

**SCHLUSSPRÜFUNG 2013
AUTOMOBIL-MECHATRONIKER/-IN****FACHRICHTUNG NUTZFAHRZEUGE****INFORMATIONEN FÜR DIE KANDIDATEN DER SCHRIFTLICHEN SCHLUSSPRÜFUNG****Dossierbezeichnung, Inhalte
und Vorgabezeiten**

- Berufskennnisse 1	75'
Automobiltechnik Grundlagen	Elektrik / Elektronik Rechnen / Physik, Elektrotechnik, Informatik, Technische Informationen
- Berufskennnisse 2	75'
Automobiltechnik Grundlagen	Motor Rechnen / Physik, Stoffkunde, Technische Informationen
- Berufskennnisse 3	50'
Automobiltechnik Grundlagen	Antrieb Rechnen / Physik, Stoffkunde, Technische Informationen
- Berufskennnisse 4	50'
Automobiltechnik Grundlagen	Fahrwerk Rechnen / Physik, Stoffkunde, Technische Informationen

Hilfsmittel

Für alle Fächer der Prüfung sind nur folgende Hilfsmittel erlaubt:

- Formelbücher oder Formelsammlungen (ohne Lösungsbeispiele)
- Das Buch "SVBA-Tabellen" (ohne Lösungsbeispiele)

Mitzubringen sind:

- Taschenrechner, ohne Netzversorgung und Drucker
- Schreibmaterialien und Zeichnungsgeräte
- Mindestens vier verschiedene Farbstifte

Hinweise

Bei den Dossiers: Kandidaten-Nummer eintragen
Auch die Rückseite beachten!

Schrift: Bitte lesbar schreiben!

Bei Fragen mit Antworten zum Ankreuzen ist **immer nur eine Antwort richtig**.

Korrekturen des Kandidaten müssen **eindeutig** sein.

Notizen auf losen Blättern zusammen mit den Lösungen **abgeben**. Es werden nur von der Prüfungsleitung abgegebene Blätter akzeptiert.

Bei den **Rechnungsaufgaben** mit dem Vermerk «mit vollständigem Lösungsgang», muss der Rechnungsgang klar ersichtlich sein; Zahlenwerte und Masseinheiten müssen in den Formeln eingesetzt werden.

Das Resultat ist in einer gebräuchlichen Masseinheit und mit vernünftiger Genauigkeit anzugeben.

Bei den übrigen Fragen ist das Aufzeigen des Lösungsgangs nicht notwendig.



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

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

Berufskennnisse 1 - 2013

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

Nennen Sie zwei weitere Wirkungen des elektrischen Stroms!

a) _____

b) _____

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: _____

(Resultat ohne Lösungsgang)

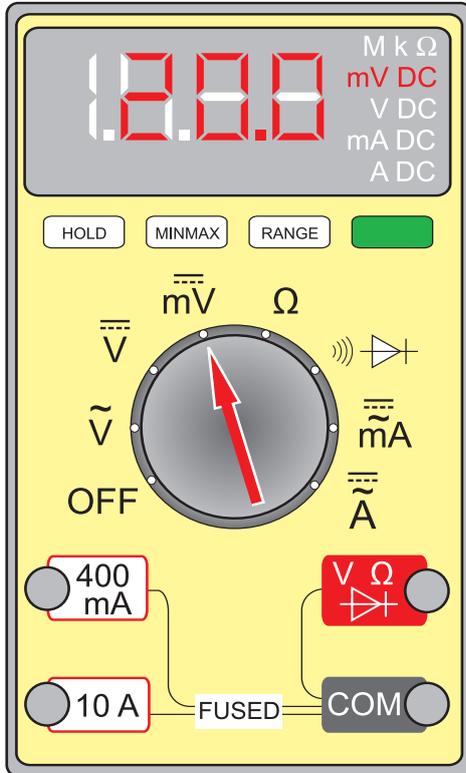
GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung
1	1
2	2
2	2

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

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

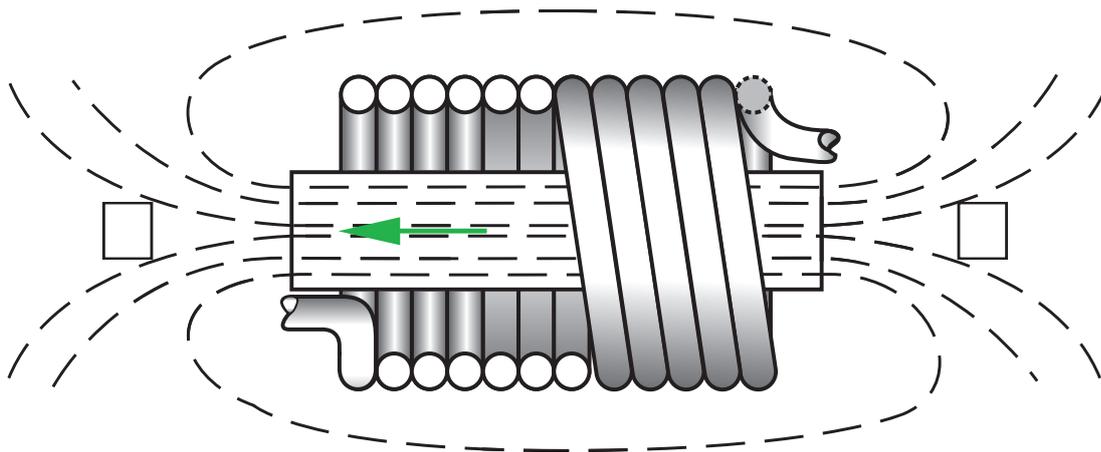
Bestimmen Sie den oberen Toleranzwert!

Oberer Toleranzwert:



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

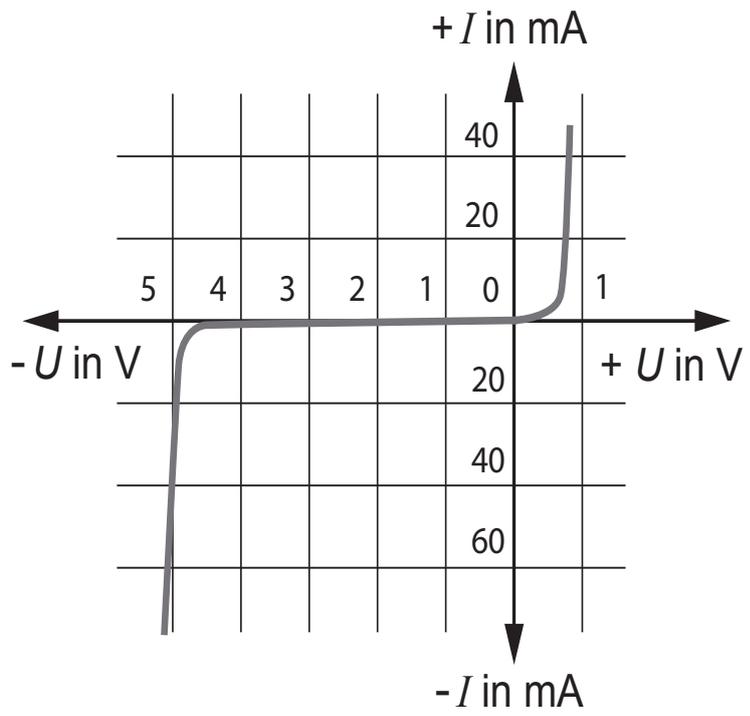
06. Beurteilen Sie die Aussagen zur Spannungserzeugung mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- ___ Die Induktionsspannung nimmt zunehmender Windungszahl der Spule ab.
- ___ Ein lamellierter Eisenkern in der Spule verstärkt die Gegeninduktionsspannung.
- ___ Die Höhe der induzierten Spannung hängt von der Geschwindigkeit der Magnetfeldänderung ab.
- ___ 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: _____

1

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

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

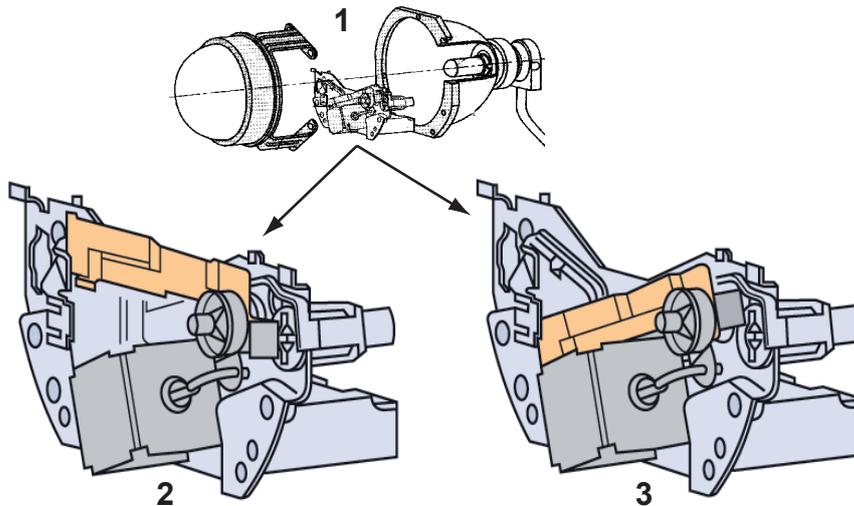
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

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)!

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

2

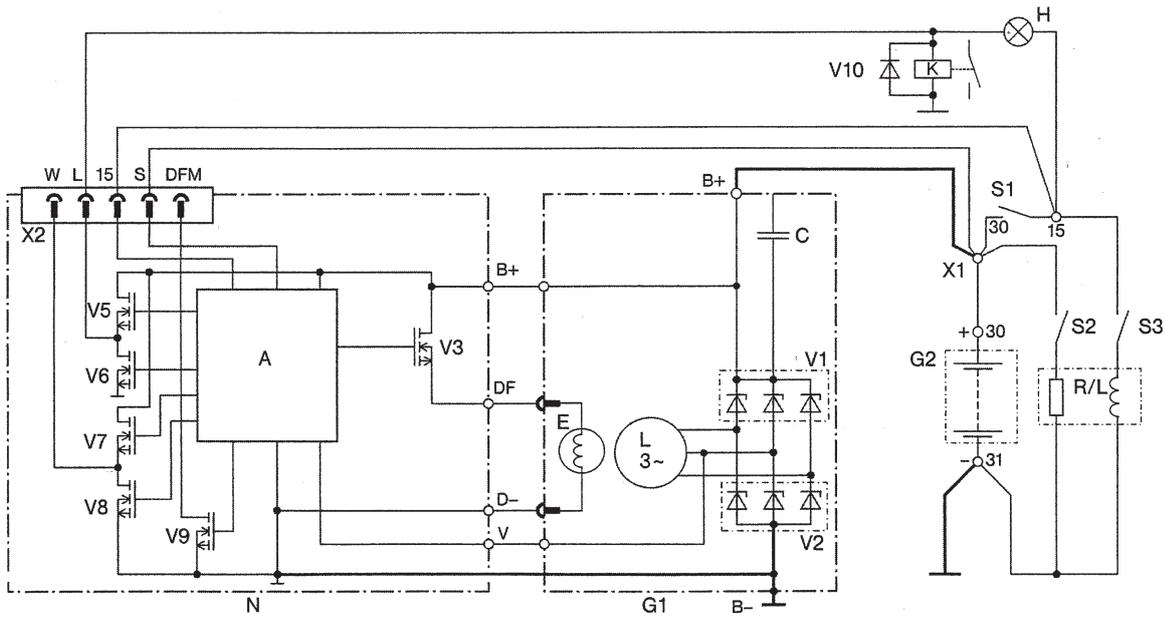
10. Beurteilen Sie die Aussagen zum Emotach-Gerät mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- ___ Es erlaubt eine elektronische Identifikation.
- ___ Es stellt eine Funkverbindung mit den Kontrollgeräten an der Grenze und auf der Autobahn her.
- ___ Es kann durch jeden Garagenbetrieb in der Schweiz eingebaut werden.
- ___ 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

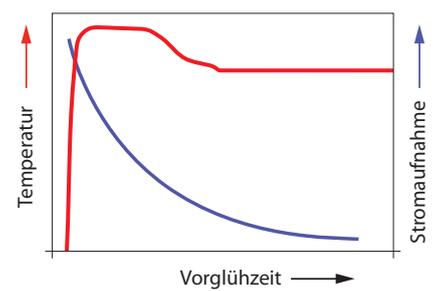
c) Ergänzen Sie das Schema mit einer Freilaufdiode zur Unterdrückung der Selbstinduktionsspannung in der Erregerwicklung!

