

AUTOMOBIL- MECHATRONIKER/-IN PERSONENWAGEN

Lösungen 2021

**AGVS | UPSA**Auto Gewerbe Verband Schweiz
Union professionnelle suisse de l'automobile
Unione professionale svizzera dell'automobile

Lösungen

Schlussprüfung AUTOMOBIL-MECHATRONIKER/-IN FACHRICHTUNG PERSONENWAGEN

Datum

Experte 1

Experte 2

Kandidaten-Nr.

Zeitvorgabe

75 min

Erreichte Punkte

Mögliche Punkte

25**50**

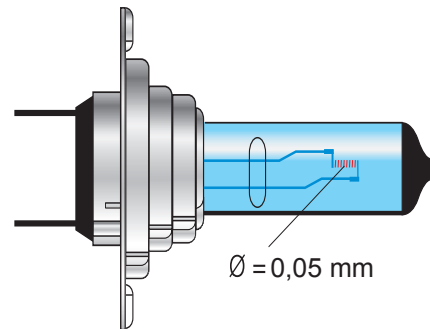
Berufskennntnisse 1 - 2021

- 01. Dieser Wolfram-Glühwendel weist einen Widerstand von 400 mΩ auf. Er besitzt einen spezifischen elektrischen Widerstand von 0,055 Ωmm²/m.**

Berechnen Sie die Glühwendellänge in mm!

14,28 +/- 0,4 mm

(Resultat ohne Lösungsgang)



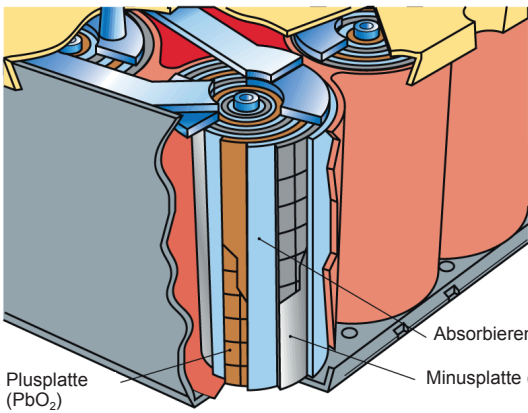
- 02. Beim dargestellten Multimeter ist ein Messbereich von 0 - 4 V Gleichspannung eingestellt.**



Gleichspannung		
Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 mV	100 μV	±(0,5 % + 2 Digits)
4 V	1 mV	
40 V	10 mV	
400 V	100 mV	

Bestimmen Sie den möglichen Maximalwert, wenn eine Spannung von 1,000 V gemessen wird!

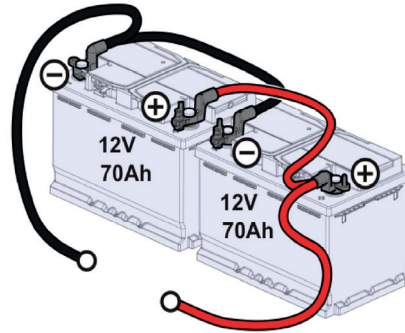
- ☐ 1,002 V
- ☐ 1,005 V
- ☒ 1,007 V
- ☐ 1,010 V

	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
03. Welche Aussage zum Licht ist richtig? ☐ Die Lichtgeschwindigkeit beträgt 300'000 m/s. ☒ Licht ist eine elektromagnetische Welle. ☐ Licht wird von elektrischen Feldern absorbiert. ☐ Licht wird von magnetischen Feldern absorbiert.	2	
04. Welche Aussage trifft zu? Die Induktion entsteht, wenn ... ☐ ein magnetisches Feld vorhanden ist. ☐ in einer Spule die Stromstärke konstant bleibt. ☐ ein Leiter einem konstanten Magnetfeld ausgesetzt ist. ☒ ein Leiter durch ein Magnetfeld bewegt wird.	2	
05. Die untenstehende Starterbatterie weist die folgenden technischen Bezeichnungen auf: 12 V 44 Ah 450 A.  Plusplatte (PbO₂) Absorbierende Glasmatte Minusplatte (Pb) Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)! <u>R</u> Es handelt sich um eine absolut wartungsfreie Batterie. <u>F</u> Diese Batterie kann eine Stromstärke von 450 A während 10 Minuten bei -18 °C liefern, ohne dass die Klemmenspannung unter 7,5 V fällt. <u>R</u> Diese Batterie ist auslaufsicher und rüttelfest. <u>R</u> Diese Batterie kann 20 Stunden lang einen Strom von 2,2 A abgeben, ohne dass die Spannung unter 10,5 V fällt.	2	
Seite 2 von 13	Erreichte Punkte	

06. Sie müssen diese Starterbatterien gemäss der Abbildung aufladen.

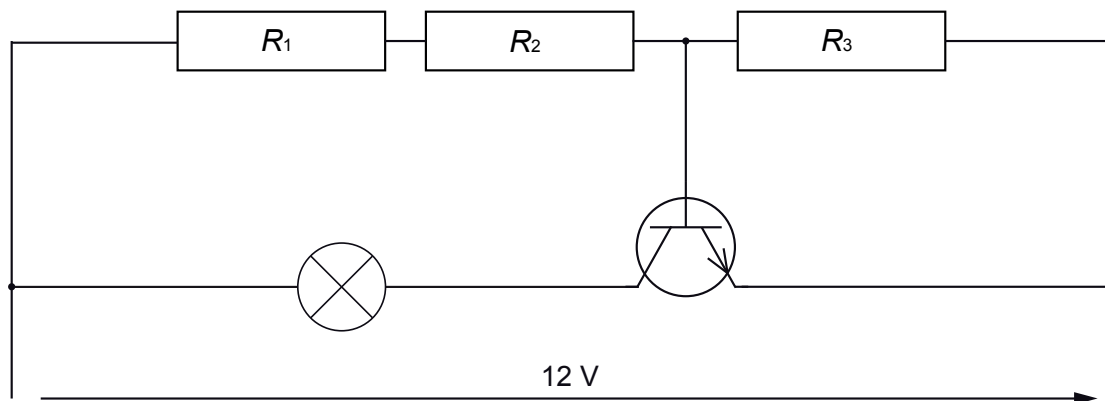
Welche Ladegeräteeinstellung wählen Sie für eine Normalladung?

- ☐ 12 V / 7 A
☒ 12 V / 14 A
☐ 24 V / 7 A
☐ 24 V / 14 A



07. 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 V / 1,2 W; $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$ und $R_3 = 1,5 \text{ k}\Omega$



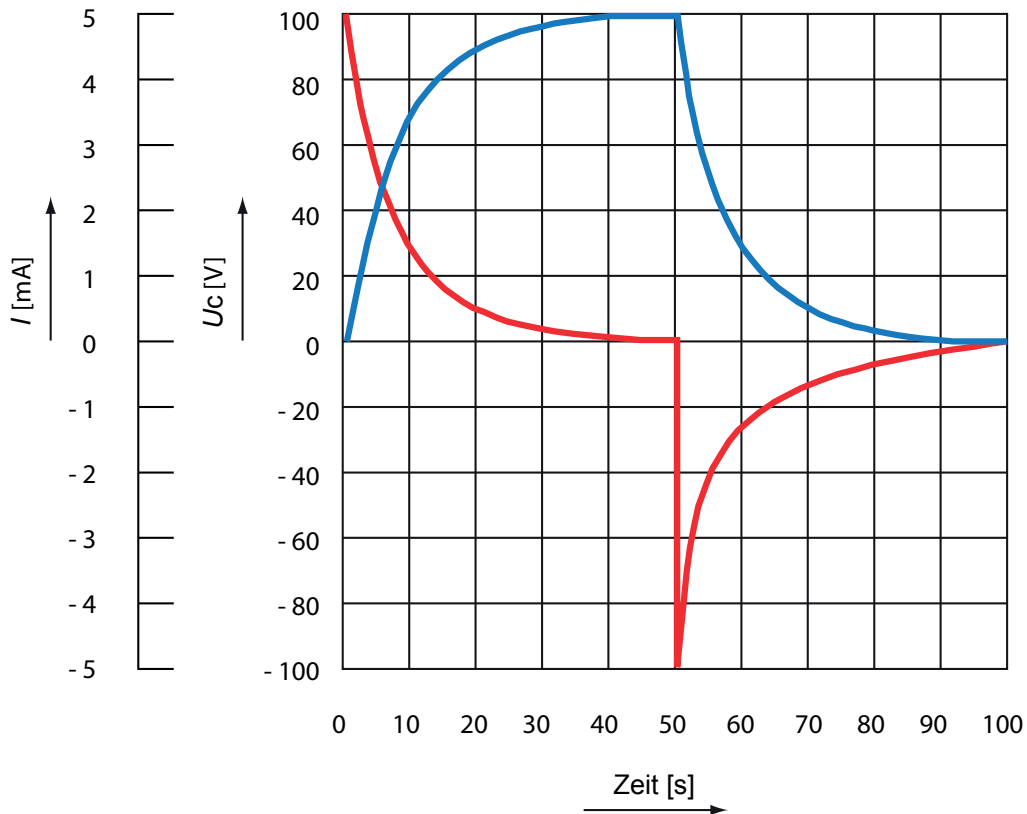
(Resultat mit vollständigem Lösungsgang)

$$\begin{aligned}
 I_{R3} &= \frac{U_{BE}}{R_3} = \frac{0,65 \text{ V}}{1500 \Omega} = 0,000433 \text{ A} \\
 I_{R2} &= I_{BE} + I_{R3} = 1,5 \text{ mA} + 0,433 \text{ mA} = 1,93 \text{ mA} = 0,001933 \text{ A} \\
 U_{R2} &= R_2 \cdot I_{R2} = 4700 \Omega \cdot 0,001933 \text{ A} = 9,087 \text{ V} \\
 U_{R1} &= U - U_{R2} - U_{BE} = 12 \text{ V} - 9,087 \text{ V} - 0,65 \text{ V} = 2,263 \text{ V} \\
 R_1 &= \frac{U_1}{I_1} = \frac{2,263 \text{ V}}{0,001933 \text{ A}} = \underline{\underline{1'170,69 \Omega}}
 \end{aligned}$$

6

08. Lade- und Entladekurve eines Kondensators

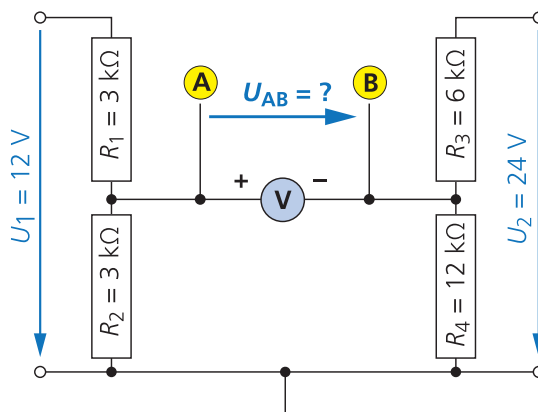
Bestimmen Sie anhand des Diagramms die Kondensatorspannung nach einer Entladung von 10 s!



Antwort : **28+/-3 V**

09. Welchen Spannungswert zeigt das Voltmeter an?

- ☐ - 6 V
- ☒ - 10 V
- ☐ - 12 V
- ☐ - 24 V



GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

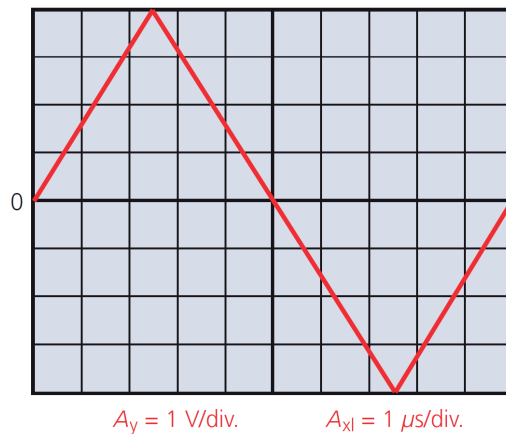
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

Kand. Nr. _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

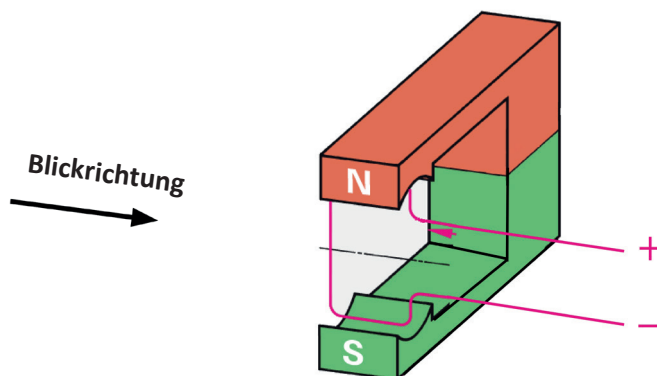
10. Berechnen Sie die Frequenz dieses Spannungssignals in kHz!



100 kHz

(Resultat ohne Lösungsgang)

11. Welche Aussage ist richtig?



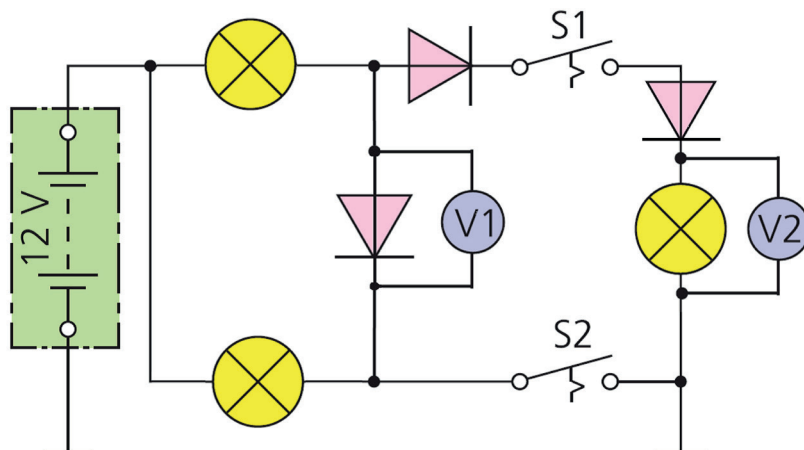
Die Leiterschleife dreht ...

- ☐ 1/2 Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn.
- ☐ 1/2 Umdrehung im Uhrzeigersinn.
- ☐ 1/4 Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn.
- ☒ 1/4 Umdrehung im Uhrzeigersinn.

2

2

12. Welche Werte zeigen V1 und V2 an, wenn die Dioden aus Silizium sind und alle Glühlampen identisch sind?



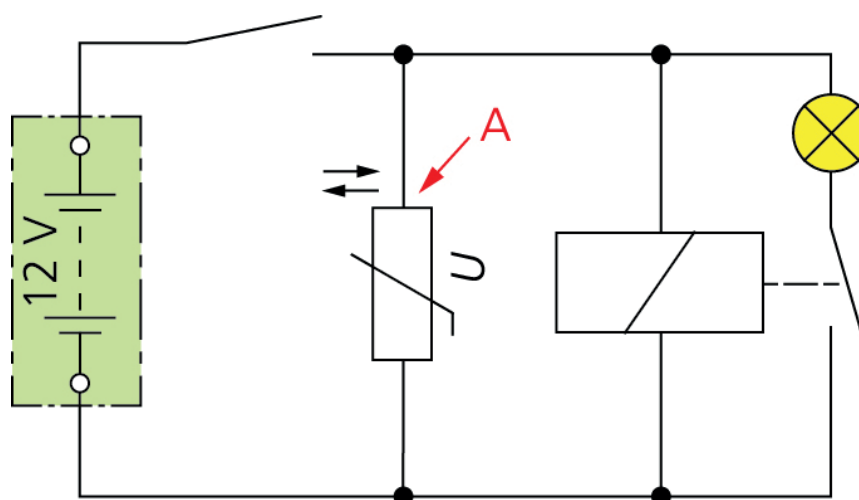
S1 offen und S2 geschlossen

V1 = 0,7 V

S1 geschlossen und S2 offen

V2 = 5,3 V

13. Relaisschaltung



a) Notieren Sie die technische Abkürzung für das Bauteil «A»!

VDR

b) Welche Aufgabe übernimmt das Bauteil «A»?

Reduktion der Selbstinduktionsspannung / Überspannungsschutz

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

1

1

1

1

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

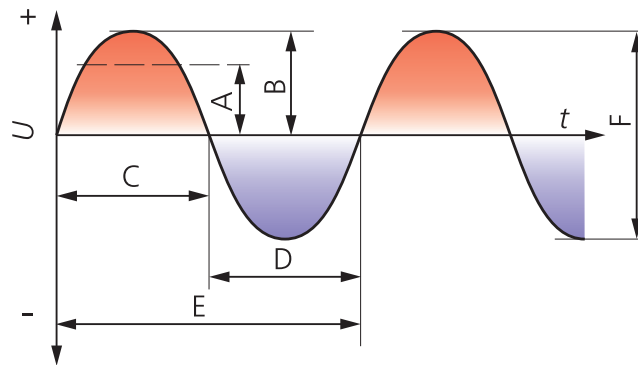
Kand. Nr. _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

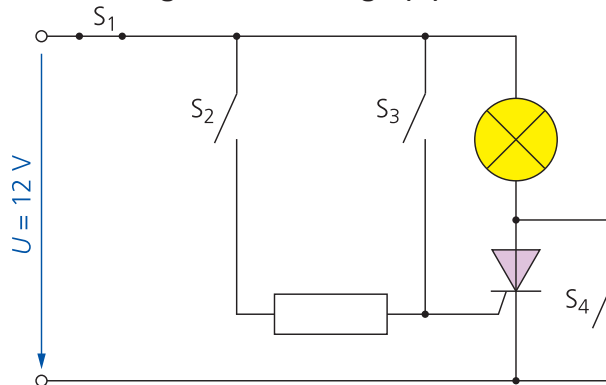
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

14. Ordnen Sie die Buchstaben den Fachbegriffen zu!

- E Periodendauer
B Scheitelwert
F Spitzen-Spitzen-Wert
- 1 P pro Fehler



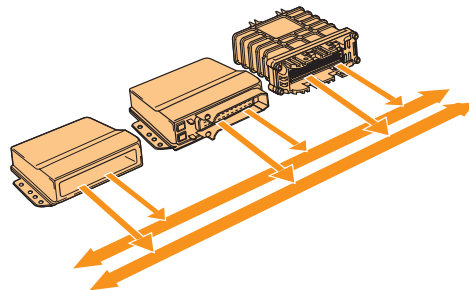
15. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!



