

# **AUTOMOBIL- MECHATRONIKER/-IN NUTZFAHRZEUGE**

---

**Lösungen 2013**



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

Datum	Kandidaten-Nr.	Erreichte Punkte	
Experte 1			
Experte 2	Zeitvorgabe	Mögliche Punkte	
	<b>75 min</b>	<b>25</b>	<b>50</b>

**Berufskennnisse 1 - 2013**

**01. Bei einer Glühlampe werden Wärme- und Lichtwirkung genutzt.**

Nennen Sie zwei weitere Wirkungen des elektrischen Stroms!

- a) **Chemische Wirkung, physiologische Wirkung**
- b) **Magnetische Wirkung (der Experte entscheidet)**

**02. Welche Aussage zum elektrischen Widerstand ist richtig?**

- Die Leistung vervierfacht sich, wenn der Strom und die Spannung verdoppelt werden.
- Ein Kupferleiter weist ein NTC-Verhalten auf.
- Steigt bei gleichbleibender Spannung der Strom an, so hat der Widerstandswert zugenommen.
- Die Leistung vervierfacht sich, wenn der Stromfluss bei gleichbleibender Spannung verdoppelt wird.

**03. Eine 24 V Scheibenheizung besteht aus 7 parallelen Heizdrähten, die je einen Widerstand von 22 Ω aufweisen. Die Zuleitung aus Kupfer weist eine Länge von 5 m bei einem zulässigen Spannungsabfall von 0,3 V auf.**

Bestimmen Sie mit Hilfe des SVBA-Tabellenbuchs den notwendigen Normquerschnitt der Zuleitung!

Antwort: **2,5 mm<sup>2</sup>**  
(Resultat ohne Lösungsgang)

GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung
1	1
2	
2	

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

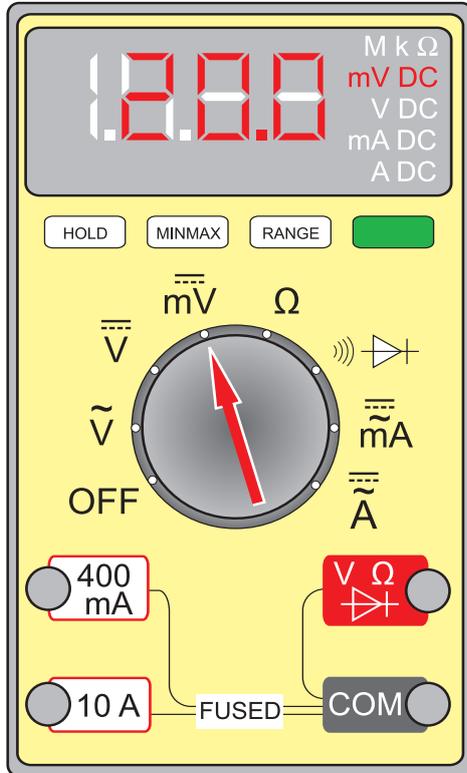
**04. Die Messabweichung des abgebildeten Multimeters beträgt:  
± (0,5 % der Ablesung + 2 Digit).**

Bestimmen Sie den oberen Toleranzwert!

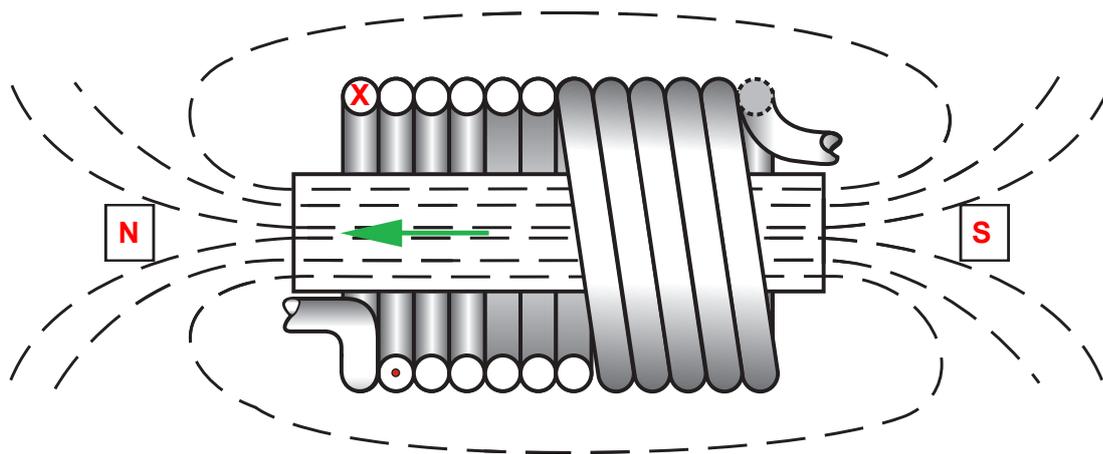
**Oberer Toleranzwert:**

20,3 mV

2



**05. Magnetismus**



a) Der Pfeil zeigt die magnetische Flussrichtung an.  
Bestimmen Sie den Nordpol mit «N» und den Südpol mit «S»!

1

b) Geben Sie die Stromrichtung bei einer Windung der Spule mit «X» und «•» an!

1

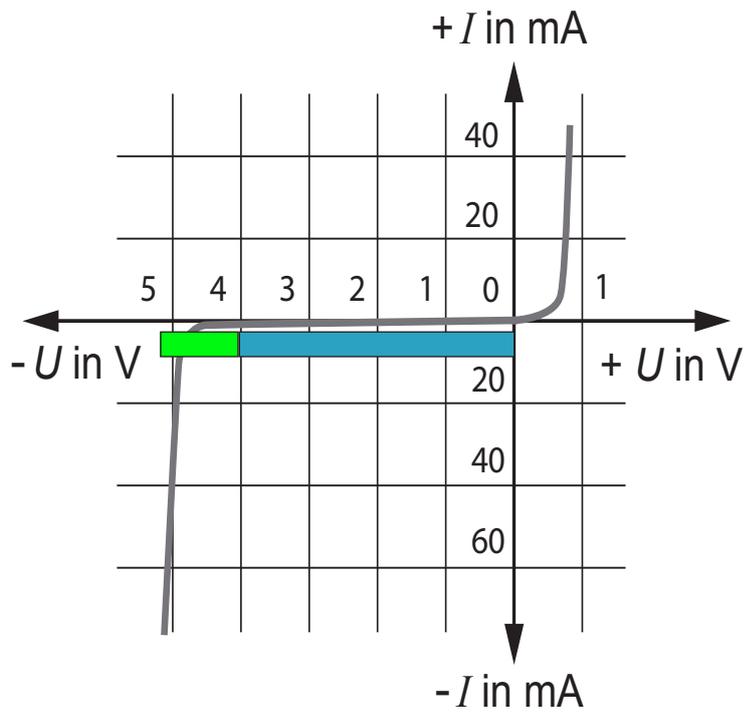
**06. Beurteilen Sie die Aussagen zur Spannungserzeugung mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!**

- F Die Induktionsspannung nimmt zunehmender Windungszahl der Spule ab.
- R Ein lamellierter Eisenkern in der Spule verstärkt die Gegeninduktionsspannung.
- R Die Höhe der induzierten Spannung hängt von der Geschwindigkeit der Magnetfeldänderung ab.
- R Mit der Magnetfeldänderung wird in der Spule die Spannung induziert.

2

**07. Elektronisches Bauelement**

a) Zeichnen Sie den Sperrbereich mit blauer und den Durchbruchbereich mit grüner Farbe ein!



2

b) Zu welchem Bauteil gehört die Kennlinie? Antwort: Z-Diode

1

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

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

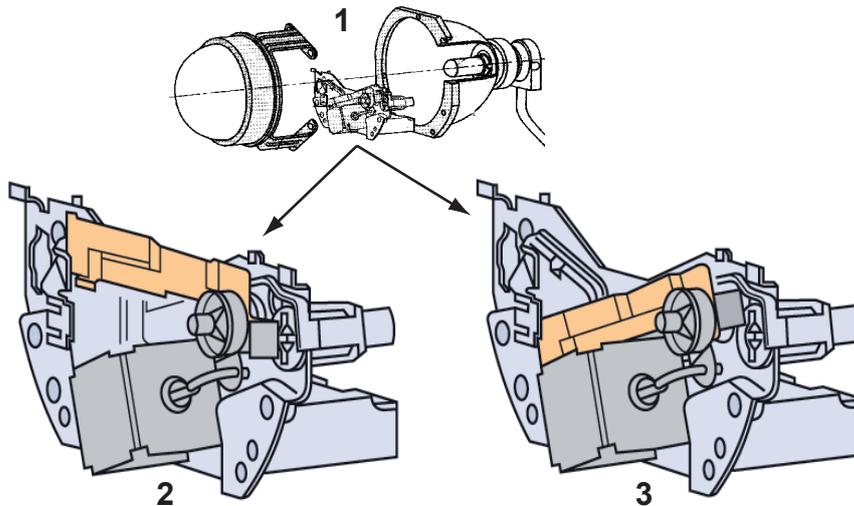
AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

**08. Welche Aussage zur Batterie 12 V / 70 Ah / 360 A ist richtig?**

- Bei einer Normalladung muss ein Strom von 36 A eingestellt werden.
- 12 V ist die Zellenspannung.
- Die Nennkapazität  $K_{20}$  sagt aus, dass bei 20 - stündiger Entladung mit 3,5 A die Spannung nicht unter 10,5 V absinken darf.
- Der Kälteprüfstrom ist auf 70 A festgelegt.

2

**09. Scheinwerfersystem**



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

- R Die Blende in der Abbildung 2 erzeugt die Hell-Dunkel-Grenze für das Abblendlicht.
- R Es handelt sich hier um eine Vorrichtung eines Bi-Xenon-Scheinwerfersystems.
- R Die Blende wird als Shutter bezeichnet.
- F Durch die Blende wird bei Fernlicht ein Teil des Lichts abgeschirmt.

2

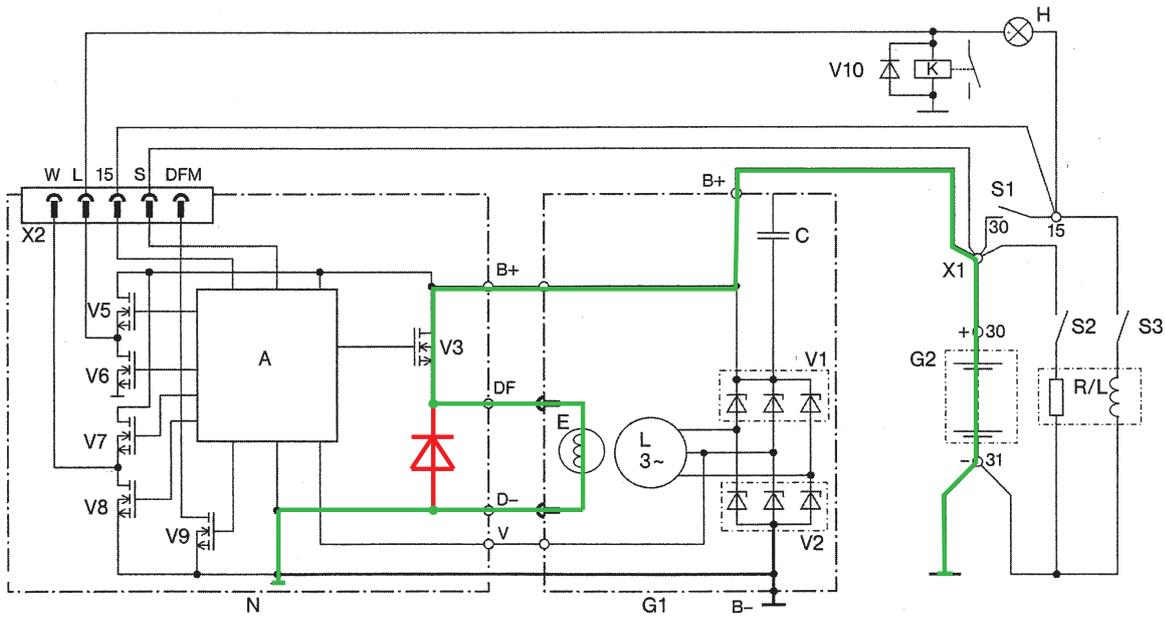
**10. Beurteilen Sie die Aussagen zum Emotach-Gerät mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!**

- R Es erlaubt eine elektronische Identifikation.
- R Es stellt eine Funkverbindung mit den Kontrollgeräten an der Grenze und auf der Autobahn her.
- F Es kann durch jeden Garagenbetrieb in der Schweiz eingebaut werden.
- R Es dient zur Erfassung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA).

2

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

### 11. Ladeanlage



GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

- a) Welche Aussage zur abgebildeten Ladeanlage trifft zu?
- In der Ladeleitung B+ fließt ein welliger Wechselstrom.
  - Am DFM-Anschluss kann die Drehzahl des Generators abgenommen werden.
  - Der Ladestrom fließt über den Anschluss S zur Batterie.
  - Der Auslastungsgrad des Generators wird über den DFM-Anschluss abgenommen.

2

b) Markieren Sie den vollständigen Vorerregerstromkreis mit grüner Farbe!

2

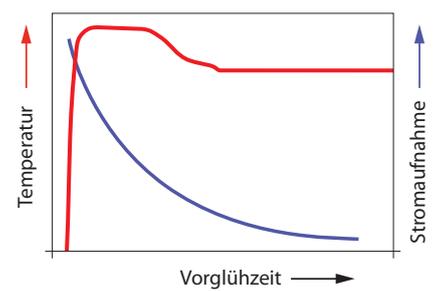
c) Ergänzen Sie das Schema mit einer Freilaufdiode zur Unterdrückung der Selbstinduktionsspannung in der Erregerwicklung!

2

### 12. Der Stromverlauf dieser Glühstiftkerze gibt Auskunft über die Bauart und deren Widerstandscharakteristik.

Welchem Widerstandstyp entspricht der Stromverlauf?

Antwort: PTC

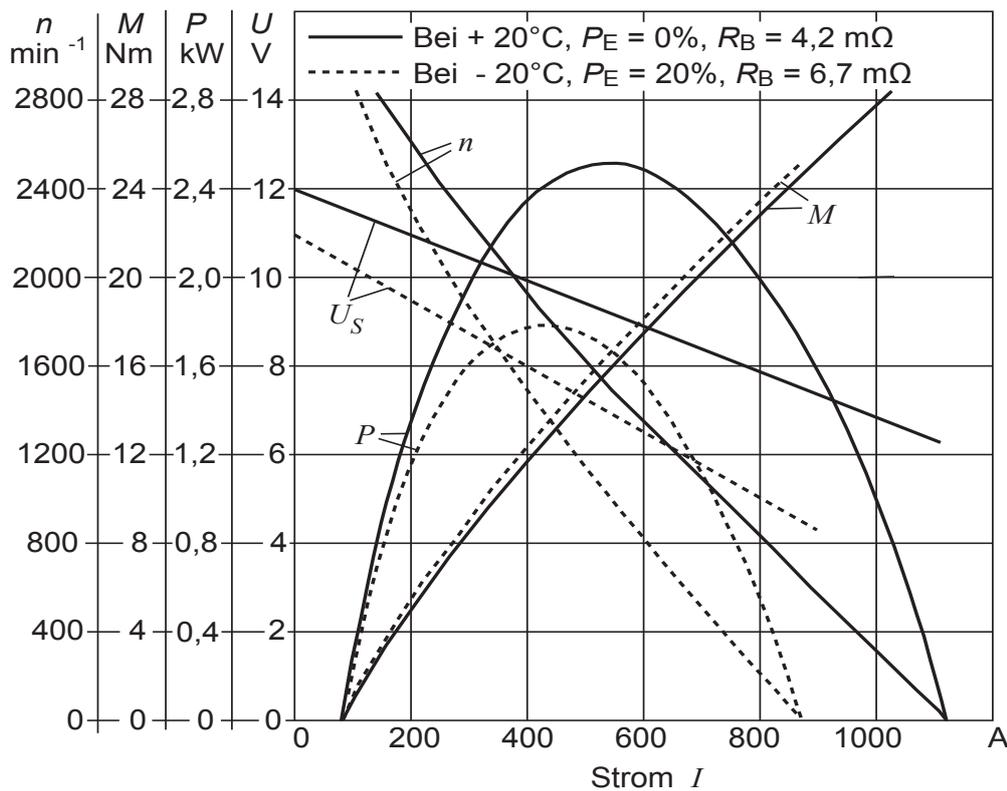


2

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

### 13. Anlaskerkennlinien



- a) Der Starter nimmt bei - 20 °C einen Strom von 400 A auf. Berechnen Sie die aufgenommene Leistung!

