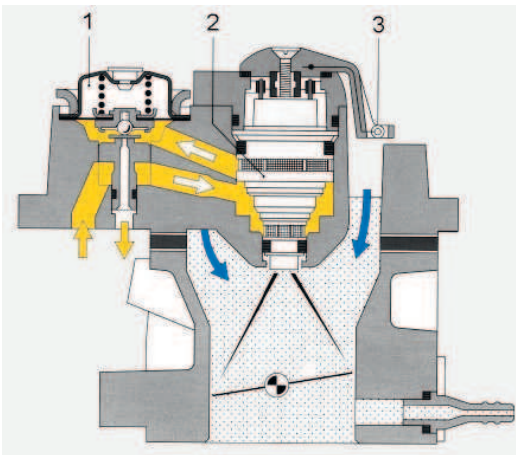
- der aufgenommenen Leistung zur abgegebenen Leistung.
- dem maximalen Drehmoment zur maximalen Leistung.
- der abgegebenen Leistung zur aufgenommenen Leistung.
- der maximalen Leistung zum maximalen Drehmoment.

15. Welche Aussage zur Abbildung ist richtig?



- Sie zeigt ein Parallel-Hybrid-System.
- Sie zeigt ein Serie-Hybrid-System.
- Bei diesem System ist der Verbrennungsmotor mechanisch mit den Antriebsrädern verbunden.
- Hybridfahrzeuge sind mit Bleiakkumulatoren mit einer Nennspannung von 200 bis 300 V ausgerüstet.

16. Einspritzanlage



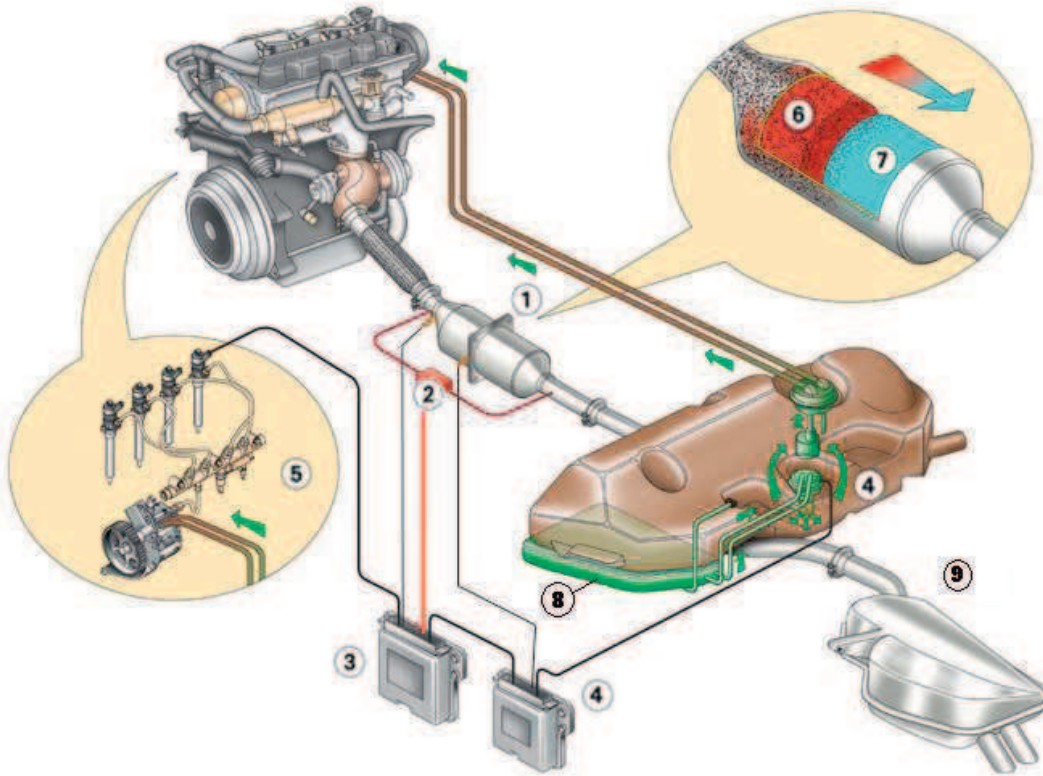
Beurteilen Sie folgende Behauptungen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- F Bauteil Nr. 1 hält die Differenz zwischen Treibstoff- und Ansaugrohrdruck konstant.
- F Durch Verändern des Öffnungsquerschnittes verändert Bauteil Nr. 2 die Einspritzmenge.
- F Bauteil Nr. 3 ist der Saugrohrdrucksensor.
- R Die Einspritzung erfolgt intermittierend.

2

4

17. Abgasanlage eines Dieselmotors.



a) Benennen Sie folgende Bauteile:

2: **Differenzdrucksensor**

6: **Oxidationskatalysator**

b) Welche Aufgabe hat das Additiv im Tank Pos. «8»?

**Absenken der Abrenntemperatur der Partikel
Der Experte entscheidet.**

18. Vervollständigen Sie die folgenden Behauptungen!

Mögliche Gründe für eine klopfende Verbrennung in einem Ottomotor sind:

a) Die Oktanzahl des Treibstoffes ist zu **tief**

b) Der Zündzeitpunkt ist zu **früh**

c) Die Motortemperatur ist zu **hoch**

d) Das Wärmeableitvermögen der Zündkerze ist zu **tief**

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

1

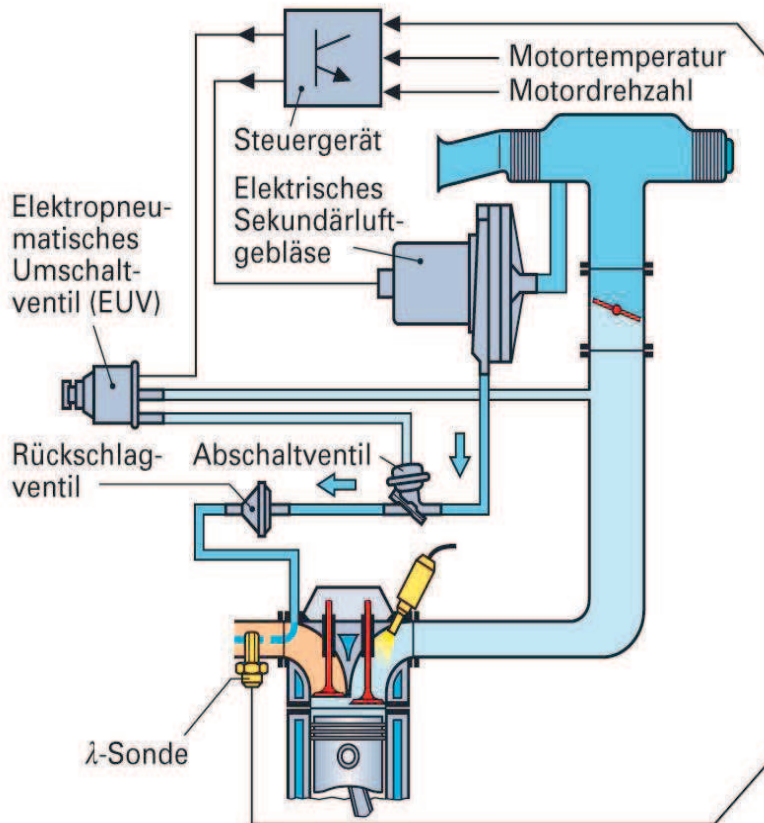
1

2

4

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

19. Schadstoffreduktionssystem



a) Welches System ist dargestellt?

