

Beschreibung

Kompetenzbereich Z1

Fahrzeug-Elektrik-Elektronik

Berufsprüfung Automobil-Werkstattkoordinator/-in
Automobildiagnostiker/-in Fachrichtung Personenwagen
Automobildiagnostiker/-in Fachrichtung Nutzfahrzeuge

Erlass der Qualitätssicherungskommission
des AGVS

Überarbeitete Version vom 13.07.2018
Mit Gültigkeit ab 01.08.2018 (1. Prüfung: Frühling 2020)

Merkmale

Anhang

Systemkatalog

Merkmale

Kompetenzbereich	Fahrzeug-Elektrik-Elektronik
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrotechnik - Elektronik - Regelungs-, Steuerungs- und Digitaltechnik - Teilsysteme
Berufliche Handlungskompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technische Zusammenhänge in Elektrotechnik, Elektronik und elektrischen Teilsysteme erörtern 2. Diagnosearbeiten an elektronischen Bauteilen und Grundschaltungen, Sensoren, Aktoren und der Digitaltechnik sowie an elektrischen Teilsystemen ausführen 3. Reparaturarbeiten anhand der Diagnosen anordnen
Persönliche und soziale Kompetenzen	Hartnäckig sein, ein/e leidenschaftliche/r Fachmann/Fachfrau sein, ein hohes Kostenbewusstsein zeigen, seine Arbeit effizient einteilen, vernetzt denken.
Qualifikationsprofil	Die ausführliche Beschreibung und die Beurteilungskriterien zur Anwendung von Kompetenzen und Kenntnissen sind in der Wegleitung zur Prüfungsordnung definiert (siehe Fichen im Qualifikationsprofil).
Unterrichtszeit	Total 120 Stunden (In Lektionen umrechnen) Empfehlungen zur Aufteilung s. Hinweise im Anhang
Zertifikatsprüfung	Dieser Kompetenzbereich schliesst mit einer Zertifikatsprüfung ab. Das Prüfungsergebnis wird mit „Bestanden“ bzw. „Nicht bestanden“ bewertet mit einer Note ausgewiesen. Einzelheiten zum Zugang, zur Organisation, Durchführung, Gültigkeitsdauer, Wiederholung und Beschwerde sind in der „Wegleitung zur Prüfungsordnung über die Berufsprüfung zum Automobil diagnostiker und Automobil-Werkstattkoordinator“ geregelt. (Wird in der Wegleitung beschrieben)
Kompetenznachweis	Für bestandene Prüfungen wird ein Zertifikat erteilt. (Wird in der Wegleitung beschrieben)
Schlussprüfung	Das Bestehen der Zertifikatsprüfung ist eine Zulassungsbedingung zur Abschlussprüfung
Ausbildungsstandorte	Vom AGVS empfohlene Institutionen siehe : www.agvs-upsa.ch
Voraussetzungen/ Vorkenntnisse	Unterricht und Zertifikatsprüfung bauen auf den Kompetenzen der EFZ für Fahrzeugberufe oder äquivalenten Voraussetzungen auf. Der sichere Umgang damit ist Voraussetzung und wird nicht mehr ausgebildet. Institutionen bieten Einführungskurse an.
Trägerschaft	Auto Gewerbe Verband Schweiz AGVS, Wölflistrasse 5, Postfach 64, 3000 Bern 22

Anhang

zur Beschreibung des Kompetenzbereichs

Z1

Fahrzeug-Elektrik-Elektronik

**(Automobildiagnostiker/-in,
Automobil-Werkstattkoordinator/-in)**

Empfehlungen der Qualitätssicherungs-Kommission des AGVS

Leistungsziele und Hinweise

Methodisch- didaktische Rahmenbedingungen

ANHANG

1 FAHRZEUG-ELEKTRIK-ELEKTRONIK

Leistungsziele

1 Elektrotechnik

1.1 Technische Zusammenhänge der Elektrotechnik-Grundlagen erörtern

1.1.1 Elektrische Grundgrößen

- Zusammenhänge über elektrische Ladung, Spannungs- und Stromarten erklären und berechnen

1.1.2 Arbeit und Leistung

- Zusammenhänge zwischen Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad erklären und berechnen

1.1.3 Spannungsteiler, Widerstände, Brückenschaltung

- Spannungsteiler belastet, unbelastet und Brückenschaltung aufzeigen und einfache Berechnungen ausführen