Lösung: 3200 W / 3,2 kW  
(Resultat ohne Lösungsgang)

- b) Wie gross ist die Stromaufnahme bei 20 °C und einem Drehmoment von 20 Nm?

Lösung: 700 A (± 25)

### 14. Beurteilen Sie die Aussagen zum Starter mit Planetengetriebe mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- R Das Planetengetriebe erhöht das Drehmoment am Ritzel.
- F Der Anker des Elektromotors treibt das Hohlräder an.
- F Ein Starter mit Planetengetriebe weist immer Dauermagnete auf.
- F Das Planetengetriebe erhöht die Antriebsleistung am Ritzel.

2

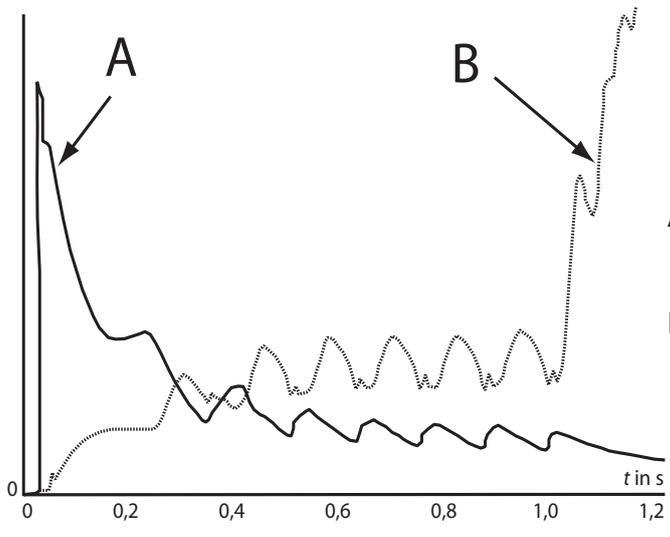
1

2

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

**15. Startvorgang**

Welche Größen des Starters werden in den Kurven A und B dargestellt?



A = Strom

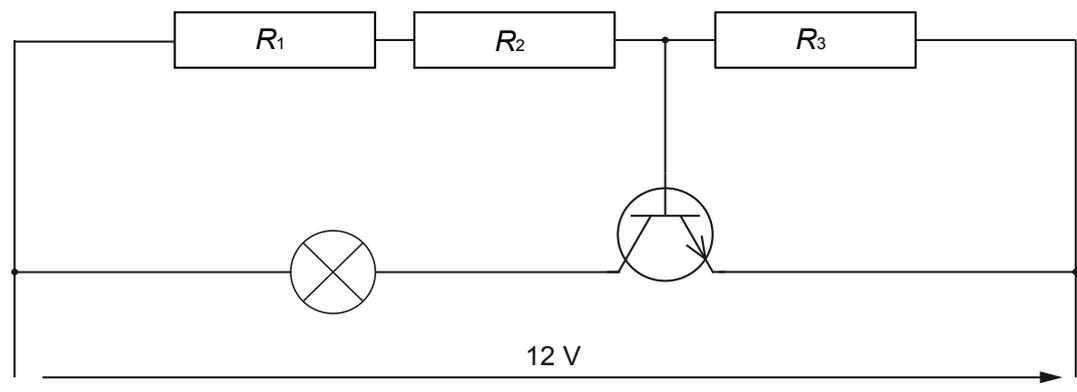
B = Drehzahl

1

1

**16. Berechnen Sie den Wert des Widerstandes  $R_1$ , wenn  $U_{BE} = 0,65 \text{ V}$  und  $I_B = 1500 \mu\text{A}$  betragen!**

Technische Daten: Lampe  $12 \text{ V} / 1,2 \text{ W}$ ,  $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$  und  $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$



(Mit vollständigem Lösungsgang)

$$I_{R3} = \frac{U_{BE}}{R_3} = \frac{0,65 \text{ V}}{1000 \Omega} = 0,00065 \text{ A}$$

$$I_{R2} = I_B + I_{R3} = 1,5 \text{ mA} + 0,65 \text{ mA} = 2,15 \text{ mA} = 0,00215 \text{ A}$$

$$U_{R2} = R_2 \cdot I_{R2} = 4700 \Omega \cdot 0,00215 \text{ A} = 10,105 \text{ V}$$

$$U_{R1} = U - U_{R2} - U_{BE} = 12 \text{ V} - 10,105 \text{ V} - 0,65 \text{ V} = 1,245 \text{ V}$$

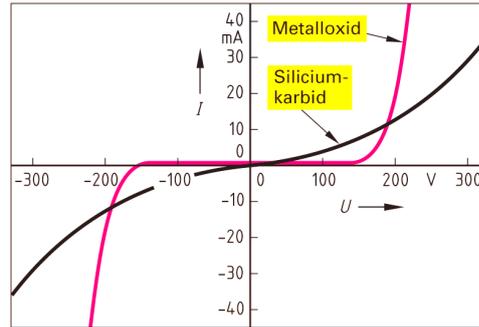
$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{1,245 \text{ V}}{0,00215 \text{ A}} = \underline{\underline{579,07 \Omega}}$$

6

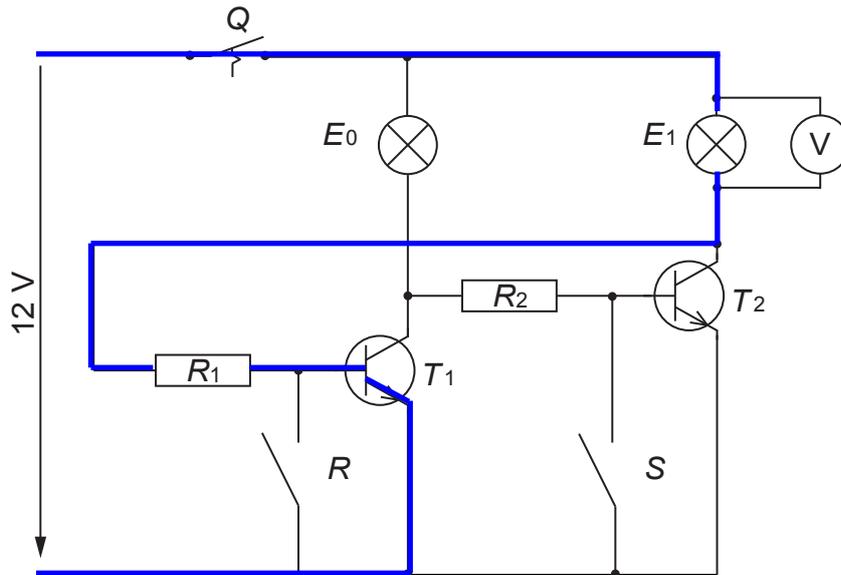
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.  
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

17. Welches Bauteil gehört zur abgebildeten Kennlinie?

- NTC
- PTC
- LDR
- VDR



18. Elektronische Schaltung



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

- F Wird der Schalter Q geschlossen, so leuchten immer beide Lampen.
- R Die Lampe  $E_0$  leuchtet, wenn der Schalter S gedrückt wird. (Schalter Q-EIN)
- R Die Lampe  $E_1$  leuchtet, wenn der Schalter R gedrückt wird. (Schalter Q-EIN)
- F Bei leitendem Transistor  $T_1$  zeigt das Voltmeter 12 V an.

b) Zeichnen Sie im Schema den Steuerstromkreis von  $T_1$  mit blauer Farbe ein!

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

2

4

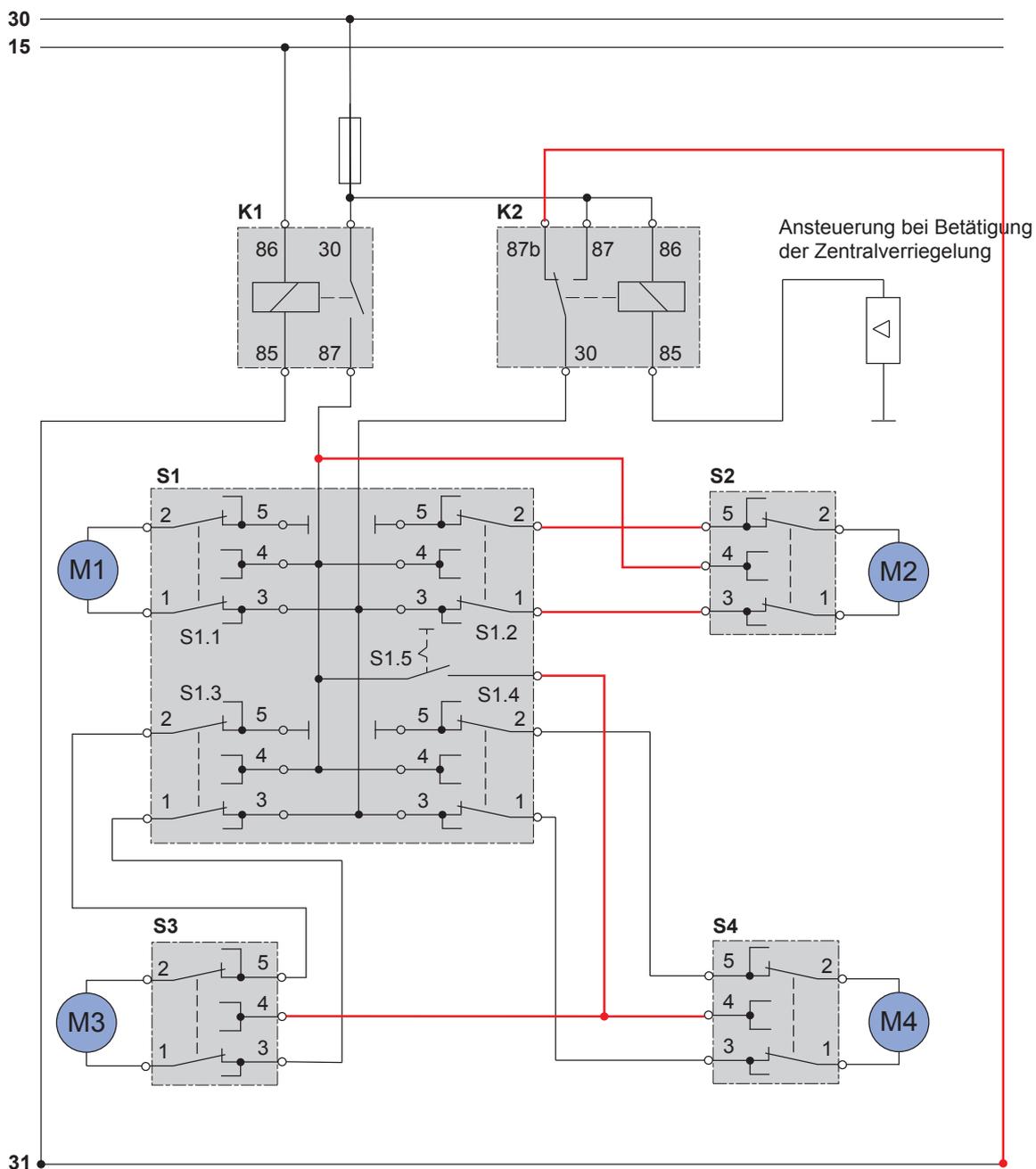
2

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

## 19. Elektrischer Fensterheber

Schliessen Sie die untenstehende Anlage an!

- Legende: K1 Mainrelais      S1 Keypad driver's site      S2 Switch for M2  
 K2 Controlrelais      S1.1 Switch for M1      S3 Switch for M3  
                                  S1.2 Switch for M2      S4 Switch for M4  
                                  S1.3 Switch for M3  
                                  S1.4 Switch for M4  
                                  S1.5 Lock-switch, electric window lift rear  
 M1 Electric motor window lift, driver's site  
 M2 Electric motor window lift, co-driver's site  
 M3 Electric motor window lift, rear left  
 M4 Electric motor window lift, rear right



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

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

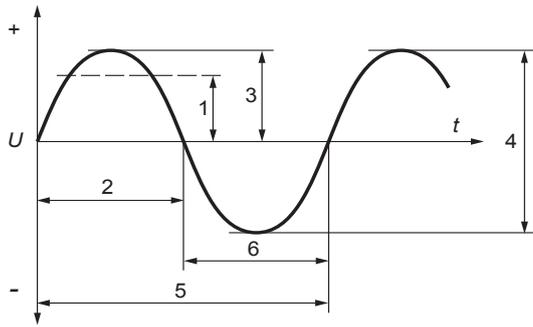
AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

4

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

20. Vervollständigen Sie die Legende!



5 : **Periode (-dauer)**

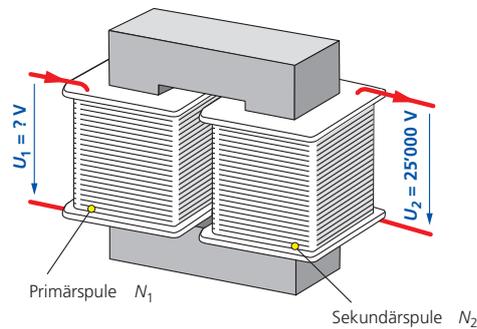
6 : **Negative Spannungskurve / negative Halbwelle**

1

1

21. Welche theoretische Spannung wird an der Primärspule erreicht, wenn an der Sekundärseite 25'000 V anliegen und das Wicklungsverhältnis der Zündspule 1 : 125 beträgt? (Der Wirkungsgrad muss nicht berücksichtigt werden)

Lösung: **200 V**  
(Resultat ohne Lösungsgang)