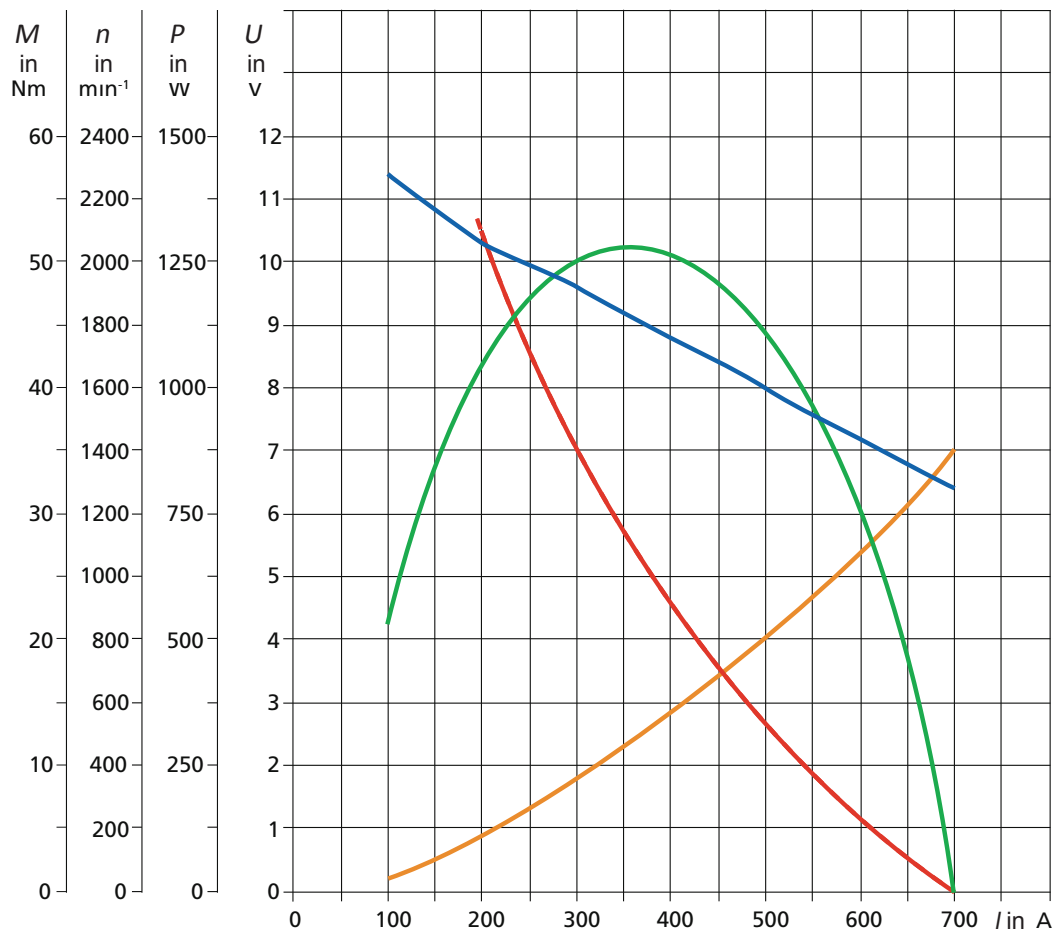
- F Über den Schalter S_3 wird die Anode und Kathode des Thyristors verbunden.
F Die Glühlampe leuchtet nur solange der Schalter S_2 geschlossen ist.
R Über den Schalter S_4 wird der Thyristor überbrückt, wodurch dieser sperrt.
R Wird der Schalter S_1 geöffnet und anschliessend wieder geschlossen, so löscht die Glühlampe und der Thyristor sperrt.

16. Welche Aussage zu Bussystemen ist richtig?

- ☐ CAN-Bussysteme arbeiten mit Sinussignalen.
☐ Je höher die Datenübertragungsrate, desto grösser muss der Querschnitt der Datenleitung sein.
☐ Verdrillte Lichtwellenleiter verringern die Übertragungsverluste.
☒ Die Datenübertragungsrate wird mit der Einheit Baud (bd = bit/s) angegeben.



17. Starterkennlinien



Welche Grösse wird mit der roten Kennlinie dargestellt?

Die Drehzahl, n

18. Bei gleicher mechanischer Leistung hat ein Starter mit Planetengetriebe im Vergleich zu einem konventionellen Starter ...

- ☒ eine geringere Stromaufnahme.
- ☐ ein höheres Drehmoment am Anker.
- ☐ eine grössere Masse.
- ☐ eine höhere Drehzahl am Ritzel.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

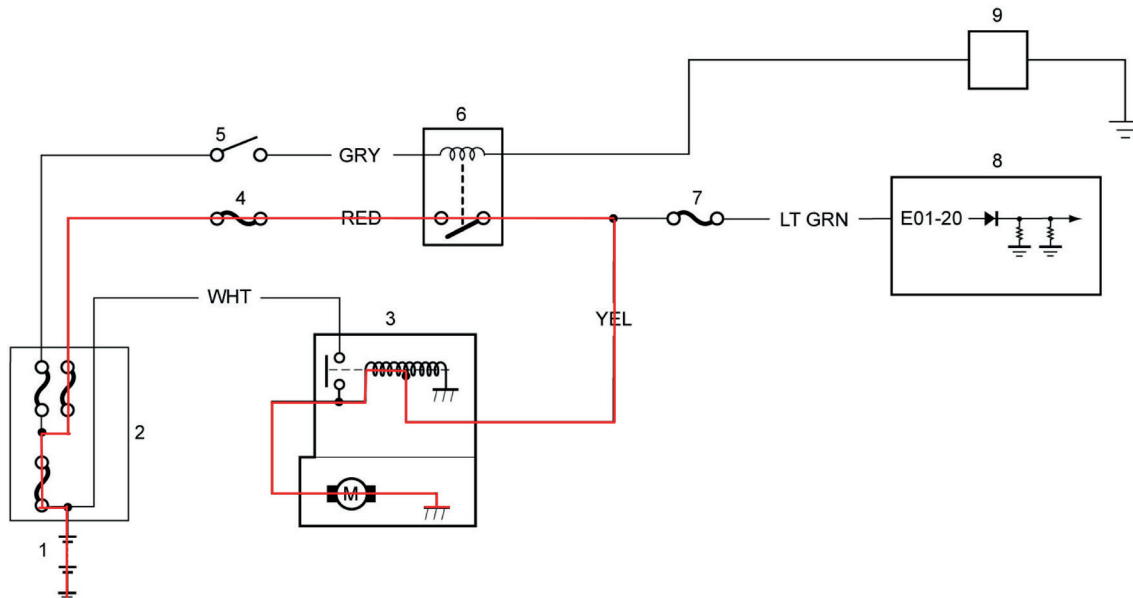
1

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

19. Starteranlage

a) Zeichnen Sie den vollständigen Stromkreis der Einzugswicklung mit Farbe ein!



b) Welche Aussage zum Relais Pos.-Nr. 6 trifft zu?

- ☐ Es ersetzt den Magnetschalter am Starter.
- ☐ Es ermöglicht einen geräuschlosen Motorstart.
- ☐ Es versorgt den Starter mit dem Laststrom.
- ☒ Der Steuerstrom wird über das Bauteil Pos.-Nr. 9 freigegeben.

c) Welche Erregungsart wird bei diesem Starter verwendet?

Permanenterregung

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

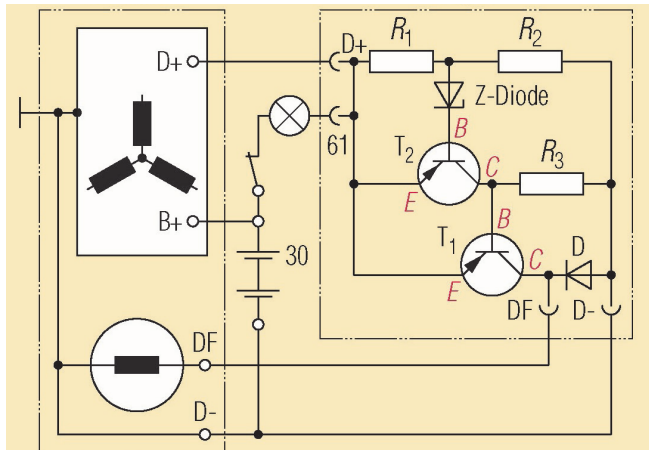
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

1

20. Ladeanlage



- a) Die Ladespannung zwischen D+ und D- beträgt 12 V und die Erregerwicklung wird bestromt.

Wie hoch ist die Spannung U_{CE} am Transistor T_2 ?

0,7 V (Experte entscheidet)

- b) Die Ladespannung zwischen D+ und D- steigt auf 14,4 V und es fließt kein Erregerstrom mehr.

Wie hoch ist die Spannung U_{BE} am Transistor T_1 ?

0,1-0,2 V

- c) Aus welchem Grund weist der Klauenpolläufer eine geringe Remanenz (Restmagnetismus) auf?

Weil der ...

- ☐ Innenwiderstand der Erregerwicklung zu hoch wäre.
- ☐ Ladestrom zu gering wäre.
- ☐ Erregerstrom zu hoch wäre.
- ☒ Ladestrom nicht mehr optimal geregelt werden könnte.

- d) Wie viele Perioden erzeugt der Stator dieses Dreiphasen-Drehstromgenerators mit einem 12-poligen Klauenpolläufer während einer Umdrehung?

18

(Resultat ohne Lösungsgang)

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

1

1

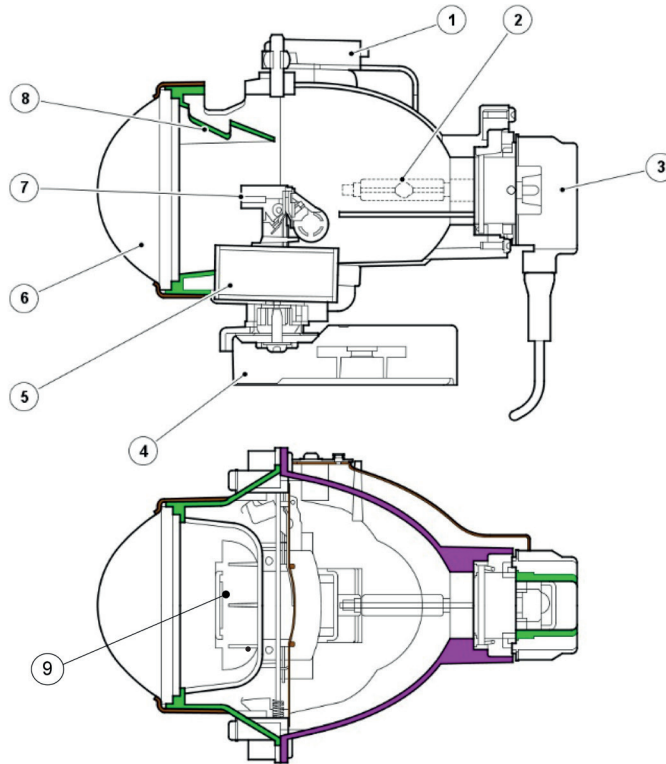
2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

		GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
21. Weshalb steigt der Primärstrom einer elektronischen Zündanlage verzögert an? ☐ Weil zuerst der Kondensator aufgeladen werden muss. ☒ Aufgrund der Induktivität der Spule. ☐ Aufgrund des ohmschen Widerstands der Spule. ☐ Aufgrund des Innenwiderstandes der Starterbatterie.			2
22. Der Hallsensor ermöglicht eine Drehzahlerfassung aufgrund der ... ☒ Magnetfeldänderung. ☐ Lichtänderung. ☐ akustischen Wellen. ☐ piezoelektrischen Effekte.			2
23. Wo werden im Motorsteuergerät die Zündkennfelder gespeichert? ☐ Im Mikroprozessor ☐ Im Arbeitsspeicher ☐ Im Datenbus ☒ Im Festwertspeicher		2	
24. Rechnen Sie die Datenmenge um! 1 Gbyte = <u>1'000'000'000</u> byte		1	
25. Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)! <u>R</u> Bei bipolaren Transistoren erfolgt die Ansteuerung durch einen Steuerstrom. <u>F</u> Zur Ansteuerung von MOSFETs muss zwischen den Anschlüssen «D» und «S» eine Spannung von ca. 0,7 V angelegt werden. <u>F</u> Im Vergleich zu bipolaren Transistoren können MOSFETs nur geringe Ströme schalten. <u>R</u> Im geschalteten Zustand und gleichem Laststrom erwärmen sich MOSFETs weniger stark als bipolare Transistoren.			2
Seite 11 von 13		Erreichte Punkte	

26. Beleuchtung



a) Welche Aussage ist richtig?

Die Abbildung zeigt einen ...

- ☐ paraboloidförmigen Reflektor mit Bi-Xenon.
- ☐ paraboloidförmigen Reflektor mit Xenon.
- ☒ Mehrachs-Ellipsoid-Reflektor mit Bi-Xenon.
- ☐ Mehrachs-Ellipsoid-Reflektor mit Halogen.

b) Ergänzen Sie die Legende!

Pos.-Nr. 6: **Linse**

Pos.-Nr. 9: **Blende, Shutter** (Experte entscheidet)

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

1

1

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

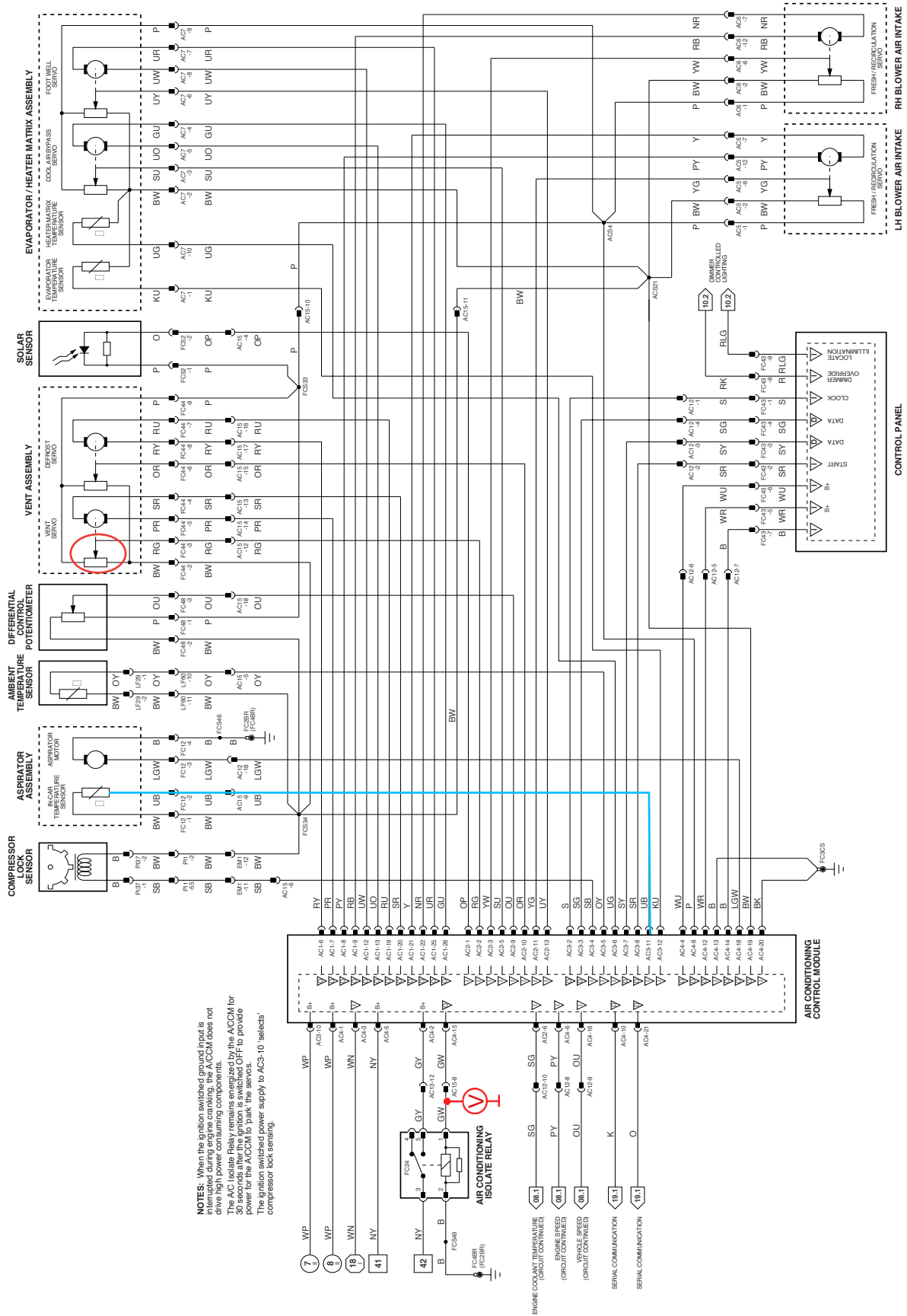
		GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
27. Schemalesen			
Sämtliche Fragen beziehen sich auf den Schaltplan der Klimaanlage auf dem Zusatzblatt A3.			
a)	Markieren Sie die Signalleitung des Innenraumtemperaturfühlers mit blauer Farbe!	2	
b)	Welcher Sensorbauart wird verwendet, um die Drehzahl des Klimakompressors zu erfassen?		
	<u>Induktivsensor</u>	2	
c)	An welchem Pin erhält das Steuergerät der Klimaanlage das Signal zur Bestimmung der Sonneneinstrahlung?		
	<u>AC2-1</u>	1	
d)	Notieren Sie die Aufgabe des rot eingekreisten Bauteils!		
	<u>Widerstand in Abhängigkeit der Position der Luftaustrittsdüsen verändern</u> (Experte entscheidet)	2	
e)	Welchen Wert zeigt das Voltmeter bei eingeschaltetem Relais an?		
	<u>Batteriespannung 12 V</u> (Experte entscheidet)	1	
28. Ordnen Sie die Beispiele der «Steuerung» (S) oder «Regelung» (R) zu!			
<u>R</u>	Der Spurhalteassistent korrigiert die Lenkbewegung beim Verlassen der Fahrspur.		
<u>R</u>	Die Fahrzeuggeschwindigkeit 120 km/h wird vom Tempomaten konstant gehalten.		2
<u>R</u>	Das ABS sorgt dafür, dass beim Bremsvorgang trotz maximaler Verzögerung die Räder nicht blockieren.		
<u>S</u>	Durch das Öffnen des Auslassventils können die verbrannten Gase aus dem Brennraum entweichen.		
29. Welche Aussage zu Schrittmotoren ist richtig?			
☒	Ein Schrittmotor kann so angesteuert werden, dass sein Läufer Schritte oder eine permanente Drehbewegung ausführt.		
☐	Die maximale mögliche Schrittzahl wird durch die Anzahl der eingebauten Läufer bestimmt.		2
☐	Der Schrittwinkel beträgt bei einem Schrittmotor immer ein Vielfaches von 360°.		
☐	Schrittmotoren können nur im Gegenuhrzeigersinn betrieben werden.		
Seite 13 von 13		Erreichte Punkte	

Lösungen

Kand. Nr. _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung



**AGVS | UPSA**Auto Gewerbe Verband Schweiz
Union professionnelle suisse de l'automobile
Unione professionale svizzera dell'automobile

Lösungen

Schlussprüfung AUTOMOBIL-MECHATRONIKER/-IN FACHRICHTUNG PERSONENWAGEN

Datum

Experte 1

Experte 2

Kandidaten-Nr.