1.1.4 Magnetismus

- Remanenz mit Hilfe des Hysteresis-Schaubildes im Prinzip erklären
- Verhalten von Spulen an Gleich- und Wechselstrom aufzeigen
- Induktiven Blind-, Schein- und Wirkwiderstand erläutern

1.1.5 Induktion

- Begriffe Induktion und Selbstinduktion unterscheiden und erwünschte bzw. unerwünschte Auswirkungen aufzählen
- Lenzsche Regel definieren

1.1.6 Wechselspannung und -strom

- Spitzenwerte, Effektivwerte aufzeigen
- Spannungsverlauf anhand eines Oszilloskopbildes interpretieren

2 Elektronik

2.1 Technische Zusammenhänge der Elektronikbauteile und Grundschaltungen erörtern

2.1.1 Widerstände und nichtlineare Widerstände

- Widerstandsverlauf anhand einer Sollwerttabelle interpretieren und unter Zuhilfenahme von üblichen Messgeräten beurteilen
- Kennlinien von Kaltleiter, Heissleiter, spannungs- und magnetfeldabhängigen Widerständen interpretieren und deren Einsatz beschreiben

2.1.2 Kondensatoren

- Kapazität, Ladung und Energie beschreiben
- Eigenschaften von Kondensatoren, Bauarten und Prüfung erläutern
- Verhalten von Kondensatoren im Stromkreis bei Gleich- und Wechselstrom interpretieren
- Zeitkonstante am RC-Glied erklären

2.1.3 Dioden

- Gleichrichterschaltungen mit Dioden erklären
- Dioden und Z-Dioden-Schaltungen berechnen

2.1.4 Transistoren und deren Grundschaltungen

- Bipolare und unipolare Transistorenbauarten beschreiben
- Grundschaltungen von Verstärkern beschreiben
- Bistabile Kippschaltung im Prinzip erklären
- Anwendungen von monostabilen, bistabilen und astabilen Kippschaltungen beschreiben
- Anwendung der Schmitt-Trigger-Schaltung erklären
- Schaltungs-Hysterese erklären
- Bipolare Transistorschaltungen berechnen

2.1.5 Spannungsstabilisierende Bauteile

- Schaltungen von spannungsstabilisierenden Bauteilen erklären

2.1.6 Optoelektronische Bauteile

- Funktionsweise von Fotoelementen, Fotodioden, Fototransistoren, Leuchtdioden, lichtabhängigen Widerständen und Opto-Kopplern im Prinzip erklären und deren Anwendungen aufzählen

2.2 Diagnose

- Diagnosearbeiten an elektronischen Bauteilen und Grundschaltungen nach Herstellerangaben ausführen.

3 Regelungs-, Steuerungs- und Digitaltechnik

3.1 Technische Zusammenhänge bei der Regelungs-, Steuerungs- und Digitaltechnik erörtern

3.1.1 Aufbau und Wirkungsweise

- Den prinzipiellen Wirkungsablauf in Steuerketten und Regelkreisen beschreiben und Einflussgrößen auf eine Regelung anhand von Beispielen aufzeigen.

3.1.2 Sensoren und Aktoren

- Funktionsprinzip der Signalumsetzung und Anwendung von resistiven, kapazitiven und magnetischen (Hallgeber, Feldplatten, Induktiv) Sensoren beschreiben
- Pulsweitenmodulierte (PWM) Ansteuerungen von Aktoren beschreiben und Anwendungsbeispiele aufzählen
- Ansteuerung und Funktionsweise von Schrittmotoren im Prinzip erklären

3.1.3 Digitaltechnik Grundlagen

- Eigenschaften und Wirkungsweise der logischen Grundgatter erklären

3.1.4 Mikrocomputer in Steuergeräten

- Die Funktion eines Mikrocomputers erklären, die Aufgaben der einzelnen Baugruppen nennen und deren Zusammenhänge, soweit für die Diagnostik notwendig, erklären

3.1.5 Digitaltechnik Anwendungen

- Arbeitsweise der DA- und AD-Umsetzer im Grundprinzip erklären
- Prinzip des Multiplex-Datenverkehrs erklären

3.2 Diagnose

- Diagnosearbeiten an Sensoren, Aktoren und Digitaltechnik nach Herstellerangaben ausführen.