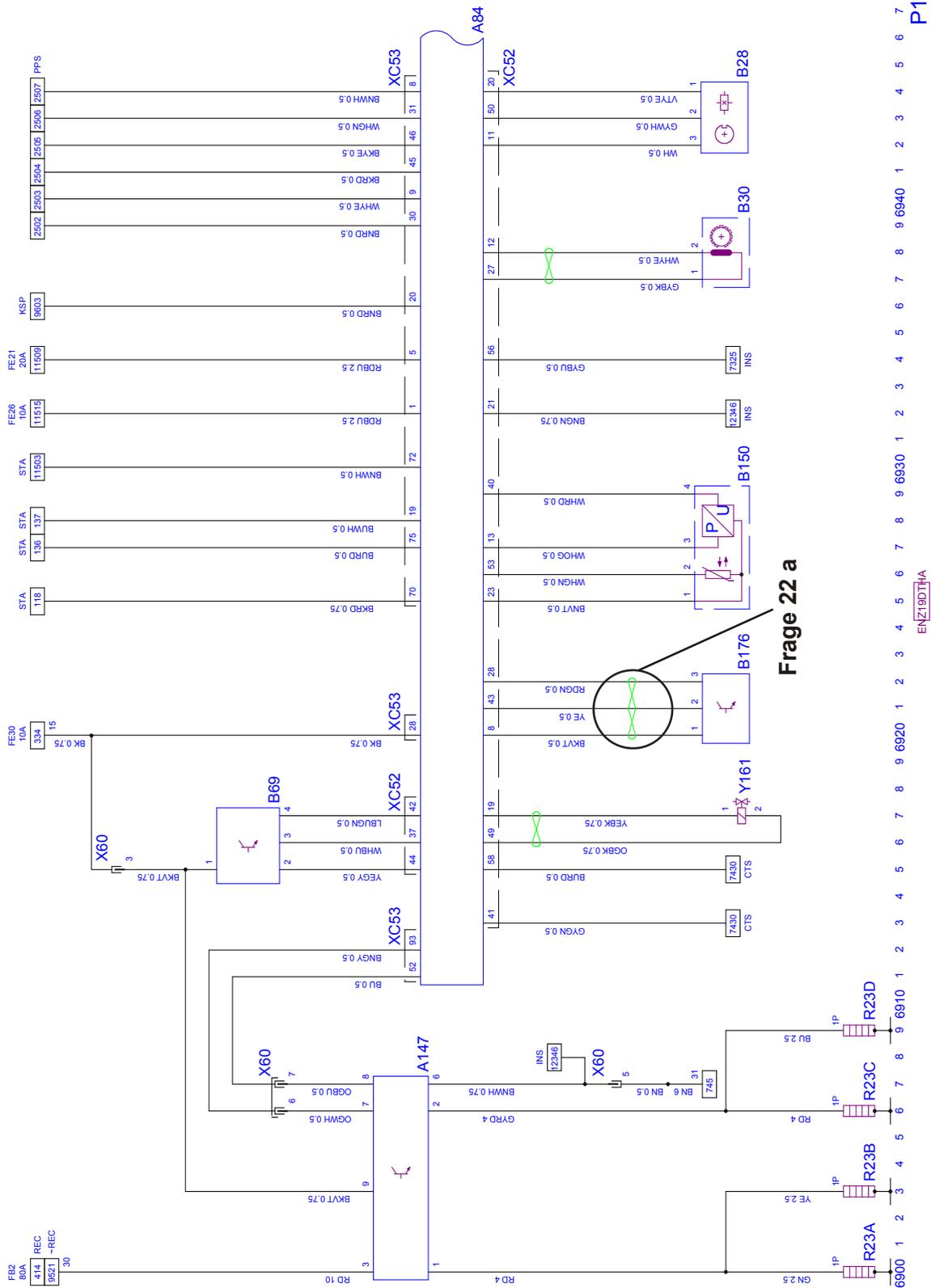


2

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

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

## 22. Dieseleinspritzung Schema Teil I



Frage 22 a

ENZ19DTHA

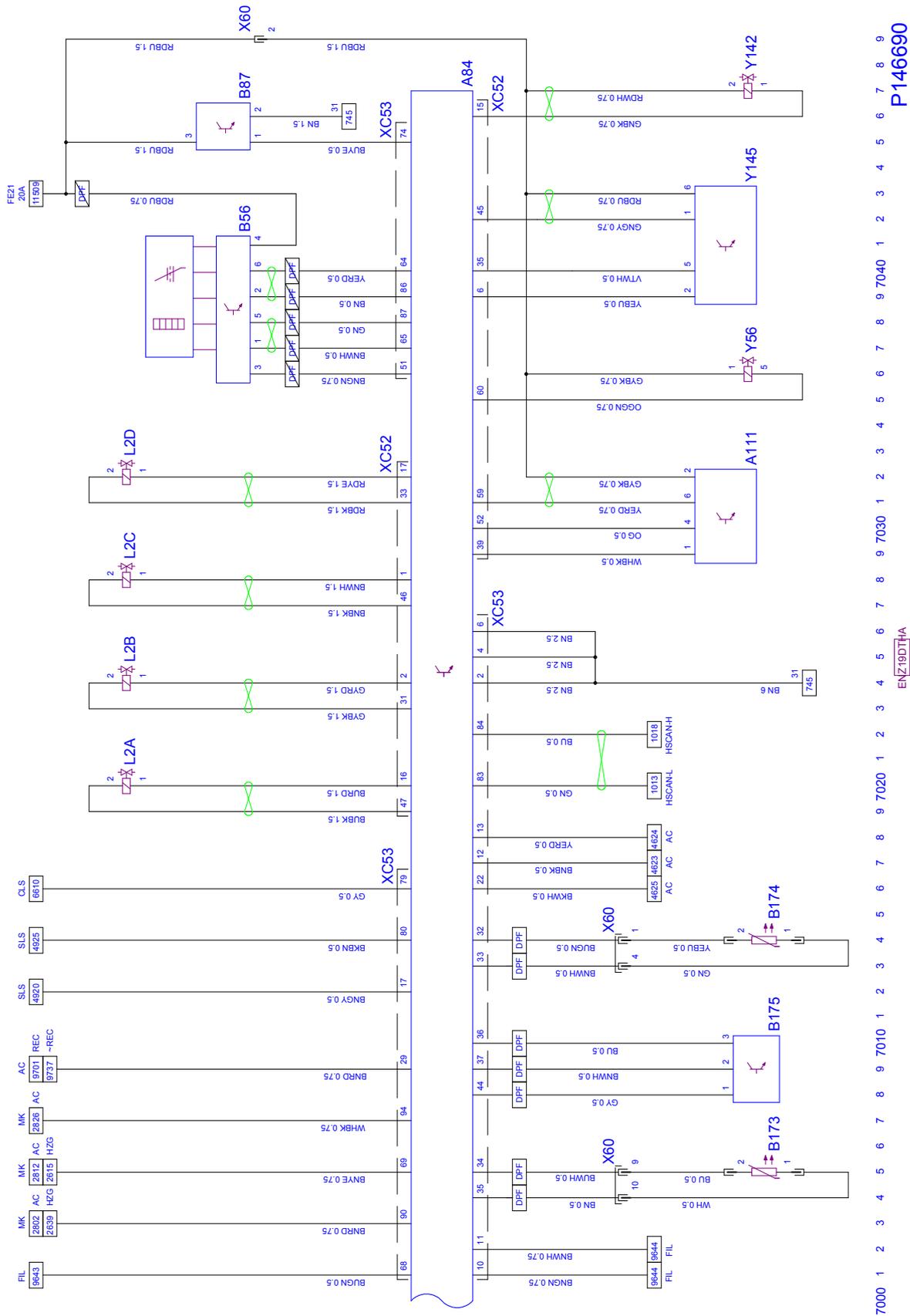
P146681

6900 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6910 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6920 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6930 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6940 1 2 3 4 5 6 7 8 9

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

# Schema Teil II



7000 1 2 3 4 5 6 7 8 9 7010 1 2 3 4 5 6 7 8 9 7020 1 2 3 4 5 6 7 8 9 7030 1 2 3 4 5 6 7 8 9 7040 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**P146690**

ENZ19DTHA

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

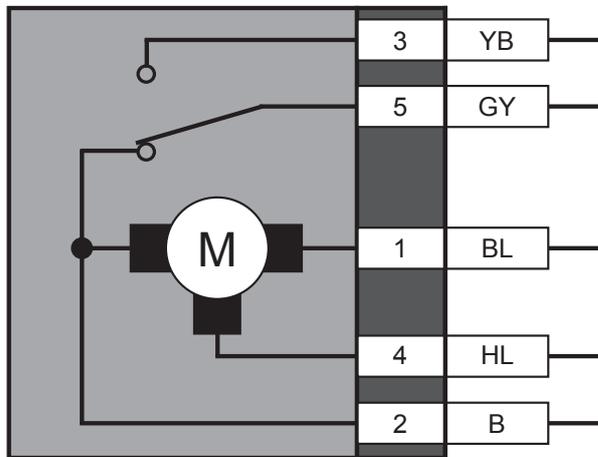
### Legende

A84	Steuergerät - Motor	B176	Sensor - Rail Kraftstoffdruck
A147	Steuergerät - Glühzeit	R23A	Glühstiftkerze - Zylinder 1
B28	Sensor - Nockenwelle	R23B	Glühstiftkerze - Zylinder 2
B30	Impulsgeber - Kurbelwelle	R23C	Glühstiftkerze - Zylinder 3
B69	Luftmassenmesser	R23D	Glühstiftkerze - Zylinder 4
B150	Sensor - Ladedruck	Y161	Magnetventil - Kraftstoffzumessung
A111	Drosselklappenansteller	L2A	Einspritzventil - Zylinder 1
B56	Lambdasonde, Gemischregelung, beheizt	L2B	Einspritzventil - Zylinder 2
B87	Sensor - Wasserstand, Kraftstoff-Filter	L2C	Einspritzventil - Zylinder 3
B173	Sensor - Temperatur, Abgas	L2D	Einspritzventil - Zylinder 4
B174	Sensor - Temperatur, Abgas	Y56	Magnetventil - Abgasrückführung
B175	Sensor - Druck, Abgas	Y142	Magnetventil - Ladedruckregelung
		Y145	Magnetventil - Verwirbelung

	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
<p><b>22. Fragen zum Schema Seiten 11 - 12 (Legende Seite 13)</b></p> <p>a) Was stellt das eingekreiste Detail im Schema Teil I dar?</p> <p>Antwort: <u>Verdrillte Leitungen</u></p>	1	
<p>b) Für welche Stromstärke ist die Sicherung für die Glühstiftkerzen ausgelegt?</p> <p>Antwort: <u>80 A</u></p>	1	
<p>c) Welche Geberbauart wird für den Nockenwellensensor verwendet?</p> <p>Antwort: <u>Hallgeber</u></p>	2	
<p>d) Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</p> <p><u>R</u> Das Abgasrückführungsventil wird mit Minuspotenzial angesteuert.</p> <p><u>F</u> Der Ladedrucksensor ist mit einem integrierten PTC-Lufttemperatursensor ausgerüstet.</p> <p><u>R</u> Das Hauptmassenkabel für das Motorsteuergerät weist einen Querschnitt von 6 mm<sup>2</sup> auf.</p> <p><u>F</u> Das Kabel der Masseleitung des Wasserstandsensors im Kraftstofffilter ist braun und weist einen Querschnitt von 0,5 mm<sup>2</sup> auf.</p>	4	
<p><b>23. Wie heissen die MS-Office-Programme, welche für die vorgegebenen Aufgaben verwendet werden?</b></p> <p>Tabellenkalulation : <u>Excel</u></p> <p>Textverarbeitung : <u>Word</u></p> <p>Präsentationen : <u>Power Point</u></p>	2	
Seite 14 von 16	Erreichte Punkte	

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

24. An welchem Pin muss Spannung angelegt werden, damit die erste Stufe des Wischermotors aktiv ist?

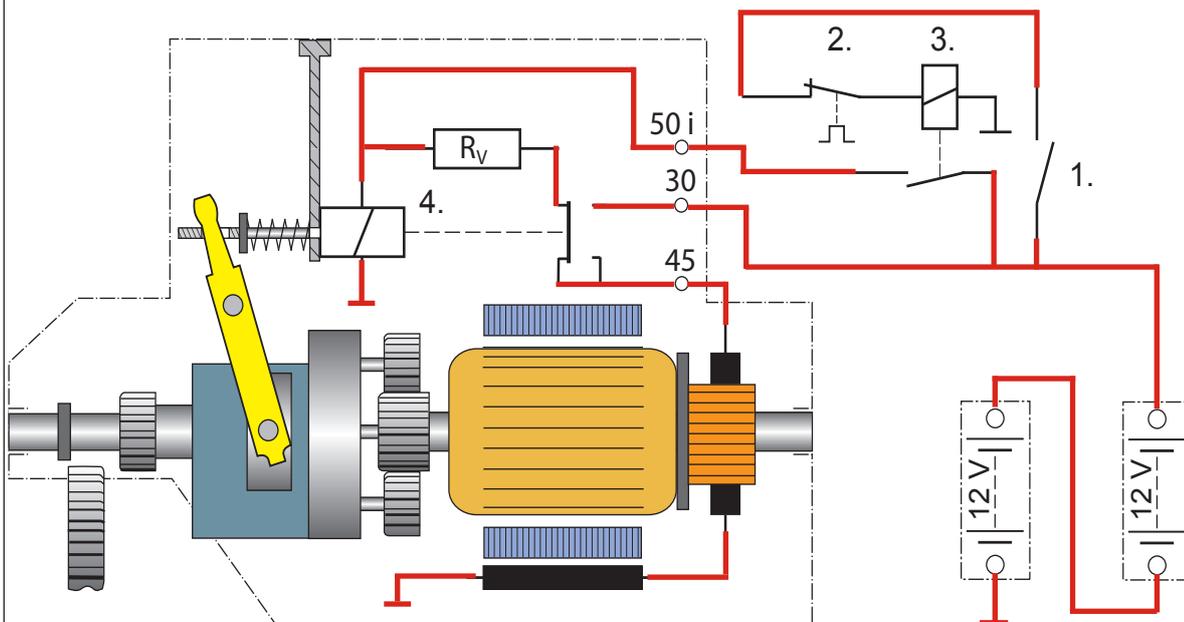


Antwort: **PIN 1**

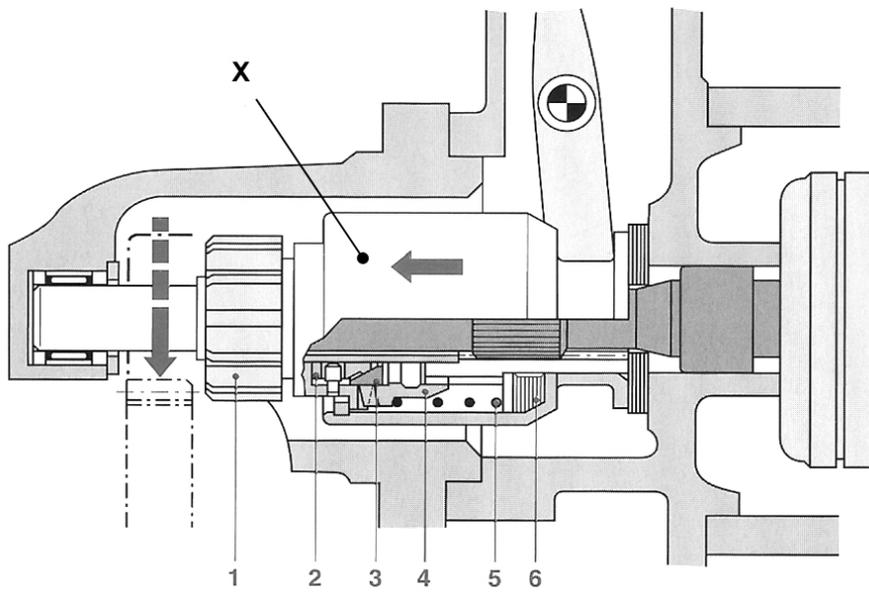
25. Vervollständigen Sie das Schema der 24 V - Starteranlage!

Legende:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. Starterschalter | 2. Thermo­schalter |
| 3. Vorsteuerrelais | 4. Einrückrelais   |



26. Welche Aufgabe hat Bauteil X?



Antwort: **Begrenzung des übertragbaren Drehmomentes, Drehzahlenschutz  
des Anlassers bei angesprungenem Motor.**

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

2

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

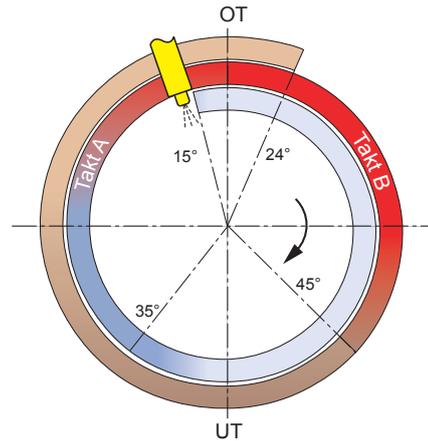


Datum	Kandidaten-Nr.	Erreichte Punkte	
Experte 1	Zeitvorgabe <b>75 min</b>		
Experte 2		Mögliche Punkte	
		<b>20</b>	<b>55</b>

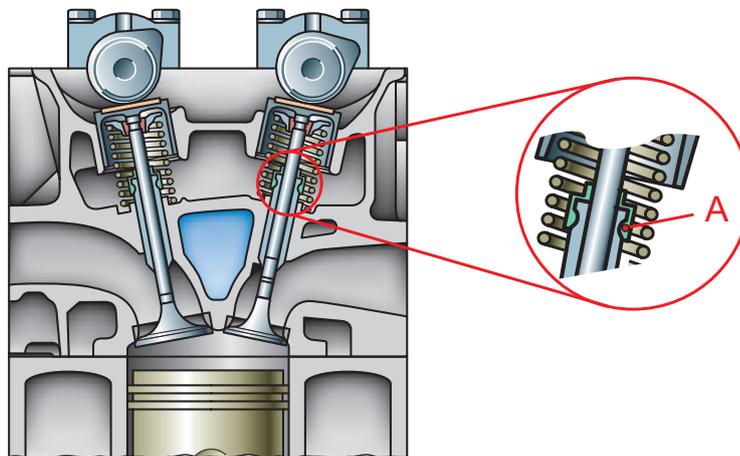
**Berufskennnisse 2 - 2013**

**01. Welche Aussage zum Steuerdiagramm eines 4-Takt-Dieselmotors ist richtig?**

- Takt B bezeichnet man als Ausstosstakt.
- Das Einlassventil öffnet 24° nach OT.
- Im Takt A wird das Gemisch verdichtet.
- Das Auslassventil öffnet 45° vor UT.