2

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

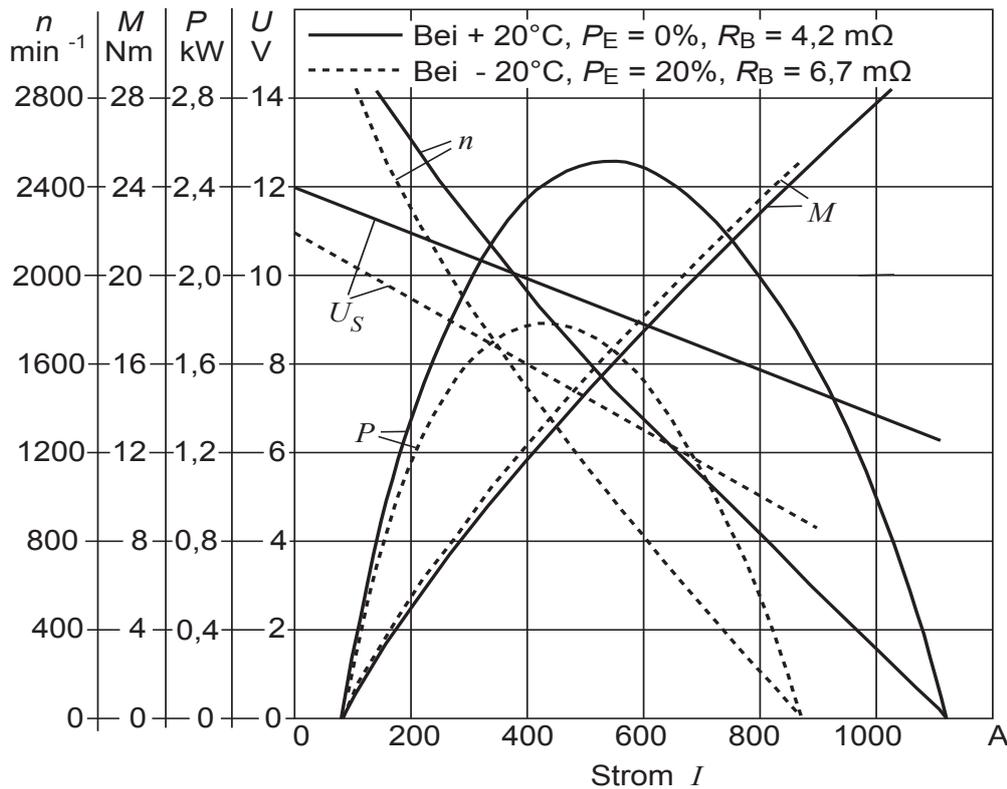
Welchem Widerstandstyp entspricht der Stromverlauf?

Antwort: _____



2

13. Anlasserkennlinien



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

Lösung: _____
(Resultat ohne Lösungsgang)

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

Lösung: _____

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

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

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

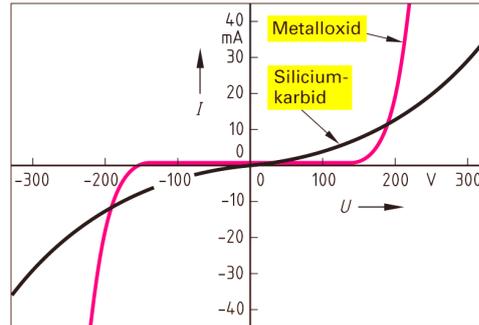
2

1

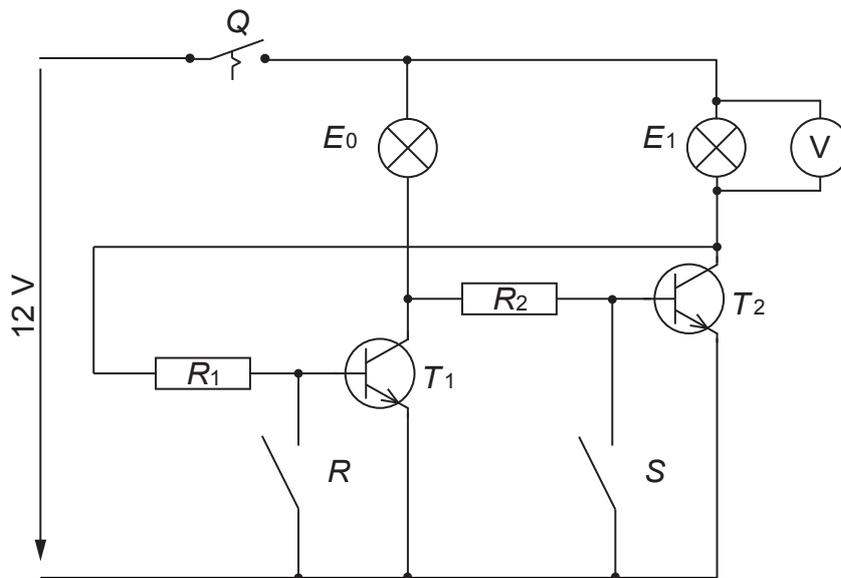
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

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)!

- ___ Wird der Schalter Q geschlossen, so leuchten immer beide Lampen.
- ___ Die Lampe E_0 leuchtet, wenn der Schalter S gedrückt wird. (Schalter Q-EIN)
- ___ Die Lampe E_1 leuchtet, wenn der Schalter R gedrückt wird. (Schalter Q-EIN)
- ___ 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

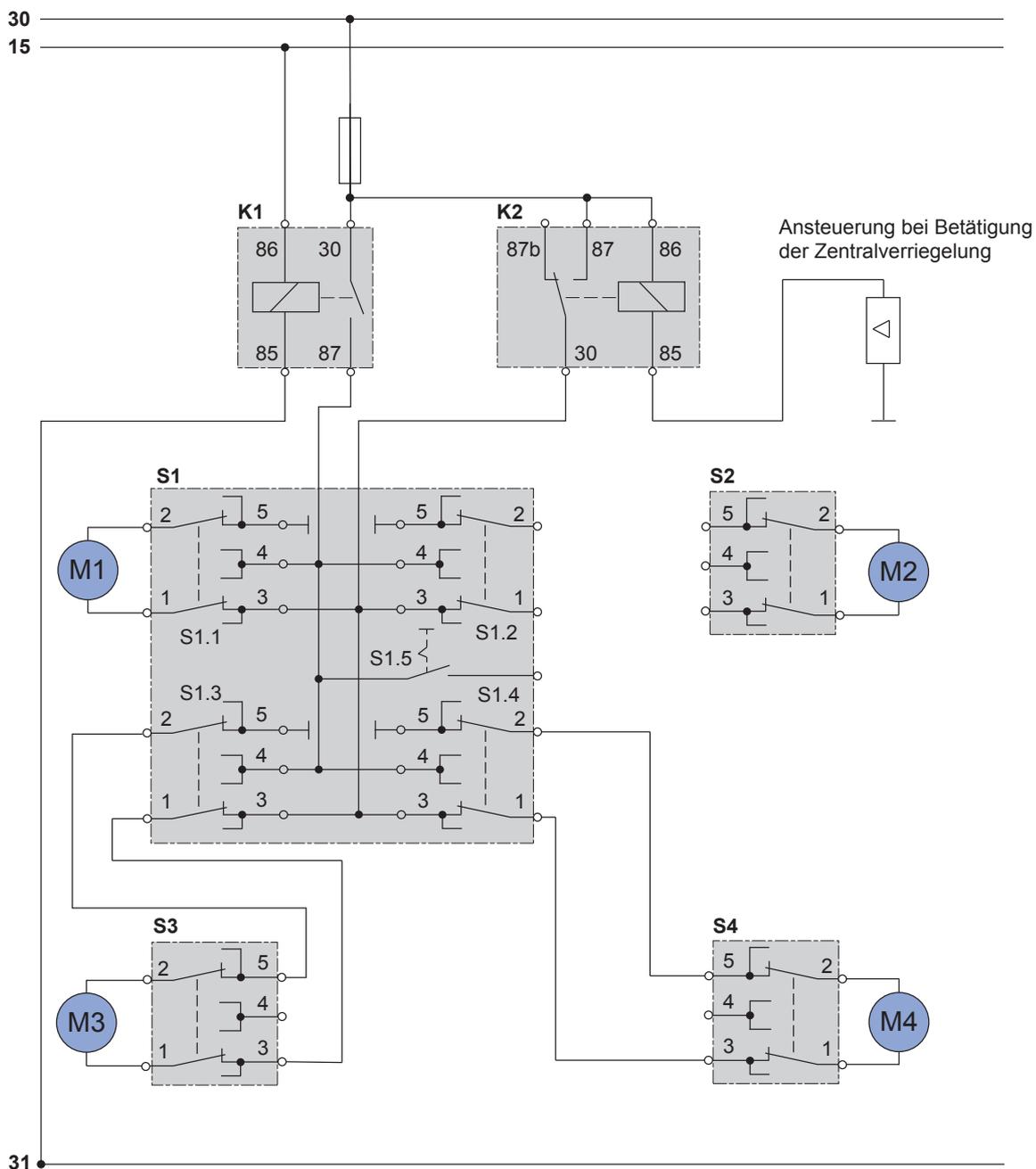
2

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

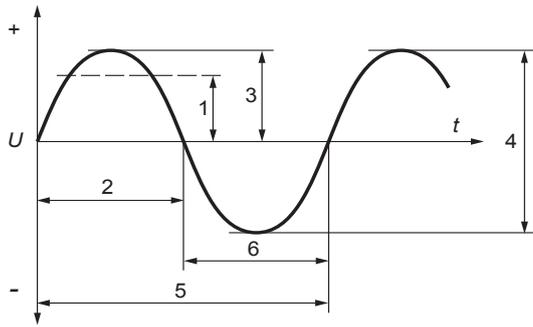
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

4

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

20. Vervollständigen Sie die Legende!



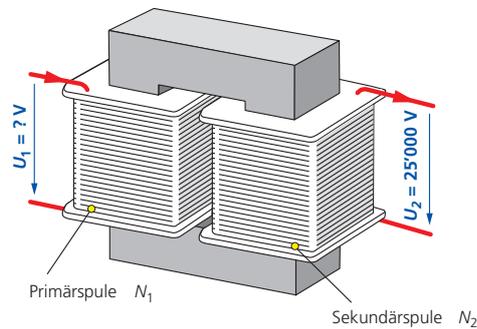
5 : _____

6 : _____

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: _____

(Resultat ohne Lösungsgang)



1

1

2

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

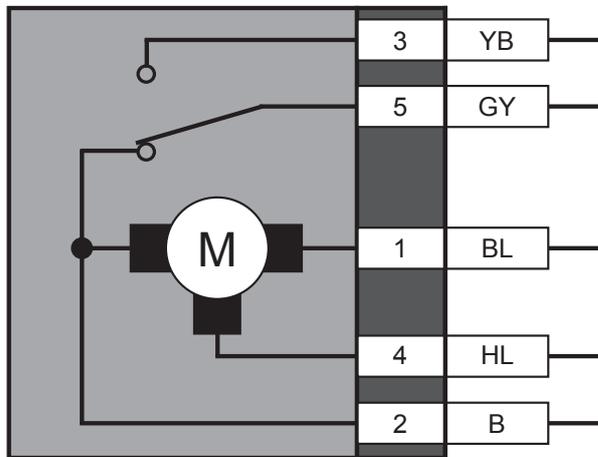
Legende

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
22. Fragen zum Schema Seiten 11 - 12 (Legende Seite 13)		
a) Was stellt das eingekreiste Detail im Schema Teil I dar?		
Antwort: _____	1	
b) Für welche Stromstärke ist die Sicherung für die Glühstiftkerzen ausgelegt?		
Antwort: _____	1	
c) Welche Geberbauart wird für den Nockenwellensensor verwendet?		
Antwort: _____	2	
d) Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!		
___ Das Abgasrückführungsventil wird mit Minuspotenzial angesteuert.		
___ Der Ladedrucksensor ist mit einem integrierten PTC-Lufttemperatursensor ausgerüstet.		
___ Das Hauptmassenkabel für das Motorsteuergerät weist einen Querschnitt von 6 mm ² auf.	4	
___ Das Kabel der Masseleitung des Wasserstandsensors im Kraftstofffilter ist braun und weist einen Querschnitt von 0,5 mm ² auf.		
23. Wie heissen die MS-Office-Programme, welche für die vorgegebenen Aufgaben verwendet werden?		
Tabellenkalulation : _____	2	
Textverarbeitung : _____		
Präsentationen : _____		
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?