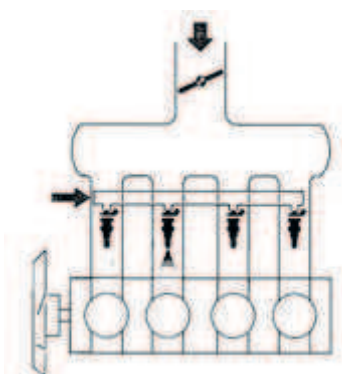
Sekundärlufteinblasung

b) Welche zwei Schadstoffe werden durch dieses System vermindert?

1) **Kohlenwasserstoffe HC**

2) **Kohlenmonoxid CO**

20. Welche Art der Multipoint-Einspritzung ist dargestellt?



- simultan
- sequentiell
- kontinuierlich
- geschichtet

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

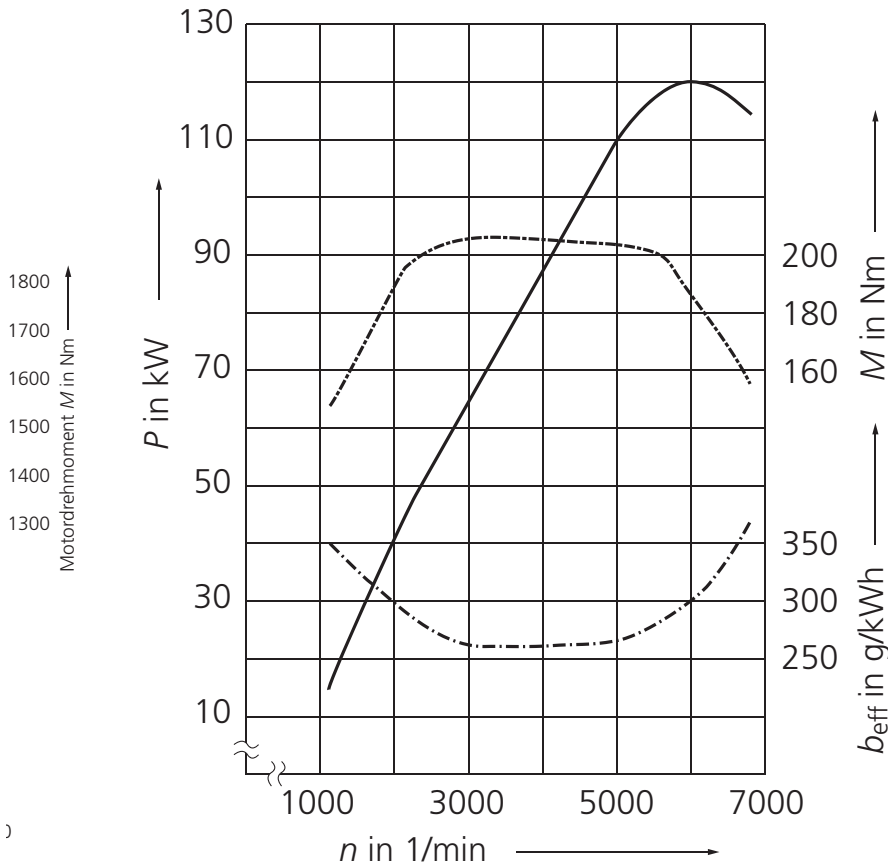
1

1

1

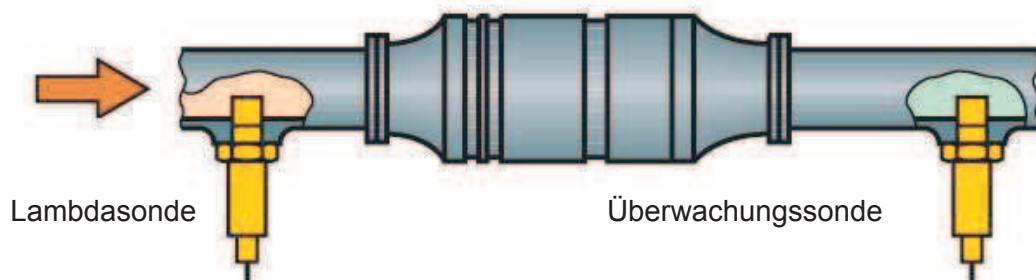
2

21. Welche maximale Leistung in PS hat dieser Motor?



Antwort: **163,2 ± 1 PS**
(Resultat ohne Lösungsgang)

22. Beurteilen Sie folgende Behauptungen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!



- F Die Lambdasonde nach dem Katalysator reduziert die Ansprechzeit des Katalysators.
- F Der Katalysator spricht bei Temperaturen über 600 °C an.
- R Eine Luftereinblasung ins Auspuffsystem beschleunigt zusammen mit einem angefetteten Gemisch den Temperaturanstieg im Katalysator.
- R Wenn die Signale der beiden Lambdasonden ähnlich verlaufen, ist der Katalysator schadhaft.

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

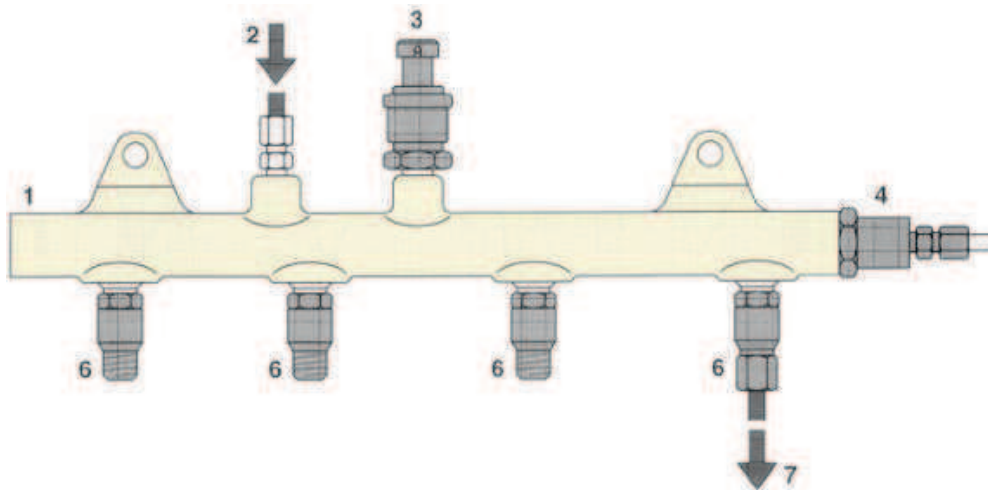
AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

23. Beurteilen Sie folgende Behauptungen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!



- F** Bauteil Nr. 3 regelt den Raildruck in Abhängigkeit der Motorlast.
- R** Bauteil Nr. 3 misst den Raildruck und leitet ein Spannungssignal an das Motorsteuergerät.
- F** Bauteil Nr. 4 regelt den Raildruck so, dass er einen konstanten Differenzdruck zum Saugrohrdruck aufweist.
- R** Bauteil Nr. 4 begrenzt den Raildruck so, dass bei einem unzulässigen Überdruck der Treibstoff in die Rücklaufleitung geleitet werden kann.