Zeitvorgabe

75 min

Erreichte Punkte

Mögliche Punkte

20**55**

Berufskennntnisse 2 - 2021

01. Welche Aussage ist richtig?

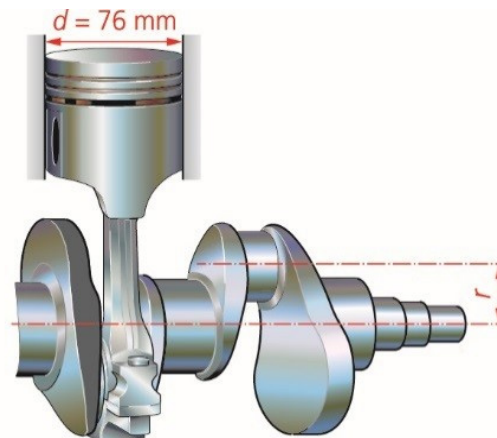


- ☐ Dieses Aggregat wird bei Fahrzeugen mit Automatikgetrieben verwendet.
- ☐ Das Bild zeigt ein Schwungrad mit der Kupplung.
- ☒ Wenn der Motor mit dieser Baugruppe ausgestattet ist, kann eine Mitnehmerscheibe ohne Drehschwingungsdämpfung verbaut werden.
- ☐ Motoren, welche mit dieser Baugruppe ausgestattet sind, benötigen keine Ausgleichswelle.

02. Berechnen Sie den Kurbelradius in mm, wenn bei einer Motordrehzahl von 6000 1/min die mittlere Kolbengeschwindigkeit 16 m/s beträgt!

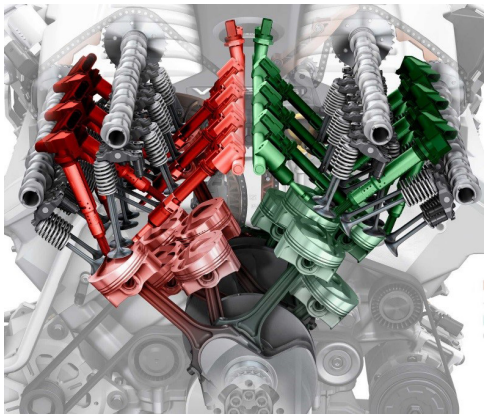
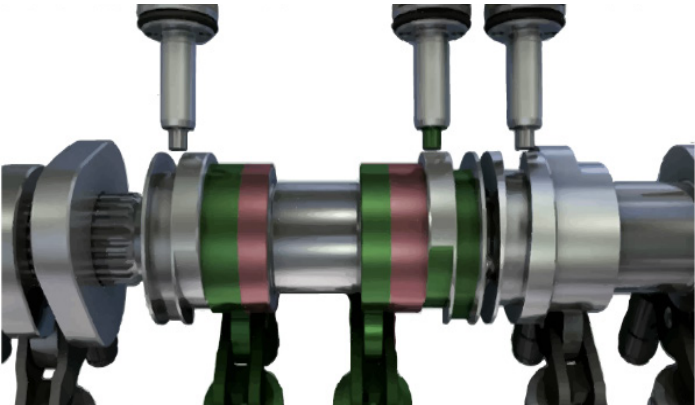
40 mm

(Resultat ohne Lösungsgang)

GL
Mögliche Pt./
AuswertungAT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

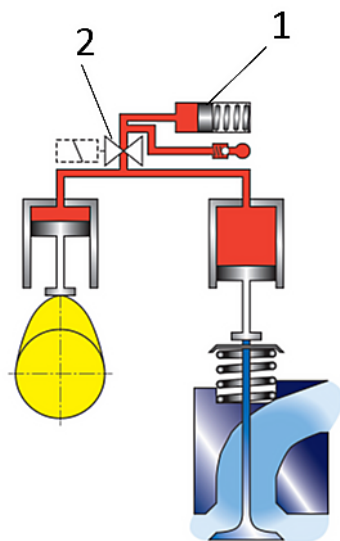
	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
03. Welche Aussage ist richtig? Die Härte ist ... ☐ die Spannung, die beim Strecken kurz vor der Zerstörung des Bauteils entsteht. ☐ die Schlagfestigkeit. ☒ der Widerstand des Materials, der ein Werkstoff dem Eindringen eines Körpers entgegengesetzt. ☐ die Beständigkeit gegen einen ätzenden Stoff.	2	
04. Notieren Sie die englische Abkürzung dieser Motorsteuerung! <u>DOHC</u> 		1
05. Beurteilen Sie die Aussagen zur Motorsteuerung mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!  <u>F</u> Dieses System wird nur an den Einlassnockenwellen verwendet. <u>R</u> Dank diesem System kann der Ventilhub variiert werden. <u>R</u> Die Hauptsteuergrößen für die Verstellung sind die Motorlast- und drehzahl. <u>F</u> Dieses System ermöglicht nur eine Phasenverstellung.	2	
Seite 2 von 17	Erreichte Punkte	

Kand. Nr. _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

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

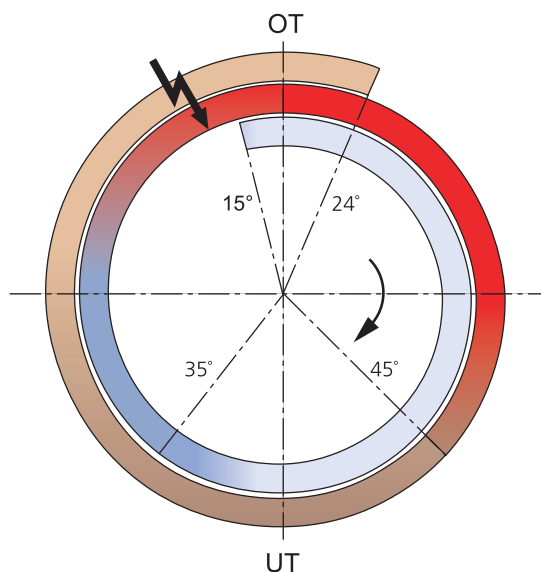


- R Der variable Ventilhub ermöglicht die Regelung der Motorlast.
- F Um den maximalen Ventilhub zu realisieren, wird das Magnetventil Pos.-Nr. 2 geöffnet.
- R Das Bauteil Pos.-Nr. 1 dämpft die Druckschwingungen.
- R Die Ventilöffnungskraft wird hydraulisch durch das Motoröl übertragen.

07. Berechnen Sie mithilfe des Steuerdiagramms die Zeit der Ventilüberschneidung in ms bei 5500 1/min!

1,18 ms

(Resultat ohne Lösungsgang)



		GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
08. Welche Aussage zu den Nockenprofilen ist richtig? ☐ Der asymmetrische Nocken öffnet das Ventil schnell und schliesst es langsam. ☐ Der spitze Nocken ermöglicht ein schnelles Anheben und Schliessen des Ventils. ☒ Der steile Nocken lässt das Ventil länger vollständig geöffnet als die beiden anderen Nockenprofile. ☐ Die Öffnungsgeschwindigkeit der Ventile ist immer linear.			2
Das Diagramm zeigt drei Nockenprofile in Querschnitt: 1. Spitzer Nocken (grün) mit einer steilen, symmetrischen Spitze. 2. Asymmetrische Nocken (blau) mit einer asymmetrischen, abgewinkelten Spitze. 3. Steiler Nocken (rot) mit einer abgerundeten, aber steilen Form. Über jedem Nocken sind zwei Kurven eingezeichnet: eine für die 'Ablaufende Bahn' (Abwärtsbewegung des Ventils) und eine für die 'Auflaufende Bahn' (Aufwärtsbewegung). Pfeile verdeutlichen die Bewegungsrichtung.			
09. Notieren Sie zwei Eigenschaften von gesinterten Zahnrädern für einen Zahnriemenantrieb! 1) <u>geringe Fertigungstoleranzen, geringe Masse,</u> 2) <u>geeignet für hohe Stückzahlen</u> (Experte entscheidet)		1	1
10. Welche Einflussfaktoren beeinträchtigen neben der Dosis die Wirkung bei der Einnahme eines Giftes? Notieren Sie zwei weitere Einflussfaktoren! 1) <u>Der Gesundheitszustand, die Einwirkzeit,</u> 2) <u>die Aufnahmewege, (Inhalation, oral oder perkutan)</u> (Experte entscheidet)		1	1
Seite 4 von 17		Erreichte Punkte	

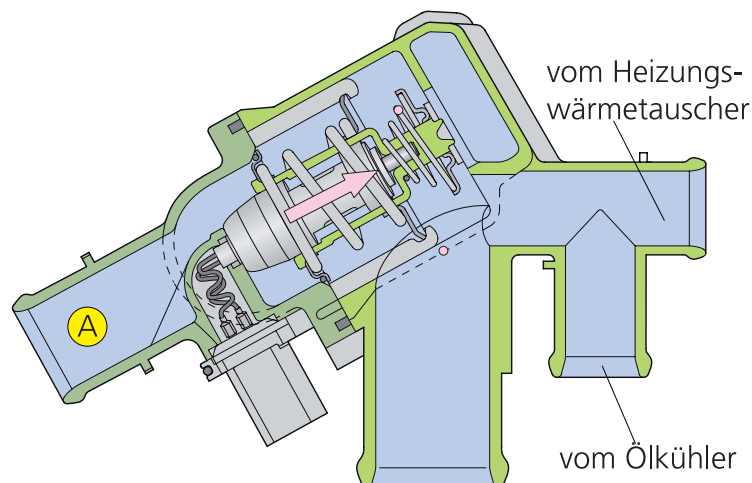
Kand. Nr. _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

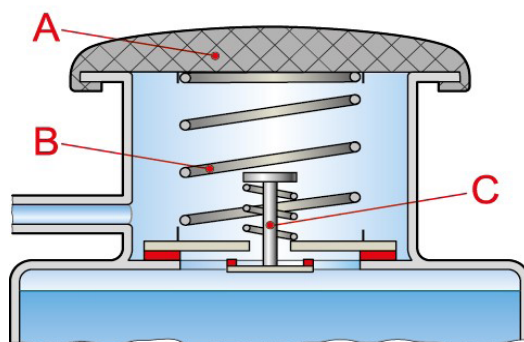
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

11. Welche Aussage zu diesem Thermostat ist richtig?

- ☐ Das Kühlmittel strömt vom Motor über den Kanal «A» in den Thermostat.
- ☐ Dieser Thermostat ist mit einem integrierten Temperatursensor ausgestattet.
- ☐ Die elektrische Steuerung ersetzt das Dehnstoffelement.
- ☒ Diese Bauart ermöglicht eine Reduktion der Schadstoffemissionen.



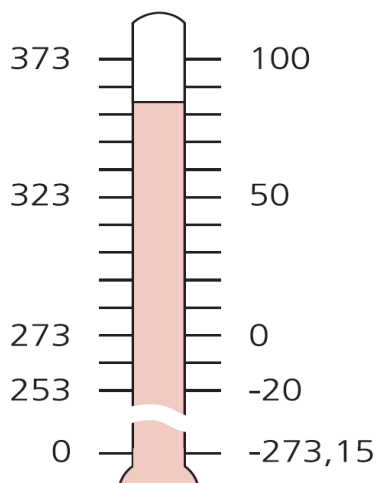
12. Welche Aussage zu diesem Kühler-Verschlussdeckel ist richtig?



- ☐ Dieser Kühler-Verschlussdeckel ist in der Warmlaufphase des Verbrennungsmotors dargestellt.
- ☒ Die Feder «B» beeinflusst den Siedepunkt des Kühlmittels.
- ☐ Das Ventil «C» öffnet ab einem Druck von ca. 1,5 bar.
- ☐ Dieser Verschlussdeckel muss an jedem Kühler verbaut sein.

2

13. Notieren Sie die Kurzzeichen der Einheiten unter die entsprechende Temperaturskala!



Kurzzeichen: **K** **°C**

14. Ordnen Sie die Bauteile der Klimaanlage in der Reihenfolge des thermischen Prozesses!

- 2** Kondensator
- 1** Kompressor
- 4** Verdampfer
- 3** Festdrossel
- 5** Vorratsbehälter mit Trockner

Korrektur wie R-/F-Aufgabe

15. Notieren Sie je einen Vor- und Nachteil des Kältemittels R1234yf gegenüber R134a!

- Vorteil: **Geringerer GWP, Verminderung des Treibhauseffekts** (Experte entscheidet)
- Nachteil: **Entzündbar, wenn es brennt entsteht Flusssäure, das Öl benötigt zusätzliche Additive** (Experte entscheidet)

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

1

2

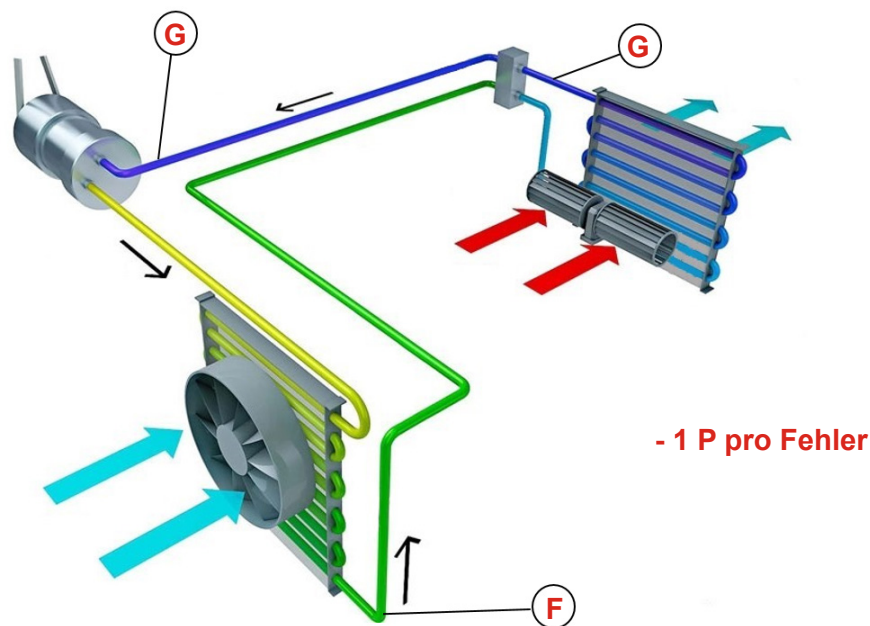
1

1

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

Kand. Nr. _____

16. Notieren Sie in die vorgesehenen Felder der Abbildung den jeweiligen Aggregatzustand des Kältemittels mit den Buchstaben «F» (flüssig) und «G» (gasförmig)!



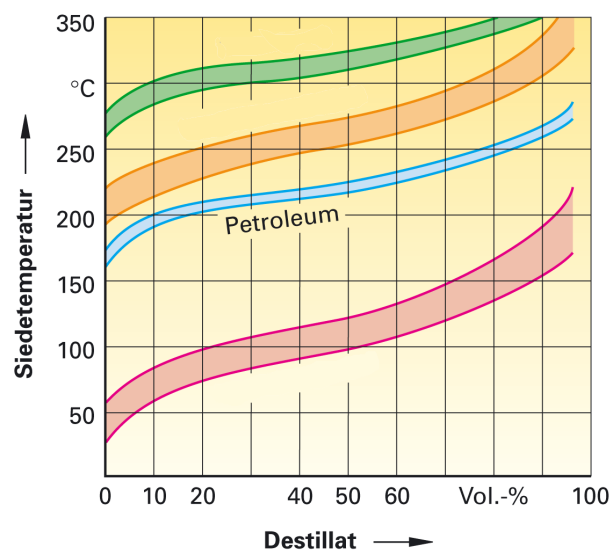
17. Betriebsstoffe

- a) Welches Verhalten stellt diese Grafik dar?