3.2.1 Sensoren und Aktoren

- Resistive, kapazitive und magnetische (Induktivgeber, Hallgeber und Feldplatten) Sensoren nach Herstellerangaben prüfen
- Aktoren mit pulsweitenmodulierter Ansteuerung nach Herstellerangaben prüfen
- Schrittmotoren nach Herstellerangaben prüfen

3.2.2 Digitaltechnik

- Logische Zustände mit einfachen Prüfgeräten erkennen
- Grundlagenkenntnisse der logischen Verknüpfungen anhand von Schaltungsprinzipien anwenden

4 Elektrische Teilsysteme

4.1 Technische Zusammenhänge erörtern

4.1.1 Spannungserzeuger und Akkumulatoren

- Berechnungen zu Innenwiderstand, Lade- Entladestrom ausführen
- Eigenschaften und Schaltungsarten von elektrochemischen Spannungserzeugern beschreiben
- Unfallgefahren beschreiben

4.1.2 Wechselstrommotoren / Starter

- Motorbauarten (Synchron und Asynchron) unterscheiden und ihre Eigenschaften nennen
- Berechnungen im Zusammenhang mit der Starteranlage ausführen

4.1.3 Ladeanlage, Generatoren

- Berechnungen im Zusammenhang mit der Ladeanlage ausführen
- Elektronische Spannungsregelung erklären
- Multifunktionsregelung mit Fehleranzeige im Prinzip erklären
- Start - Stopp Anlage im Bereich Elektrik/Elektronik im Prinzip erklären

4.1.4 Arbeitssicherheit

- Massnahmen zur Verhütung von Elektrounfällen im Betrieb aufzählen
- Gefahren des elektrischen Stromes, insbesondere im Zusammenhang mit Hochvolt-Anlagen, beim Automobil nennen

4.1.5 Messtechnik

- Messgenauigkeit von Digital-Multimetern erläutern und Berechnungen ausführen
- Strom- und Spannungsfehlermessung erklären
- Funktionen des Oszilloskopes im Prinzip erklären

4.2 Diagnose

- Prüfung von Akkumulatoren, Starter-, Ladeanlagen, Start Stop-Systemen durchführen und die notwendigen Messgeräte anwenden
- Fehlersuchpläne, Checklisten und Herstellerunterlagen anwenden
- Schemas und Prinzip Darstellungen zur Behebung einer Störung an der elektrisch/elektronischen Anlage ergänzen und handhaben
- Messarbeiten an den Teilsystemen gemäss Herstellerrichtlinien ausführen
- Messarbeiten an elektronischen Schaltungen durchführen
- Messungen mit Oszilloskop, Funktionsgenerator und Multimeter durchführen und interpretieren

4.3 Instandhaltung

- Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Teilsystemen nach Herstellerangaben anordnen

Systemkatalog Kompetenzbereich Z1 "Fahrzeug-Elektrik-Elektronik"

- Die Auflistung der Systeme richtet sich nach den entsprechenden Leistungszielen
- Thematik sind die Gesamt- oder Teilsysteme und nicht einzelne Bauteile
- Die entsprechenden Berechnungen sind systemspezifisch ausgewiesen

1 Elektrotechnik

1.1.1 Elektrische Grundgrößen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> -Positive und negative Ladungen -Ladungsmenge, Einheit, Ladungserhaltungssatz -Gleich-, Wechsel-, Misch-, Spannung/Strom -Elektrische Spannung / elektrischer Strom 	JA	Berechnungen: Ohmsches Gesetz, Gemischte Schaltungen

1.1.2 Arbeit und Leistung

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> -Elektrische Arbeit W -Elektrische Leistung P -Wirkungsgrad η 	JA	Berechnungen: Leistungsgesetz, Wirkungsgrad, Elektrische Arbeit

1.1.3 Spannungsteiler, Widerstände, Brückenschaltung

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> -Spannungsteiler unbelastet -Spannungsteiler belastet 	JA	Ohmsche Berechnungen
<ul style="list-style-type: none"> -¹Brückenschaltung abgeglichen / nicht abgeglichen 		¹ Ohne Querstromberechnungen

1.1.4 Magnetismus

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> -Remanenz, Feldstärke, Koerzitivfeldstärke -Hysterese Schleife -Spulen im Gleich- und Wechselstromkreis 	NEIN	Feldlinienverlauf bei stromdurchflossenen Leitern und Spulen. Phasenverschiebung