GL	AT
Mögliche Punkte/ Auswertung	Mögliche Punkte/ Auswertung

2

Datum	Kandidaten-Nr.	Erreichte Punkte	
Experte 1			
Experte 2	Zeitvorgabe 50 min	Mögliche Punkte	
		16	34

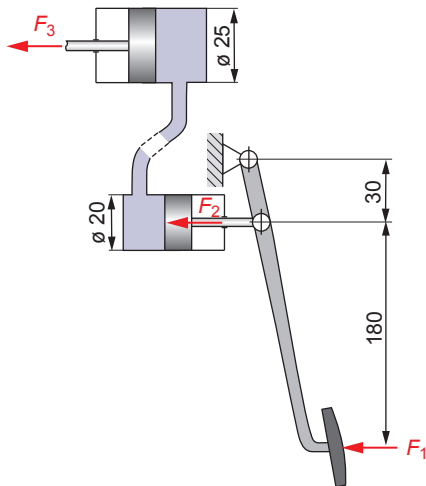
Lösung

BERUFSKENNTNISSE III Serie 00

1. Beurteilen Sie die Umstellungen der Gleichungen nach x mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

R / F	Vorgabe	Umstellung
<u>F</u>	$z = x \cdot y$	$\Rightarrow x = \frac{y}{z}$
<u>R</u>	$2(x + 5) = 20$	$\Rightarrow x = 5$
<u>F</u>	$\frac{1}{x} = 5$	$\Rightarrow x = 2$
<u>R</u>	$26 + 5x = 16$	$\Rightarrow x = -2$

2. Beurteilen Sie die Aussagen zur skizzierten Kraftübertragung mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

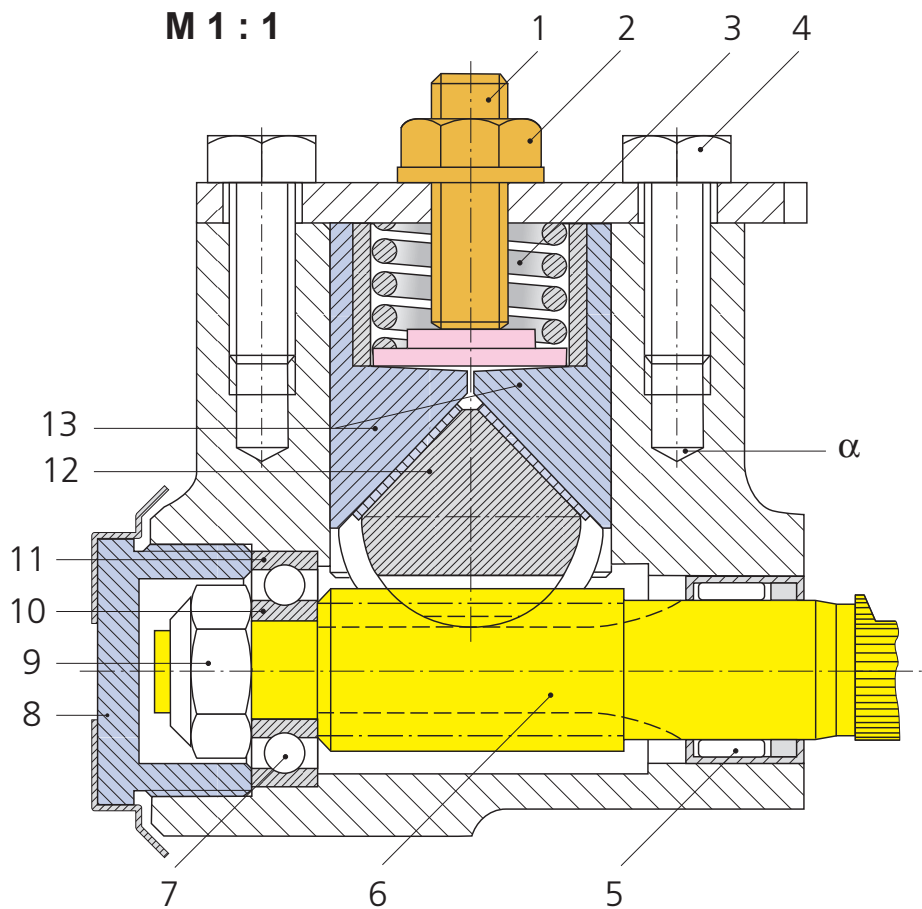


- F Die mechanische Übersetzung beträgt 1 : 6.
F Die hydraulische Übersetzung beträgt 1 : 1,25.
R Auf beide Kolben wirkt der hydraulische Druck in gleicher Grösse.
F Zur Bestimmung der Kraft F_3 müssen die Übersetzungen i_{mech} und i_{hydr} addiert werden.

3. Was versteht man unter dem Begriff «Legieren»?

- Das Härten der Oberfläche bei verschleissintensiven Bauteilen.
 Das Mischen zweier oder mehrerer Metalle im flüssigen Zustand.
 Eine Wärmebehandlung bei welcher der Werkstoff mit Stickstoff angereichert wird.
 Das Verbinden pulverförmiger Stoffe unter hoher Temperatur und hohem Druck.

4. Lenkgetriebe



a) Benennen Sie die folgenden zwei Bauteile mit dem Fachausdruck!

Pos.-Nr. 6 Ritzel

Pos.-Nr. 12 Zahnstange

b) Welche Gewindebezeichnung können Sie der Pos. 1 mit Hilfe der SVBA-Tabellen zuordnen, wenn deren Spannungsquerschnitt A_s $64,5 \text{ mm}^2$ beträgt?

M10 x 1

c) Welche Tiefe weist das Innengewinde zur Aufnahme der Pos. 4 auf?

$22 \pm 1 \text{ mm}$

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

1

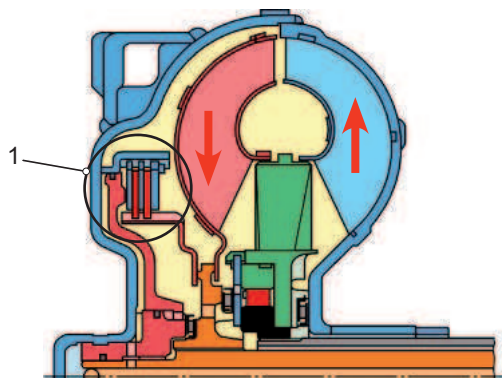
1

2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

5. Hydrodynamischer Drehmomentwandler



a) Markieren Sie im Drehmomentwandler den Verlauf des Ölstroms ab dem Pumpenrad mit Pfeilen!

b) Welche Aufgabe hat die Baugruppe Pos.1?

Verbindet das Pumpenrad mit dem Turbinenrad.

Der Experte entscheidet.