Verhalten: **Siedeverlauf / Siedekurve** (Experte entscheidet)

- b) Kreisen Sie eine der vorgeschlagenen Treibstoffarten ein, welche der roten Kurve entspricht!

Motorenöl CNG **Benzin** Diesel

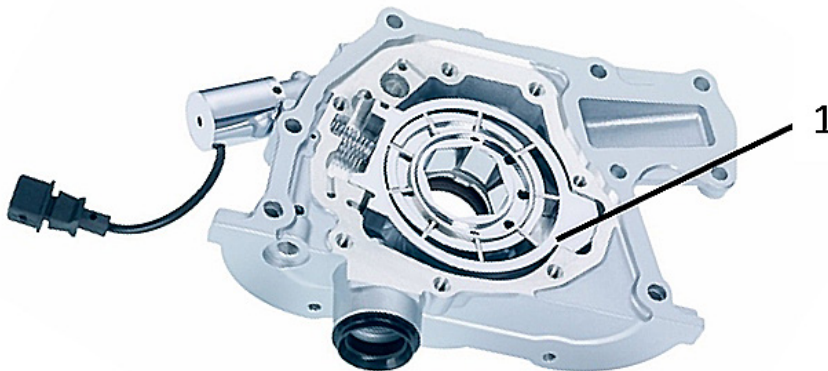


18. Welche Aussage zu diesem Schmierstoff ist richtig?



- ☐ Der Viskositätsindex gibt an, dass das Öl im kalten Zustand dünnflüssiger ist als im warmen Zustand.
- ☐ Die ACEA-Norm ist durch die Vereinigung für amerikanische Fahrzeuge und Motoren entstanden.
- ☒ Dieses Öl ist für Motoren mit Partikelfilter geeignet.
- ☐ Dieses Öl weist einen hohen Sulfat-, Asche-, Phosphor- und Schwefelanteil auf.

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



- F Der Öldruck wird durch die Zentrifugalkraft erzeugt.
- R Durch Verschieben des Elements Pos.-Nr. 1 kann die Fördermenge der Pumpe variiert werden.
- F Es wird ein Öldruck erzeugt weil das Öl komprimierbar ist.
- R Diese Bauart wird als eine Flügelzellenpumpe bezeichnet.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

Kand. Nr. _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

20. Welche Aussage ist richtig?

Das Lambda-Verhältnis ...

- ☐ entspricht der zugeführten Luftmasse geteilt durch die eingespritzte Treibstoffmasse.
- ☐ ist bei einem Dieselmotor immer kleiner als Lambda 1.
- ☐ beträgt beim geringsten spezifischen Treibstoffverbrauch Lambda 1.
- ☒ ist das Verhältnis zwischen der tatsächlich zugeführten Luftmasse und der zur vollständigen Verbrennung theoretisch erforderlichen Luftmasse.

2

21. Ein Hubstapler hebt einen 75 kg schweren Motor auf eine Höhe von 6,5 m in 3,5 Sekunden.

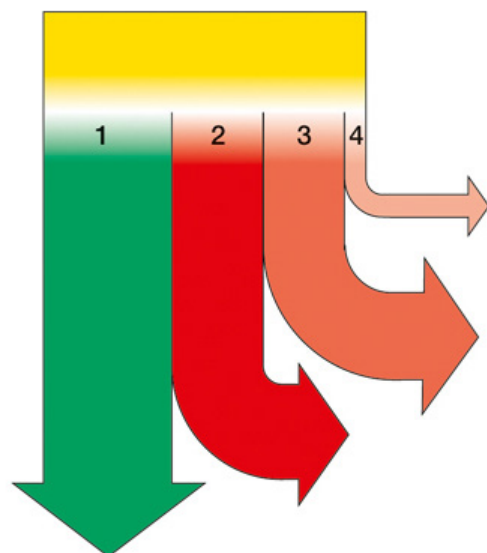
Berechnen Sie die benötigte Hubleistung in kW!

1,37 kW

(Resultat ohne Lösungsgang)

2

22. Welche Aussage zum Sankey-Diagramm ist richtig?



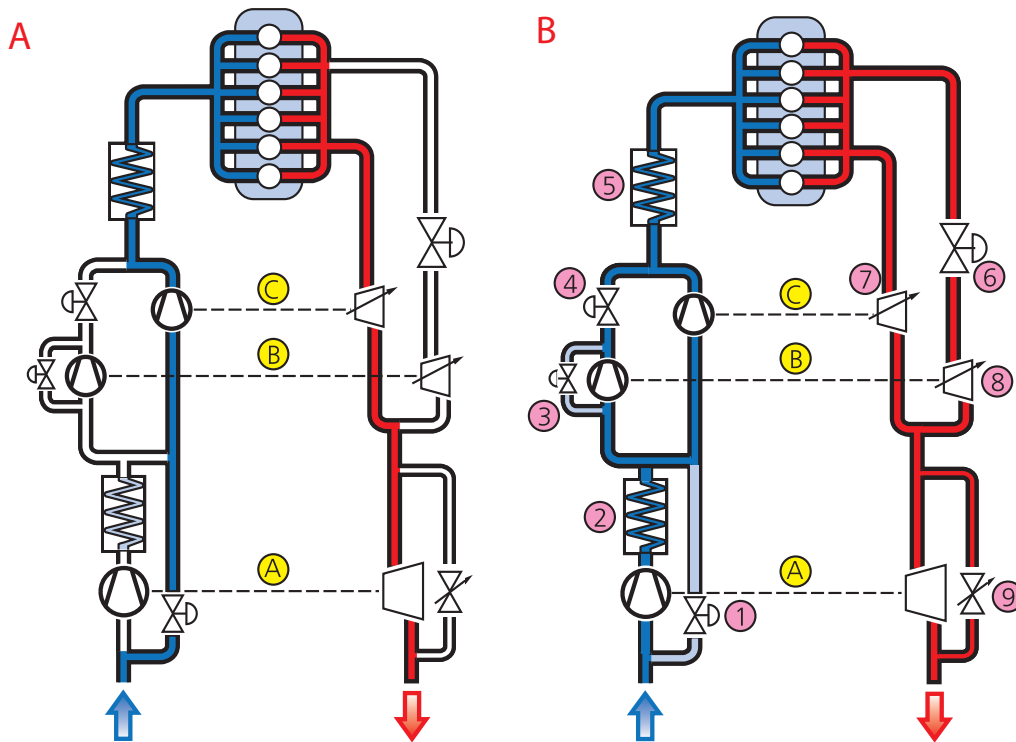
- ☐ Die vier Pfeile stellen die Energieverluste eines Motors dar.
- ☒ Pfeil 1 stellt die nutzbare Arbeit an der Kurbelwelle dar.
- ☐ Pfeil 4 steht für die Energieverluste durch die Abgase.
- ☐ Pfeil 2 stellt die Energieverluste durch die Kühlung dar, welche für den Ottomotor 20 % betragen.

2

23. Abgasturboaufladung

- a) Bild «B» stellt das System bei Volllast und hoher Motordrehzahl dar.

Zeichnen Sie den Ansaugluftstrom in Bild «A» mit blauer Farbe und den Abgasstrom mit roter Farbe nach, wenn das Fahrzeug mit niedriger Motordrehzahl und geringer Last anfährt!



Auch richtig, wenn die Luft auch im Turbo A durchläuft.

- b) Beurteilen Sie die Aussagen zur Aufladung mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- F Der Ladeluftkühler reduziert die Luftdichte, um die Zylinderfüllung zu erhöhen.
- F Pos.-Nr. 3 in Bild «B» stellt ein Wastegate dar.
- R Das Ventil, welches ein Abbremsen des Verdichterrades bei plötzlichem Schliessen der Drosselklappe verhindert, wird zwischen Ein- und Ausgang des Verdichterrades angeordnet.
- R Eine Fremdaufladung gleicht die Leistungsverluste aufgrund von Höhenunterschieden teilweise aus.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

4

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

24. Berechnen Sie die eingespritzte Treibstoffmenge in g pro Minute unter folgenden Bedingungen!

Lambda-Verhältnis:	1,1
Füllungsgrad:	1,2
Drehzahl:	5200 1/min
Hub:	85 mm
Bohrung:	82,5 mm
Luftdichte:	1,293 kg/m ³
Kraftstoffdichte:	0,78 kg/dm ³
Anzahl Zylinder:	4

(Resultat mit vollständigem Lösungsgang)

$$s = 85 \text{ mm} \hat{=} 8,5 \text{ cm} \quad d = 82,5 \text{ mm} \hat{=} 8,25 \text{ cm}$$

$$V_{L/Zyklus} = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot s \cdot z \cdot \lambda_L = \frac{(8,25 \text{ cm})^2 \cdot \pi}{4} \cdot 8,5 \text{ cm} \cdot 4 \cdot 1,2 = 2'181 \text{ cm}^3 \hat{=} 2,181 \text{ dm}^3$$

$$V_{L/min} = \frac{V_{L/Zyklus} \cdot n}{2} = \frac{2,181 \text{ dm}^3 \cdot 5'200 \text{ 1/min}}{2} = \underline{5'671 \text{ dm}^3/\text{min}}$$

$$\hat{=} 5,671 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$m_L = V_{L/\min} \cdot \rho_L = 5,671 \text{ m}^3 / \text{min} \cdot 1,293 \text{ kg} / \text{m}^3 = 7,332 \text{ kg} / \text{min} \hat{=} 7332 \text{ g} / \text{min}$$

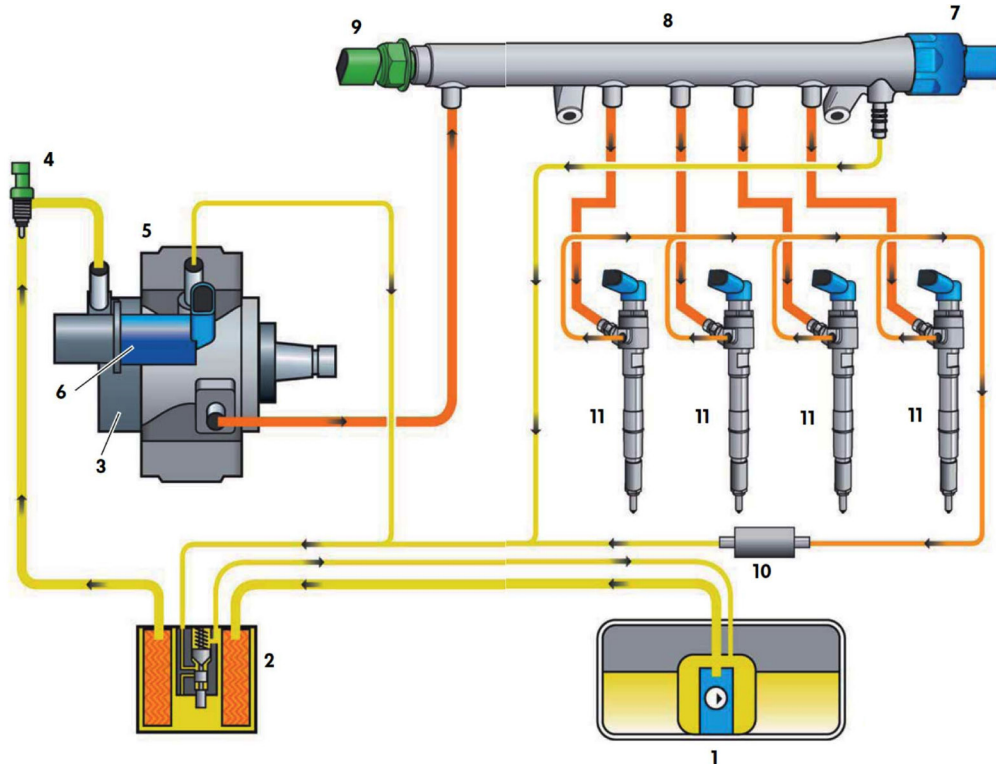
$$m_D = \frac{m_{\text{Luft}}}{L_{\text{th}} \cdot \lambda} = \frac{7332 \text{ g/min}}{14,7 \text{ kg} \cdot 1,1} = \underline{\underline{453,44 \text{ g/min}}}$$

mit $L_{\text{th}} 14,8:1 \hat{=} 450,38 \text{ g/min}$

25. Dieseleinspritzung

a) Notieren Sie zwei Aufgaben des Bauteils Pos.-Nr. 8!

- 1) **Schwingungen abbauen,**
- 2) **Kraftstoff speichern, Druck stabilisieren (Experte entscheidet)**



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

- F Das Bauteil Pos.-Nr. 9 öffnet bei einem zu hohen Druck im Bauteil Pos.-Nr. 8.
- F Der Hochdruck steuert den Einspritzbeginn des Injektors Pos.-Nr. 11.
- R Bei diesem System werden Piezo-Injektoren eingesetzt.
- R Dieses System weist eine Zweisteller-Regelung auf.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

1

1

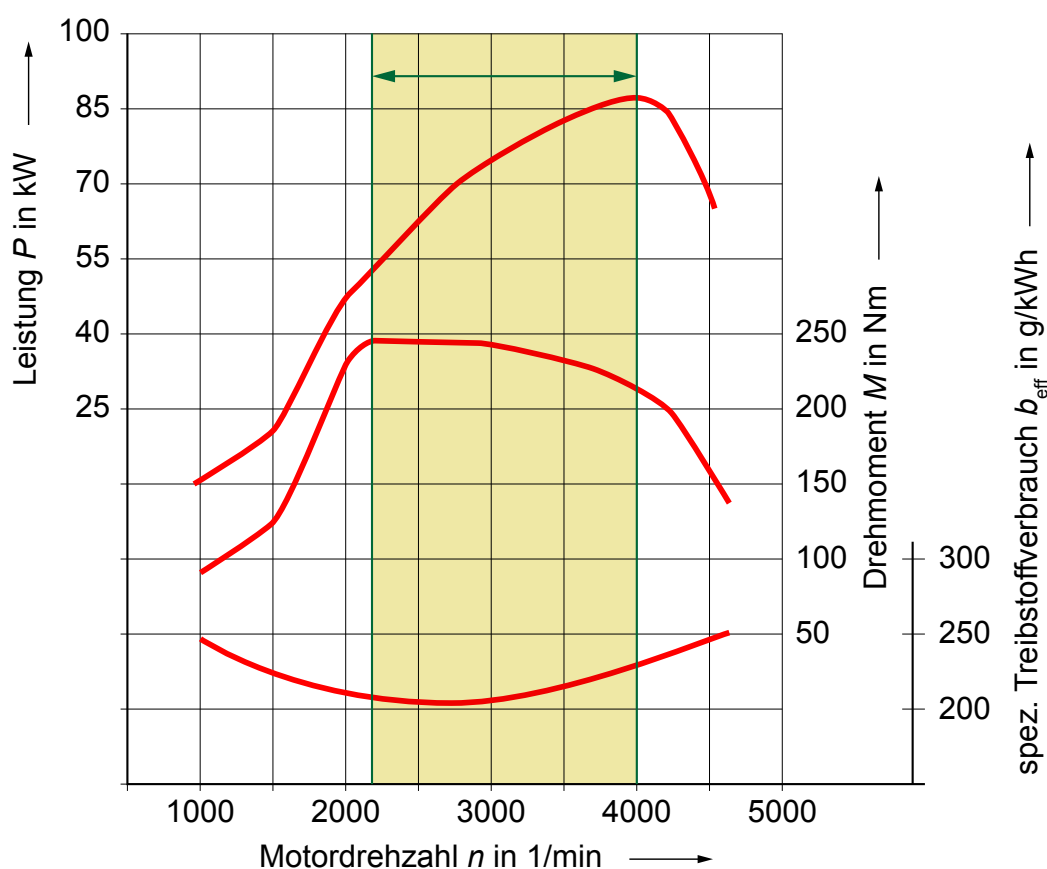
2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

26. Welche Aussage ist richtig?

- ☐ Der Zündverzug ist die Zeit die benötigt wird, um den Treibstoff in den Brennraum einzuspritzen.
- ☐ Die Oktanzahl bestimmt die Zündfähigkeit des Dieselkraftstoffs.
- ☒ Um einen schnelleren Schliessvorgang des Piezo-Injektors zu ermöglichen, muss die Stromrichtung geändert werden.
- ☐ Ein Magnetventil-Injektor benötigt eine Schaltspannung von 850 V.