**02. Motorsteuerung**



a) Bezeichnen Sie die abgebildete Steuerungsart mit der englischen Abkürzung!

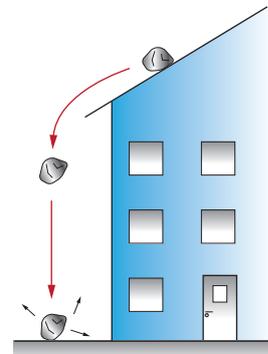
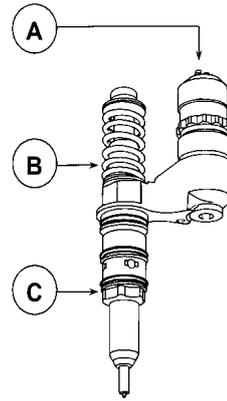
DOHC

b) Beschreiben Sie die Aufgabe von Bauteil A!

Öl abstreifen, Öleintritt verhindern, Ölverbrauch minimieren  
(der Experte entscheidet)

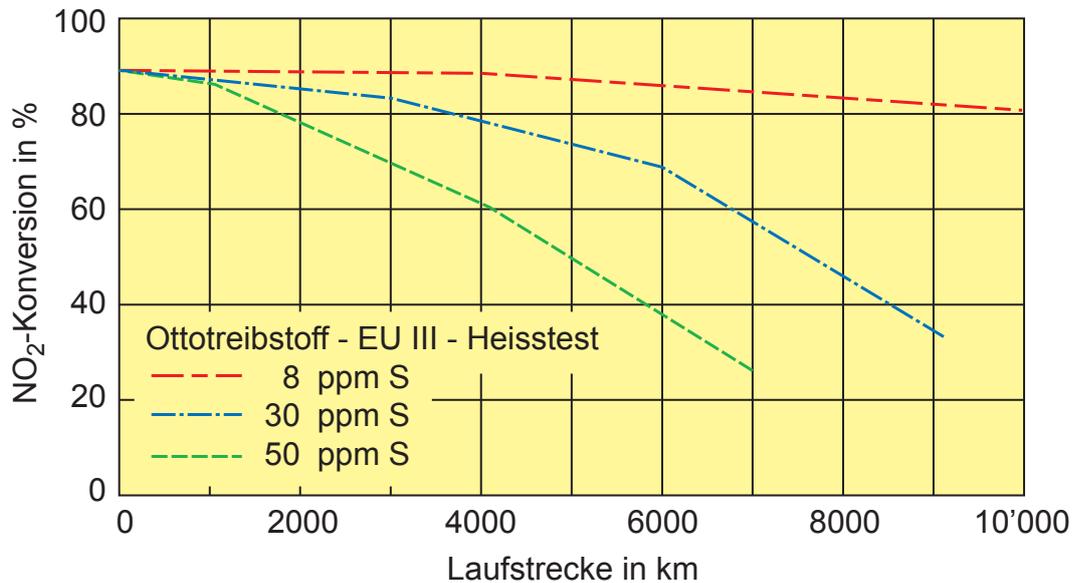
GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung
	2
	1
	2

	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
<p><b>03. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</b></p> <p><u>F</u> Das Bild zeigt ein Einspritzelement der Hubschieber-Reiheneinspritzpumpe.</p> <p><u>F</u> Pos. A ist der Abstellmagnet und dient zum Abstellen aller Zylinder.</p> <p><u>F</u> Piezo-Einspritzdüsen werden nur in schweren Nutzfahrzeugen verwendet.</p> <p><u>R</u> Jeder Zylinder des Motors benötigt ein solches Pumpendüsenelement.</p>		2
<p><b>04. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</b></p> <p><u>R</u> Der ruhende Stein auf dem Hausdach stellt eine Form der potentiellen Energie dar.</p> <p><u>R</u> Der herunterfallende Stein stellt eine Form der Bewegungsenergie dar.</p> <p><u>F</u> Beim Aufprall des Steins wandelt sich die kinetische Energie in chemische Energie um.</p> <p><u>F</u> Beim Aufprall des Steines auf den Boden wird Energie vernichtet.</p>		2
<p><b>05. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</b></p> <p><u>F</u> Unter Drehmoment und Arbeit versteht man die gleiche physikalische Grösse, denn beides kann man in der Einheit Newtonmeter (Nm) angeben.</p> <p><u>R</u> (Nm), (Ws) und (J) sind äquivalente (gleichwertige) Einheiten.</p> <p><u>F</u> Ein Mitarbeiter hält mit ausgestrecktem Arm eine Ölbüchse (<math>m = 1 \text{ kg}</math>) während 30 s konstant auf einer Höhe von 1 m. Dadurch verrichtet er eine Arbeit von 9,81 Nm.</p> <p><u>F</u> Mechanische Arbeit kann mit der Formel <math>P = F \cdot v</math> berechnet werden.</p>	4	
Seite 2 von 12	Erreichte Punkte	





07. Das Diagramm zeigt die Auswirkung des Schwefelanteils (S) im Treibstoff auf die Wirksamkeit des Katalysators.

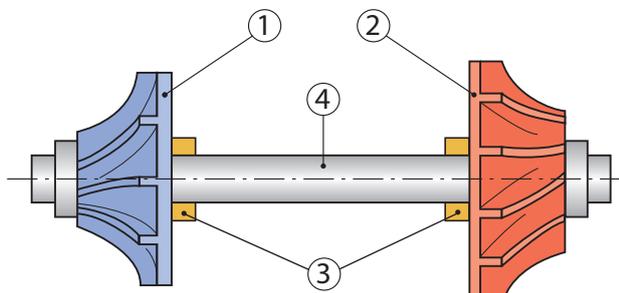


Welche Aussage ist richtig?

- Die Angabe «8 ppm S» bedeutet, dass im Treibstoff 0,08 % Schwefel enthalten ist.
- Bei einem Anteil von 50 ppm S sinkt die Konversion des Katalysators nach 5000 km auf 50 % ab.
- Bei einem Schwefelanteil von 30 ppm sinkt die Konversion nach 4000 km um 21 %.
- Die Einheit ppm (parts per million) kann nur bei flüssigen Stoffen angewendet werden.

2

08. Welche Aussage ist richtig?



- Diese Baugruppe wird mit dem Fachausdruck als Laufzeug bezeichnet.
- Die Welle (4) wird mit Radialwellendichtringen (3) abgedichtet.
- Das Verdichterrad (1) wird aus Grauguss gefertigt.
- Die Welle (4) kann Höchstdrehzahlen von 20'000 bis 40'000 1/min erreichen.

2

**09. Fahrwiderstände**

Das Fahrzeug weist eine Geschwindigkeit von 80 km/h auf.  
Berechnen Sie die notwendige Antriebsleistung an  
den Antriebsrädern, wenn die Summe der Fahrwider-  
stände 5000 N beträgt!

**111 kW**

(Resultat ohne Lösungsgang)



2

**10. Welche Aussage ist richtig?**

- Ein idealer Verdichtungsraum weist eine möglichst grosse Oberfläche auf.
- Der ideale Verdichtungsraum kann nur im Kolbenboden erreicht werden.
- Ein guter Verdichtungsraum hat lange Brennwege.
- Der Verdichtungsraum ist 15 mal kleiner als der Zylinderhubraum, wenn das Verdichtungsverhältnis 16 : 1 beträgt.

2

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

- F Die Innenkühlung erfolgt bei flüssigkeitsgekühlten Motoren durch die Kühlflüssigkeit.
- R Unter Innenkühlung versteht man die Kühlung des Brennraumes durch das Verdampfen des Treibstoffes.
- F Unter Innenkühlung versteht man die Kühlung des Kolbens durch das Motoröl.
- R Durch die Veränderung des Gemisches von  $\lambda = 1$  auf  $\lambda = 0,9$  wird die Innenkühlung verstärkt.

2

**12. Welche Aussage ist richtig?**

Der gesättigte Kohlenwasserstoff «Hepthan» hat die chemische Formel  $C_7H_{16}$ .  
Welches Endprodukt entspricht einer vollständigen Verbrennung?

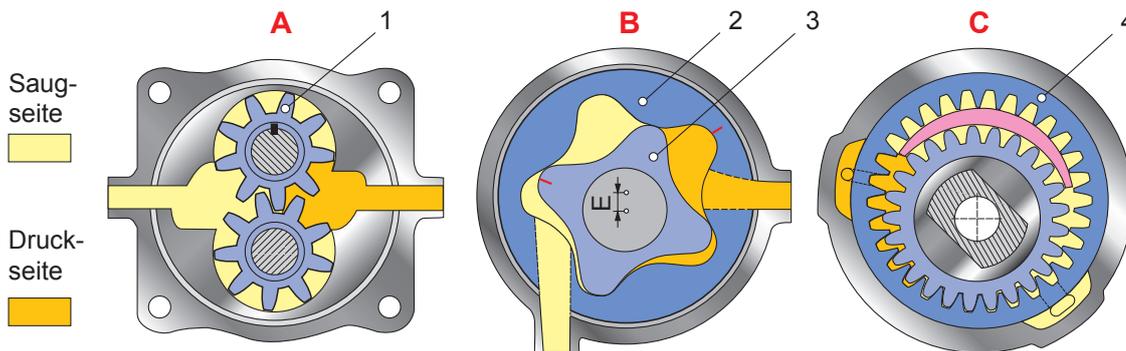
- 14 CO + 8 H<sub>2</sub>O
- 3,5 CO<sub>2</sub> + 16 H<sub>2</sub>O
- 7 CO<sub>2</sub> + 8 H<sub>2</sub>O
- 7 CO<sub>2</sub> + 16 H<sub>2</sub>O

2

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

### 13. Bauarten von Ölpumpen



a) Bezeichnen Sie die drei Konstruktionen mit dem Fachausdruck!

- A (Aussen-)Zahnradpumpe
- B Rotorpumpe/Eatonpumpe (pro falsche Antwort minus 1 Punkt)
- C Sichelpumpe/Innenzahnradpumpe

b) Beurteilen Sie die Aussagen zu den Ölpumpen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- R Bei Pumpe A ist Pos.-Nr. 1 das Antriebszahnrad.
- F Bei Pumpe B dreht Pos.-Nr. 2 im Uhrzeigersinn und Pos.-Nr. 3 im Gegenuhrzeigersinn.
- F Bei Pumpe C erfolgt der Antrieb durch Pos.-Nr. 4.
- R Bei allen drei Pumpen wird die Saugwirkung durch eine Volumenvergrößerung erzeugt.

### 14. Beurteilen Sie die Aussagen zur Breitbandlambdasonde mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- F Sie misst das Luft-Treibstoffgemisch ab  $\lambda > 0,5$ .
- R Sie können für Benzinmotoren, Ottomotoren mit Magerkonzept, Dieselmotoren und Gasmotoren eingesetzt werden.
- F Sie liefern ein PWM-Signal.
- R Bei der Breitbandlambdasonde dient der Pumpstrom als Messgröße.



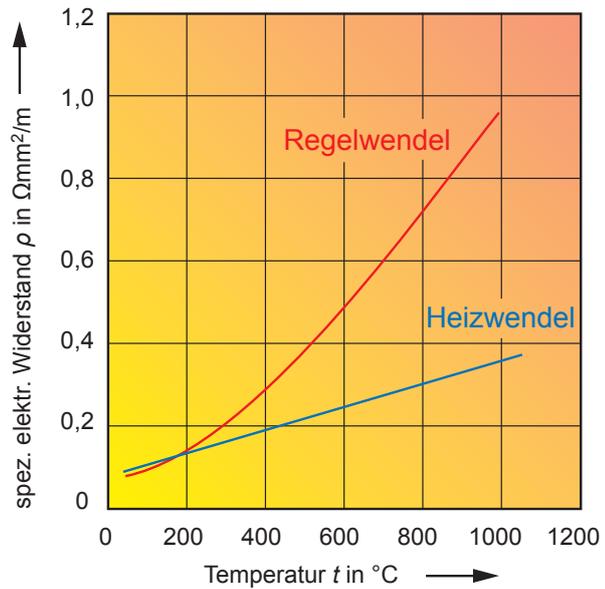
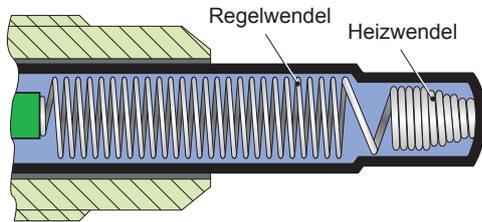
2

4

4

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

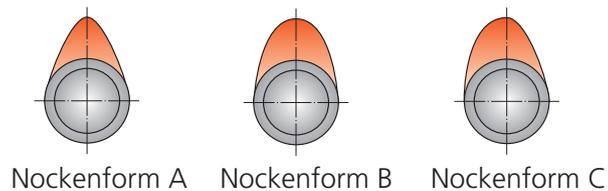
15. Welche Aussage zum Diagramm einer Glühstiftkerze mit Regel- und Heizwendel ist richtig?



- Bei etwa 185 °C sind die Widerstandswerte von Heiz- und Regelwendel gleich gross.
- Der spezifische elektrische Widerstand ist vom Durchmesser der Wendeln abhängig.
- Die Regelwendel hat ein stärkeres PTC-Verhalten als die Heizwendel.
- Die Temperaturabhängigkeit der gesamten Glühstiftkerze erhält man durch die Addition der beiden Kurven.