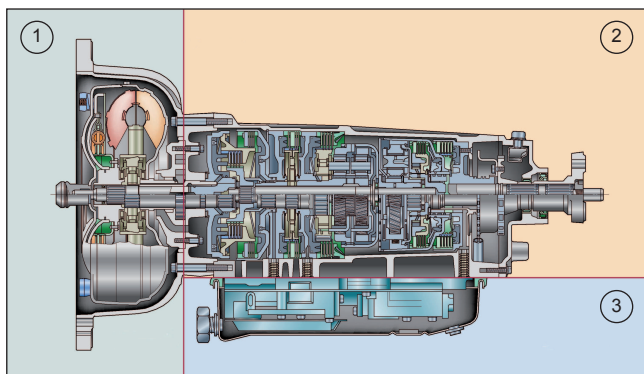
GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

2

2

6. Benennen Sie die Baugruppen 2 und 3 mit dem Fachausdruck!



2 **Planetengetriebe (Getriebe)**

3 **Hydraulische Getriebesteuerung**

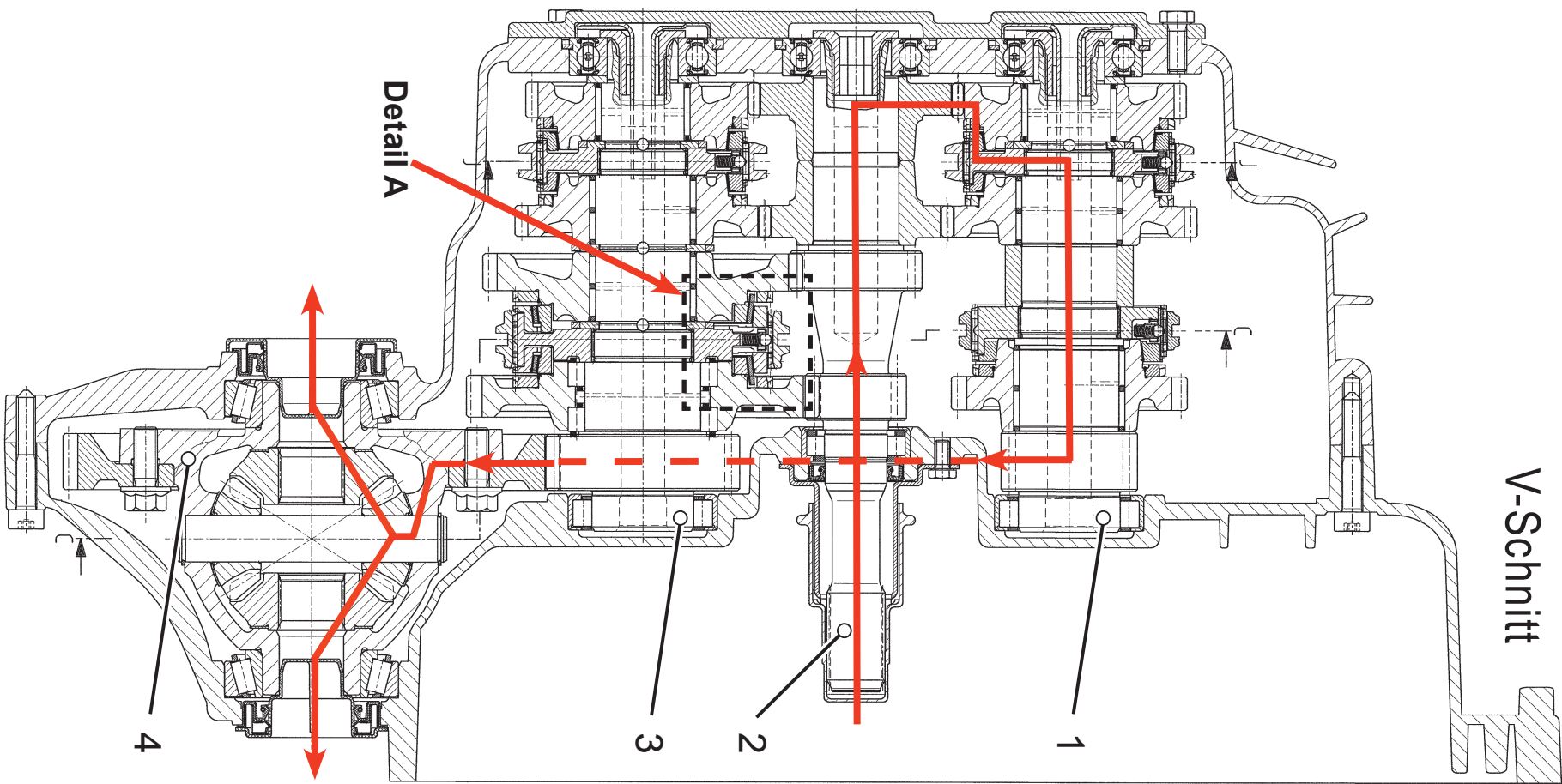
2

7. Welche Aussage ist richtig?

- Die Lamellenkupplung arbeitet verschleissfrei.
- Bei der Zweischeibenkupplung sind die beiden Mitnehmerscheiben seriell zueinander angeordnet.
- Verändert sich die Anpresskraft der Membranfeder, so verändert sich auch die Sicherheitszahl der Kupplung.
- Das Reibbelagsmaterial hat keinen Einfluss auf das übertragbare Drehmoment der Kupplung.