27. Markieren Sie im Diagramm den elastischen Bereich mit Farbe!



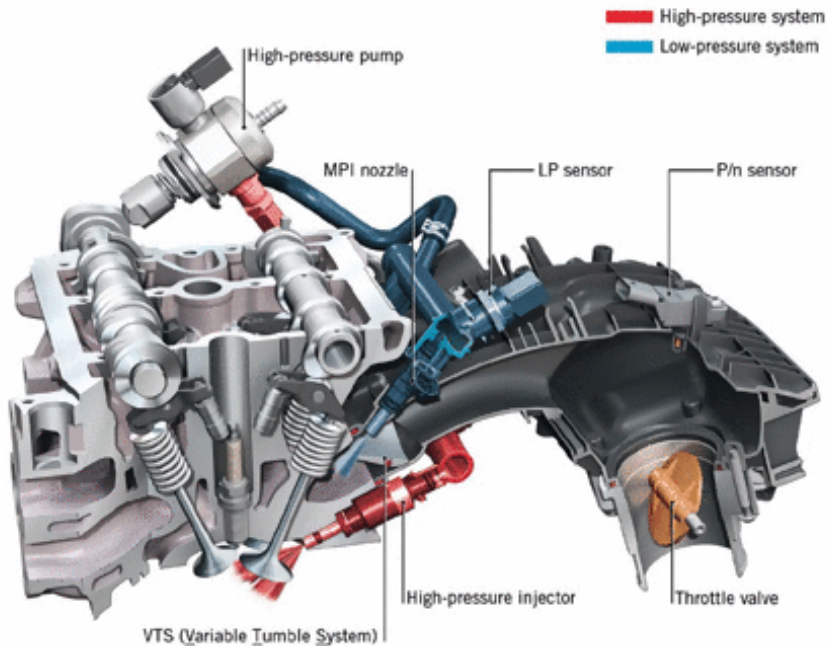
GL
Mögliche Pt./
Auswertung

2

1

28. Welche Aussage zum dargestellten System ist richtig?

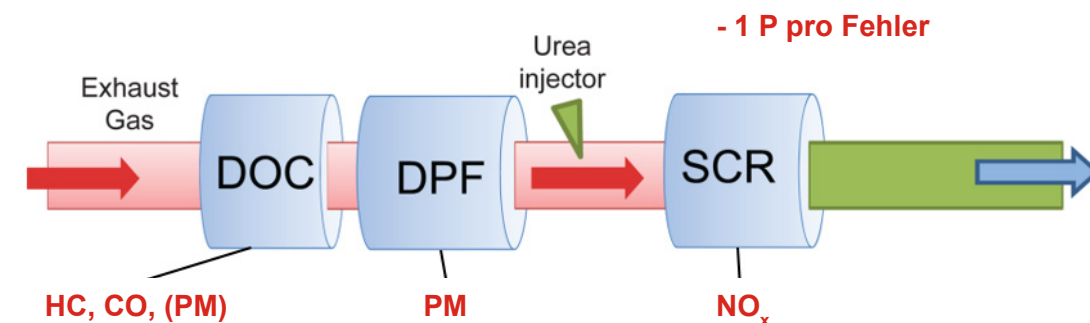
- ☐ Das zweite Einspritzsystem wird nur im Redundanzfall benötigt.
- ☐ Die Direkteinspritzung wird nur für den Kaltstart verwendet.
- ☐ Der Einspritzdruck beträgt maximal 2000 bar.
- ☒ In bestimmten Betriebszuständen können beide Systeme gleichzeitig verwendet werden.



29. Abgasnachbehandlung

Ordnen Sie die Schadstoffe aus der Auswahl, welche im jeweiligen System reduziert werden, den Feldern zu!

Auswahl: NO_x , CO, HC, PM



GL
Mögliche Pt./
Auswertung

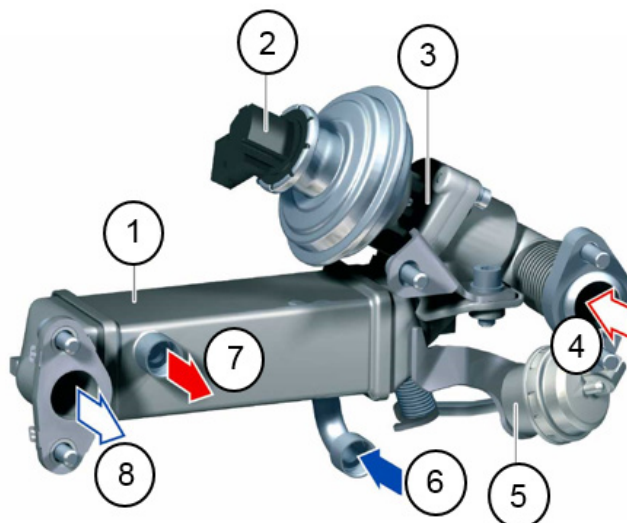
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

30. Beurteilen Sie die Aussagen zum Schadstoffreduzierungs-System mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!



- F Die Abgase treten über Anschluss Pos.-Nr. 6 ein und über Anschluss Pos.-Nr. 7 aus.
- R Der Wärmetauscher Pos.-Nr. 1 ermöglicht eine Temperaturabsenkung im Brennraum.
- F Das Ventil Pos.-Nr. 5 reguliert die AGR-Rate.
- F Das Bauteil Pos.-Nr. 2 misst den Abgasdruck.

31. Ergänzen Sie den Lückentext mit den Begriffen aus der Auswahl!

Auswahl: *kinetische; thermische; hydraulische; mechanische; chemische*

Bevor der Kraftstoff in den Motor eingespritzt wird, stellt dieser eine chemische Energie dar. Anschliessend wird er durch die Verbrennung in thermische Energie umgewandelt und letztendlich wirkt er als mechanische Energie auf das Pleuel.

- 1 P pro Fehler

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

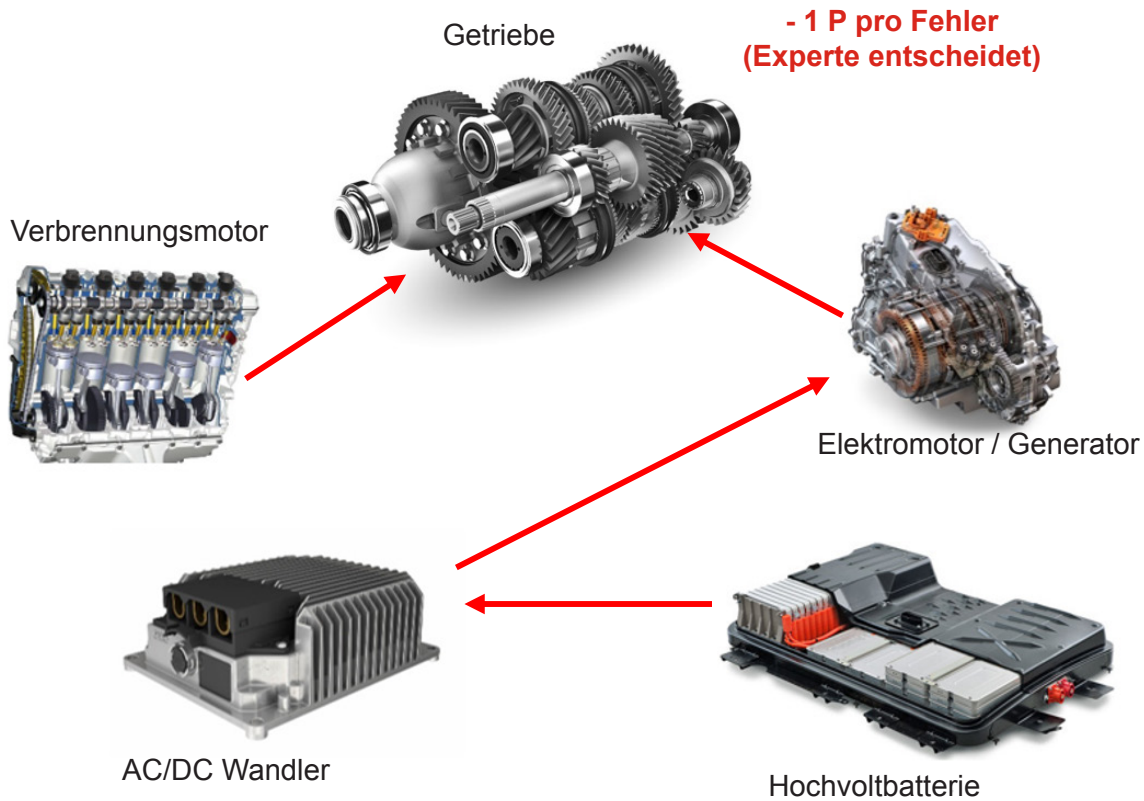
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

32. Hybridfahrzeug

Tragen Sie in der Abbildung den Energiefluss mit Pfeilen ein, damit ein Fahrzeug mit Parallelhybrid bei maximaler Beschleunigung dargestellt wird!



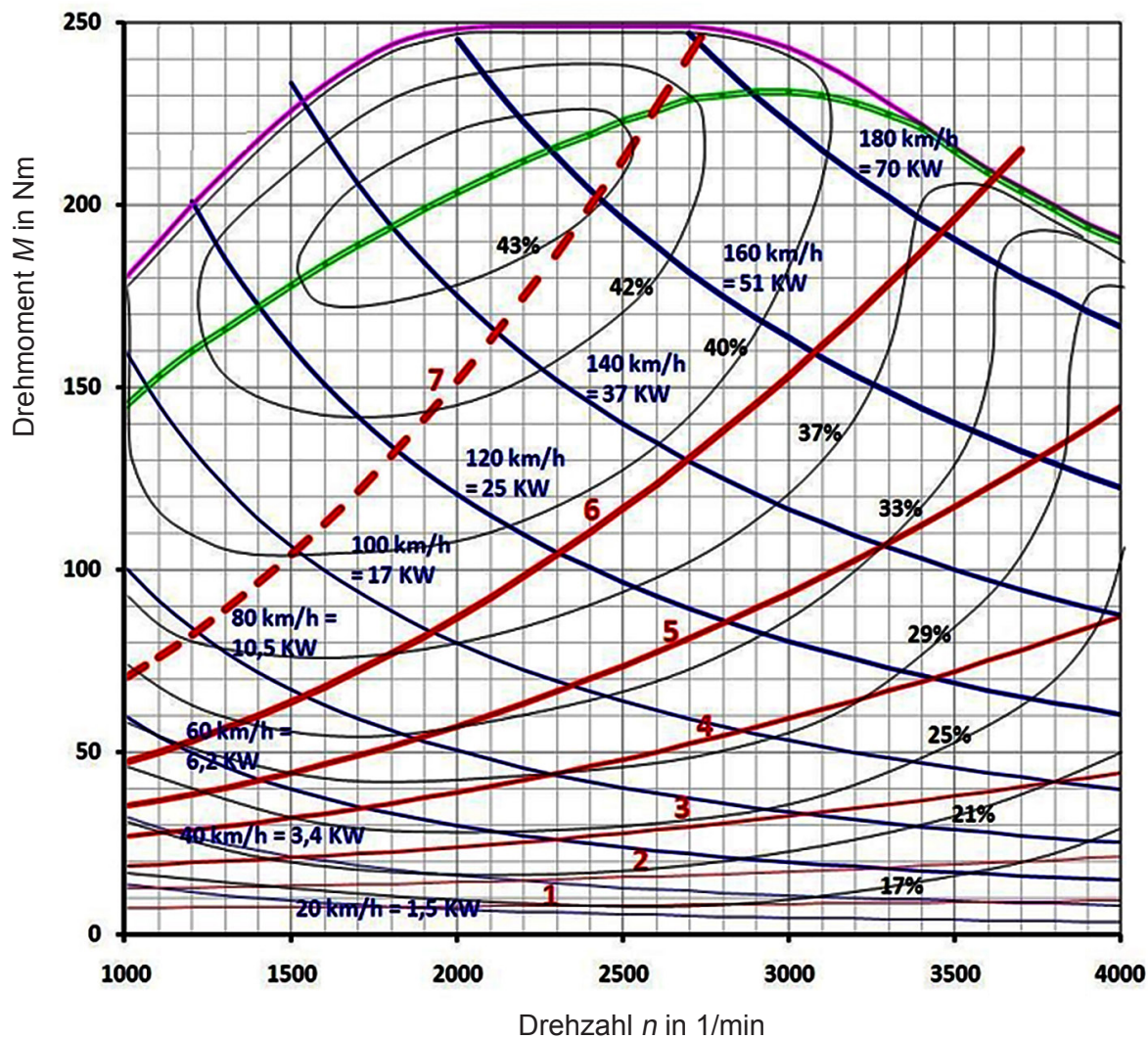
GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

33. Fahrzeugkennlinien



Legende:

- **Drehmoment bei maximalem Wirkungsgrad**
- **maximales Drehmoment**
- **Leistung**
- **eingelegter Gang**

a) Berechnen Sie die aufgenommene Leistung bei 1700 1/min, wenn der Motor 25 kW abgibt!

59,5 kW

(Resultat ohne Lösungsgang)

b) Bestimmen Sie den Drehzahlbereich, in dem der Wirkungsgrad über 40% liegt!

1000 +/- 10 zu 3130 +/- 20

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

1

**AGVS | UPSA**Auto Gewerbe Verband Schweiz
Union professionnelle suisse de l'automobile
Unione professionale svizzera dell'automobile**Lösungen****Schlussprüfung
AUTOMOBIL-MECHATRONIKER/-IN
FACHRICHTUNG PERSONENWAGEN**

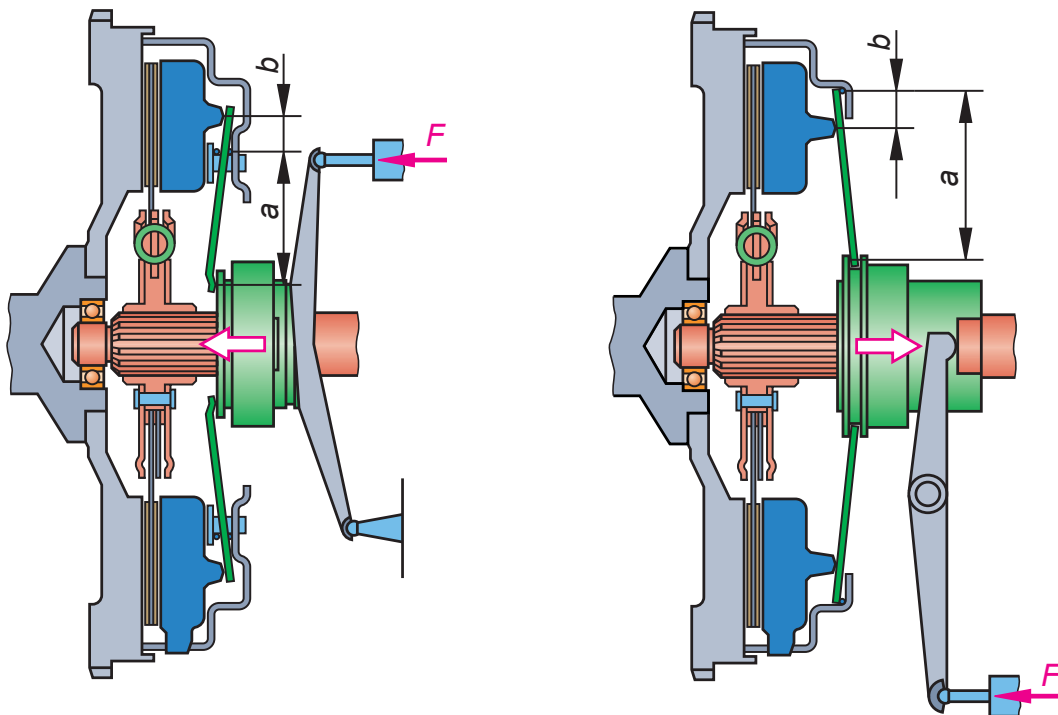
Datum

Experte 1

Experte 2

Kandidaten-Nr.

Zeitvorgabe

50 minErreichte
PunkteMögliche
Punkte**16****34****Berufskennntnisse 3 - 2021****01. Kupplung****Welche Aussage zu den beiden Membranfederkupplungen ist richtig?**

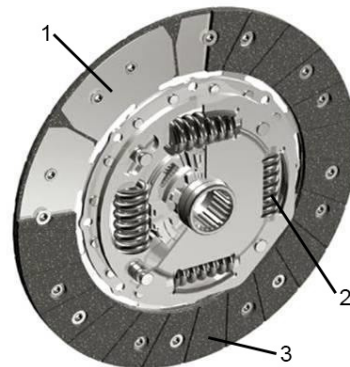
- ☐ Bei gleichen Abmessungen erreicht die linke Druckplatte eine höhere Anpresskraft.
- ☐ Bei gleichen Abmessungen erfordert die rechte Kupplung im ausgekuppelten Zustand eine höhere Betätigungskraft.
- ☒ Bei gleichem Weg des Ausrücklagers ergibt sich an der rechten Kupplung ein kleinerer Druckplattenweg.
- ☐ Die Membranfeder der rechten Kupplung bildet einen zweiseitigen Hebel.

GL
Mögliche Pt./
AuswertungAT
Mögliche Pt./
Auswertung

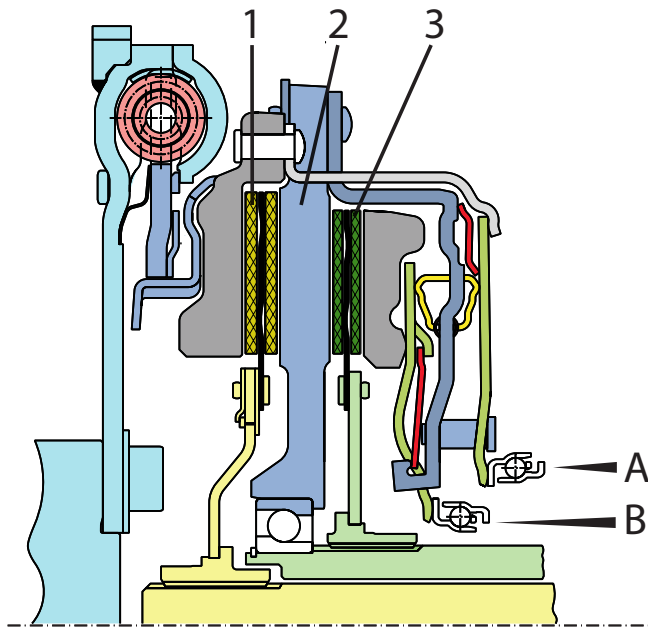
2

02. Beurteilen Sie die Aussagen zu dieser Mitnehmerscheibe mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!

- F Bauteil Pos.-Nr. 1 dämpft die Motordreh-schwingungen.
- R Bauteil Pos.-Nr. 1 sorgt für einen progressiven Anstieg des übertragenen Drehmoments beim Anfahren.
- F Bauteil Pos.-Nr. 2 ermöglicht ein ruckfreies Anfahren.
- F Bauteil Pos.-Nr. 3 besteht aus einem Sintermetall.