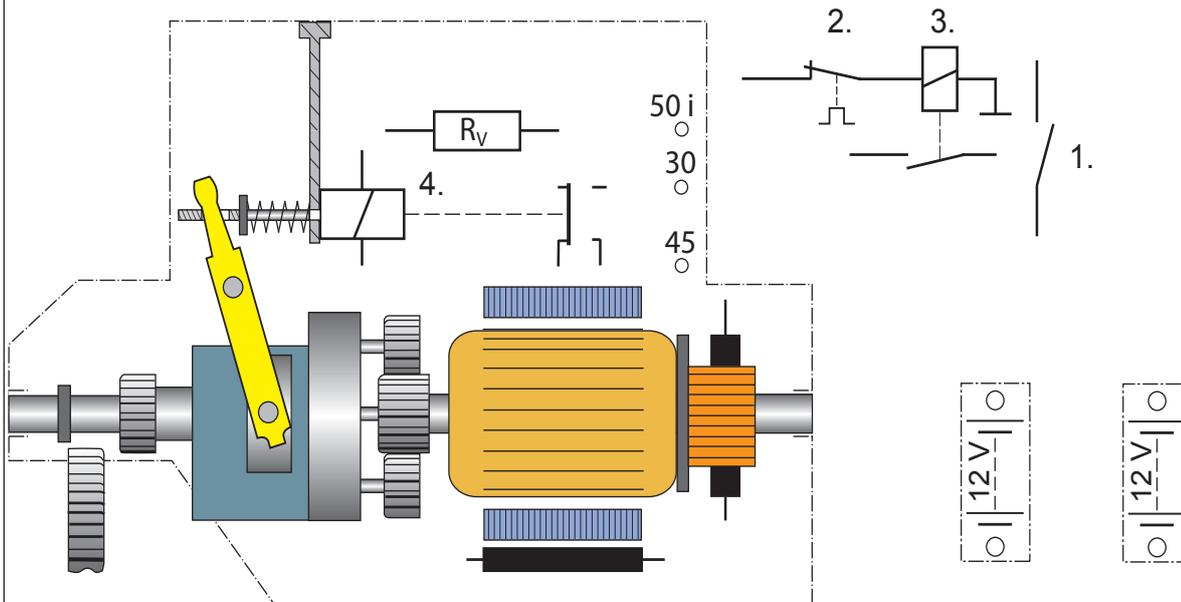


Antwort: _____

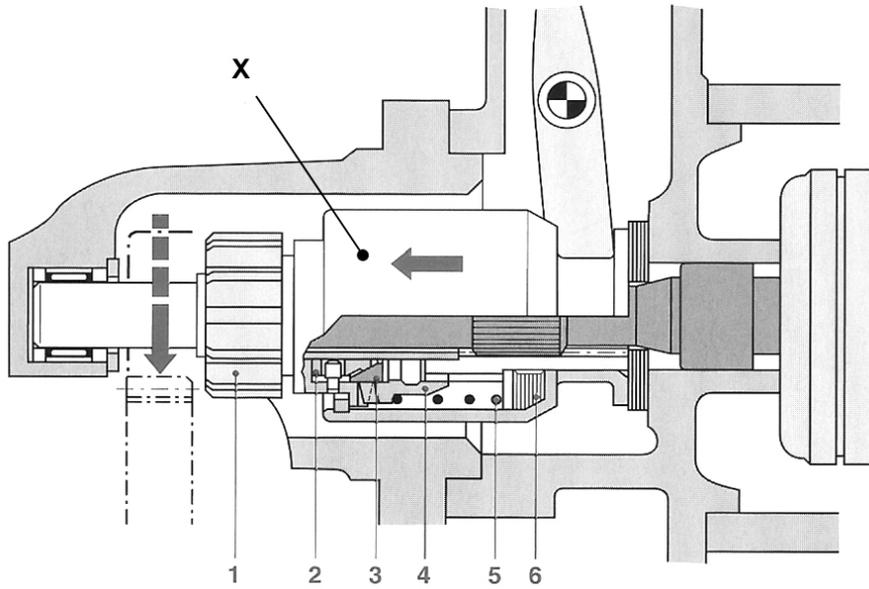
25. Vervollständigen Sie das Schema der 24 V - Starteranlage!

Legende:

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



26. Welche Aufgabe hat Bauteil X?



Antwort: _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

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

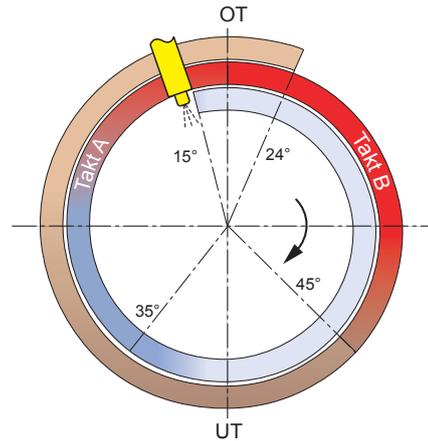


Datum	Kandidaten-Nr.	Erreichte Punkte	
Experte 1	Zeitvorgabe 75 min		
Experte 2		Mögliche Punkte	
		20	55

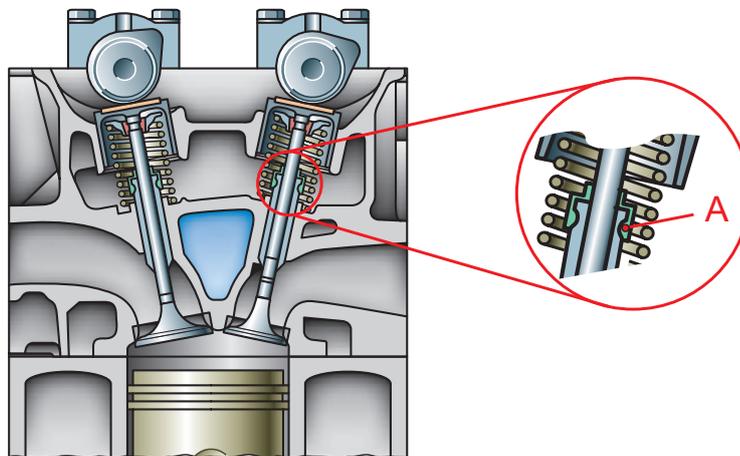
Berufskennnisse 2 - 2013

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



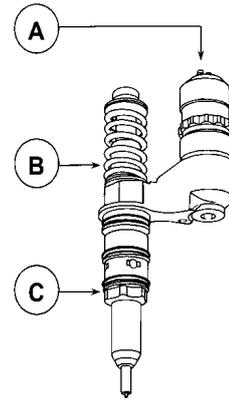
a) Bezeichnen Sie die abgebildete Steuerungsart mit der englischen Abkürzung!

b) Beschreiben Sie die Aufgabe von Bauteil A!

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

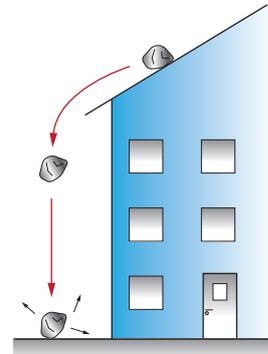
03. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- Das Bild zeigt ein Einspritzelement der Hubschieber-Reiheneinspritzpumpe.
- Pos. A ist der Abstellmagnet und dient zum Abstellen aller Zylinder.
- Piezo-Einspritzdüsen werden nur in schweren Nutzfahrzeugen verwendet.
- Jeder Zylinder des Motors benötigt ein solches Pumpendüsenelement.



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

- Der ruhende Stein auf dem Hausdach stellt eine Form der potentiellen Energie dar.
- Der herunterfallende Stein stellt eine Form der Bewegungsenergie dar.
- Beim Aufprall des Steins wandelt sich die kinetische Energie in chemische Energie um.
- Beim Aufprall des Steines auf den Boden wird Energie vernichtet.



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

- Unter Drehmoment und Arbeit versteht man die gleiche physikalische Grösse, denn beides kann man in der Einheit Newtonmeter (Nm) angeben.
- (Nm), (Ws) und (J) sind äquivalente (gleichwertige) Einheiten.
- Ein Mitarbeiter hält mit ausgestrecktem Arm eine Ölbüchse ($m = 1 \text{ kg}$) während 30 s konstant auf einer Höhe von 1 m. Dadurch verrichtet er eine Arbeit von 9,81 Nm.
- Mechanische Arbeit kann mit der Formel $P = F \cdot v$ berechnet werden.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

4

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

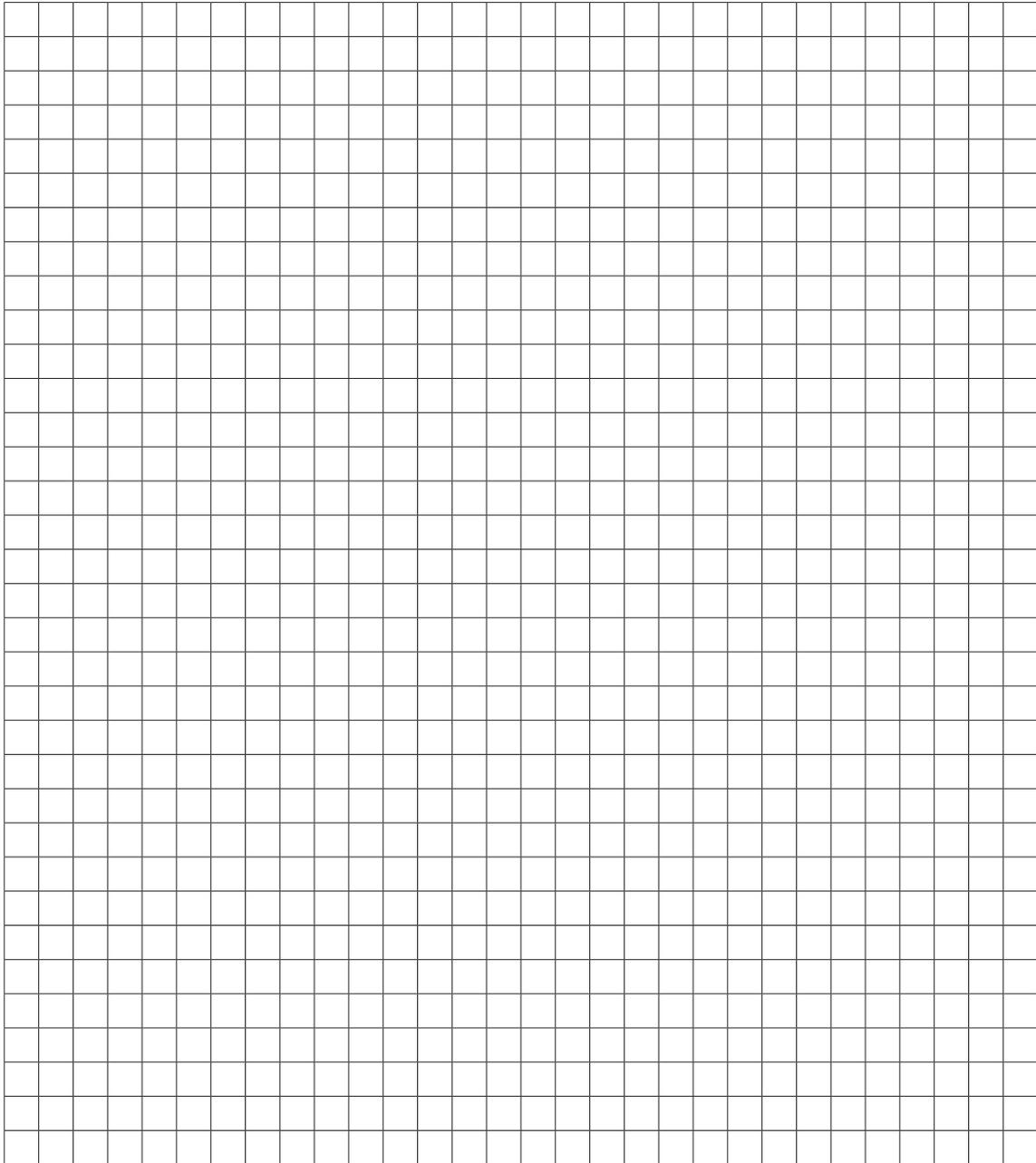
06. Nach einer Zylinderkopfreparatur am Originalmotor wurde eine um 0,25 mm zu dünne Zylinderkopfdichtung eingebaut.