2

V-Schnitt

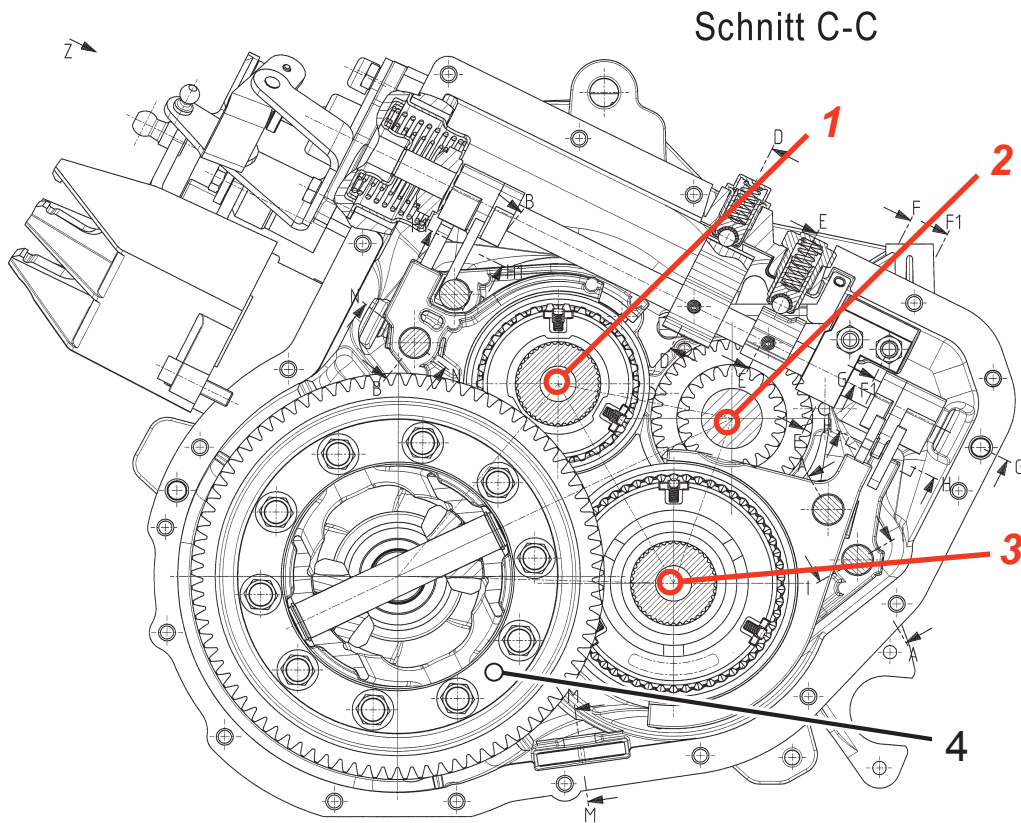


Mögliche Punkte/
Auswertung

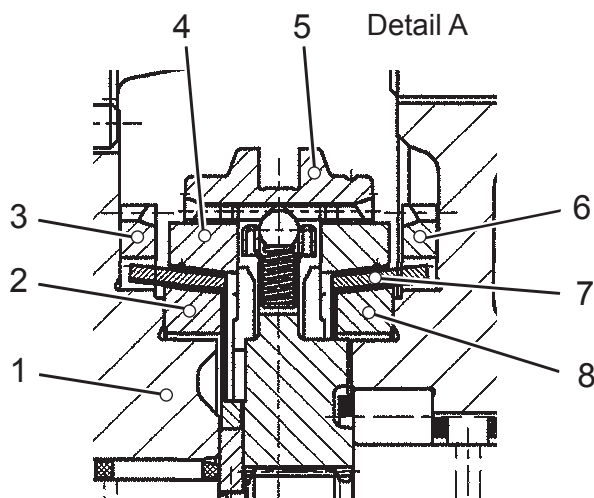
GL

Mögliche Punkte/
Auswertung

AT



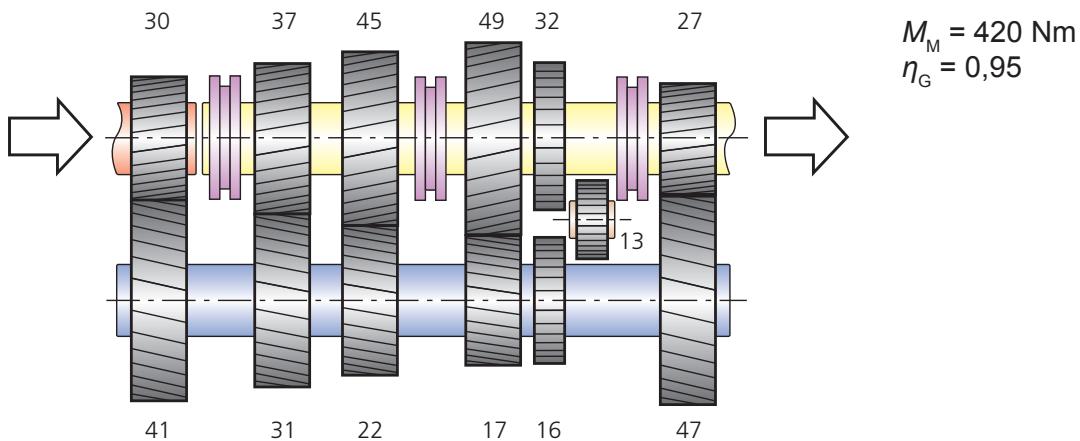
- a) Übertragen Sie die Positionsnummern der Wellen 1, 2, und 3 in den Schnitt C-C! Analog dem Beispiel Pos. Nr. 4.
- b) Zeichnen Sie in der Darstellung Seite 4 den Kraftverlauf des 4. Ganges von der Getriebeeingangswelle bis zu den Achswellen mit Farbe ein!
- c) Zwischen welchen zwei Positionen (Detail A in Abbildung auf Seite 4) wird beim Gangwechsel Gleichlauf hergestellt?



- 2 + 4
- 4 + 5
- 5 + 6
- 6 + 7

GL	AT
Mögliche Punkte/ Auswertung	Mögliche Punkte/ Auswertung
2	4
	2

9. Berechnen Sie das Getriebeausgangsdrehmoment im 3. Gang!



(Mit vollständigem Lösungsgang)

$$M_G = \frac{M_M \cdot z_2 \cdot z_4 \cdot \eta_G}{z_1 \cdot z_3}$$

$$z_1 = 30$$

$$z_2 = 41$$

$$z_3 = 31$$

$$z_4 = 37$$

$$\eta_G = 0,95$$

$$M_M = 420 \text{ Nm}$$

$$M_G = \frac{420 \text{ Nm} \cdot 41 \cdot 37 \cdot 0,95}{30 \cdot 31} = \underline{\underline{650,8 \text{ Nm}}}$$

10. Die Kupplung soll das Drehmoment auf das Getriebe übertragen und Drehschwingungen dämpfen.

Nennen Sie zwei weitere Aufgaben der Kupplung!

- 1) **- Kraftfluss unterbrechen**
 - 2) **- Weiches und ruckfreies Anfahren ermöglichen**
- Kraftübertragungsteile vor Überlast schützen**
Der Experte entscheidet.