16. Mit welcher Nockenform wird die grösste Zylinderfüllung erreicht?

Nockenform:   B  



17. Ordnen Sie die Zahlen aus der Auswahl den in direktem Zusammenhang stehenden Fachbegriffen zu!

Auswahl: 1 Sommer-/Wintertreibstoff, 2 CFPP, 3 Cetanzahl, 4 Klopfestigkeit.  
(Jede Zahl ist nur einmal zu verwenden)

Fachbegriff	Zündwilligkeit	Paraffinausscheidung	Sieverlauf	Oktanzahl
Nummer	<u>  3  </u>	<u>  2  </u>	<u>  1  </u>	<u>  4  </u>

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

2

1

2

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

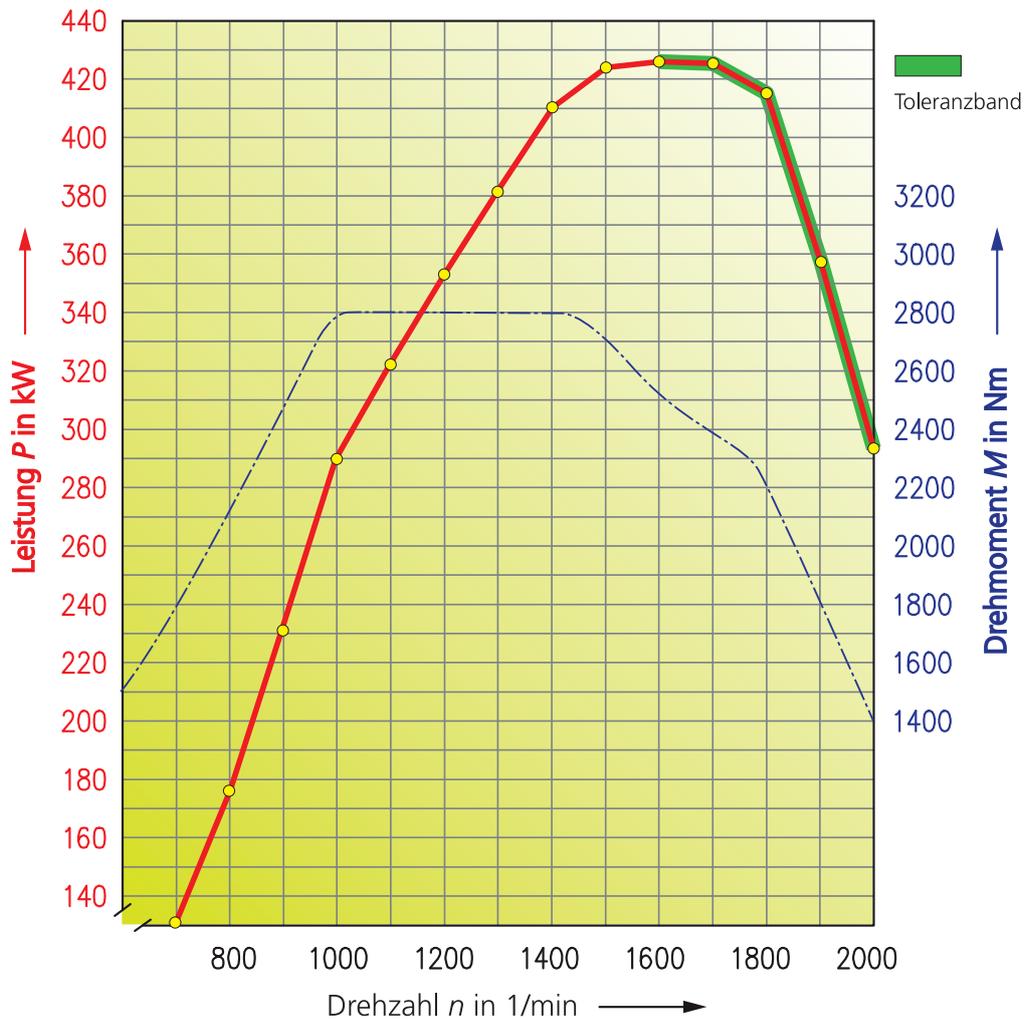
AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

### 18. Motorenprüfstand

- a) Berechnen Sie die fehlenden Werte der Leistungen für die restlichen Drehzahlen aufgrund der Drehmomentkurve!  
 $P_{1700} = \underline{425 \text{ kW}}$ ,  $P_{1800} = \underline{415 \text{ kW}}$ ,  $P_{1900} = \underline{358 \text{ kW}}$ ,  $P_{2000} = \underline{293 \text{ kW}}$ ,  
**Toleranz  $\pm 3 \text{ kW}$**
- b) Tragen Sie die berechneten Werte ins Diagramm ein und ziehen Sie die Leistungskurve mit der vorgegebenen Farbe nach!

4

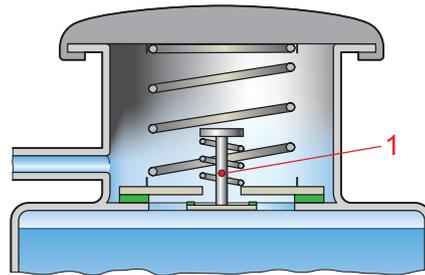
2



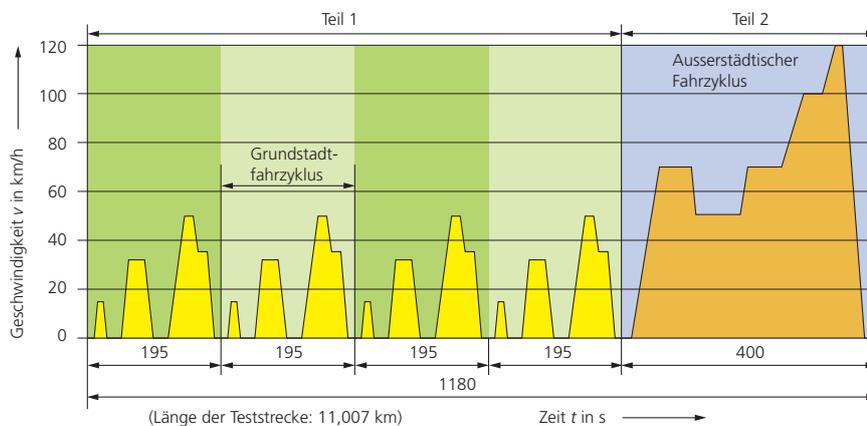
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.  
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

### 19. Welche Aussage ist richtig?

- Diese Einrichtung verunmöglicht das Sieden der Kühlflüssigkeit.
- Durch diese Einrichtung kann die Betriebstemperatur konstant gehalten werden.
- Gemäss Darstellung der Ventile ist das System am Abkühlen.
- Bei zu hohem Systemdruck öffnet Ventil 1.



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



- F Zur Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit müssen die Durchschnitte der fünf Abschnitte berechnet und durch 5 geteilt werden.
- F Im Teil 2 fährt das Fahrzeug nie langsamer als 50 km/h.
- R Die Durchschnittsgeschwindigkeit während des ganzen Zyklus beträgt 33,58 km/h.
- F Die grösste Beschleunigung im Teil 2 findet zwischen 100 und 120 km/h statt.

### 21. Der SCR-KAT ...

- reduziert die Partikel im Abgas sehr stark.
- vermindert die Stickoxide.
- wird vor einem Oxidationskatalysator verbaut.
- benötigt keine Additive.

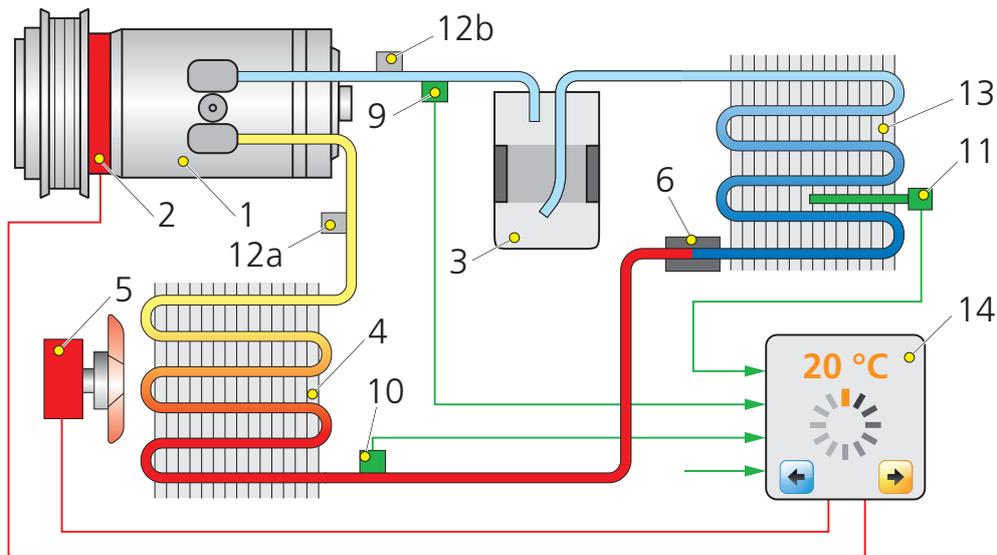
GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

2

4

2

## 22. Klimaanlage



a) Erstellen Sie die Legende!

3 **Trockner / Vorratsbehälter**

11 **Temperaturfühler**

b) Ordnen Sie den Leitungsfarben jeweils Druck und Aggregatzustand aus der Auswahl zu! (Zahlen einsetzen)

Auswahl: 1 Hochdruck, 2 Niederdruck, 3 flüssig, 4 gasförmig

Leitungsfarbe	Druck	Aggregatzustand
	Nr. <u>1</u>	Nr. <u>3</u>
	Nr. <u>2</u>	Nr. <u>4</u>

c) Welche Aussage ist richtig?

- Im Kondensator nimmt das Kältemittel Wärme auf.
- Das gasförmige Kältemittel wird im Kondensator abgekühlt.
- Der Kondensator entfernt die Feuchtigkeit aus dem Kältemittel.
- Im Kondensator wechselt der Aggregatzustand des Kältemittels von flüssig zu gasförmig.

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

1

1

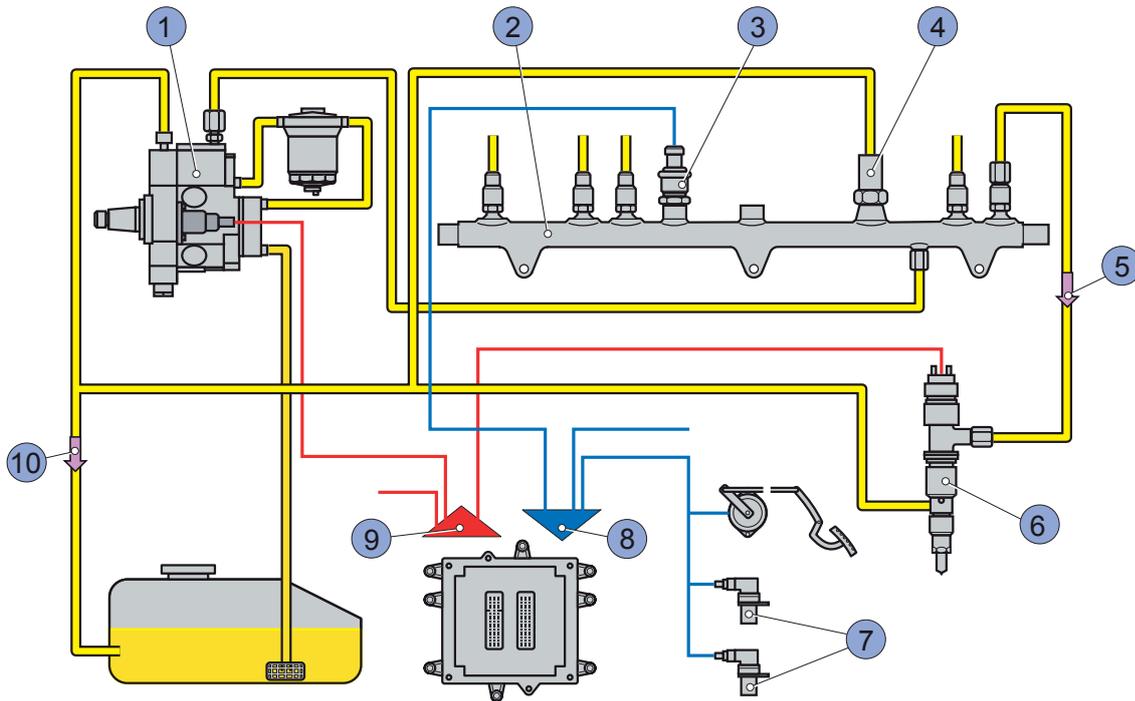
1

1

2

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

### 23. System zur Gemischaufbereitung



a) In welcher Antwortreihe sind die Bezeichnungen richtig aufgeführt?

- 1 Verteilereinspritzpumpe, 3 Raildrucksensor, 7 Drehzahlfühler.
- 3 Raildrucksensor, 5 Rückfluss zum Rail, 10 Leckölleitung.
- 4 Druckbegrenzungsventil, 8 Sensorleitungen, 9 Aktorleitungen.
- 1 Hochdruckpumpe, 2 Verteilerrohr (Rail), 6 Pumpe-Düse-Einheit.

b) Welche Aussage ist richtig?

- Der Treibstofffilter ist auf der Hochdruckseite montiert.
- Im Bauteil 2 herrschen Drücke bis max. 500 bar.
- Bauteil 1 wird stets mit Kurbelwellendrehzahl angetrieben.
- In Bauteil 6 werden Mehrlochdüsen verwendet.

24. Im Verbrennungsraum eines Dieselmotors wird ein Spitzendruck von 165 bar gemessen.

Berechnen Sie die Kolbenkraft in kN bei einer Bohrung von 128 mm!

**212,3 kN**

(Resultat ohne Lösungsgang)

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

2

2

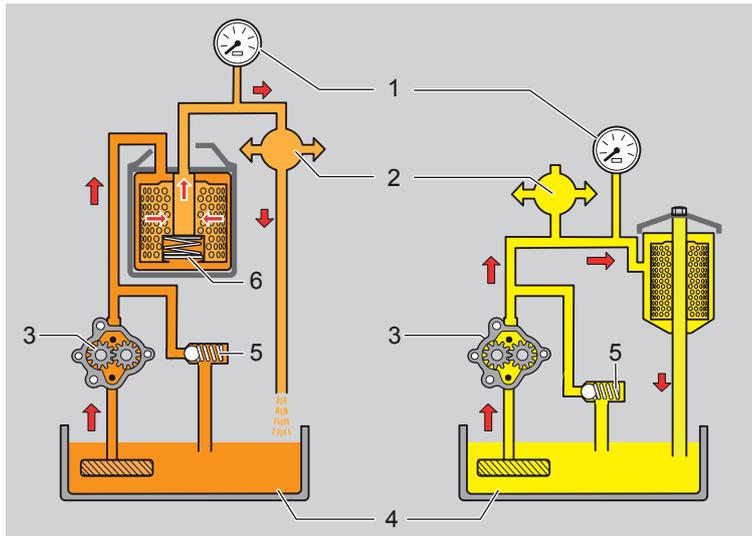
2

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

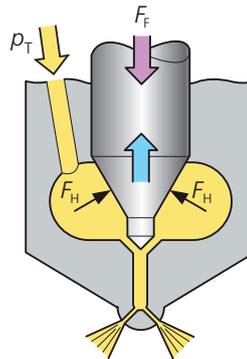
25. Beurteilen Sie die Aussagen zur Druckumlaufschmierung mit «Richtig» (R) oder «Falsch» (F)!

- F Das Bauteil Nr. 6 begrenzt den Schmieröldruck.
- R Ist der Ölfilter verstopft, so erhalten die Lager des Motors immer noch Schmieröl.
- F Der feinmaschige Nebenstromfilter filtert den gesamten Ölstrom.
- R Der Nebenstromölfilter benötigt kein Bypassventil.



26. Bezeichnen Sie die abgebildete Baugruppe mit dem Fachausdruck!

Mehrlochdüse (Lochdüse)



1

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



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

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

**Berufskennnisse 3 - 2013**

**01. Welche Aussage zur Membranfederkupplung ist richtig?**

- Die beiden Reibbeläge der Mitnehmerscheibe müssen unterschiedliche Durchmesser aufweisen.
- Der mittlere Reibbelagsdurchmesser hat keinen Einfluss auf das übertragbare Drehmoment der Kupplung.
- Sie soll beim Anfahren eine variable Drehmomentübertragung ermöglichen.
- Mit zunehmendem Belagsverschleiss nimmt die Anpresskraft linear ab.

**02. Was hat eine nachlassende Stärke der Belagsfedersegmente einer Kupplung zur Folge?**

- Die Kupplung rutscht durch.
- Das ruckfreie Anfahren wird erschwert.
- Es kann nicht mehr ausgekuppelt werden.
- Beim Beschleunigen entstehen Vibrationen.

**03. Von einem Antriebsstrang sind folgende Daten bekannt:**

Getriebe: Übersetzung = 1,24                      Wirkungsgrad = 97 %  
 Achsantrieb: Übersetzung = 2,59                      Wirkungsgrad = 91 %  
 Mit welcher Drehzahl dreht das Tellerrad, wenn die Getriebeeingangswelle mit 1270 1/min dreht?

**395,44 1/min**

(Resultat ohne Lösungsgang)

**04. Benennen Sie den umschriebenen Begriff des Drehmomentwandlers mit dem Fachausdruck!**

Ab diesem Punkt wirkt keine Rückstaukraft am Turbinenrad und somit ergibt sich auch keine Drehmomentverstärkung.