Berechnen Sie das neue Verdichtungsverhältnis!

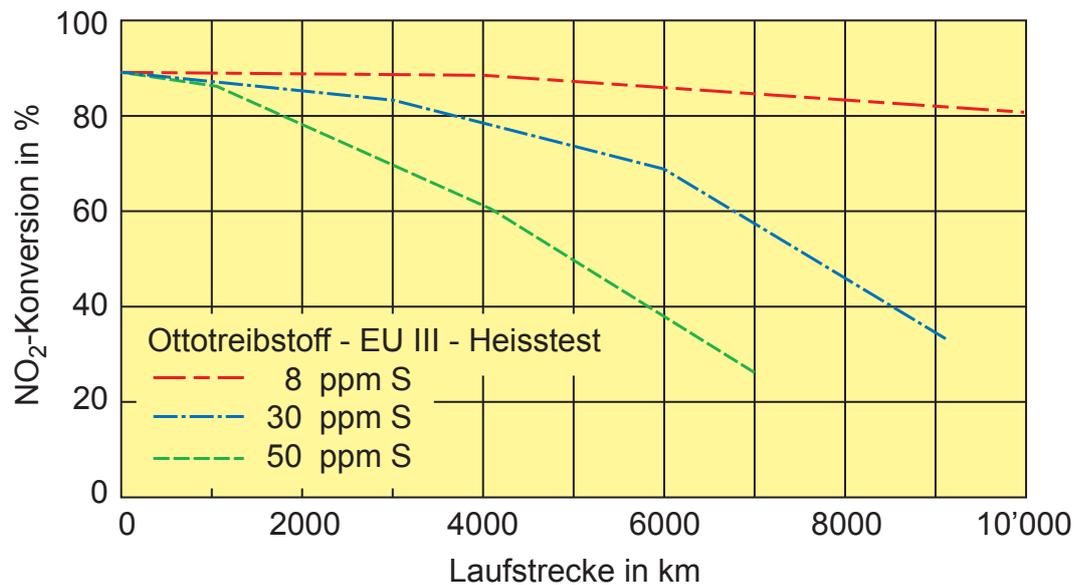
Daten des Originalmotors:

Zylinder	6
Hubraum (cm ³)	12'777
Bohrung/Hub (mm)	131/158
Max. Leistung (kW) bei 1/min	390/1500
Max. Drehmoment (Nm) bei 1/min	2600/1200
Verdichtungsverhältnis	17,8 : 1

(Mit vollständigem Lösungsgang)



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

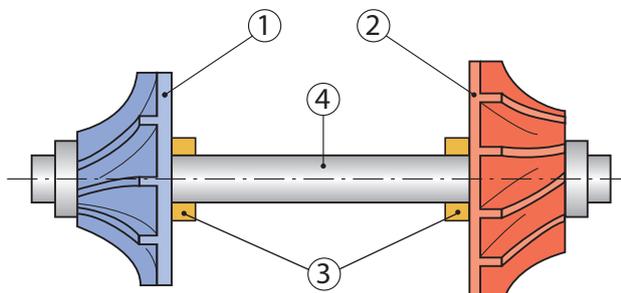


Welche Aussage ist richtig?

- 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 Fahrwiderstände 5000 N beträgt!

(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)!

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

2

12. Welche Aussage ist richtig?

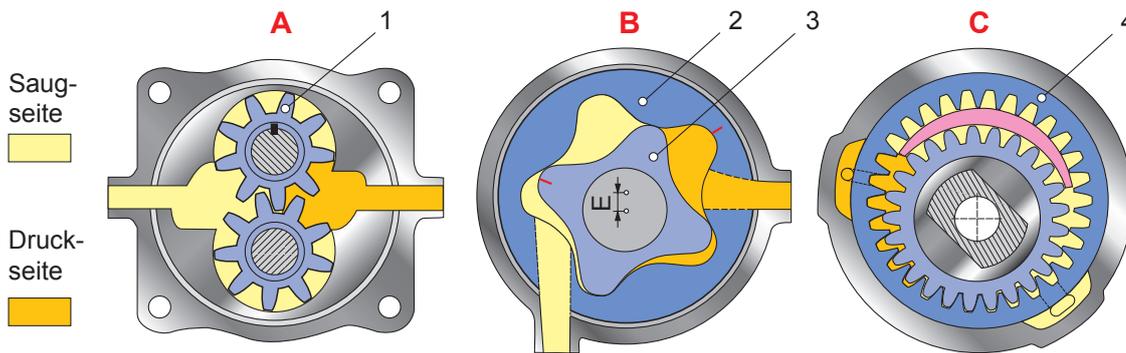
Der gesättigte Kohlenwasserstoff «Hepthan» hat die chemische Formel C_7H_{16} . Welches Endprodukt entspricht einer vollständigen Verbrennung?

- 14 CO + 8 H₂O
- 3,5 CO₂ + 16 H₂O
- 7 CO₂ + 8 H₂O
- 7 CO₂ + 16 H₂O

2

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

13. Bauarten von Ölpumpen



a) Bezeichnen Sie die drei Konstruktionen mit dem Fachausdruck!

A _____
 B _____
 C _____

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

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

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

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



GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

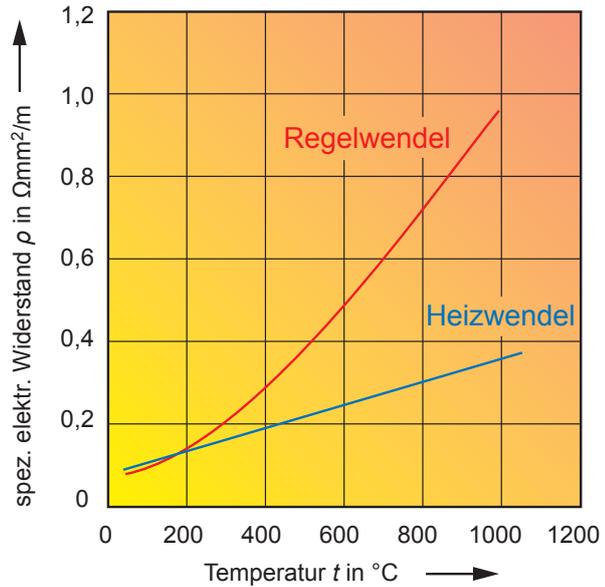
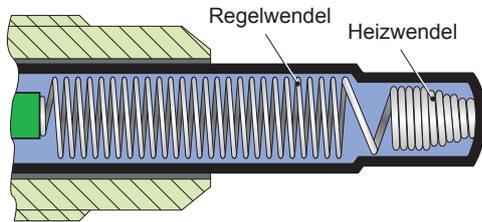
2

4

4

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

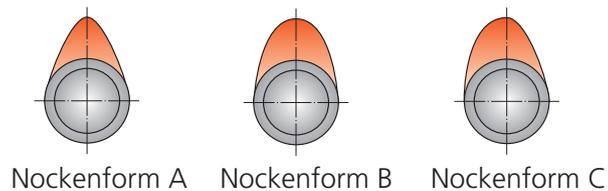
15. Welche Aussage zum Diagramm einer Glühstiftkerze mit Regel- und Heizwendel ist richtig?



- 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: _____



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	_____	_____	_____	_____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

1

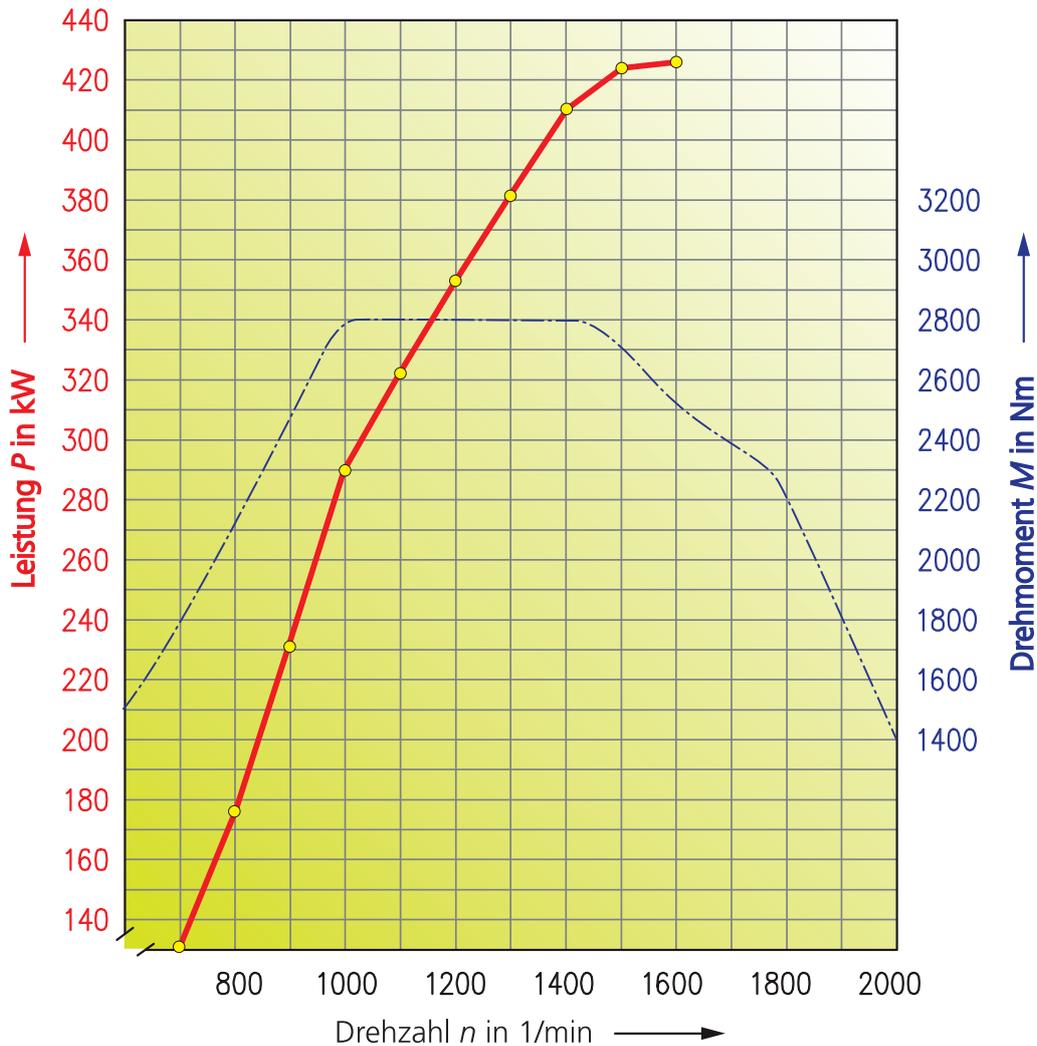
2

18. Motorenprüfstand

a) Berechnen Sie die fehlenden Werte der Leistungen für die restlichen Drehzahlen aufgrund der Drehmomentkurve!