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



- F Durch die Betätigungskraft «A» wird die Kupplung Pos.-Nr. 1 gelöst.
- F Durch die Betätigungskraft «B» wird die Kupplung Pos.-Nr. 3 gelöst.
- R Die Treibscheibe Pos.-Nr. 2 ist mit dem Schwungrad verbunden.
- R Bei abgestelltem Motor sind beide Kupplungen ausgekuppelt.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

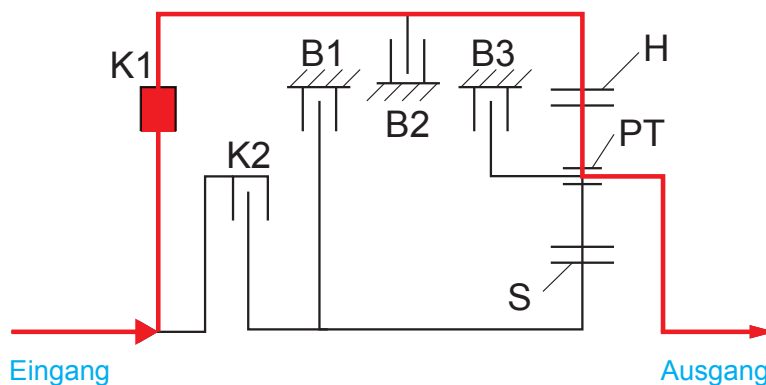
2

2

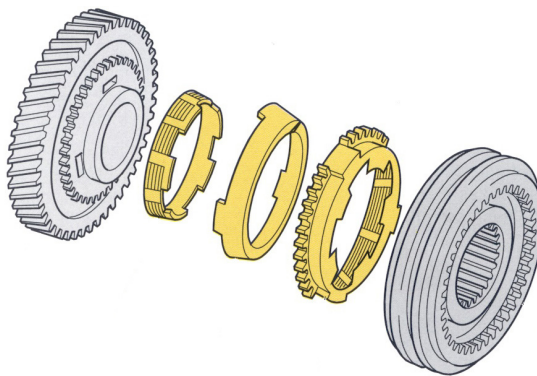
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

04. Zeichnen Sie den Kraftfluss im 2. Gang mithilfe der Tabelle in die Grafik ein!

Gangstufe	K1	K2	B1	B2	B3
1. Gang		x		x	
2. Gang	x		x		
3. Gang	x	x			
Rückwärtsgang		x			x

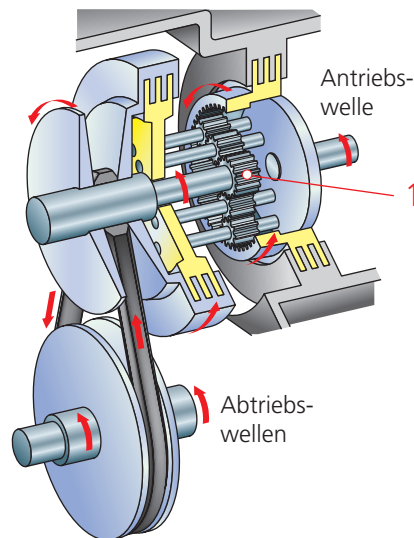


05. Beurteilen Sie die Aussagen zu dieser Synchronisierung mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!



- F Bei eingelegtem Gang wird über beide Synchronringe das Drehmoment übertragen.
- R Der äussere Synchronring dreht sich beim Synchronisationsvorgang mit der gleichen Drehzahl wie die Schiebemuffe.
- F Bei eingelegtem Gang überträgt der Zwischenring das Drehmoment.
- F Die Synchronringe und der Zwischenring drehen sich immer mit der gleichen Drehzahl.

	GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
06. Welche Aussage zum Getriebeöl ist richtig? ☐ Ein Öl der Qualitätsklasse GL 5 ermöglicht eine schnellere Synchronisierung. ☒ Das Öl der Qualitätsklasse GL 5 wird für hochbelastete Hinterachsen mit Hypoidantrieb empfohlen. ☐ Als «Dexron» klassifiziertes Öl sollte nicht in einem Automatikgetriebe verwendet werden. ☐ Die API-Klassifikation gibt Auskunft über die innere Reibung des Öls.		2
07. Welche Aussage zu diesem Getriebekonzept ist richtig? ☐ Durch die Baugruppe Pos.-Nr. 1 kann ein Normal- und ein Schnellgang geschaltet werden. ☐ Eine stufenlose Übersetzung ist nur bei Vorwärtsfahrt möglich. ☒ Durch die dargestellte Stellung der Kegelscheiben wird ein hohes Anfahrtdrehmoment erzeugt. ☐ Bei diesen Getrieben werden sehr hohe Übersetzungsverhältnisse (bis 10 : 1) erreicht.		2
08. Notieren Sie zwei Vorteile des Recyclings! 1) <u>Reduziert Kosten für die Abfallentsorgung, schont die natürlichen</u> 2) <u>Ressourcen und senkt die Produktionskosten für neue Bauteile</u> (Experte entscheidet)	1 1	
Seite 4 von 11	Erreichte Punkte	



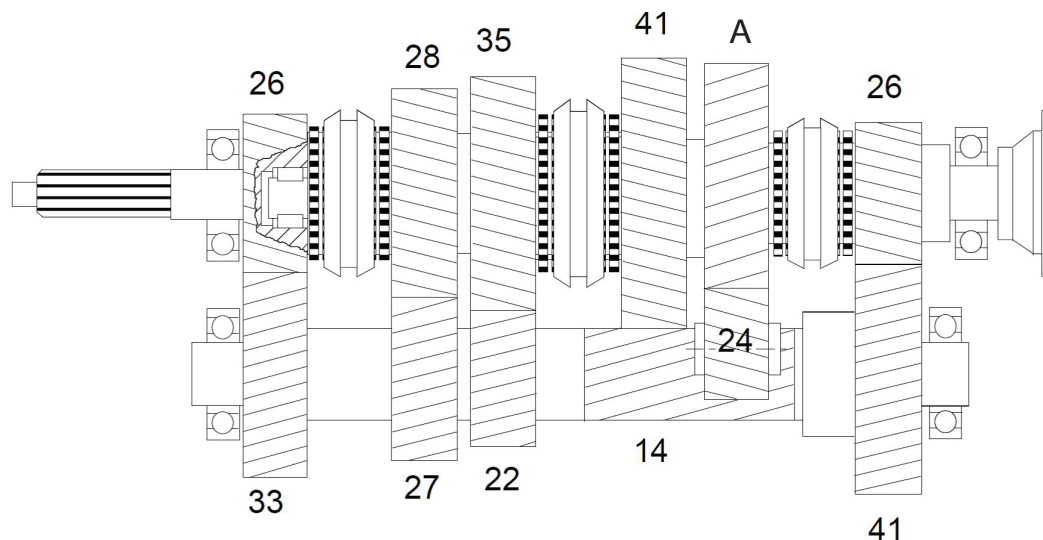
Kand. Nr. _____

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

09. Berechnen Sie die Zähnezahl des Zahnrades «A», wenn das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 16 km/h fährt!

Motordrehzahl: 1'550 1/min
Übersetzung des Achsantriebs: 3,604 : 1
Dynamischer Reifenradius: 340 mm

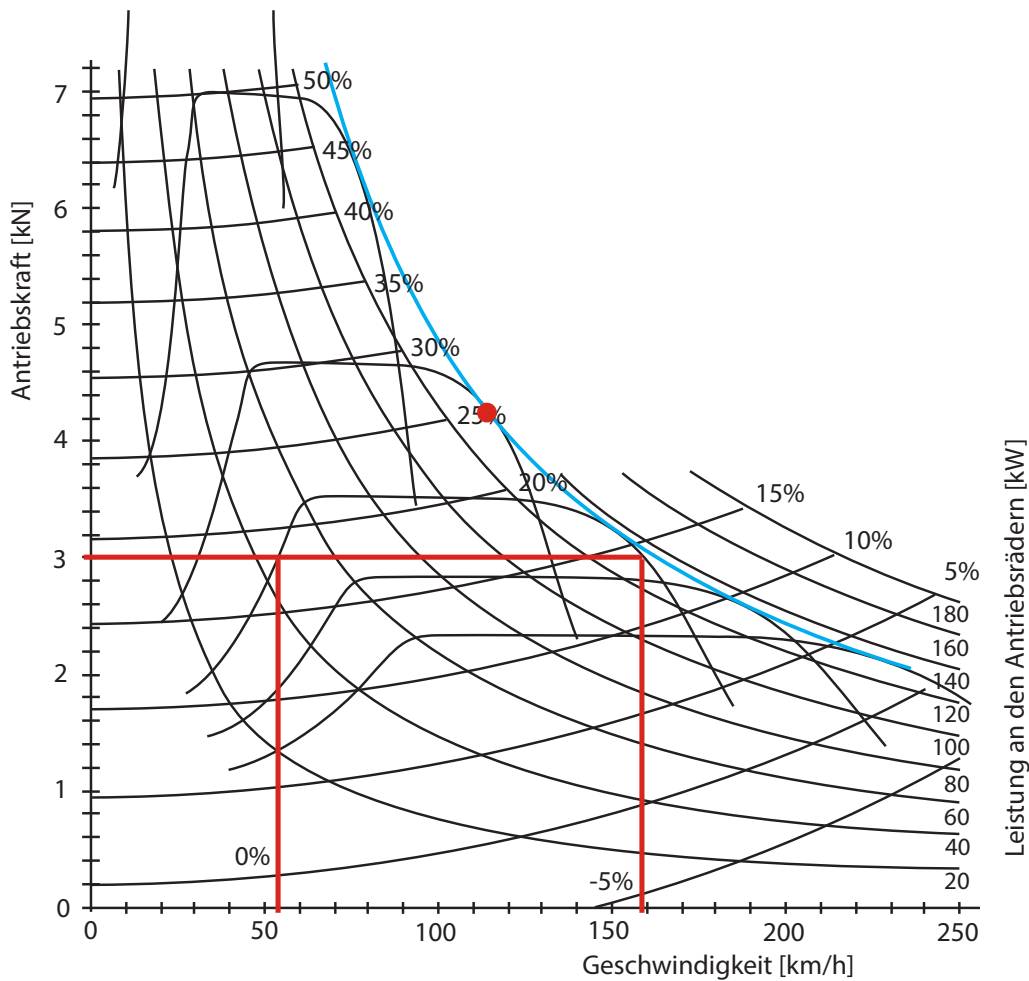


(Resultat mit vollständigem Lösungsgang)

$v = 16 \text{ km/h} : 3,6 = 4,44 \text{ m/s}$
$n_{\text{Antriebswelle}} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot 2 r_{\text{dyn}}} = \frac{60 \cdot 4,44 \text{ m/s}}{\pi \cdot 2 \cdot 0,34 \text{ m}} = 124,83 \text{ 1/min}$
$n_{\text{Getr.Ausgang}} = n_{\text{Antriebswelle}} \cdot i_{\text{HA}} = 124,83 \text{ 1/min} \cdot 3,604 = 449,87 \text{ 1/min}$
$i_{\text{Getriebe}} = \frac{n_{\text{Motor}}}{n_{\text{Getr.Ausgang}}} = \frac{1550 \text{ 1/min}}{449,87 \text{ 1/min}} = 3,445 : 1$
$i_{\text{Konstante}} = \frac{33}{26} = 1,296 : 1$
$i_{\text{Gangräder}} = \frac{i_{\text{Getriebe}}}{i_{\text{Konstante}}} = \frac{3,445}{1,296} = 2,714 : 1$
$z = i_{\text{Gangräder}} \cdot 14 = 2,714 \cdot 14 = \underline{\underline{38 \text{ Zähne}}}$

6

10. Getriebediagramm



- a) Was stellt die blau gezeichnete Kurve in der Grafik dar?
- Maximale Radkraft / Zugkrafthyperbel (Experte entscheidet)**
- b) Was bedeuten die Prozentwerte in diesem Diagramm?
- Die Steigung (Experte entscheidet)**
- c) Welche Geschwindigkeiten kann ein Fahrzeug im 4. Gang aufweisen, wenn eine Antriebskraft von 3 kN wirkt?
- Von 54 +/- 2 km/h bis 158 +/- 2 km/h**
- d) Markieren Sie mit einem farbigen Punkt die maximale Motorleistung im 3. Gang.
- 200 N**
- e) Bestimmen Sie die Rollwiderstandskraft!

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

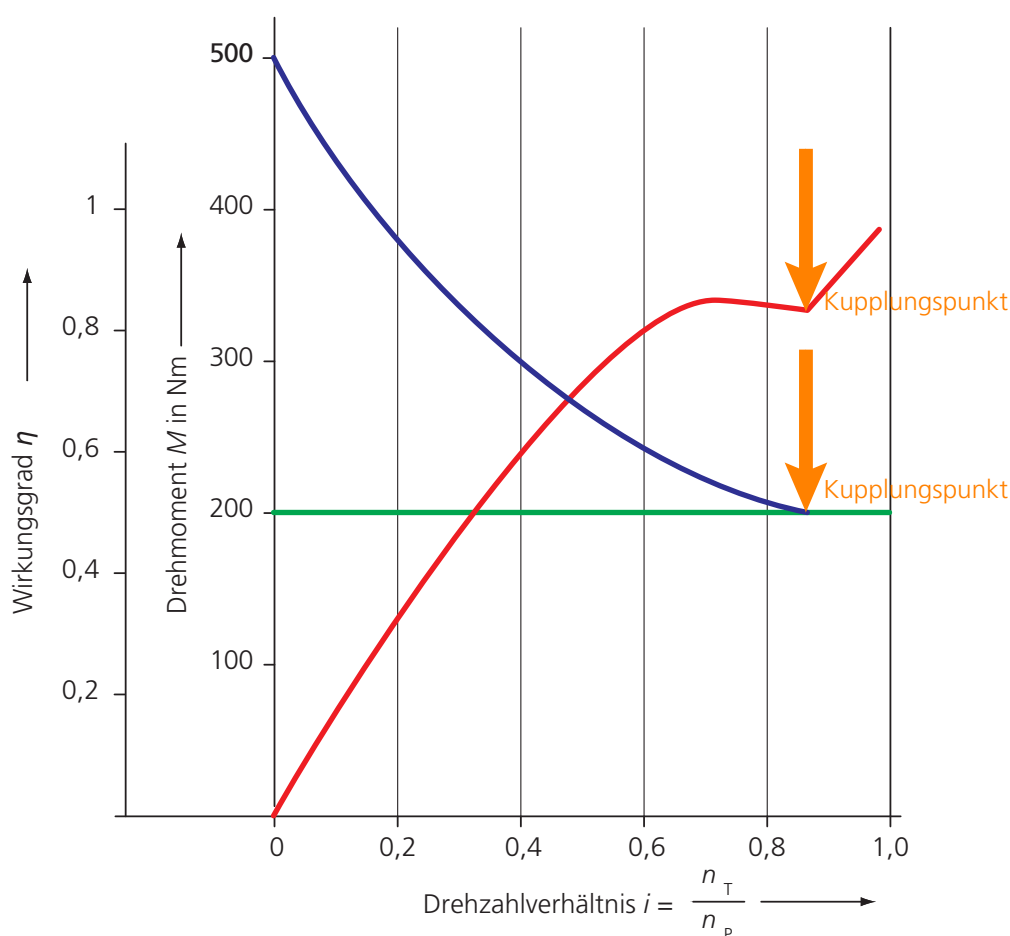
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

11. Ein Personenwagen fährt mit 50 km/h im dritten Gang. Der Fahrer schaltet in den vierten Gang und fährt mit der gleichen Geschwindigkeit weiter.

Setzen Sie in der Tabelle an der entsprechenden Stelle ein Kreuz!

	höher	tiefer	unverändert
Motordrehzahl		✗	
Antriebskraft am Rad			✗
Raddrehzahl			✗

12. Kennlinie eines Drehmomentwandlers



a) Welche Aussage ist richtig?

- ☐ Mit zunehmender Turbinendrehzahl nimmt die Drehmomentverstärkung zu.
- ☐ Das maximale Drehmoment am Pumpenrad beträgt 500 Nm.
- ☒ Im Anfahrmoment ist der Wirkungsgrad des Drehmomentwandlers Null.
- ☐ Der Wirkungsgrad weist eine progressive Kennlinie auf.

b) Kennzeichnen Sie im Diagramm den Kupplungspunkt mit einem Pfeil!