**Kupplungspunkt**

GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung
	2
	2
	2
	2

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

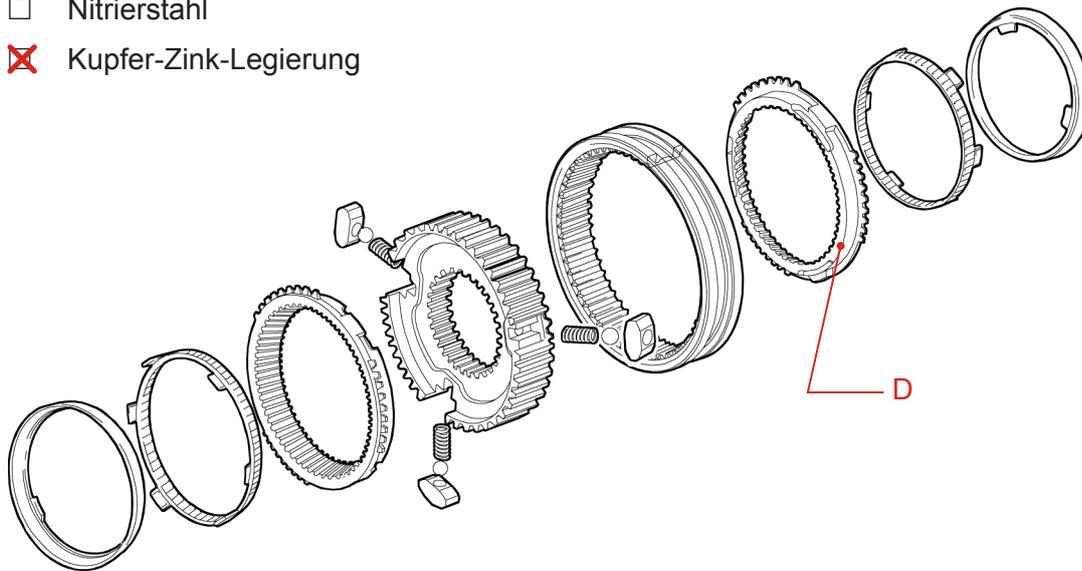
**05. Auf einem Ölgebinde befindet sich folgende Bezeichnung:  
Energear SAE 75W - 90 API GL-5**

Welche Aussage ist richtig?

- Dieses Einbereichs-Getriebeöl kann für hochbelastete Schalt- und Sondergetriebe verwendet werden.
- Dieses mild legierte Automatikgetriebeöl kann für Schalt-, Sondergetriebe und hydraulische Lenkhilfen verwendet werden.
- Dieses Einbereichs-Getriebeöl kann für automatisierte Schaltgetriebe verwendet werden.
- Dieses Mehrbereichs-Getriebeöl kann für Schalt- und Sondergetriebe, sowie für hoch beanspruchte Hypoid-Achsgetriebe verwendet werden.

**06. Welcher Werkstoff wird für Bauteil «D» verwendet?**

- Duroplast
- Vergütungsstahl
- Nitrierstahl
- Kupfer-Zink-Legierung



**07. Welche Aussage zur Synchronisierungseinrichtung ist richtig?**

- Die Synchronisierung erfolgt durch Haftreibung zwischen Gangrad und Synchronring.
- Der Verschleiss am Synchronring verändert den Axialweg der Schaltmuffe.
- Die Anpresskraft der Schaltklaue auf die Sperrzähne beeinflusst die Synchronisierungszeit.
- Bei rollendem Fahrzeug und abgestelltem Motor erfolgt während dem Schaltvorgang kein Synchronisierungsvorgang.

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

2

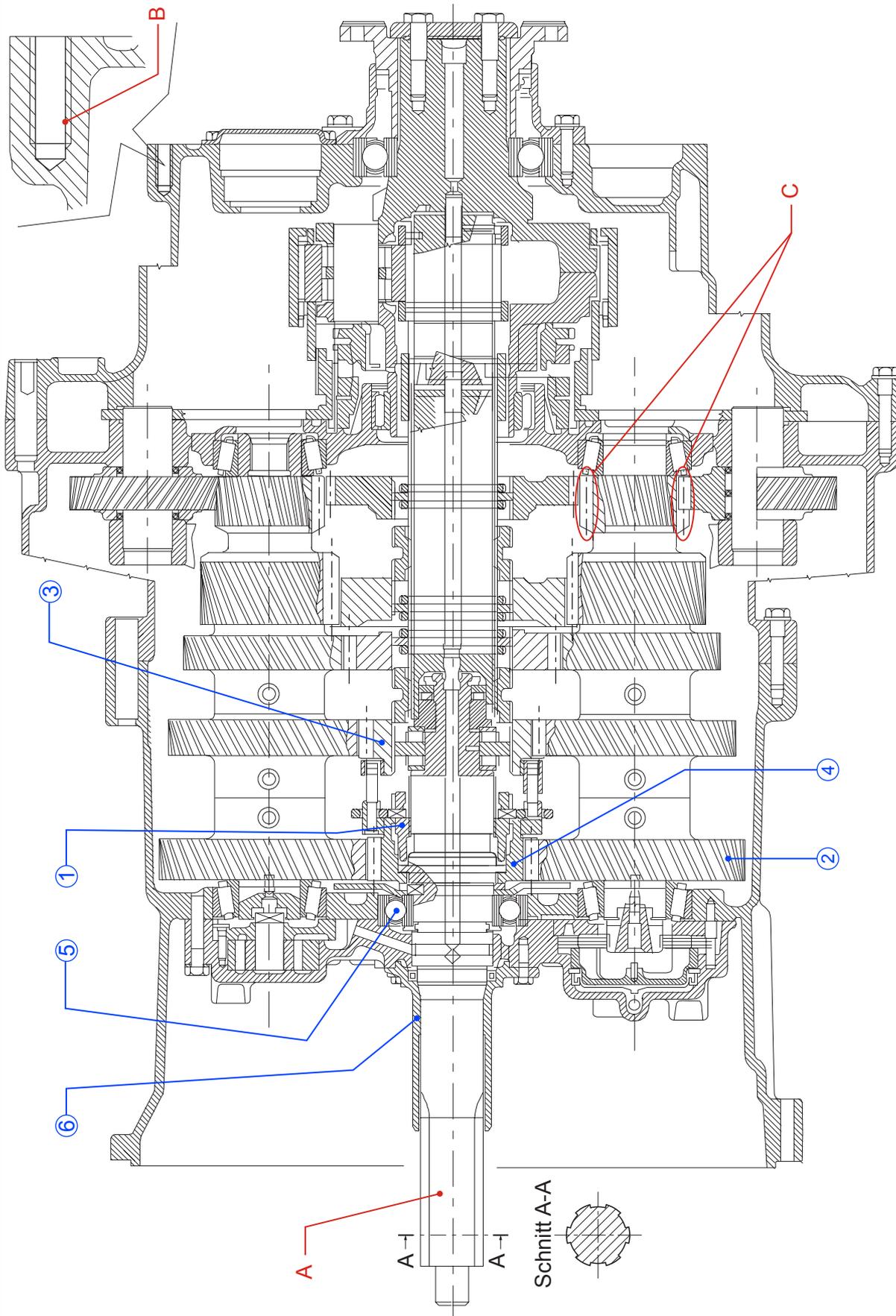
2

2

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

		Kand. Nr. _____	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
<p><b>08. Welche Aussage zur Synchronisierung mit Mehrfachkonus ist richtig?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sie wird nur auf der Antriebswelle eingebaut.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sie ermöglicht gegenüber der Einfachkonussynchronisierung ein schnelleres und leichteres Schalten.</p> <p><input type="checkbox"/> Sie kann, gegenüber der Einfachkonussynchronisierung, im geschalteten Zustand ein grösseres Drehmoment übertragen.</p> <p><input type="checkbox"/> Während des Synchronisierungsvorgangs haben alle Reibflächenpaare die gleiche Umfangsgeschwindigkeit.</p>			2	
<p><b>09. Welche Aussage zum Allradantrieb ist richtig?</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Die Umfangsgeschwindigkeit ist bei Geradeausfahrt an allen Rädern gleich gross.</p> <p><input type="checkbox"/> An der Hinterachse muss ein Lamellensperrdifferenzial verwendet werden.</p> <p><input type="checkbox"/> Das Drehmoment zwischen der Vorder- und Hinterachse wird immer im Verhältnis von 50 % / 50 % aufgeteilt.</p> <p><input type="checkbox"/> Bei permanentem Allradantrieb wird kein Längsdifferenzial benötigt.</p>			2	
<p><b>10. Welche Aussage über Ausgleichssperren ist richtig?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausgleichssperre teilt bei Kurvenfahrt dem kurvenäusseren Rad automatisch mehr Drehmoment zu.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Die schaltbare Ausgleichssperre hat im geschalteten Zustand einen Sperrwert von 100 %.</p> <p><input type="checkbox"/> Eine Ausgleichssperre ermöglicht bei jeder Bodenhaftung ein Anfahren des Fahrzeuges.</p> <p><input type="checkbox"/> Eine Ausgleichssperre ist bei Allradfahrzeugen überflüssig.</p>			2	
<p><b>11. Welchen Vorteil hat eine Antriebsachse mit Aussenplanetengetriebe gegenüber einer konventionellen Antriebsachse?</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Es erfolgt eine Drehmomentverstärkung, deshalb sind kleiner dimensionierte Achswellen möglich.</p> <p><input type="checkbox"/> Die Aussenplanetengetriebe wirken gleichzeitig als Ausgleichsgetriebe, deshalb ist im Achsgetriebe kein Ausgleichsgetriebe mehr nötig.</p> <p><input type="checkbox"/> Da der Antrieb auf den Planetenträger erfolgt, kann der Schwerpunkt tief gehalten werden.</p> <p><input type="checkbox"/> Wegen der Übersetzung von <math>i = 6</math> bis <math>8 : 1</math>, kann die Drehzahl an den Achswellen tief gehalten werden.</p>			2	
Seite 3 von 8			Erreichte Punkte	

## 12. Schaltgetriebe



GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

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

**Folgende Fragen beziehen sich auf das Schaltgetriebe auf Seite 4!**

a) In welcher Schnittart sind die Vorgelegewellen gezeichnet?

**Teilschnitt**

b) Welcher Werkstoff wird für Bauteil «A» verwendet?

- Gusseisen
- Vergütungsstahl
- Aluminiumlegierung
- Chrom- Nickel-Legierung

c) Was wird mit dieser Darstellung bei Pos. B dargestellt?

**Innengewinde = 2 Punkte (Gewinde = 1 Punkt)**

d) Aus wie vielen Teilen besteht das Gehäuse des Schaltgetriebes?

**Aus drei Teilen**

e) Das Fahrzeug fährt mit eingelegtem langsamen 2. Gang. Notieren Sie die Nummern aller Getriebeteile, welche mit der gleichen Drehzahl drehen wie die Getriebeeingangswelle!

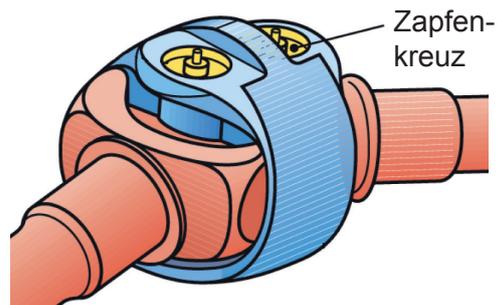
**1; 4**

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

- F Dieses Getriebe weist 10 Vorwärtsgänge auf.
- F Dieses Getriebe besitzt keinen direkten Gang.
- R Das Drehmoment wird gleichmässig auf beide Vorgelegewellen verteilt.
- F Alle Gänge werden auf der Hauptwelle geschaltet.

**13. Beurteilen Sie die Aussagen zum abgebildeten Bauteil mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!**

- F Es erlaubt axiale Bewegungen.
- F Es ist ein Trockengelenk.
- F Alle Bauteile dieses Gelenks haben die gleiche Drehgeschwindigkeit.
- R Es wird bei gelenkten Achsen eingebaut.



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

1

2

2

1

2

4

2

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

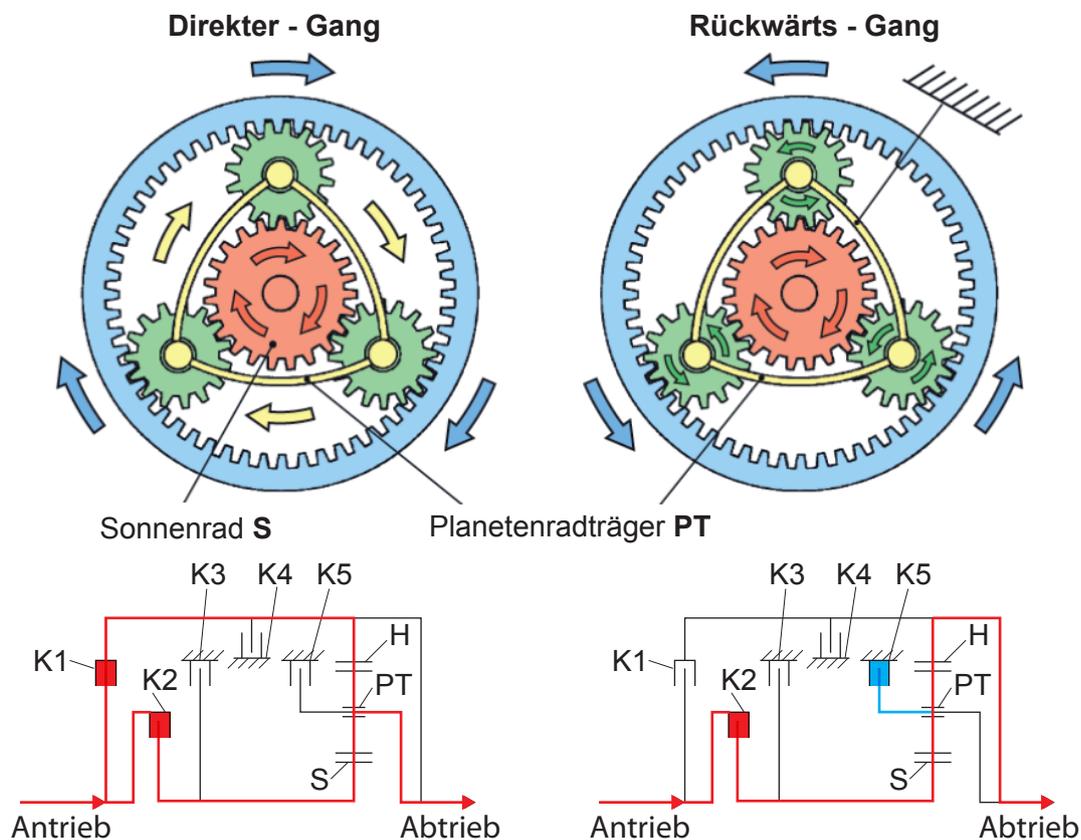
AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

14. Welche Aussage ist richtig?

- Im automatisierten Schaltgetriebe werden nur Lamellenkupplungen verwendet.
- Die Wandlerüberbrückungskupplung verbessert den Wirkungsgrad des Antriebsstrangs.
- Im Schiebetrieb drehen Pumpen- und Turbinenrad des Drehmomentwandlers auch bei nicht geschalteter Wandlerüberbrückungskupplung gleich schnell.
- Die Getriebeöltemperatur hat keinen Einfluss auf den Wirkungsgrad des Wandler-Automatikgetriebes.

2

15. Welche Kupplungen (K) müssen aktiviert werden, damit mit dem untenstehenden Planetengetriebe die entsprechenden Gänge geschaltet werden?