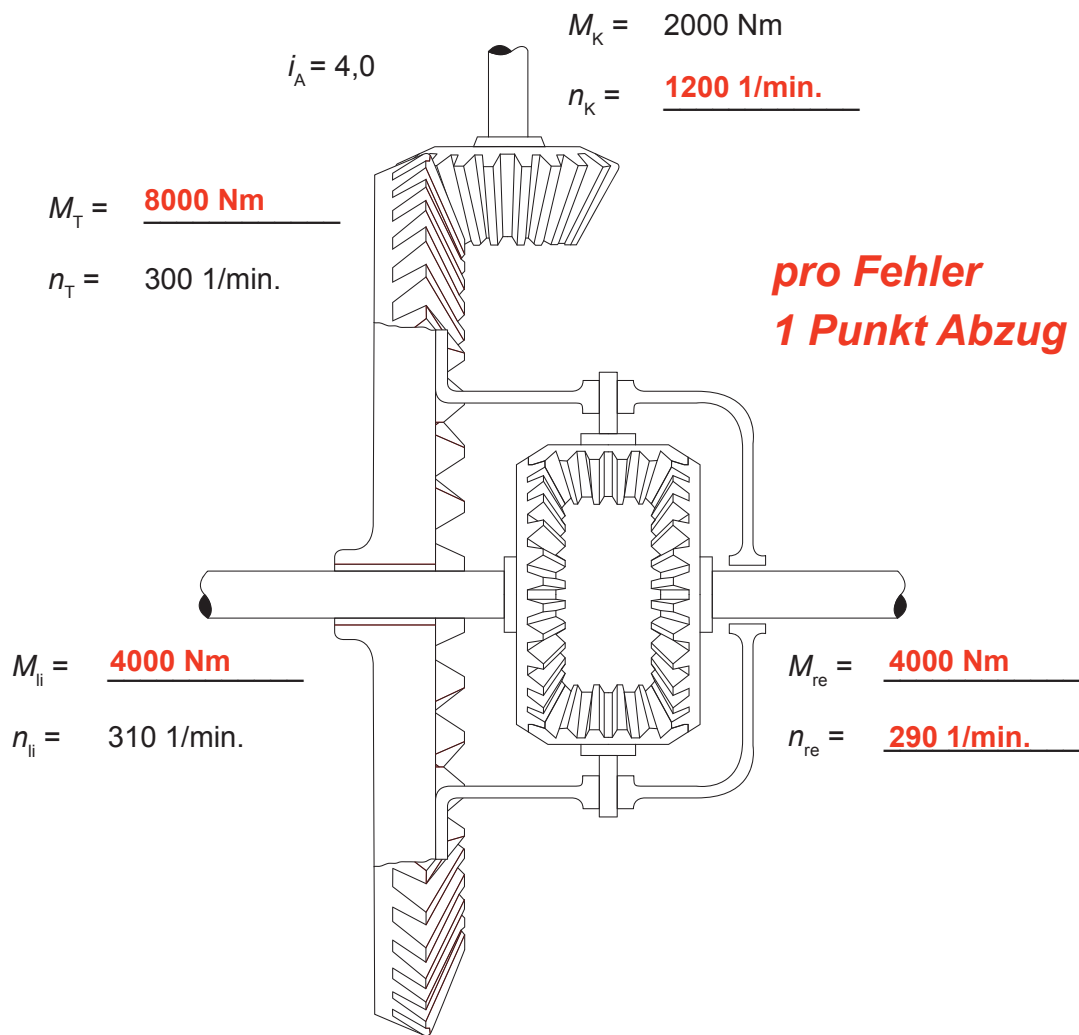
6

11. Welche Aussage trifft zu?

- Der Kegelradantrieb mit versetzten Achsen erzeugt einen kleineren Geräuschpegel als derjenige ohne Achsenversatz.
- Durch die Versetzung der Antriebsachse wird die Belastbarkeit reduziert.
- Die Versetzung der Antriebsachse erzeugt eine zusätzliche Drehmomentverstärkung.
- Die Gleitbewegung zwischen den Zähnen ist beim versetzten Antrieb kleiner als beim nicht versetzten.

12. Ergänzen Sie die fehlenden Werte am Achsantrieb, wenn das Fahrzeug eine Rechtskurve mit gleichem Reibwert befährt. Der Wirkungsgrad kann vernachlässigt werden!

Resultate ohne Lösungsgang.



GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

2

4

	GL	AT
<p>13. Beim Durchfahren einer Linkskurve weisen beide Antriebsräder den gleichen Haftwert auf.</p> <p>Welche Aussage ist richtig?</p> <p><input type="checkbox"/> Die rechte Achswelle dreht doppelt so schnell wie die linke.</p> <p><input type="checkbox"/> Die linke Achswelle dreht in umgekehrter Richtung wie die rechte.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Die Ausgleichskegelräder drehen in unterschiedlicher Richtung.</p> <p><input type="checkbox"/> Die Achswellenkegelräder drehen mit gleicher Drehzahl wie das Tellerrad.</p>	Mögliche Punkte/ Auswertung	Mögliche Punkte/ Auswertung 2
<p>14. Welche der Bezeichnungen gehört zu einem Öl, das für hochbeanspruchte Hypoid-Hinterachsen geeignet ist?</p> <p><input type="checkbox"/> API SM / CF</p> <p><input type="checkbox"/> API GL 4</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> API GL 5</p> <p><input type="checkbox"/> API CF-5</p>		2
Seite 8 von 8	Erreichte Punkte	



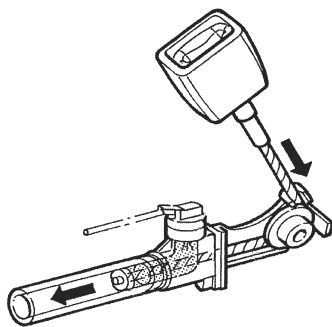
**Schlussprüfung
AUTOMOBIL-MECHATRONIKER/IN
FACHRICHTUNG PERSONENWAGEN**

Datum	Kand.-Nr.	Erreichte Punkte	
Experte 1			
Experte 2	Zeitvorgabe	Mögliche Punkte	
	50 min	16	34

Berufskennnisse IV Serie 00

1. Welche Aussage ist richtig?

Diese Sicherheitseinrichtung ...

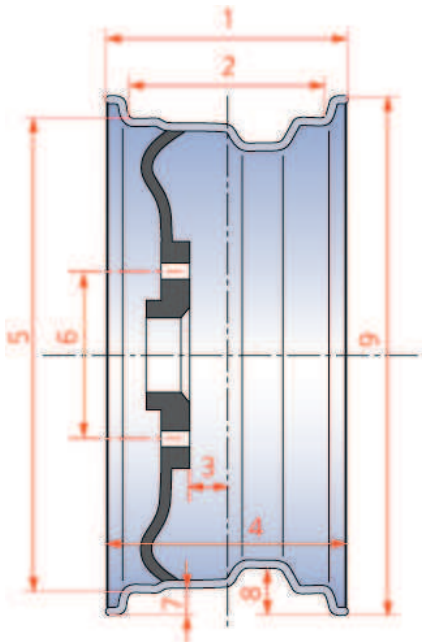


- verhindert die sogenannte Gurtlose des Sicherheitsgurtes.
- wird bei einem Seitenaufprall ausgelöst.
- verhindert das Zerstören des Sicherheitsgurtes.
- dient ebenfalls als Gurtkraftbegrenzer.

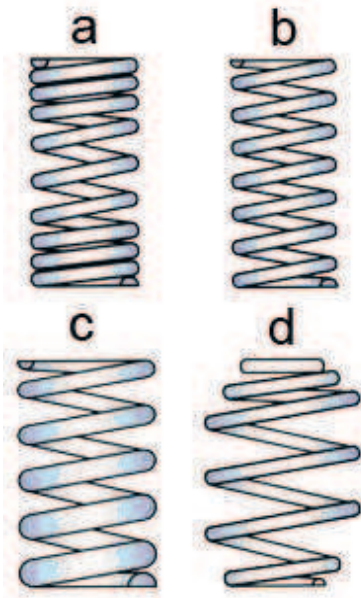
2. Welche Aussage bezieht sich auf die Sicherheitskarosserie?

- Sie besteht aus einer stabilen Fahrgastzelle und seitlichen Knautschzonen.
- Im Innenraum gewährleisten deformierbare Längselemente bei einem Unfall das Überleben der Fahrzeuginsassen.
- Im Bereich der Gürtellinie verlaufen Elemente mit definierter Verformbarkeit von der Fahrzeugfront bis zur C-Säule.
- Der Tank ist vor Stößen geschützt eingebaut und lässt den Treibstoff ohne Explosionsgefahr ausfliessen.

GL	AT
Mögl. Punkte/ Auswertung	Mögl. Punkte/ Auswertung
	2
	2

		GL	AT
		Mögliche Punkte/ Auswertung	Mögliche Punkte/ Auswertung
3.	<p>a) Welche Bauart von Scheiben kann nur für Seiten- und Heckscheiben verwendet werden?</p> <p>Einscheiben-Sicherheitsglas</p> <hr/> <p>b) Welche typische Eigenschaft besitzt diese Bauart bei Bruch?</p> <p>zerfällt in (stumpfkantige) Glaskrümel</p> <hr/>	1	1
4.	<p>Welche Angaben (1 - 9) der Felgenbezeichnungen stehen für ...</p>  <p>a) die Maulweite? <u>2</u></p> <p>b) der Felgendurchmesser? <u>5</u></p>	1	1
5.	<p>Die statische Unwucht eines Rades ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> führt zu einer schlechten Strassenlage und starkem Verschleiss an den Lenkungsteilen. <input type="checkbox"/> führt tendenziell dazu, dass das Rad ausserhalb des Rotationszentrums dreht. <input type="checkbox"/> entsteht, wenn die Auswuchtmasse nicht gleichmässig um die Drehachse verteilt ist. <input checked="" type="checkbox"/> entsteht, wenn sich der Schwerpunkt des Rades nicht mehr auf der Drehachse befindet. 		2
Seite 2 von 8		Erreichte Punkte	

6. Ordnen Sie die Federbauarten den vorgegebenen Federkennlinien zu!

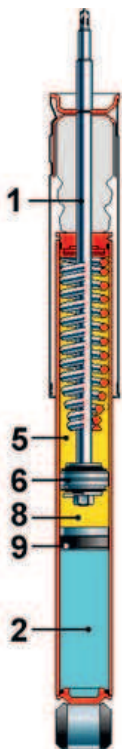


1 Pt. Abzug pro Fehler

lineare Kennlinie: **b**

progressive Kennlinie: **a c d**

7. Welche Aufgabe hat Pos. 2?



- Das Öl durch kalibrierte Bohrungen zu leiten.
- Die gesamte gefederte Masse abzustützen.
- Das Volumen von Pos. 1 während dem Betrieb des Schwingungsdämpfers auszugleichen.
- Das schnelle Entspannen der Feder verhindern.