$P_{1700} = \underline{\hspace{2cm}}, P_{1800} = \underline{\hspace{2cm}}, P_{1900} = \underline{\hspace{2cm}}, P_{2000} = \underline{\hspace{2cm}},$

b) Tragen Sie die berechneten Werte ins Diagramm ein und ziehen Sie die Leistungskurve mit der vorgegebenen Farbe nach!



GL
Mögliche Pt./
Auswertung

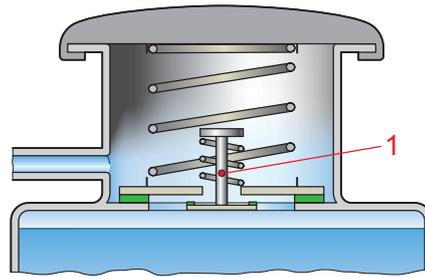
4

2

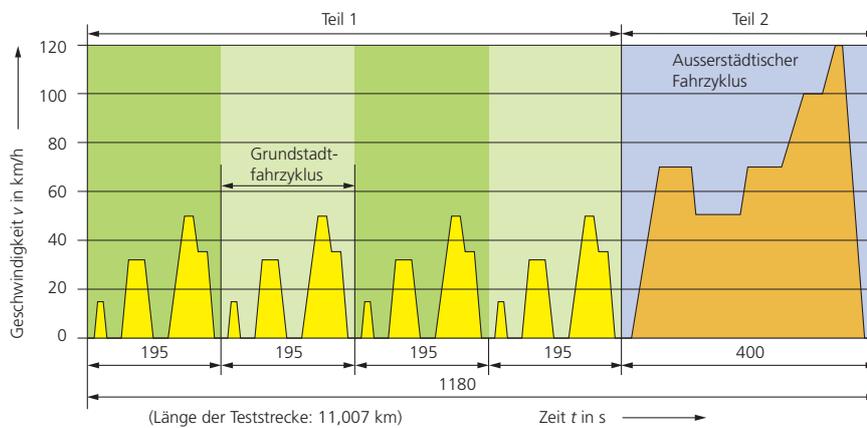
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

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)!



- Zur Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit müssen die Durchschnitte der fünf Abschnitte berechnet und durch 5 geteilt werden.
- Im Teil 2 fährt das Fahrzeug nie langsamer als 50 km/h.
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit während des ganzen Zyklus beträgt 33,58 km/h.
- 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.

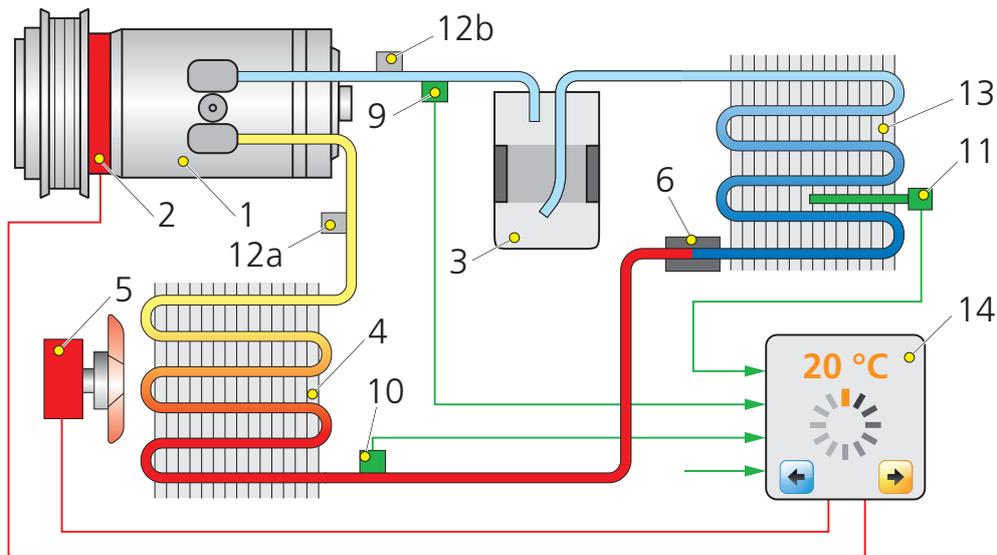
GL
Mögliche Pt./
Auswertung

2

4

2

22. Klimaanlage



a) Erstellen Sie die Legende!

3 _____ 1

11 _____ 1

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. _____	Nr. _____
	Nr. _____	Nr. _____

c) Welche Aussage ist richtig?

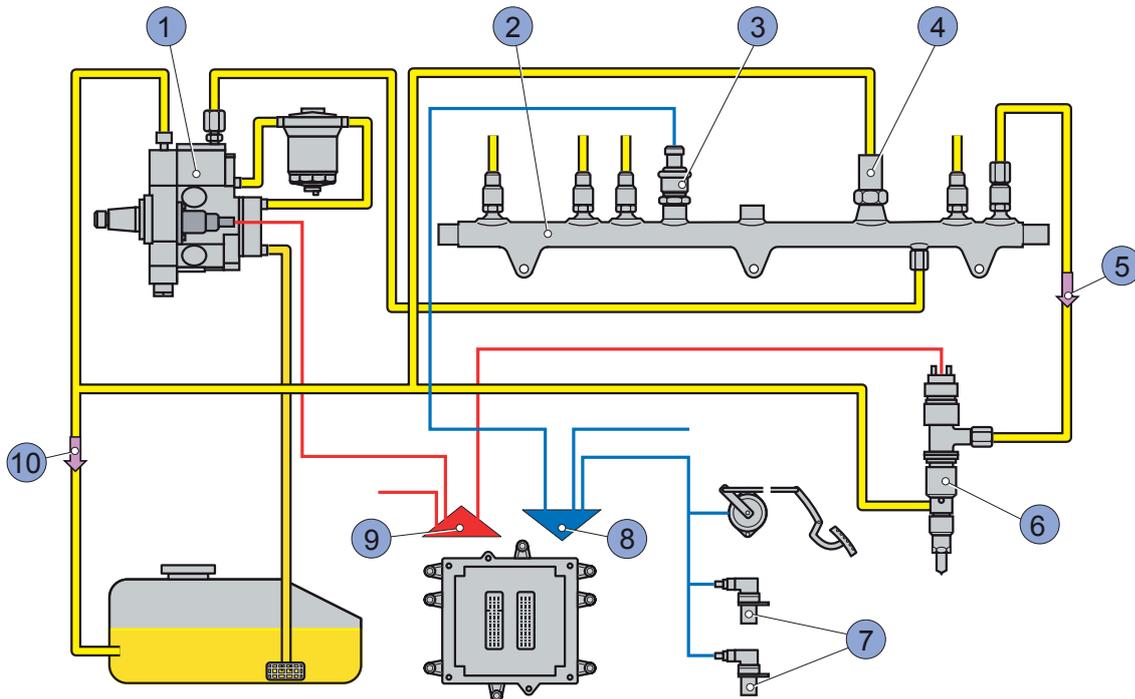
- Im Kondensator nimmt das Kältemittel Wärme auf.
- Das gasförmige Kältemittel wird im Kondensator abgekühlt.
- Der Kondensator entfernt die Feuchtigkeit aus dem Kältemittel.
- Im Kondensator wechselt der Aggregatzustand des Kältemittels von flüssig zu gasförmig.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

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!

(Resultat ohne Lösungsgang)

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

2

2

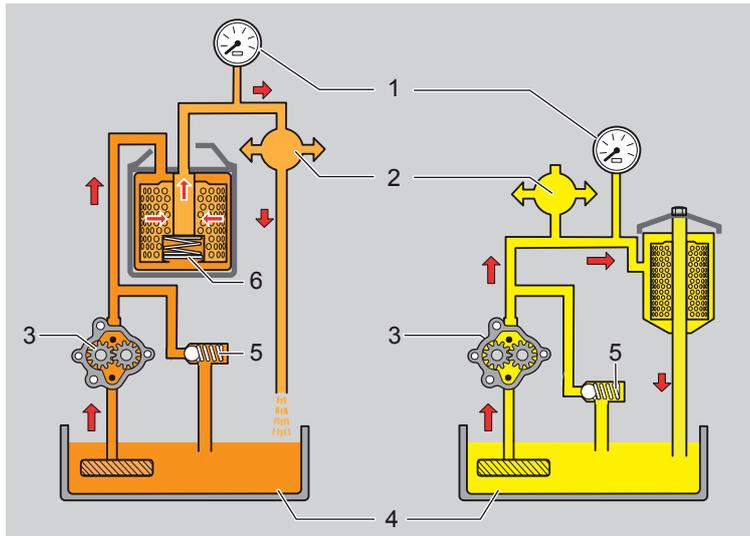
2

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

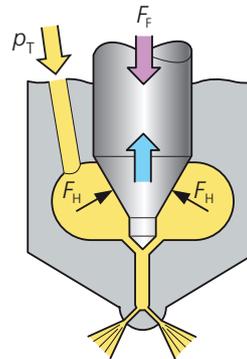
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

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

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



26. Bezeichnen Sie die abgebildete Baugruppe mit dem Fachausdruck!



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	
	50 min	16	34

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?

(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.

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

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

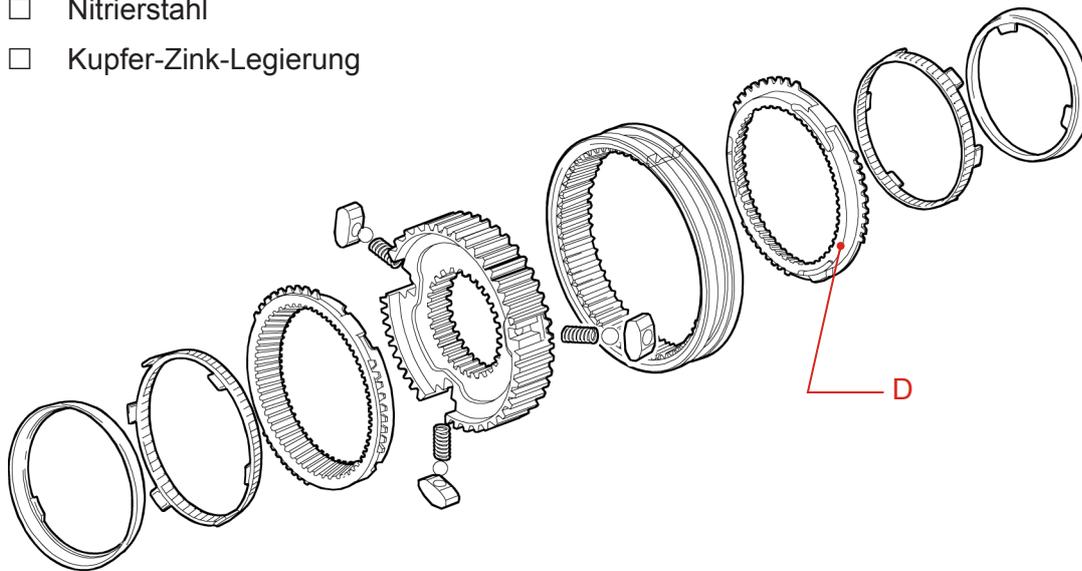
**05. Auf einem Ölgebinde befindet sich folgende Bezeichnung:
Energear SAE 75W - 90 API GL-5**