Direkter Gang **K1 und K2**

Rückwärts-Gang **K2 und K5**

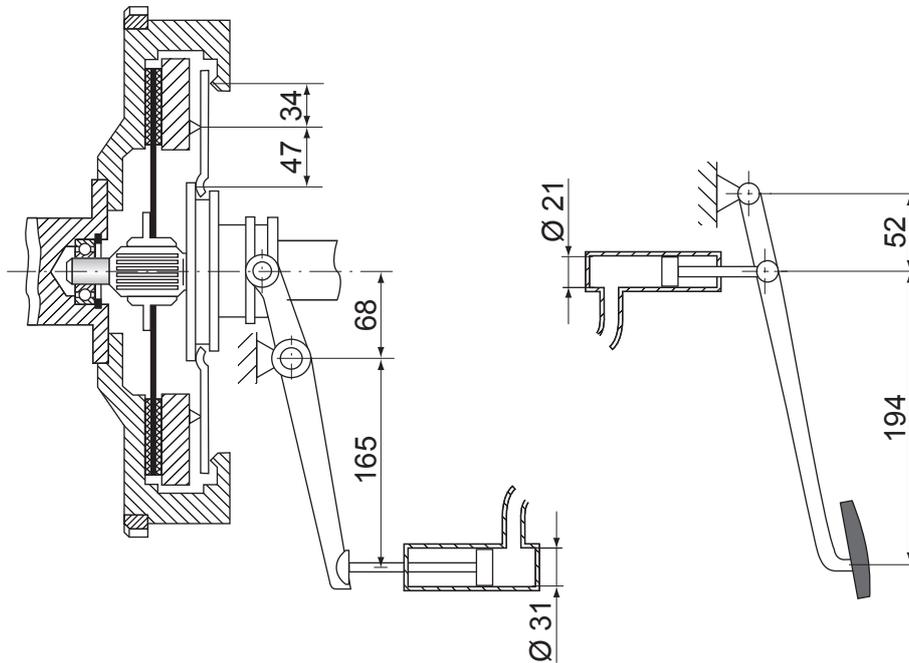
2

2

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

## 16. Kupplung

Für ein vollständiges Ausrücken einer Kupplung ist eine Pedalkraft von 160 N notwendig. Der Gesamtwirkungsgrad der Kupplungsbetätigung beträgt dabei 83 %. Berechnen Sie die maximale Anpresskraft der Membranfeder!



(Mit vollständigem Lösungsgang)

$$i_{\text{mech}} = \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{r_4}{r_3} \cdot \frac{r_6}{r_5} = \frac{52 \text{ mm}}{194 \text{ mm} + 52 \text{ mm}} \cdot \frac{68 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \cdot \frac{34 \text{ mm}}{34 \text{ mm} + 47 \text{ mm}} = \underline{0,0366 : 1}$$

$$i_{\text{hyd}} = \frac{d_1^2}{d_2^2} = \frac{21^2 \text{ mm}^2}{31^2 \text{ mm}^2} = \underline{0,4589 : 1}$$

$$F = \frac{F_P \cdot \eta}{i_{\text{mech}} \cdot i_{\text{hyd}}} = \frac{160 \text{ N} \cdot 0,83}{0,0366 \cdot 0,4589} = \underline{7'906,77 \text{ N}}$$

Mit dem Speicher zu Ende gerechnet (7'913, 995 N)

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

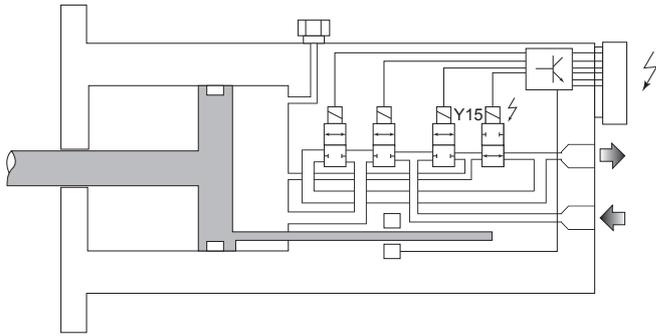
AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

6

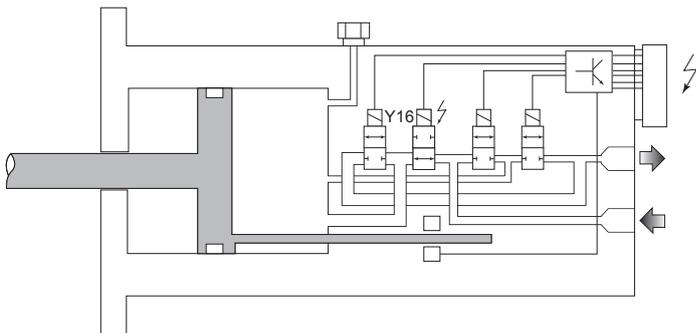
## 17. Kupplungsbetätigung

Ordnen Sie die Buchstaben von den folgenden Aussagen den abgebildeten Kuppelungszyklindern zu!

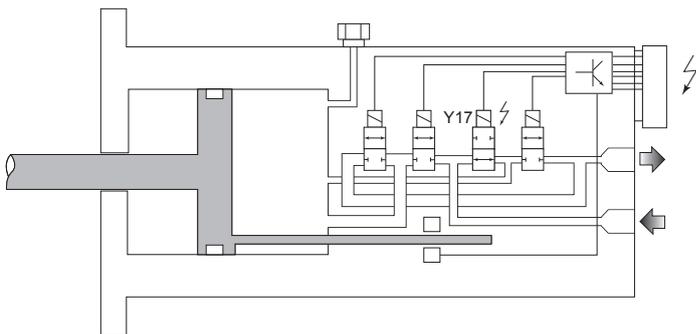
- A Moduliertes Auskuppeln
- B Moduliertes Einkuppeln
- C Schnelles Einkuppeln
- D Schnelles Auskuppeln



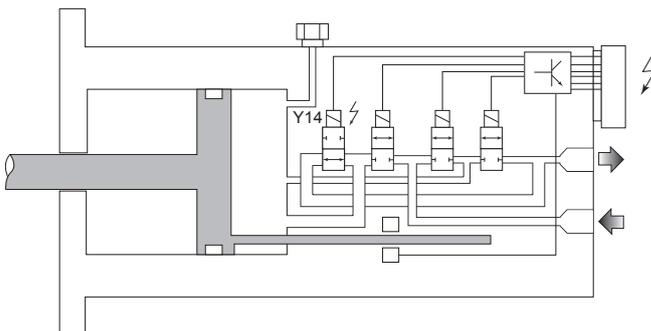
**B**



**D**



**A**



**C**

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

2

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

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

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

**Berufskennnisse 4 - 2013**

**01. Radquerschnitt**

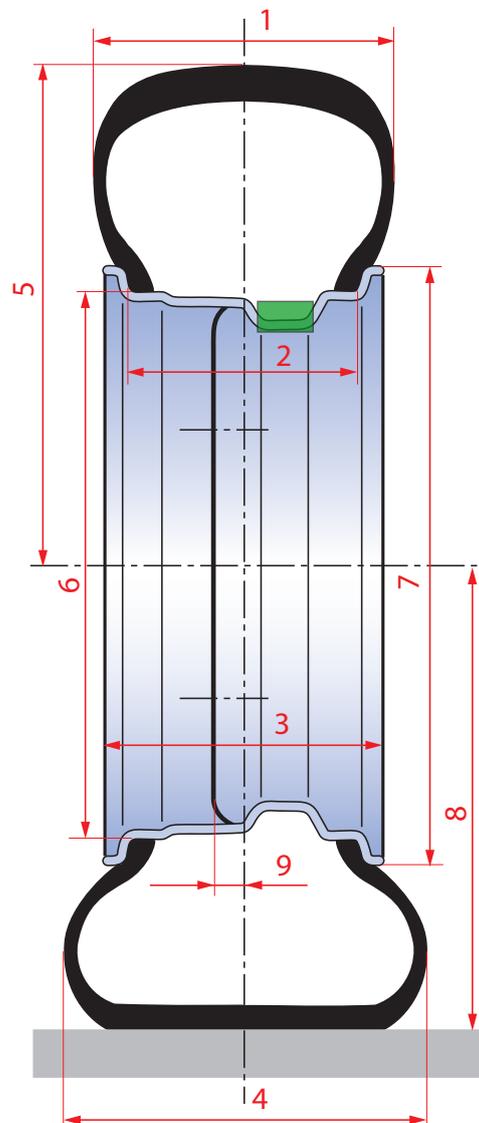
a) Ordnen Sie die Nummern der Massbezeichnungen den Fachbegriffen zu!

- 2 Maulweite
- 6 Felgendurchmesser
- 9 Einpresstiefe
- 8 Statischer Reifenradius

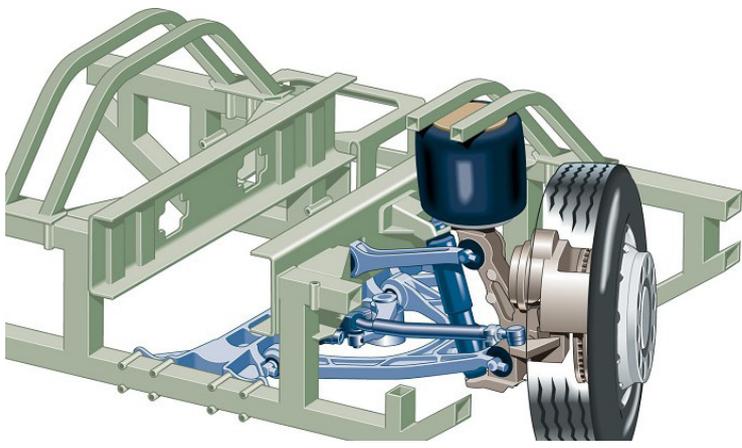
b) Markieren Sie das Tiefbett grün!

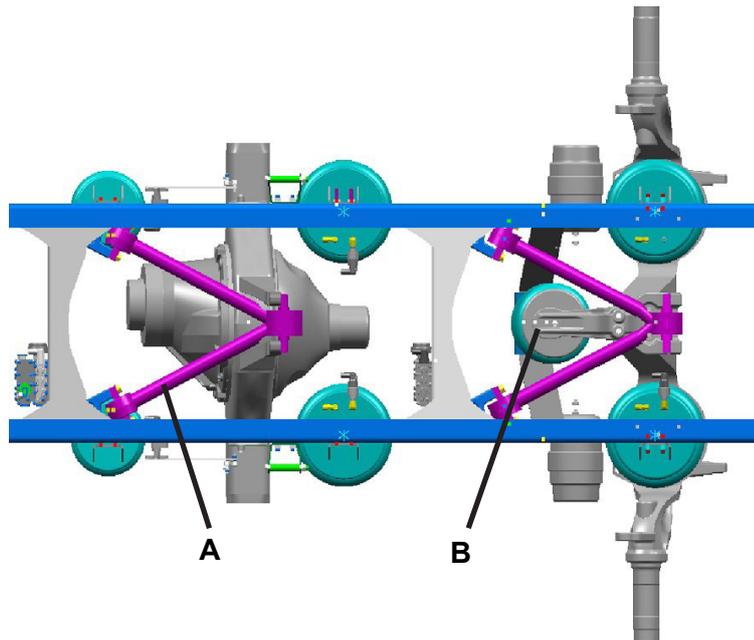
c) Welche Aussage zum Auswuchten ist richtig?

- Durch eine dynamische Unwucht hüpft das Rad.
- In der Werkstatt wird das Rad nur dynamisch ausgewuchtet.
- Eine örtlich seitliche Verformung des Felgenhorns bewirkt eine dynamische Unwucht.
- Der dynamische Umfang wird bei frei drehendem Rad auf der Auswuchtmaschine erfasst.



GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung
	2
	1
	2

	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
<p><b>02. Welche Aussage zum Treibhauseffekt ist richtig?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Die Ozonlöcher am Nord- und Südpol sind für den Treibhauseffekt verantwortlich.</li> <li><input type="checkbox"/> Moderne Kälteöle von Klimaanlage reduzieren den Treibhauseffekt.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Die Reflexion der Erdwärmestrahlung an den atmosphärischen Gasen bewirkt den Treibhauseffekt.</li> <li><input type="checkbox"/> Der Treibhauseffekt hat keinen Einfluss auf die Umwelt.</li> </ul>	2	
<p><b>03. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</b></p> <p><u>R</u> Eine Sicherheitskarosserie besteht aus einer stabilen Fahrgastzelle und verformbaren Knautschzonen vorne und hinten.</p> <p><u>F</u> Die aktive Sicherheit verhindert die Verletzung der Insassen durch einen aktiven Eingriff während eines Unfalls.</p> <p><u>R</u> Der Gurtstraffer hebt bei seiner Auslösung die Gurtlose auf.</p> <p><u>R</u> Der Airbag und der Sicherheitsgurt ergänzen sich in der Wirkung gegenseitig.</p>	2	
<p><b>04. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><u>R</u> Diese Federung hat eine progressive Kennlinie.</p> <p><u>R</u> Diese Radaufhängung ist mit einer Nivauregulierung ausgestattet.</p> <p><u>R</u> Es handelt sich um eine Einzelradaufhängung.</p> <p><u>F</u> Es ist eine angetriebene Achse.</p>	2	
Seite 2 von 9	Erreichte Punkte	

**05. Luftfederung**

- a. Welche Kräfte überträgt das Bauteil A?
- Nur Seitenkräfte
  - Nur Längskräfte
  - Längs- und Seitenkräfte gemeinsam
  - Kräfte in alle Richtungen der Raumachsen

- b. Welche Aufgabe erfüllt der Rollbalg B?

**Der Rollbalg hebt und senkt die Liftachse.**

---

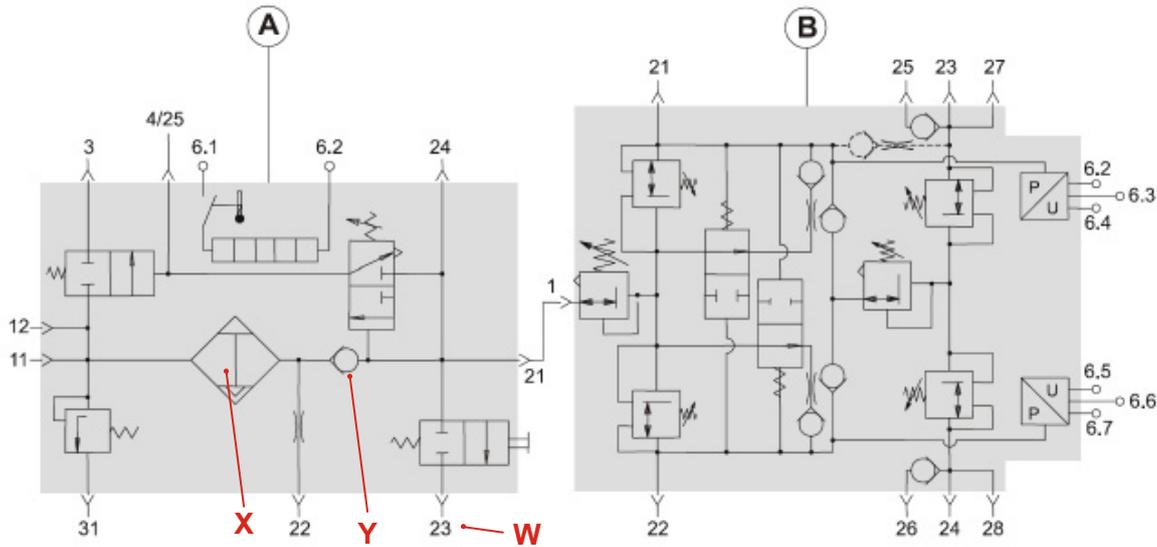


---

**06. Welche Aussage ist richtig?**

- Die Masseinheit für die Frequenz wird in Hertz angegeben.
- Eine Periode ist die Bewegung eines Körpers vom Anstossen bis zur Ruhelage.
- Gedämpfte Schwingungen brauchen länger zum Abklingen als ungedämpfte.
- Eine kleine Masse mit einer weichen Feder ergibt eine kleine Frequenz (Schwingungszahl) und einen grossen Federweg.

## 07. Air Processing Unit (APU)



a) Bezeichnen Sie folgende Positionen der APU mit dem Fachausdruck!

X Lufttrockner

Y Rückschlagventil

b) Wofür wird der Anschluss 23 (W) verwendet?

Zum Reifen füllen, Fremdeinspeisung (der Experte entscheidet)

## 08. Welche Aussage ist richtig?

- Die Abbremsung ist das Verhältnis der Gesamtbremskraft zur Gewichtskraft des Fahrzeuges in Prozent.
- Bei einem Ausfall der Betriebsbremse muss die Dauerbremse das Fahrzeug mit einer minimalen Verzögerung abbremsen.
- Die Hilfsbremse soll bei einer Talfahrt die Geschwindigkeit des Fahrzeuges auf einem vorgeschriebenen Wert halten.
- Die Feststellbremse muss ein Wegrollen des Fahrzeuges in einer Steigung und im Gefälle verhindern.