1.1.5 Induktion

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> -Induktion -Ein- und Ausschaltinduktion -Lenzsche Regel / Gesetz 	NEIN	Motor-, Generator- und Transformatorprinzip Wirbelströme

1.1.6 Wechselspannung und -Strom

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Einphasiger Wechselstrom -Drehstrom -Oszilloskopbild	JA	Wechselrichter DC/AC Berechnungen: Spitzenwerte, Effektivwerte, Momentanwert Frequenz, Periodendauer

2 Elektronik

2.1.1 Widerstände und nichtlineare Widerstände

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Widerstandsverlauf - ¹ Kennlinien interpretieren und einfache Berechnungen ausführen	JA	Interpretieren ¹ NTC, PTC, VDR, MDR (Magnetic Dependent Resistor)

2.1.2 Kondensatoren

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Kondensatoren Bauarten	JA	-Keramik-Kondensatoren -Folien-Kondensatoren -Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren

2.1.3 Dioden

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Dioden -Gleichrichterdiode -Z-Diode	JA	

2.1.4 Transistoren und deren Grundschaltungen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Bipolare Transistoren -Unipolare Transistoren -Kippschaltungen -Schmitt-Trigger -Schaltungs-Hysterese	JA	NPN, PNP MOSFET, IGBT Darlington-Schaltung

2.1.5 Spannungsstabilisierende Bauteile

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Spannungsstabilisierende Bauteile und deren Schaltungszusammenhang	NEIN	

2.1.6 Optoelektronische Bauteile

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Fotowiderstand - ¹ Fotoelement -Fotodiode -Fototransistor -Leuchtdiode LED - ¹ Optoelektronische Koppler	JA	¹ keine Berechnungen

3 Regelungs-, Steuerungs- und Digitaltechnik

3.1.2 Sensoren und Aktoren

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
- ¹ Resistive Effekte (Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes) - ² Induktive Effekte (Wirkungen des Induktionsgesetzes) -Kapazitive Effekte (Influenz) -Spannungserzeugende, galvanische Effekte -Ohmsche Aktoren -Induktive Aktoren	NEIN	¹ Temperaturabhängigkeit, Längen bzw. Winkelproportionalität, Druckabhängig, Magnetfeld abhängig ² Induktionsspannungssensoren Hall-Effekt (Drehzahlsensoren) Digitale und analoge Ansteuerung Digitale und analoge Ansteuerung

3.1.3 Digitaltechnik Grundlagen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Logikbausteine -Logische Verknüpfungen (Logikschaltungen)	NEIN	

3.1.4 Mikrocomputer in Steuergeräten

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Mikrocomputer	NEIN	-Ein- und Ausgabeeinheit (E/A) -CPU -RAM, ROM, EPROM, EEPROM -Flash

3.1.5 Digitaltechnik Anwendungen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-LIN -FLEXRAY -CAN	NEIN	A/D, D/A Wandler ohne Stufenumssetzer

4 Elektrische Teilsysteme

4.1.1 Spannungserzeuger und Akkumulatoren

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-AGM (Absorbent Glass Mat) -GEL -EFB (Enhanced Flooded Battery) für Start-Stopp -Energiemanagement -Lithium-Ionen (Li-Ion) -Nickel-Metall-Hydrid (Ni-MH)	JA	

4.1.2 Wechselstrommotoren / Starter

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Gleichstrommotoren -Asynchronmaschine -Synchronmaschine	JA	

4.1.3 Ladeanlage, Generatoren

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Drehstromgeneratoren -Spannungsregler / Multifunktionsregler -Starter Generatoren -Start-Stopp Systeme	JA	Inkl. LIN-Bus-Ansteuerung

4.1.4 Arbeitssicherheit

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Verhütung -Gefahren des elektrischen Stromes -Arbeiten an Elektro-/Hybridfahrzeugen	NEIN	AC und DC Werte gemäss EKAS 6281

4.1.5 Messtechnik

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Multimeter -Oszilloskop	JA	Stellen, Digit V/Div., T/Div., Trigger, Pos., Level

Bern, 01.08.2018

G:\Bildung\Höhere Berufsbildung\AD\1_Planung Prüfung\Z-Kompetenzbereiche\20180715_Kompetenzbereich-Z1_010818.doc