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

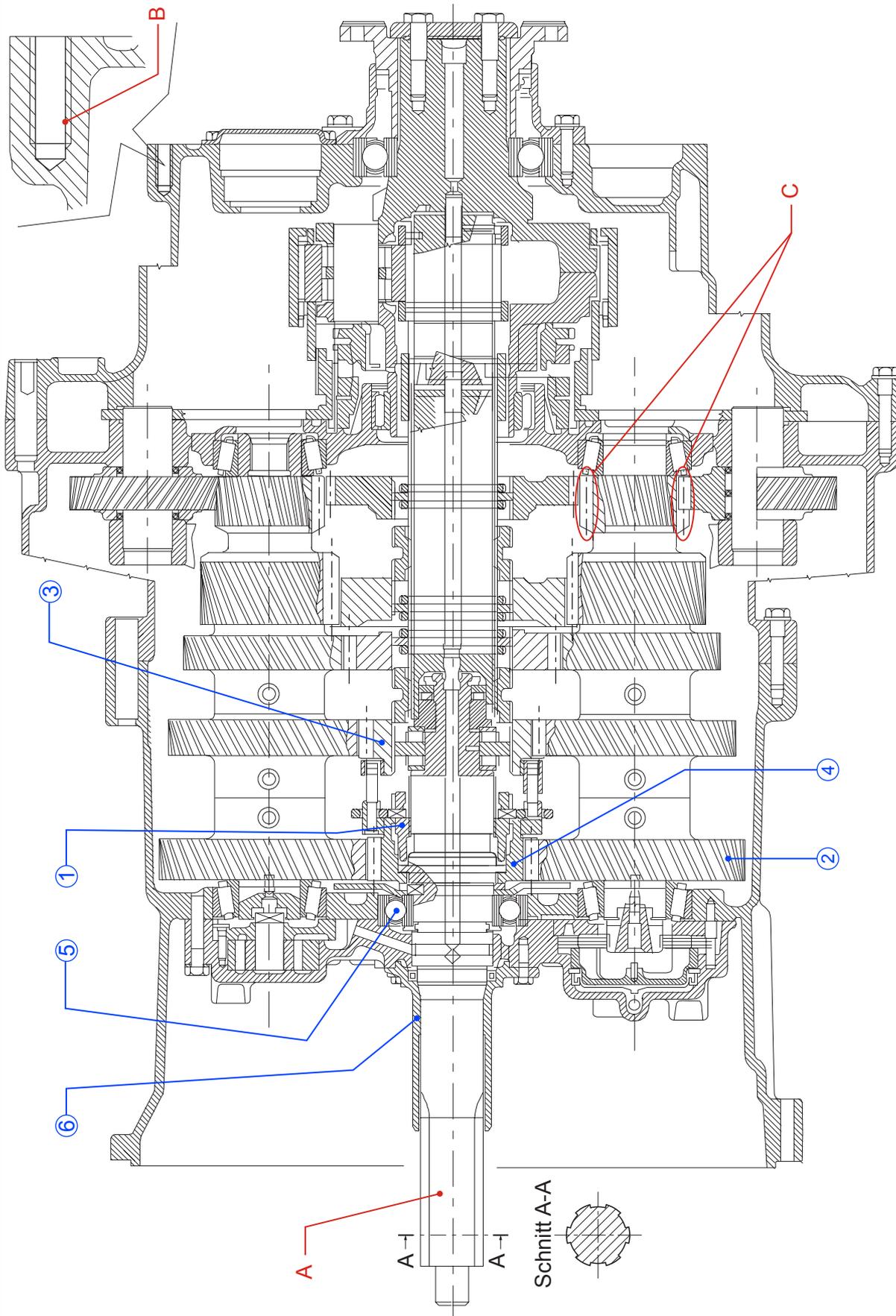
2

2

2

Kand. Nr. _____		GL	AT
		Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung
<p>08. Welche Aussage zur Synchronisierung mit Mehrfachkonus ist richtig?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sie wird nur auf der Antriebswelle eingebaut. <input type="checkbox"/> Sie ermöglicht gegenüber der Einfachkonussynchronisierung ein schnelleres und leichteres Schalten. <input type="checkbox"/> Sie kann, gegenüber der Einfachkonussynchronisierung, im geschalteten Zustand ein grösseres Drehmoment übertragen. <input type="checkbox"/> Während des Synchronisierungsvorgangs haben alle Reibflächenpaare die gleiche Umfangsgeschwindigkeit. 		2	
<p>09. Welche Aussage zum Allradantrieb ist richtig?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Umfangsgeschwindigkeit ist bei Geradeausfahrt an allen Rädern gleich gross. <input type="checkbox"/> An der Hinterachse muss ein Lamellensperrdifferenzial verwendet werden. <input type="checkbox"/> Das Drehmoment zwischen der Vorder- und Hinterachse wird immer im Verhältnis von 50 % / 50 % aufgeteilt. <input type="checkbox"/> Bei permanentem Allradantrieb wird kein Längsdifferenzial benötigt. 			2
<p>10. Welche Aussage über Ausgleichssperren ist richtig?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Ausgleichssperre teilt bei Kurvenfahrt dem kurvenäusseren Rad automatisch mehr Drehmoment zu. <input type="checkbox"/> Die schaltbare Ausgleichssperre hat im geschalteten Zustand einen Sperrwert von 100 %. <input type="checkbox"/> Eine Ausgleichssperre ermöglicht bei jeder Bodenhaftung ein Anfahren des Fahrzeuges. <input type="checkbox"/> Eine Ausgleichssperre ist bei Allradfahrzeugen überflüssig. 		2	
<p>11. Welchen Vorteil hat eine Antriebsachse mit Aussenplanetengetriebe gegenüber einer konventionellen Antriebsachse?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Es erfolgt eine Drehmomentverstärkung, deshalb sind kleiner dimensionierte Achswellen möglich. <input type="checkbox"/> Die Aussenplanetengetriebe wirken gleichzeitig als Ausgleichsgetriebe, deshalb ist im Achsgetriebe kein Ausgleichsgetriebe mehr nötig. <input type="checkbox"/> Da der Antrieb auf den Planetenträger erfolgt, kann der Schwerpunkt tief gehalten werden. <input type="checkbox"/> Wegen der Übersetzung von $i = 6$ bis $8 : 1$, kann die Drehzahl an den Achswellen tief gehalten werden. 			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?

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

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

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

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

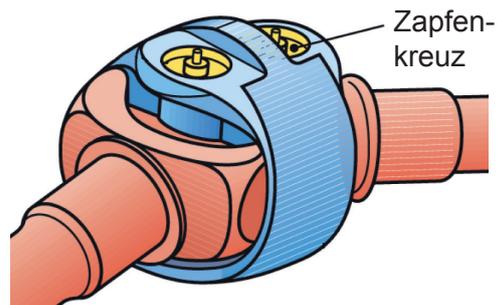
e) Das Fahrzeug fährt mit eingelegtem langsamen 2. Gang.
Notieren Sie die Nummern aller Getriebeteile, welche mit der gleichen Drehzahl drehen wie die Getriebeeingangswelle!

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

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

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

- ___ Es erlaubt axiale Bewegungen.
- ___ Es ist ein Trockengelenk.
- ___ Alle Bauteile dieses Gelenks haben die gleiche Drehgeschwindigkeit.
- ___ 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

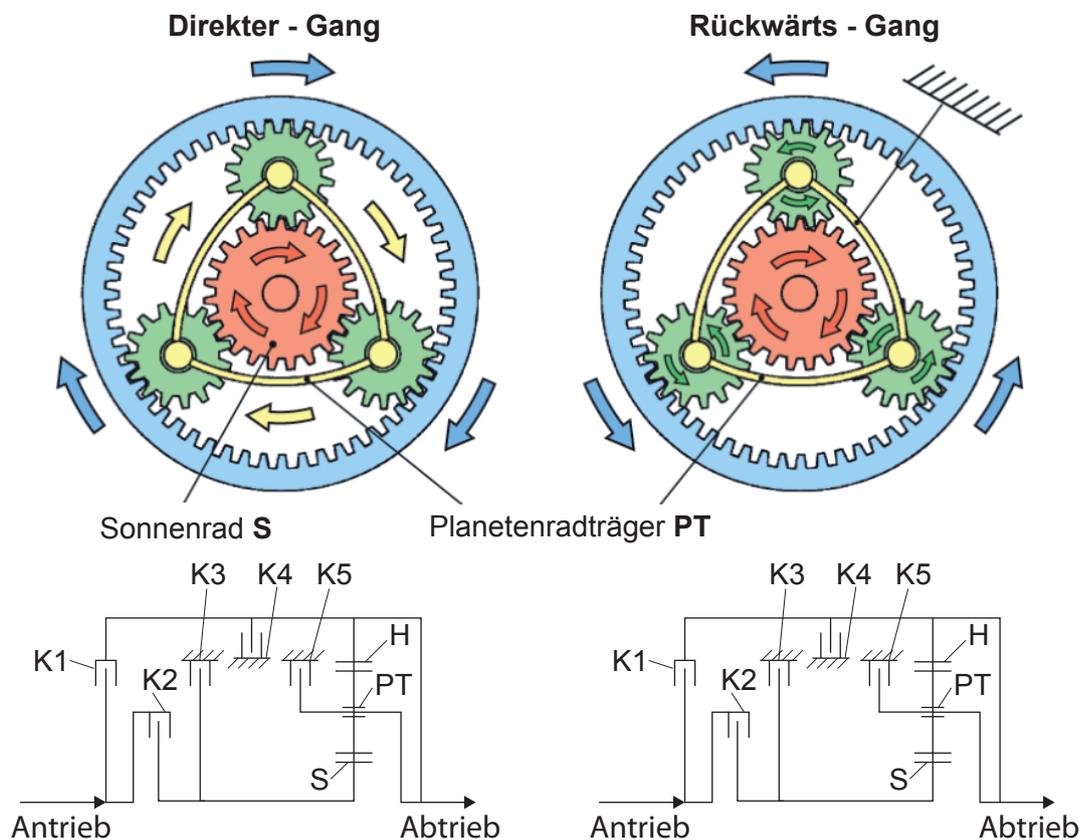
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

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 _____

2

Rückwärts-Gang _____

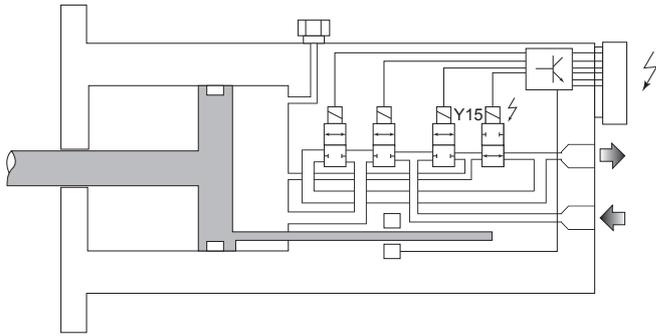
2

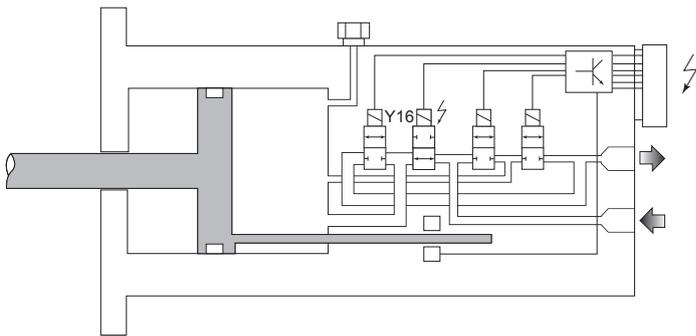
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

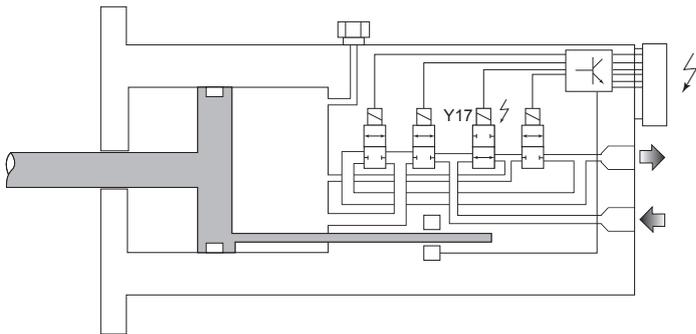
17. Kupplungsbetätigung

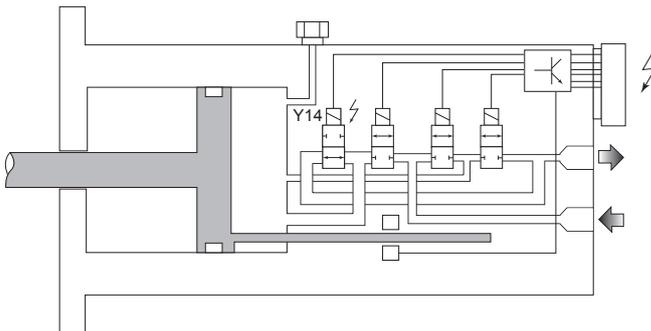
Ordnen Sie die Buchstaben von den folgenden Aussagen den abgebildeten Kuppelungszyklindern zu!