Hinweis: beide Lösungen möglich

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

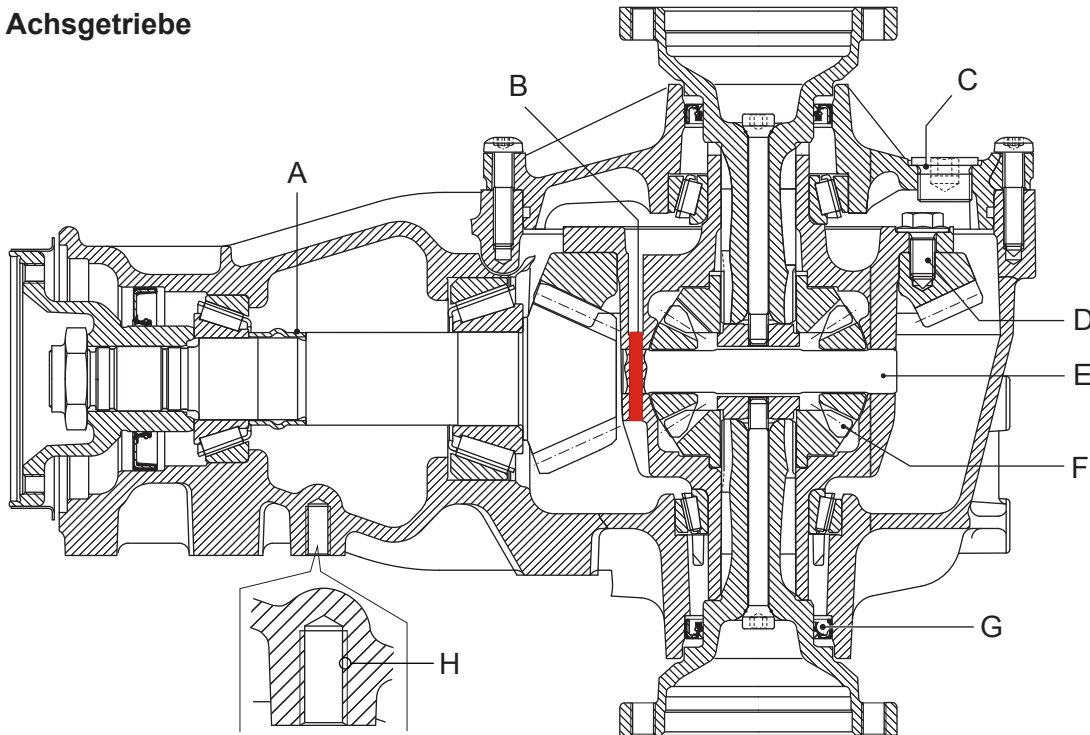
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

2

13. Achsgetriebe



- a) Markieren Sie das Bauteil, welches die Ausgleichsräderachse am Differentialgehäuse fixiert mit Farbe!
- b) Welche Lagerbauart wird zur Lagerung des Differentialgehäuses verwendet?
- Kegelrollenlager
- c) Wie wird das Drehmoment vom Achswellenkegelrad auf den Achswellenflansch übertragen?
- Mit einer Verzahnung / Keilwellenprofil / Kerbzahnprofil
(Experte entscheidet)
- d) Was ist die Aufgabe von Bauteil «C»?
- Ölbefüllung / Niveauekontrolle zulassen
- e) Berechnen Sie die Übersetzung des Achsgetriebes!
- 2,7 : 1 +/- 0,3
(Resultat ohne Lösungsgang)

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

1

1

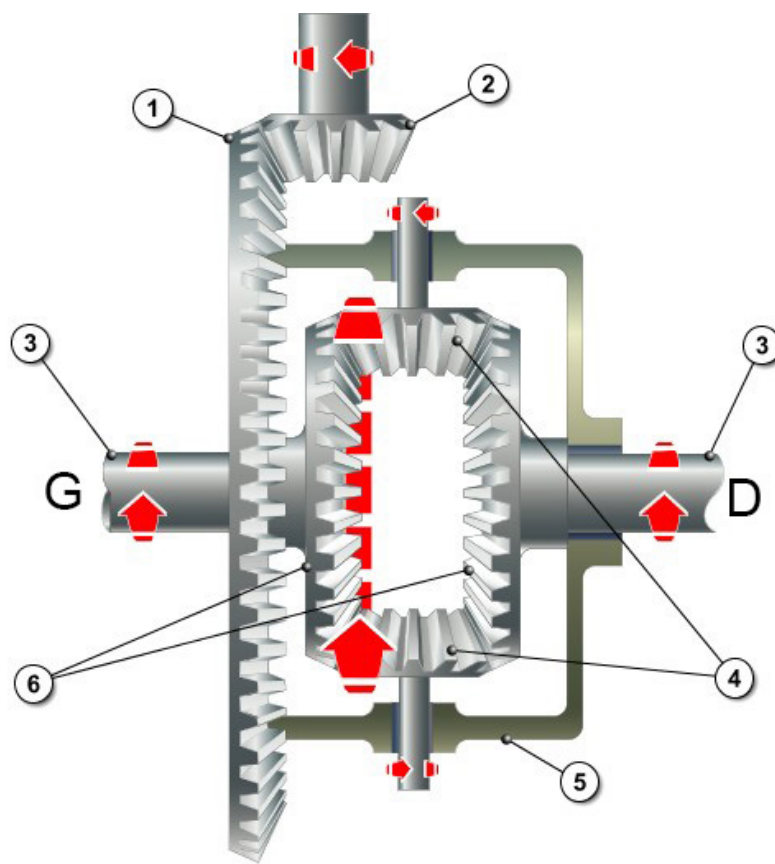
1

1

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

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



- F Bei einer Linkskurve überträgt die Antriebswelle «G» mehr Drehmoment als die Antriebswelle «D».
- F Wenn das Rad «G» auf Eis und das Rad «D» auf Beton liegt, ist das auf die Antriebswelle «G» wirkende Drehmoment geringer als auf der Antriebswelle «D».
- R Bei einer Linkskurve dreht sich das rechte Achswellenkegelrad mit einer höheren Drehzahl als das linke Achswellenkegelrad.
- F Bei Geradeausfahrt haben die Wellen «G» und «D» immer die gleiche Drehzahl.

15. Die Gesamtübersetzung des Antriebsstrangs eines Fahrzeugs beträgt $11,75 : 1$. Der gesamte Antriebsstrang weist 8 % Verlust auf.

Berechnen Sie die Raddrehzahl, wenn die Motordrehzahl 1'850 1/min beträgt!

157,45 1/min

(Resultat ohne Lösungsgang)

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

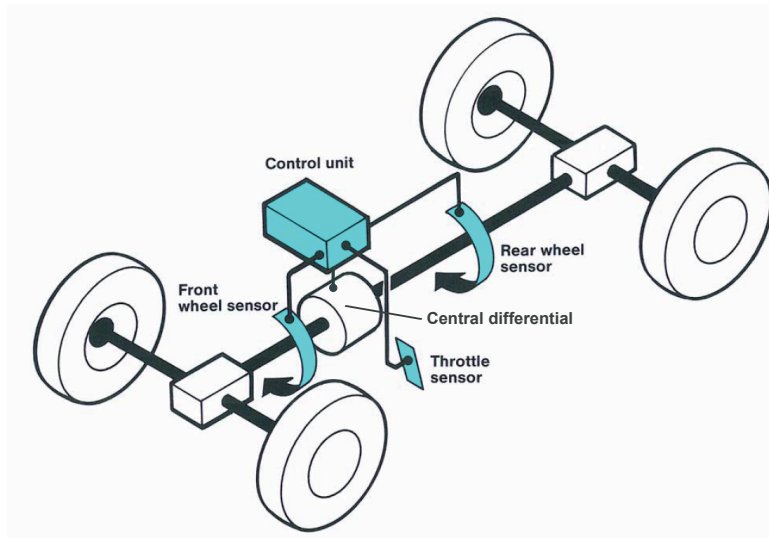
2

2

16. Welche Aussage ist richtig?

Das Steuergerät ...

- ☐ regelt die Stellung des Fahrpedals in Abhängigkeit der Reibungsverhältnisse auf der Strasse.
- ☒ regelt den Sperrwert des Längsdifferenzials in Abhängigkeit der Reibungsverhältnisse auf der Strasse.
- ☐ zeigt dem Fahrer den Drehzahlunterschied der beiden Antriebsachsen an.
- ☐ errechnet den Lenkwinkel aus dem Drehzahlunterschied der Antriebsachsen.



17. Welche Aussage ist richtig?

- ☒ Homokinetische Gelenke erreichen auch bei grösseren Beugungswinkeln eine gleichförmige Drehbewegung.
- ☐ Bei Topfgelenken bewegen sich die Kugeln auf gekrümmten Laufbahnen.
- ☐ Ein Kreuzgelenk weist auch bei einem grösseren Beugungswinkel eine homokinetische Drehbewegung auf.
- ☐ Gelenke die keine axiale Verschiebung zulassen sind immer achsgetriebeseitig angeordnet.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

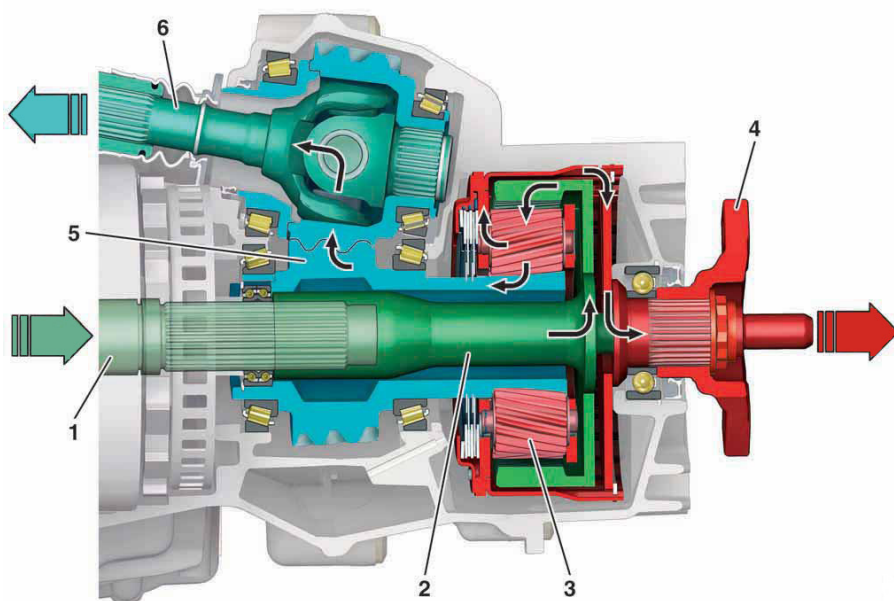
2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024.
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

18. Welche Auswirkung hat eine Änderung des Übersetzungsverhältnisses an diesem Planetengetriebe?

Die Drehmomentverteilung zwischen den beiden Achsen wird verändert.

(Experte entscheidet)



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

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

Datum

Experte 1

Experte 2

Kandidaten-Nr.

Zeitvorgabe

50 min

Erreichte Punkte

Mögliche Punkte

16 34

Berufskennntnisse 4 - 2021

01. Ein Fahrzeug ist mit dem abgebildeten Reifen ausgestattet.



a) Berechnen Sie die Raddrehzahl anhand der Reifendimensionen, wenn das Fahrzeug mit 120 km/h fährt!

907 1/min

(Resultat ohne Lösungsgang)

b) Auf dem Rad befindet sich folgende Bezeichnung:

8 J x 17 H2 ET 35

Notieren Sie die Bedeutung der Bezeichnungen!

8 : **Maulweite**

x : **Tiefbettfelge**

ET 35 : **Einpresstiefe**

- 1Pt pro Fehler

2

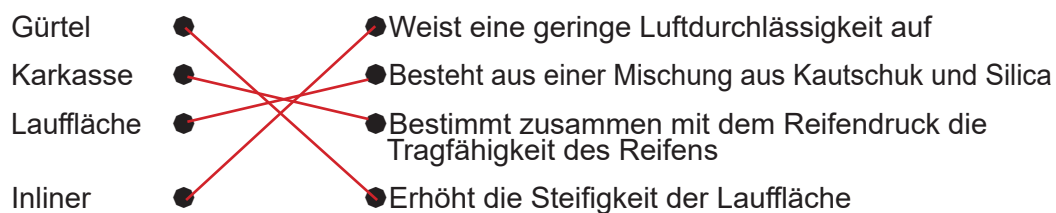
2

c) Der Reifendruck beträgt 2,3 bar.

Welche Aussage ist richtig?

- ☐ Auf jeden mm² wirkt eine Kraft von 2,3 N.
- ☐ Der Druck wirkt nur auf den Reifen und nicht auf die Felge.
- ☒ Dieser Wert entspricht einem Druck von 0,23 MPa.
- ☐ Dieser Druck ist 2,3 mal höher als der Absolutdruck.

d) Ordnen Sie die Fachausdrücke mit einer Linie den Eigenschaften zu!
Jeder Ausdruck darf nur einmal verwendet werden!



Korrektur wie R/F-Aufgabe

02. Plug-in-Hybrid mit AWD

Fahrzeugdaten

Kriterien	Fahrzeugdaten
Preis	CHF 78'050.-
Leistung	320 PS + elektrische 87 PS
Motor	4-Zylinder, 2-l-Turbo + Elektro
Antrieb	aut. 8-Gang-Getriebe, 4x4
Beschleunigung	5,5 s von 0 auf 100 km/h
Reichweite	727 km
Gewicht wie getestet	2'245 kg
Kofferraum	468-1'395 Liter
Verbrauch Ø	7.3 l + 5,7 kWh/100 km (Ø Test), Energieetikette E
CO ₂ -Emissionen	49 g/km

a) Berechnen Sie die mittlere Beschleunigung dieses Fahrzeugs vom Stillstand bis zur Geschwindigkeit von 100 km/h!

5,05 m/s²

(Resultat ohne Lösungsgang)

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

2

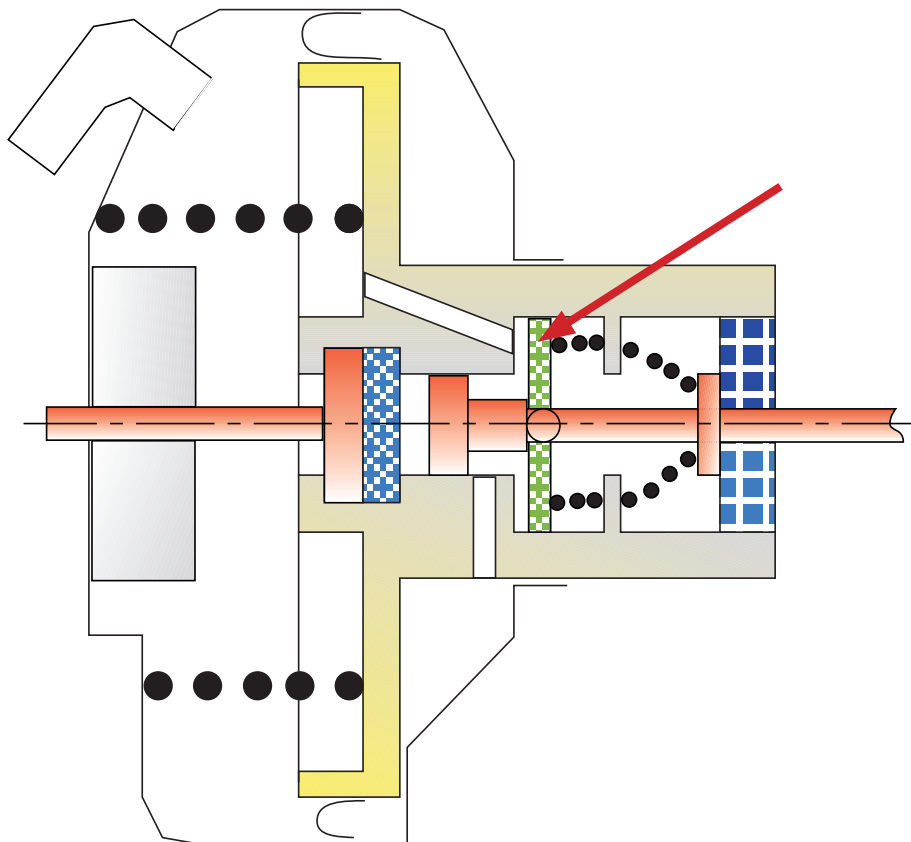
AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

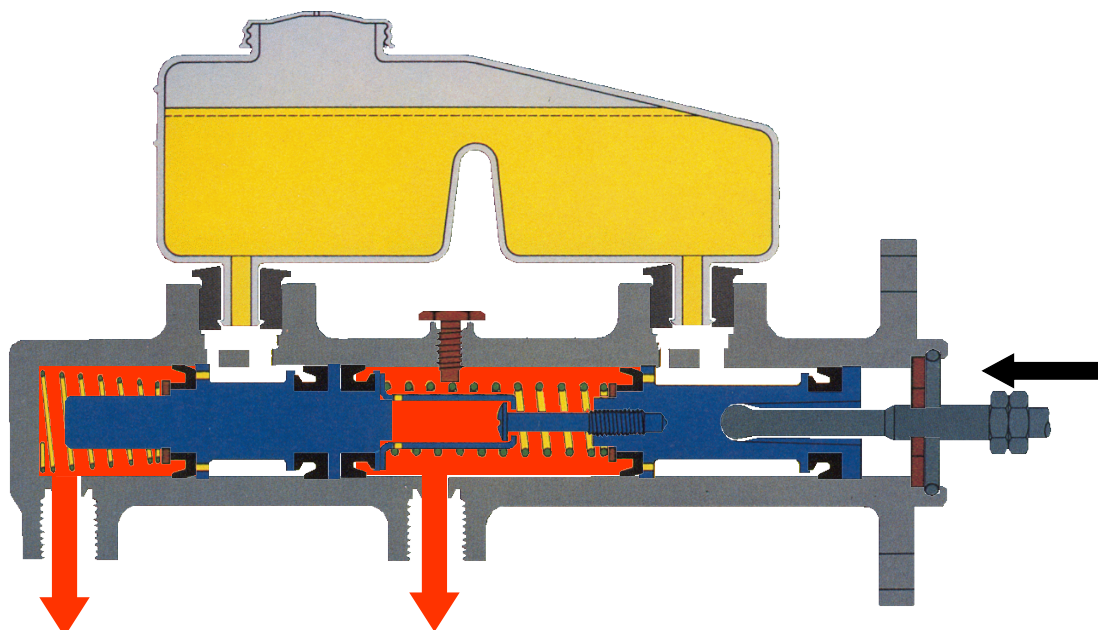
Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

Kand. Nr. _____		GL Mögliche Pt./ Auswertung	AT Mögliche Pt./ Auswertung
b) Beurteilen Sie die Aussagen mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)!			
<u>F</u> Das Leergewicht beträgt 2,2 kN.			
<u>R</u> Die Masse des Fahrzeugs beträgt unabhängig von der Gravitation 2245 kg.		2	
<u>R</u> Fällt dieses Fahrzeug im freien Fall, erreicht es nach einer Sekunde eine Geschwindigkeit von 9,81 m/s (Luftwiderstand vernachlässigt).			
<u>F</u> Besitzt dieses Auto eine halb so grosse Masse, wird es im freien Fall einer Beschleunigung von 4.905 m/s ² ausgesetzt.			
c) Welche Aussage zu diesen technischen Daten ist richtig?			
☐ Dieses Fahrzeug ist auf der Energieetikette der schlechtesten Kategorie zugeordnet.			
☐ Die Abgase dieses Hybridfahrzeugs bestehen nur aus CO ₂ .		2	
☒ Das von diesem Fahrzeug emittierte CO ₂ kann durch die Photosynthese abgebaut werden.			
☐ Nach einer gewissen Zeit wird das von diesem Fahrzeug emittierte CO ₂ direkt in H ₂ O umgewandelt.			
03. Notieren Sie zwei Möglichkeiten, wie der Fussgängerschutz durch die passive Sicherheit eines Fahrzeugs verbessert werden kann!			
			