GL	AT
Mögliche Punkte/ Auswertung	Mögliche Punkte/ Auswertung

1

1

2

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

8. Beurteilen Sie folgende Behauptungen zum Nachlauf mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

R Die Messung des Winkels wird über die Veränderung des Sturzes beim Einschlagen der Räder gemacht.

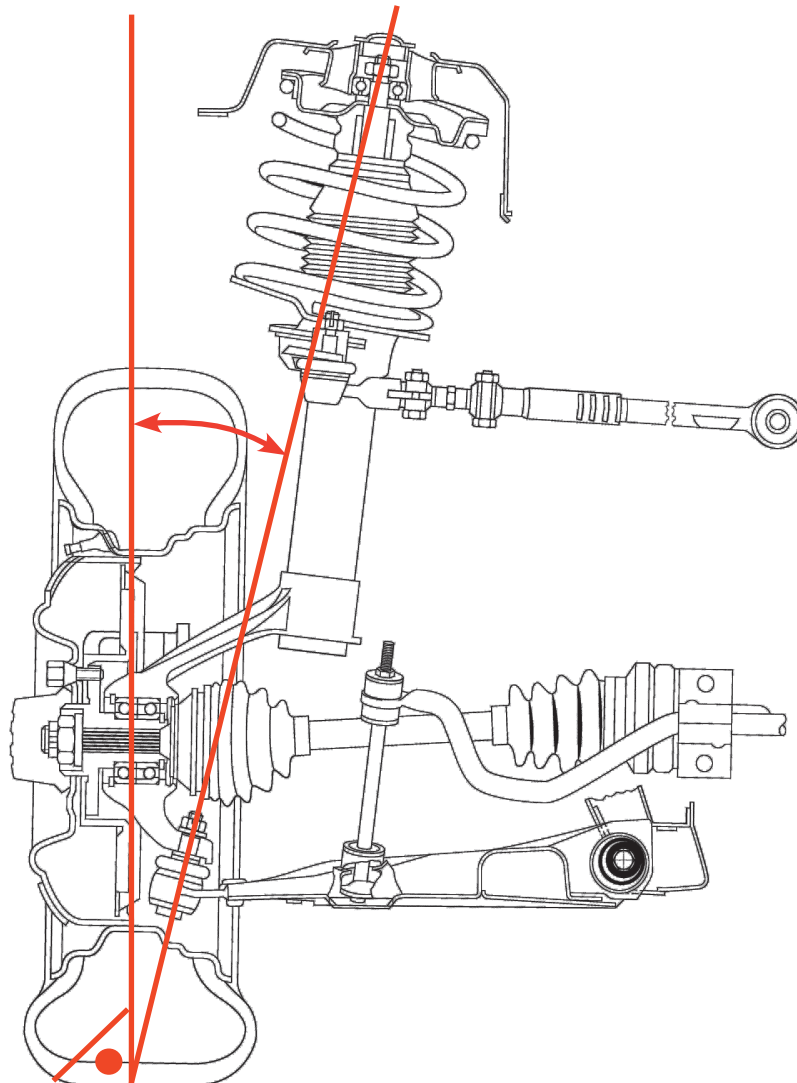
F Der Nachlaufwinkel ergibt sich aus der seitlichen Versetzung der Lenkdrehachse gegenüber der Vertikalen.

R Bei positivem Nachlauf befindet sich der Berührungspunkt der verlängerten Lenkdrehachse auf der Fahrbahn vor dem Radaufstandspunkt.

F Der negative Nachlauf führt zu erhöhtem Verschleiss auf der Innenseite der Reifenlauffläche.

4

9. Zeichnen Sie im Bild den Spreizwinkel ein!



2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

10. Welche Aussage zur Bremsflüssigkeit ist richtig?

- Die Bremsflüssigkeiten auf der Basis von Mineralöl tragen die Bezeichnung DOT 4.
- Der minimale Siedepunkt für Bremsflüssigkeiten mit der Bezeichnung DOT 4 muss grösser als 260 °C sein.
- Bremsflüssigkeiten mit der Bezeichnung DOT 4 sind hygroskopisch.
- Bremsflüssigkeiten müssen periodisch gewechselt werden, weil sie ihre Schmiereigenschaften verlieren.

2

11. Schema einer hydraulischen Bremsanlage mit ABS/ASR

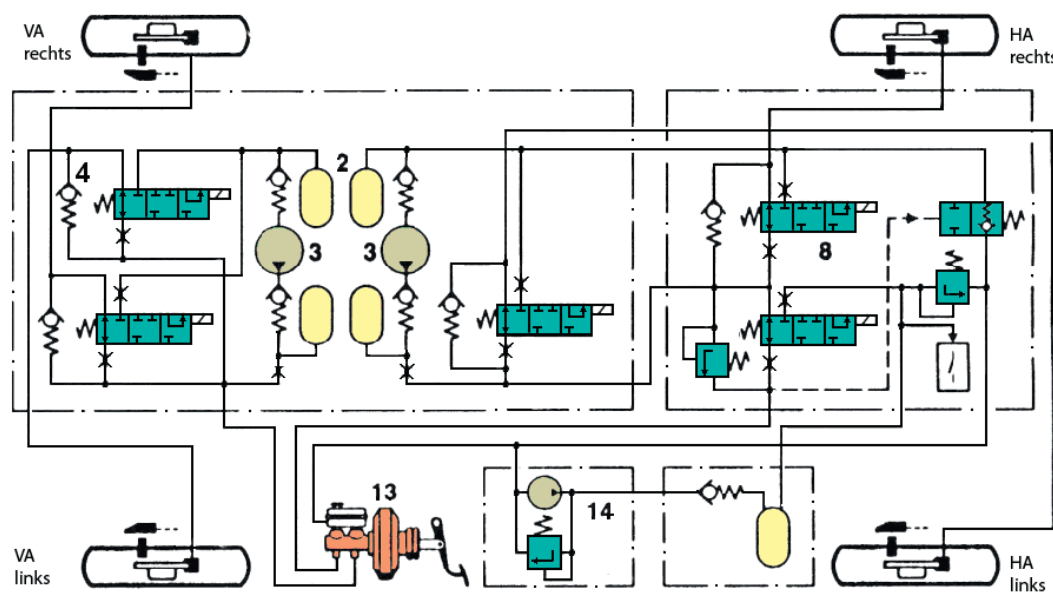
a) Geben Sie den Fachausdruck der Bauteile an!