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









GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

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



Berufskennnisse 4 - 2013

01. Radquerschnitt

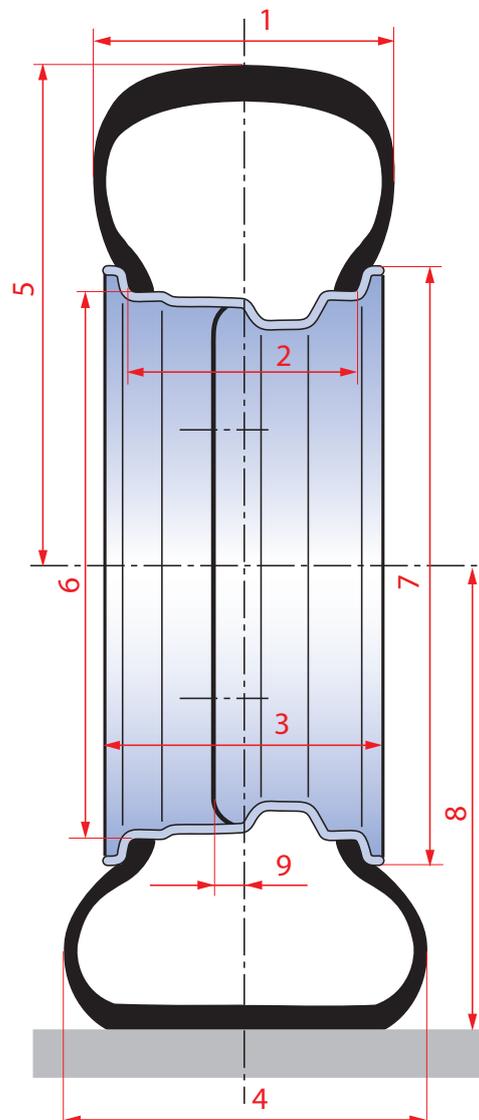
a) Ordnen Sie die Nummern der Massbezeichnungen den Fachbegriffen zu!

- ___ Maulweite
- ___ Felgendurchmesser
- ___ Einpresstiefe
- ___ 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.

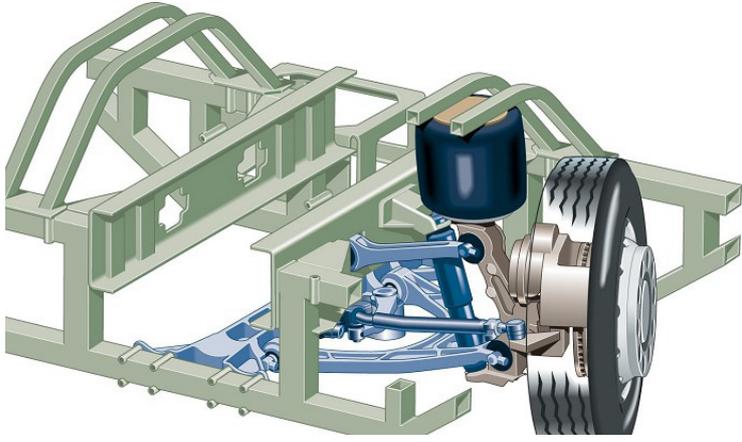


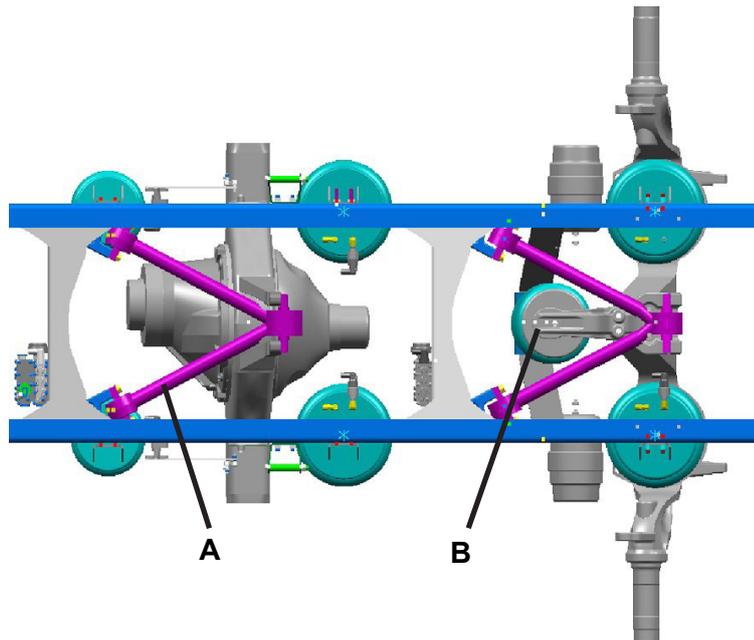
2

1

2

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

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

05. Luftfederung

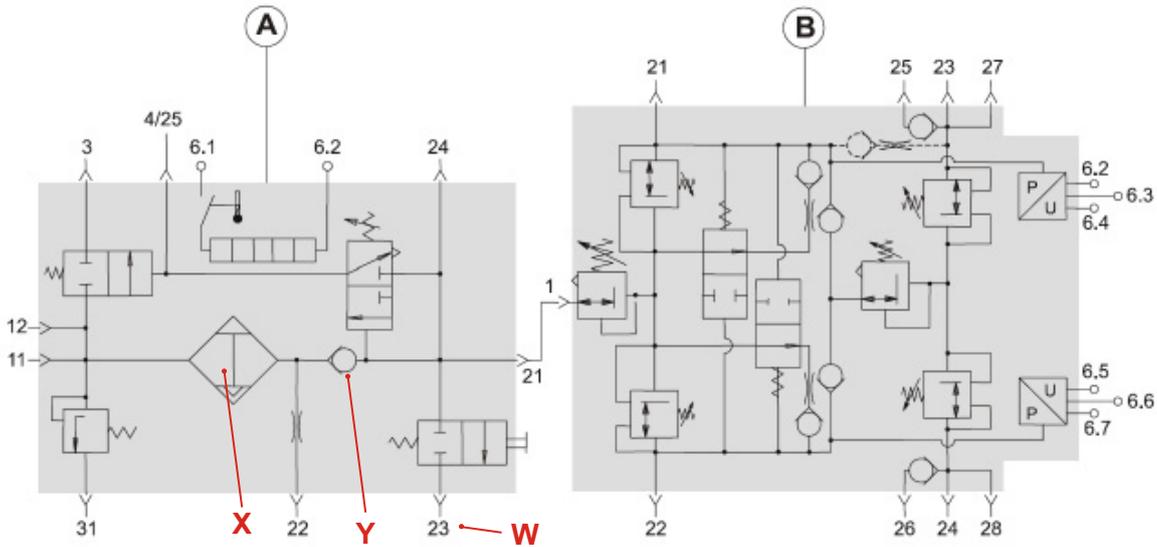
- a. Welche Kräfte überträgt das Bauteil A?
- Nur Seitenkräfte
 - Nur Längskräfte
 - Längs- und Seitenkräfte gemeinsam
 - Kräfte in alle Richtungen der Raumachsen

- b. Welche Aufgabe erfüllt der Rollbalg B?

06. Welche Aussage ist richtig?

- Die Masseneinheit 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 _____

Y _____

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

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

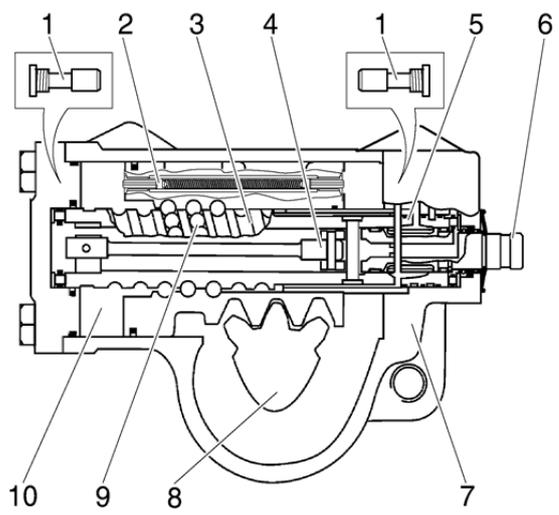
2

2

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

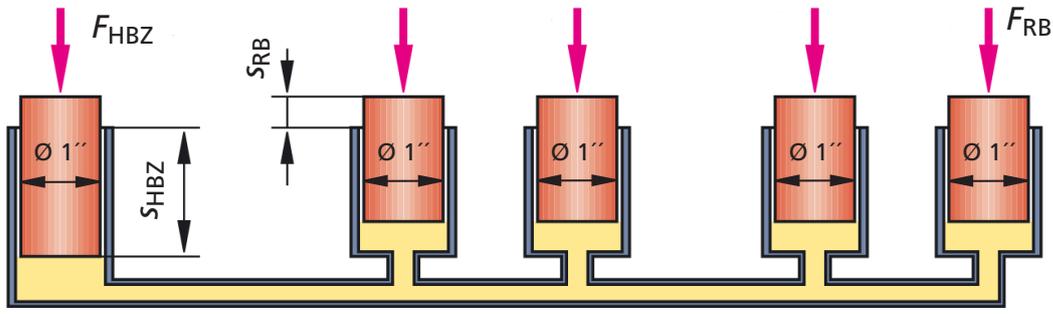
09. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- ___ Es handelt sich um eine Kugelumlauflenkung ohne hydraulische Unterstützung.
- ___ Bauteil 4 wird als Drehstab bezeichnet.
- ___ Die Kugeln 9 verringern die Reibung im Lenkgetriebe.
- ___ 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!

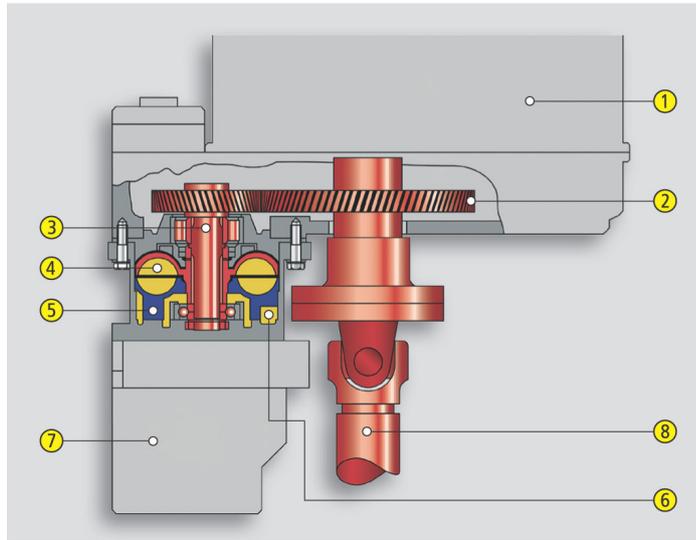
(Resultat ohne Lösungsgang)

2

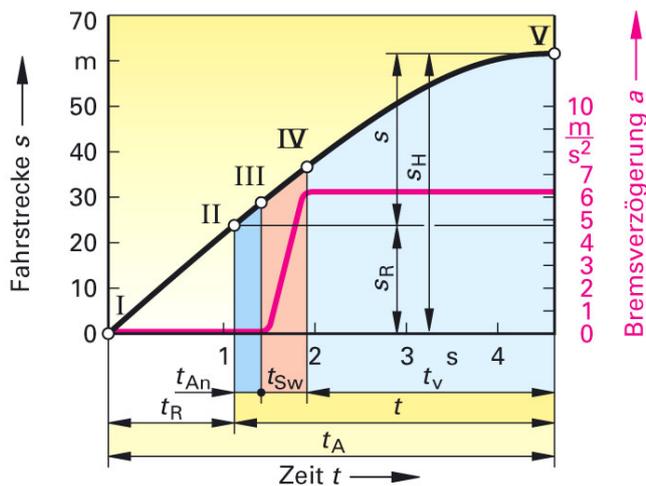
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln.
© AGVS Postfach 5232, 3001 Bern