1) <u>Aktive Haube / Anordnung der Wischerblätter / keine scharfen Kanten /</u> <u>Haubenverformung / Freiraumzone / Spoilerverformung /</u>			1
2) <u>Fläche vorne, die verhindert, dass der Fussgänger darunter rutscht /</u> <u>Fussgängerairbag</u> (Experte entscheidet)			1
Seite 3 von 10		Erreichte Punkte	

04. Markieren Sie das Ventil, welches die Verbindung zwischen der Arbeitskammer und der Unterdruckkammer schliesst, mit einem Pfeil!



05. Färben Sie alle Räume dieses Hauptbremszylinders, die beim Bremsen unter erhöhtem Druck stehen, mit Farbe ein!



GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

- 06. Bei einer Notbremsung auf ebener Fahrbahn benötigt ein 1400 kg schweres Fahrzeug einen Bremsweg von 51 m. Die Anfangsgeschwindigkeit betrug 100 km/h.**

Berechnen Sie den durchschnittlichen Reibwert zwischen den Reifen und der Strasse!

(Resultat mit vollständigem Lösungsgang)

$$F_G = m \cdot g = 1400 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 13734 \text{ N}$$

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{(27,778 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 51 \text{ m}} = 7,565 \text{ m/s}^2$$

$$F_{\max} = m \cdot a = 1400 \text{ kg} \cdot 7,565 \text{ m/s}^2 = 10590,656 \text{ N}$$

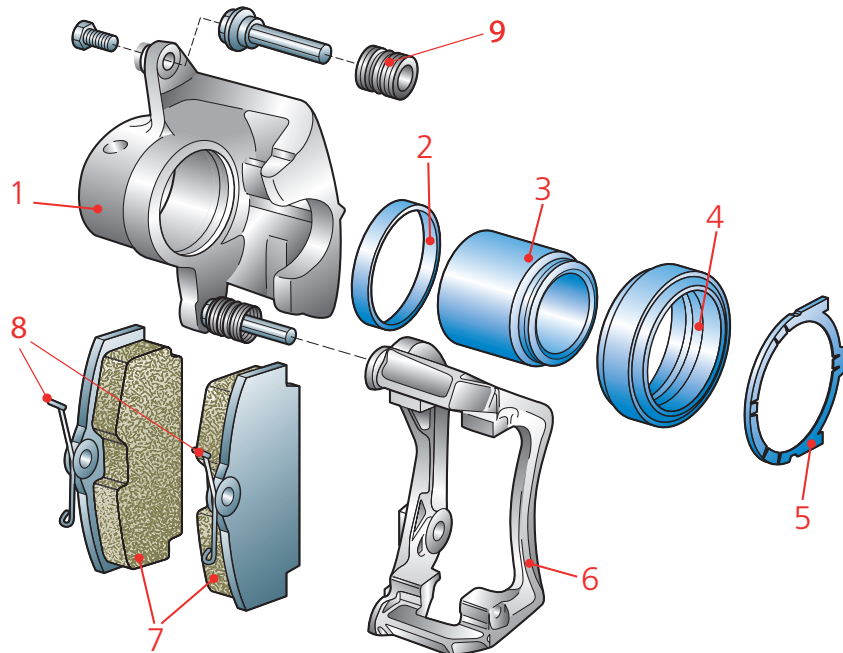
$$\mu_R = \frac{F_{\max}}{F_G} = \frac{10590,656 \text{ N}}{13734 \text{ N}} = \underline{\underline{0,77}}$$

6

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

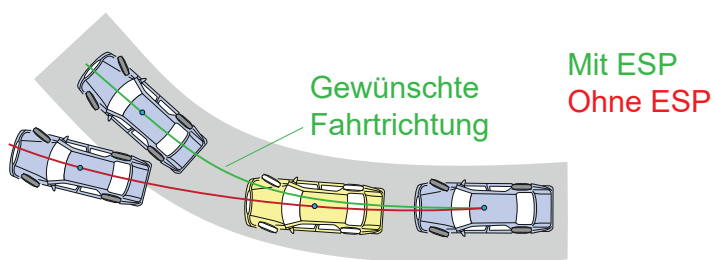
07. Ordnen Sie die Bauteile-Pos.-Nr. den entsprechenden Beschreibungen zu!



- 2 Ermöglicht das Realisieren des Lüftspiels massgeblich.
- 4 Verhindert dass Schmutz in den Zylinder gelangt.
- 6 Ist fest mit dem Achsschenkel verbunden. **Korrektur wie R/F-Aufgabe**
- 9 Verhindert dass Schmutzpartikel in den Gleitbereich der Bolzenführung gelangen.

2

08. ESP



Welches Rad muss theoretisch abgebremst werden, um den grössten Korrektoreffekt zu erreichen?

hinten rechts

2

09. Ordnen Sie den Beschreibungen die Systemabkürzung aus der Auswahl zu!

Auswahl: ASR / MSR / BAS

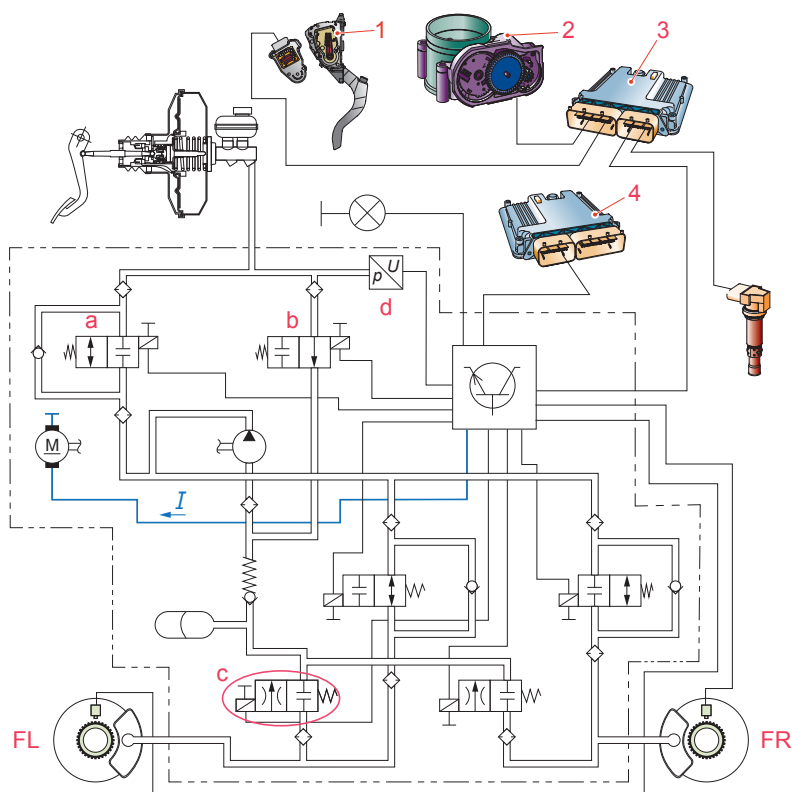
- 1Pt pro Fehler

MSR Vermindert den Schlupf an den Antriebsrädern während dem Schiebetrieb.

ASR Vermindert das Durchdrehen der Antriebsräder beim Beschleunigen.

BAS Ermöglicht die Nutzung der maximalen Unterstützung bei einer Notbremsung.

10. Antriebsschlupfregelung



Zu beachten: - Im Schema ist ersichtlich, dass der Elektromotor in Betrieb ist.
- Diverse Ventile sind im betätigten Zustand dargestellt.

a) Welches Antriebsrad hat die bessere Bodenhaftung?

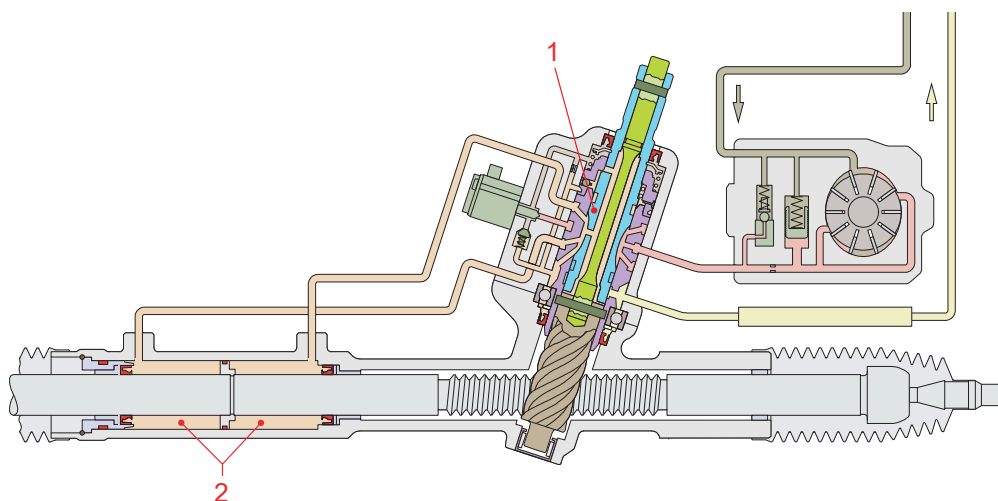
Vorne rechts (FR)

b) Notieren Sie die Aufgabe vom Bauteil «d»!

Den hydraulischen Druck in ein Spannungssignal umwandeln.

(Experte entscheidet)

11. Welche Aussage ist richtig?



- ☐ Die Lenkhilfpumpe wird immer vom Elektromotor des Fahrzeugs angetrieben.
- ☐ Das für den Betrieb dieser Lenkung empfohlene Öl ist im allgemeinen ein 10W-40 Mehrbereichsöl.
- ☐ Dieses Lenksystem benötigt keine mechanische Verbindung zwischen Lenkrad und Zahnstange und wird als «drive by wire» bezeichnet.
- ☒ Durch das Bauteil Pos.-Nr. 1 wird der Druck in den Kammern Pos.-Nr. 2 beeinflusst.

12. An einem Fahrzeug mit Frontantrieb werden für die Verbreiterung der Spur an der Vorderachse Distanzscheiben mit einer Dicke von 10 mm montiert.

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

- R Dadurch wird der Lenkrollradius in die positive Richtung verändert.
- F Dadurch erhöht sich der Wert der Einpresstiefe.
- F Beim Bremsen auf ungleichmässig haftender Unterlage (μ -Split) hilft dies, die Gierbewegung des Fahrzeugs zu korrigieren.
- R Dadurch verändern sich die Kräfte, welche auf die einzelnen Radlager wirken.

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

- R Befindet sich der Durchstosspunkt der Lenkachse vor dem Radaufstandspunkt, handelt es sich um einen positiven Nachlaufwinkel.
- F Bei einem positiven Nachlauf werden die Räder geschoben, dies wirkt sich positiv auf die Stabilisierung aus.
- F Beim Einlenken wird durch den Nachlauf das kurveninnere Rad angehoben, dadurch ergibt sich ein Rückstellmoment der Lenkung.
- R Der Nachlauf kann in Winkelgrad oder in Millimeter angegeben werden.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

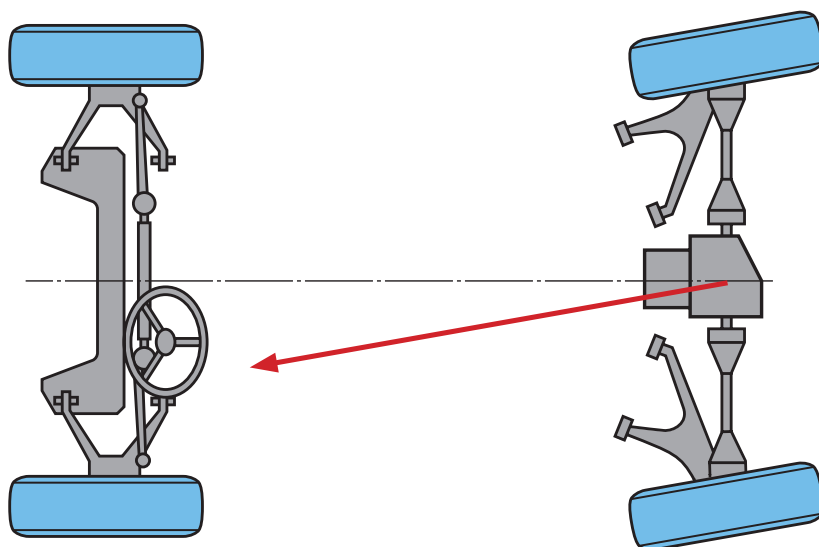
2

2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern

14. Zeichnen Sie die geometrische Fahrachse dieses Fahrzeugs mit Farbe ein!

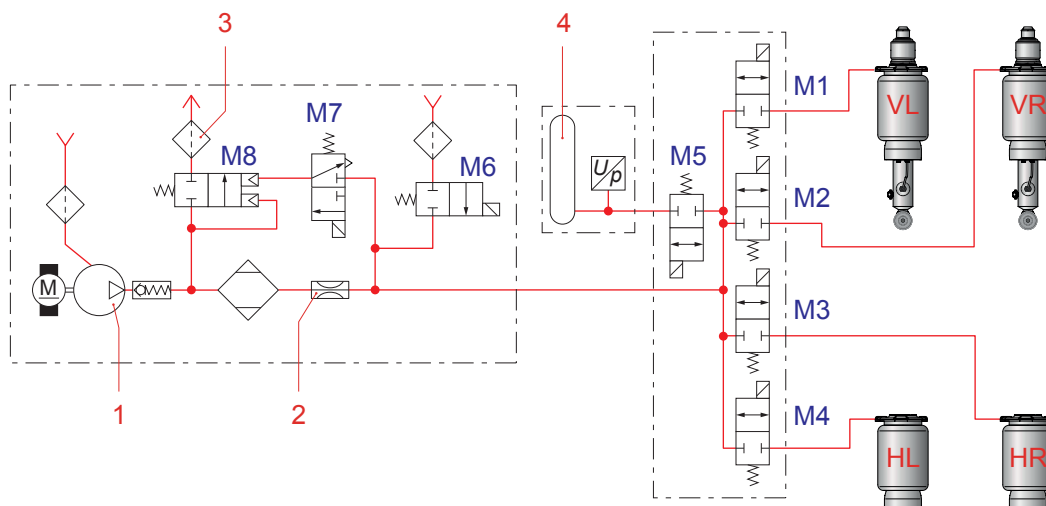


15. Notieren Sie die Aufgabe des Kurvenstabilisators!

Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus bei Kurvenfahrt reduzieren

(Experte entscheidet)

16. Luftfederung

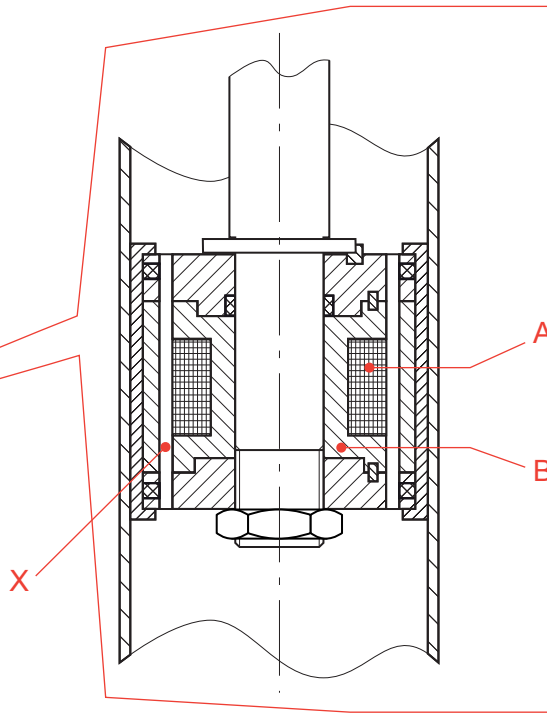
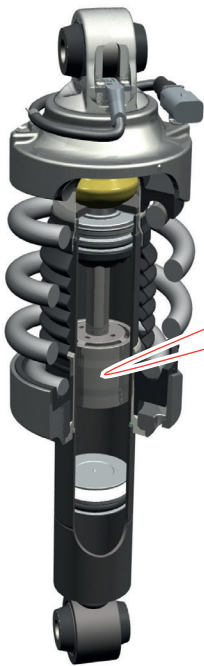


Welche Ventile müssen beim Absenken des Fahrzeughecks elektrisch angesteuert werden?

M3, M4 und M7

(pro Fehler - 1P)

17. Schwingungsdämpfer



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

- F Dies ist ein Einrohr-Gasdruckdämpfer mit Proportionalventil.
- F Es handelt sich um einen Zweirohr-Gasdruckdämpfer mit variabler Dämpfung.
- R Bei diesem System kann die Dämpfungskraft stufenlos verändert werden.
- R Die Dämpfungskraft wird durch Bestromen der Magnetspule beeinflusst.

b) Welche Aussage ist richtig?

- ☐ Während dem Bestromen der Magnetspule verringert sich die Viskosität des Synthetiköls.
- ☒ Mit diesem System kann die Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus verringert werden.
- ☐ Durch unterschiedlich starkes Bestromen der Magnetspule lässt sich der Drosselquerschnitt «X» stufenlos verstellen.
- ☐ Dieses System wird hauptsächlich an der Hinterachse verbaut.

GL
Mögliche Pt./
Auswertung

AT
Mögliche Pt./
Auswertung

2

2

Diese Prüfungsaufgaben sind vertraulich zu behandeln und gesperrt bis Juli 2024
© AGVS, Wölflistrasse 5, 3006 Bern