Pos. 2: **Dämpfer(kammer)**

1

Pos. 3: **Rückförderpumpe (Hydraulikpumpe)**

1



b) In welcher Regelphase befindet sich das System, wenn sich Pos. 8 in der Mittelstellung befindet?

Druckhalten

2

c) Welche Aufgabe hat das Rückschlagventil (4)?

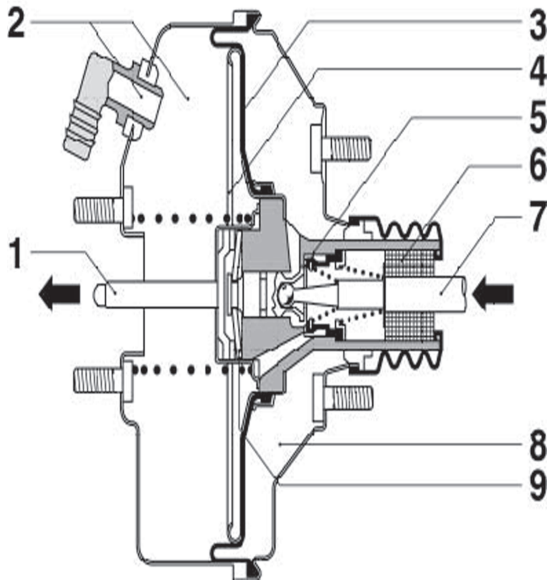
Erlaubt ein schnelleres Lösen der Bremse, da die Bremsflüssigkeit schneller zurückfließen kann.

2

12. Eine Messung auf dem Bremsprüfstand ergibt eine Abbremsung von 62 %.
Welcher Bremsverzögerung in m/s^2 entspricht dies?

Antwort: 6,08 m/s^2
(Resultat ohne Lösungsgang)

13. Welcher Druck herrscht in der Kammer Pos. 8 im Schiebetrieb eines Ottomotors und nicht betätigter Bremse?



- Atmosphärendruck
- 0,8 bar
- Saugrohrdruck
- 0,2 bar

14. Wer sorgt bei einer Scheibenbremse für das Lüftspiel der Bremsbeläge?

- Die Rückholfeder des Hauptbremszylinders.
- Der Dichtring am Bremskolben.
- Die Spreizfeder an der Bremszange.
- Die Volumenänderung der Bremsflüssigkeit.

15. Welche Aussage zur Faustsattelbremse ist richtig?

- Diese Konstruktion weist einen hohen Selbstverstärkungsfaktor auf.
- Die Temperaturbelastung der Bremsflüssigkeit ist höher als bei einer Festsattelscheibenbremse.
- Sie erleichtert die Verwendung eines negativen Lenkrollradius an der Radaufhängung.
- Die Entlüftungsschraube kann auf der Unterseite des Bremssattels angebracht werden.

GL
Mögliche Punkte/
Auswertung
2

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung
2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

16. Ein Fahrzeug beschleunigt in 5 Sekunden von 40 auf 100 km/h. Nachdem das Fahrzeug 12 Sekunden mit 100 km/h gefahren ist, bremst es mit einer mittleren Verzögerung von 6 m/s² bis zum Stillstand.

Berechnen Sie die gesamte zurückgelegte Strecke dieses Fahrzeugs!

(Mit vollständigem Lösungsgang)

$$v_m = 40 + \frac{100 - 40}{2} = 70 \text{ km/h} = 19,44 \text{ m/s}$$

$$s_1 = v \cdot t = 19,44 \cdot 5 = 97,2 \text{ m}$$

$$100 \text{ km/h} = 27,78 \text{ m/s}$$

$$s_2 = v \cdot t = 27,78 \cdot 12 = 333,36 \text{ m}$$

$$s_3 = \frac{v^2}{2 \cdot a} = \frac{27,78^2}{2 \cdot 6} = 64,31 \text{ m}$$

$$s_{\text{totale}} = 97,2 + 333,36 + 64,31 = 494,87 \text{ m}$$

17. Welche Aussage zu der Bremskraftübertragung ist richtig?

- Der Leitungsdruck in einem Bremskreis mit Trommelbremsen ist höher als in einem Bremskreis mit Scheibenbremsen.
- Der Bremskraftverstärker reduziert den Bremsdruck an der Hinterachse.
- Der Bremskraftbegrenzer beschränkt den Maximaldruck an der Hinterachse.
- Der lastabhängige Bremskraftregler senkt den Bremsdruck an der Hinterachse bei zunehmender Beladung ab.

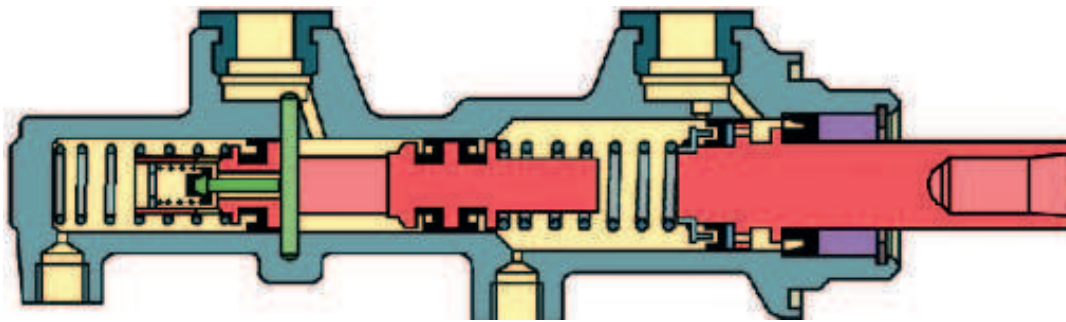
GL
Mögliche Punkte/
Auswertung

AT
Mögliche Punkte/
Auswertung

6

2

18. Beurteilen Sie folgende Behauptungen zum gestuften Tandemhauptbremszylinder mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!



R Bei intakten Bremskreisen ist der Druck in beiden Kreisen gleich hoch.

F Der Zwischenkolben wirkt auf die Vorderachse.

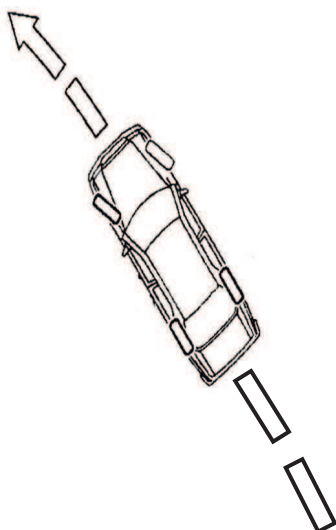
F Dieser Hauptbremszylinder wird bei einer diagonalen Bremskreisauflteilung eingebaut.

R Der Bremsdruck im Zwischenkolben-Kreis erhöht sich, wenn der Druckstangenkolben-Kreis undicht wird.

4

19. Ein Fahrzeug neigt zum Übersteuern.

Wie wird die Fahrstabilität durch das ESP wieder erreicht?



Durch einen Bremsengriff ...

- am kurveninneren Vorderrad.
- am kurvenäusseren Vorderrad.
- an beiden Hinterrädern.
- am kurveninneren Hinterrad.

2