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

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



12. Welche Aussage zum Bremsvorgang ist richtig?



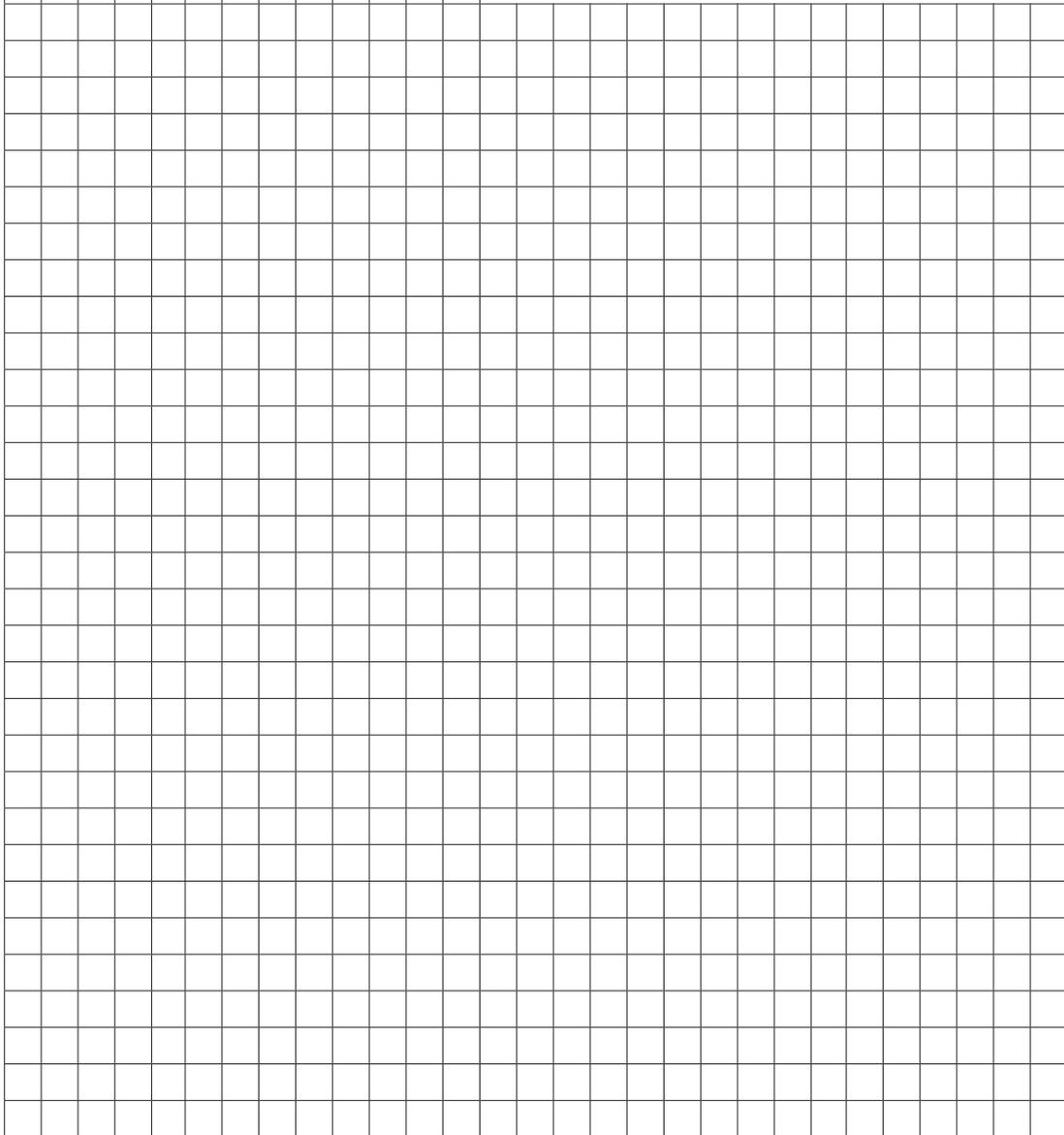
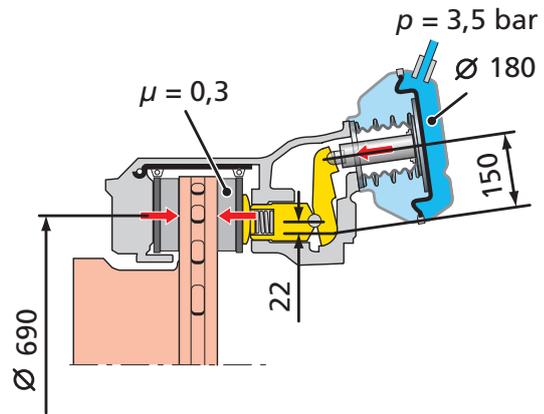
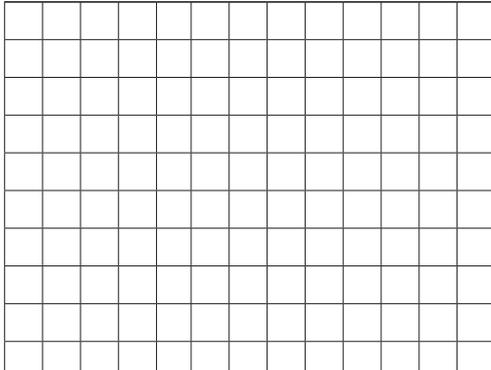
- I : Erkennen der Gefahr
- II : Bremsbeginn Fahrer
- III: Beginn der Bremswirkung
- IV: Volle Bremswirkung
- V : Fahrzeug steht

- 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 .

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

13. Berechnen Sie das Bremsmoment M an der Bremsscheibe!

(Mit vollständigem Lösungsgang)

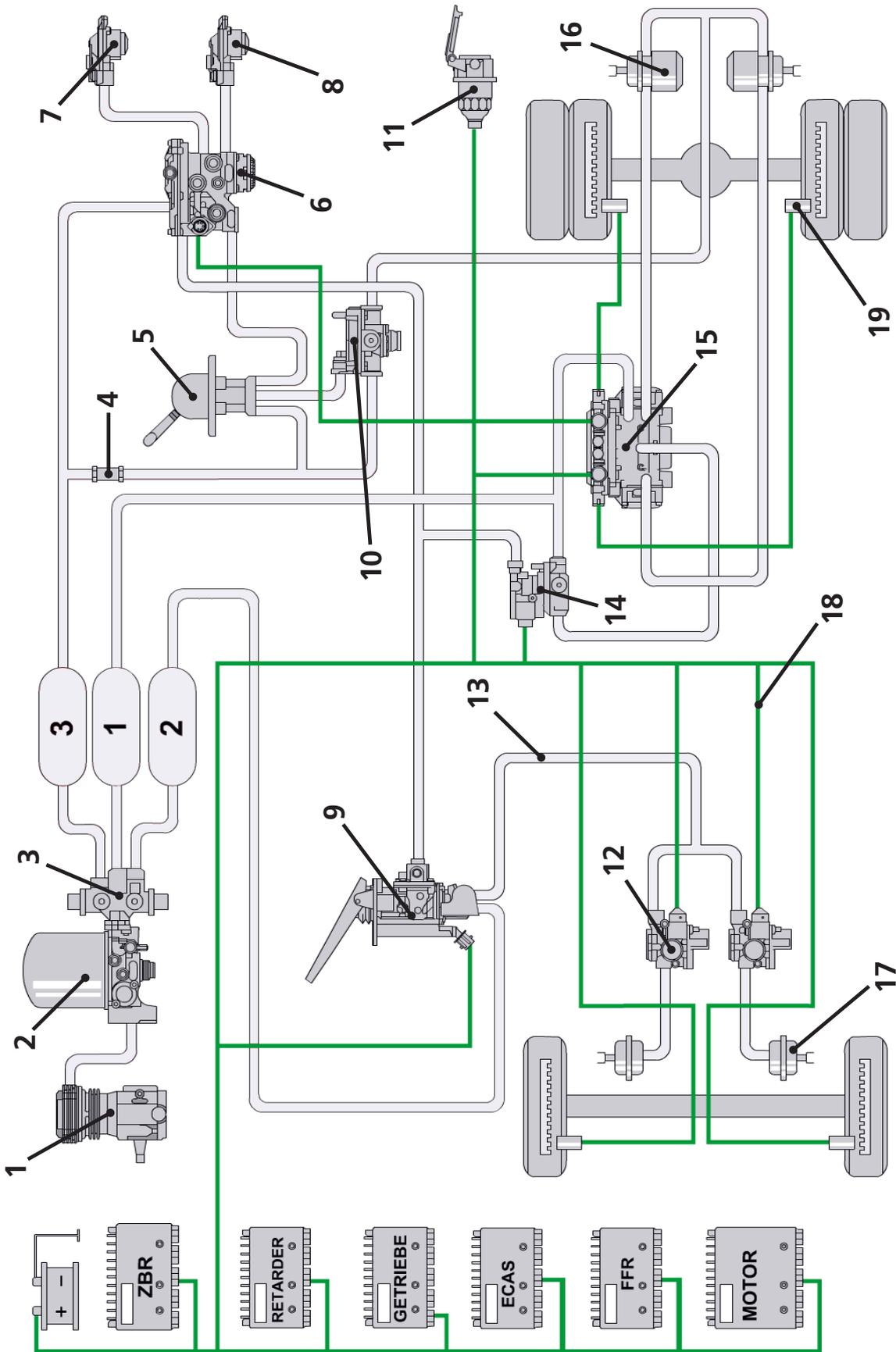


GL
Mögliche Pt./
Auswertung

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

a) Ordnen Sie die Positionsnummer beziehungsweise den Fachbegriff zu!

___ Achsmodulator

12 _____

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

___ Der Lastenregler (ALB) Position 14 steuert beladungsabhängig die Druckluft in die Bremszylinder der Hinterachse.

___ Wenn bei betätigter Feststellbremse zusätzlich die Betriebsbremse betätigt wird, schützt das Relaisventil Position 10 die Hinterachsbremse vor Bremsüberlastung.

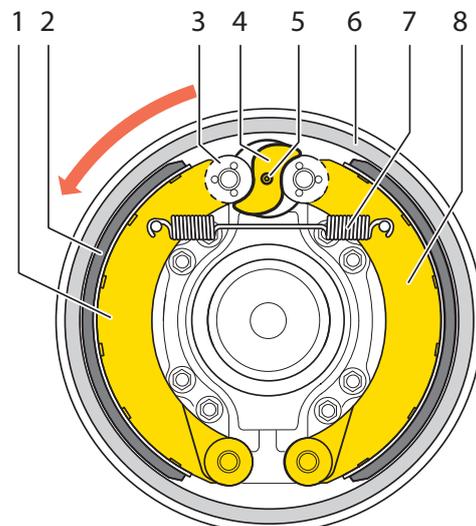
___ Der Feststellbremskreis wird durch das Rückschlagventil Position 4 gegen Druckverlust im Vorratskreis 3 abgesichert.

___ 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!

15. Welche Aussage ist richtig?

- Die Bremsbacke (8) erzeugt die Selbstverstärkung.
- Der S-Nocken (4) wird im Bremsvorgang im Uhrzeigersinn gedreht.
- Aufgrund des schwimmenden Stützlagers wird sie Duo-Servo-Bremse genannt.
- Der Bremsbelag auf der Bremsbacke (1) hat einen grösseren Verschleiss als der Bremsbelag auf der Bremsbacke (8).



16. Welche Aussage ist richtig?

- Die Mindestabbremse der Hilfsbremse muss gleich gross sein wie der Wert der Betriebsbremse.
- Eine Abbremsung von 100 % entspricht einer Verzögerung von genau 10 m/s².
- Wenn die Summe aller Bremskräfte der Gewichtskraft des Fahrzeuges entspricht, dann beträgt die Abbremsung 100 %.
- Die Abbremsung ist unabhängig vom Fahrzeuggewicht.

GL	AT
Mögliche Pt./ Auswertung	Mögliche Pt./ Auswertung
	1
	1
	4
	2
	2
2	