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

1

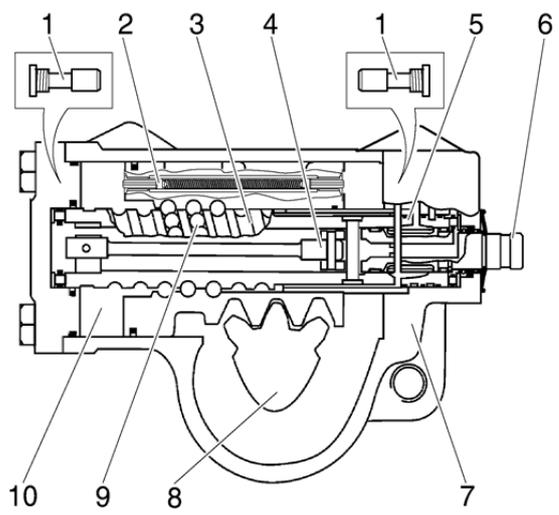
1

2

2

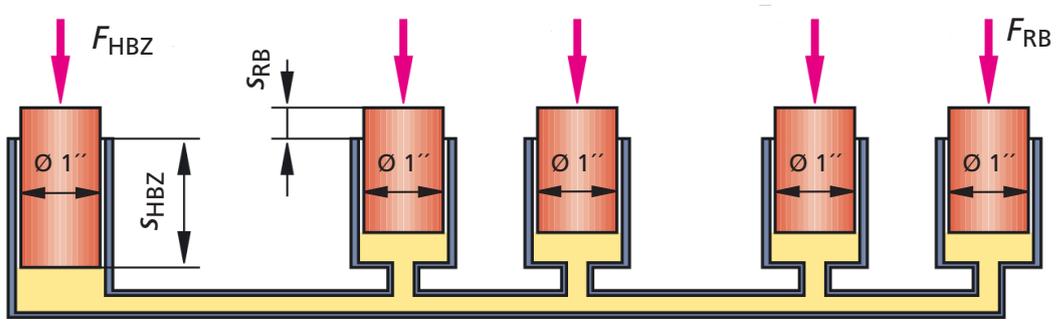
**09. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!**

- F Es handelt sich um eine Kugelumlaufleitung ohne hydraulische Unterstützung.
- R Bauteil 4 wird als Drehstab bezeichnet.
- R Die Kugeln 9 verringern die Reibung im Lenkgetriebe.
- F Bauteil 8 ist mit der Lenkspindel verbunden.



2

**10. Hydraulische Bremse**



Berechnen Sie den Weg  $s_{HBZ}$  am Hauptbremszylinder, wenn alle 4 Kolben der Radbremszylinder um je 6 mm verschoben werden!

24 mm

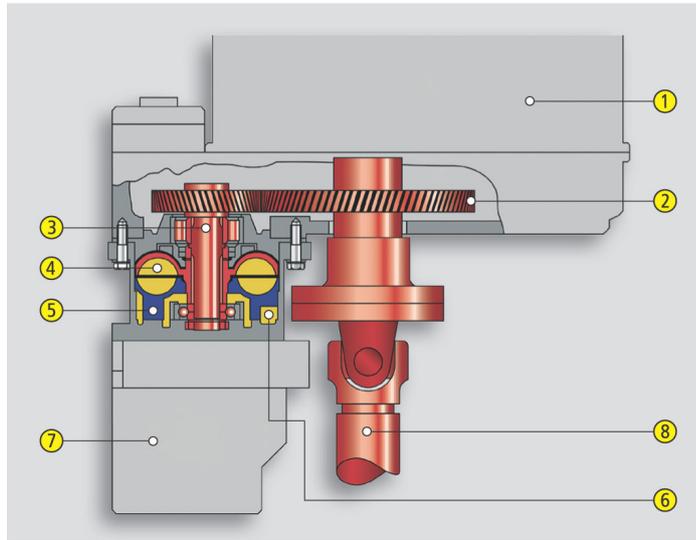
(Resultat ohne Lösungsgang)

2

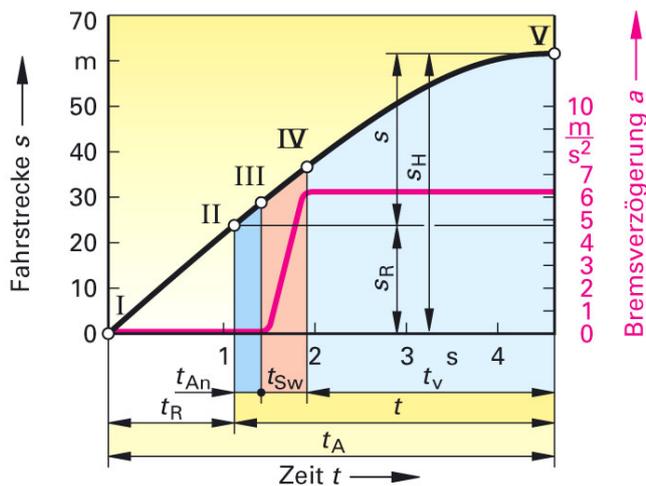
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.  
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

11. Beurteilen Sie die Aussagen zur Dauerbremse mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- F Der Rotor (4) ist drehfest mit dem Gehäuse verbunden.
- F Die auftretenden Magnetfelder in Position (3) bremsen die Bewegung ab.
- R Durch das Zahnradpaar (2) wird das Bremsmoment der Dauerbremse erhöht.
- R Die Bremsenergie wird in Wärme umgewandelt und an die Kühlflüssigkeit abgegeben.



12. Welche Aussage zum Bremsvorgang ist richtig?

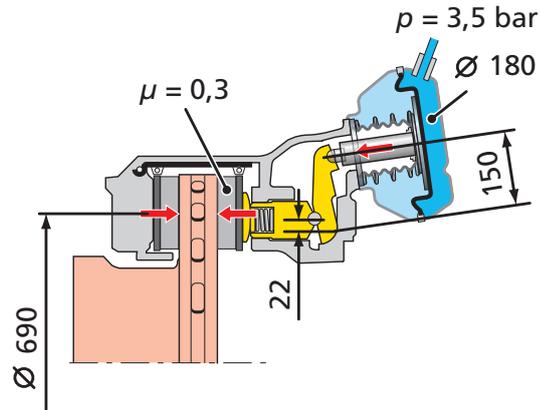
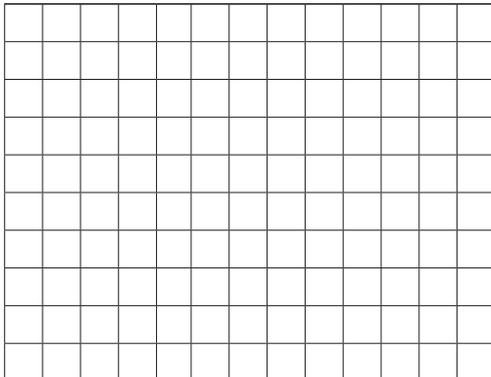


- I : Erkennen der Gefahr
- II : Bremsbeginn Fahrer
- III: Beginn der Bremswirkung
- IV: Volle Bremswirkung
- V : Fahrzeug steht

- Durch erhöhtes Lüftspiel in der Bremsanlage wird der Bereich  $t_{sw}$  vergrößert.
- Der Bereich  $t_R$  wird durch Müdigkeit des Fahrers verlängert.
- Der Schlupf zwischen Rad und Fahrbahn hat keinen Einfluss auf die Bremsverzögerung.
- Der Bremsassistent (BAS) verringert den Bereich  $t_R$ .

### 13. Berechnen Sie das Bremsmoment $M$ an der Bremsscheibe!

(Mit vollständigem Lösungsgang)



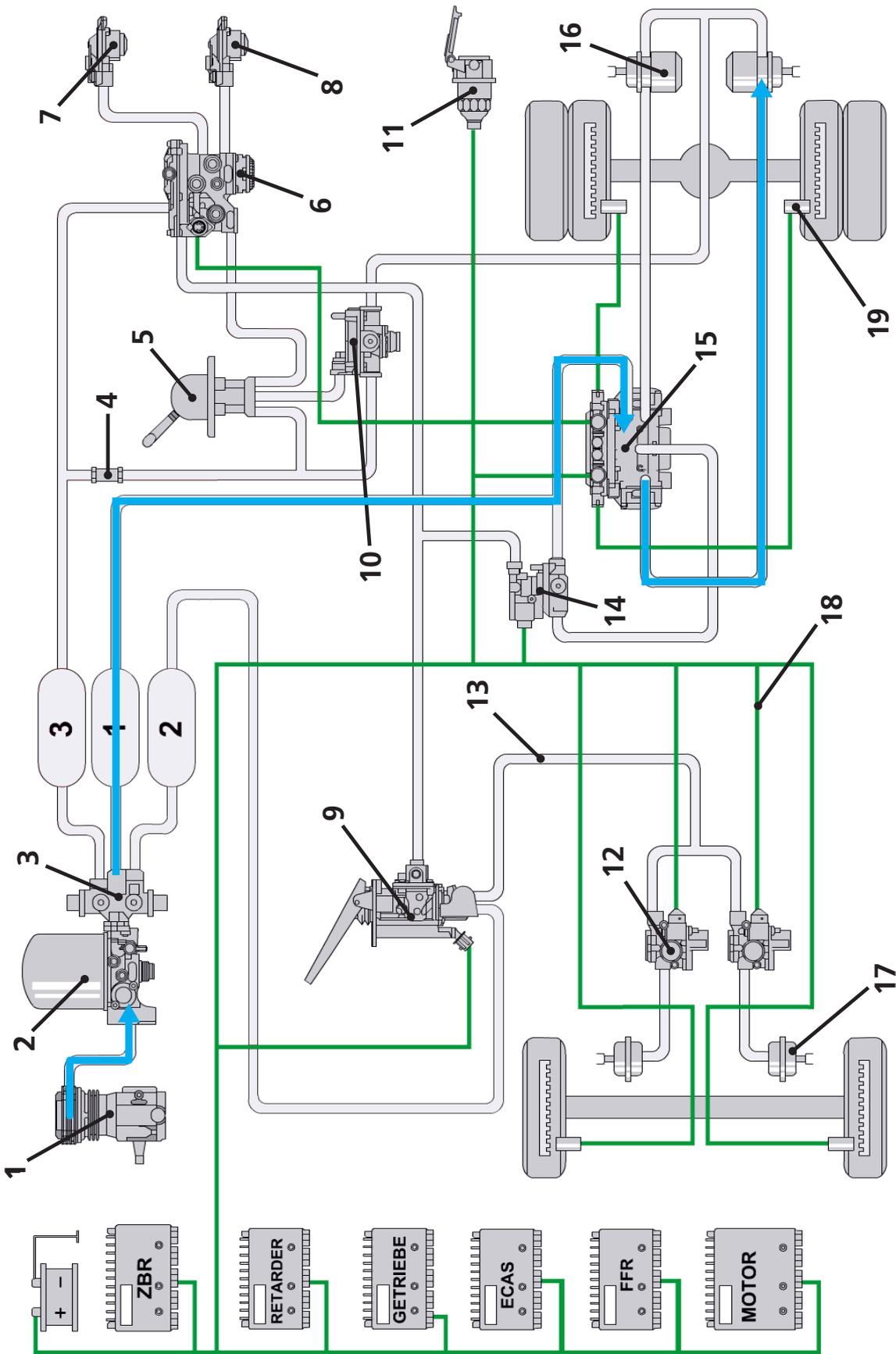
$p = 3,5 \text{ bar}$   
 $d = 180 \text{ mm} = 18 \text{ cm}$   
 $l_1 = 150 \text{ mm}$   
 $l_2 = 22 \text{ mm}$   
 $\mu = 0,3$   
 $d_s = 690 \text{ mm}$   
 $r_s = 345 \text{ mm} = 0,345 \text{ m}$   
 $M = F_U \cdot r_s = [\text{Nm}]$   
 $F_U = F_{Sp} \cdot \mu \cdot 2 = [\text{N}]$   
 $F_{Sp} = \frac{F_z \cdot l_1}{l_2} = [\text{N}]$   
 $F_z = p \cdot \frac{(d)^2 \cdot \pi}{4} \cdot 10 = [\text{N}]$   
 $F_z = 3,5 \text{ bar} \cdot \frac{(18 \text{ cm})^2 \cdot \pi}{4} \cdot 10 = 8'906,42 \text{ N}$   
 $F_{Sp} = \frac{8'906,42 \text{ bar} \cdot 150 \text{ mm}}{22 \text{ mm}} = 60'725,56 \text{ N}$   
 $F_U = 60'725,56 \text{ N} \cdot 0,3 \cdot 2 = 36'435,33 \text{ N}$   
 $M = 36'435,33 \text{ N} \cdot 0,345 \text{ m} = \underline{\underline{12'570,19 \text{ Nm}}}$

GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

6

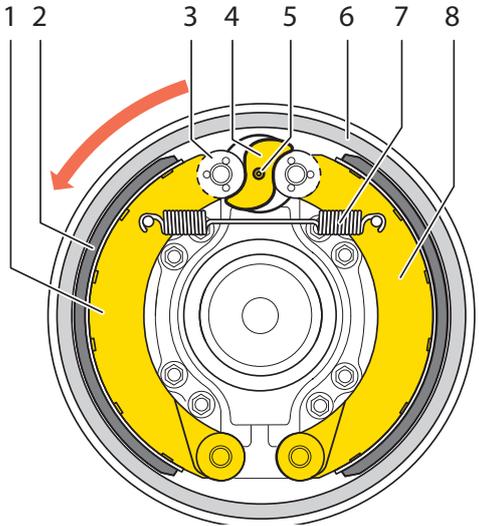
# 14. Bremsschema



GL  
Mögliche Pt./  
Auswertung

AT  
Mögliche Pt./  
Auswertung

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

		GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
a) Ordnen Sie die Positionsnummer beziehungsweise den Fachbegriff zu!			
<b>15</b> Achsmodulator			1
12 <b>ABS-Magnetregelventil</b>	_____		1
b) Beurteilen Sie die Aussagen zum Schema mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!			
<b>F</b> Der Lastenregler (ALB) Position 14 steuert beladungsabhängig die Druckluft in die Bremszylinder der Hinterachse.			4
<b>F</b> Wenn bei betätigter Feststellbremse zusätzlich die Betriebsbremse betätigt wird, schützt das Relaisventil Position 10 die Hinterachsbremse vor Bremsüberlastung.			4
<b>R</b> Der Feststellbremskreis wird durch das Rückschlagventil Position 4 gegen Druckverlust im Vorratskreis 3 abgesichert.			
<b>R</b> Der Wegsensor im Ventil Position 9 meldet dem Steuergerät den Bremswunsch des Fahrers.			
c) Zeichnen Sie die Luftströmung, vom Kompressor bis zur Betriebsbremse der Hinterachse links - bei intakter Anlage - mit blauen Pfeilen ein!			2
<b>15. Welche Aussage ist richtig?</b>			
<input type="checkbox"/> Die Bremsbacke (8) erzeugt die Selbstverstärkung.			
<input type="checkbox"/> Der S-Nocken (4) wird im Bremsvorgang im Uhrzeigersinn gedreht.			
<input type="checkbox"/> Aufgrund des schwimmenden Stützlagers wird sie Duo-Servo-Bremse genannt.			
<input checked="" type="checkbox"/> Der Bremsbelag auf der Bremsbacke (1) hat einen grösseren Verschleiss als der Bremsbelag auf der Bremsbacke (8).			2
			
<b>16. Welche Aussage ist richtig?</b>			
<input type="checkbox"/> Die Mindestabbremse der Hilfsbremse muss gleich gross sein wie der Wert der Betriebsbremse.			
<input type="checkbox"/> Eine Abbremsung von 100 % entspricht einer Verzögerung von genau 10 m/s <sup>2</sup> .			2
<input checked="" type="checkbox"/> Wenn die Summe aller Bremskräfte der Gewichtskraft des Fahrzeuges entspricht, dann beträgt die Abbremsung 100 %.			
<input type="checkbox"/> Die Abbremsung ist unabhängig vom Fahrzeuggewicht.			
Seite 9 von 9	Erreichte Punkte		