

Beschreibung

Kompetenzbereich P2

Motor Personenwagentechnik

Berufsprüfung
Automobildiagnostiker Fachrichtung Personenwagen

Erlass der Qualitätssicherungskommission
Technische Berufsprüfungen des AGVS

Überarbeitete Version vom 24.05.2019
Mit Gültigkeit ab 01.08.2019 (1. Prüfung: Frühling 2021)

Merkmale

Anhang

Systemkatalog

Merkmale

Kompetenzbereich	Motor Personenwagentechnik
Kurzbeschreibung / Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Motorcharakteristik - Thermomanagement - Hydromanagement - Aufladeverfahren - Abgasnachbehandlung - Abgasanlagen - Motormanagement - Hybrid-/Alternativantriebe
Berufliche Handlungskompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technische Zusammenhänge an 4-Takt Otto- und Dieselmotoren, am Motormanagement von 4-Takt Otto- und Dieselmotoren sowie an Hybrid- und Alternativantrieben erörtern. 2. Diagnosearbeiten an 4-Takt Otto- und Dieselmotoren, am Motormanagement von 4-Takt Otto- und Dieselmotoren nach Herstellerangaben ausführen. 3. Wartungs- und Reparaturarbeiten an 4-Takt Otto- und Dieselmotoren, am Motormanagement von 4-Takt Otto- und Dieselmotoren nach Herstellerangaben 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
Schlussprüfung	Dieser Kompetenzbereich ist ein Bestandteil der Schlussprüfung der Berufsprüfung Automobildiagnostiker Fachrichtung "Personenwagen". Einzelheiten zum Zugang, zur Organisation, Durchführung, Gültigkeitsdauer, Wiederholung und Beschwerde sind in der „Prüfungsordnung sowie der Wegleitung über die Berufsprüfung zum Automobildiagnostiker“ geregelt.
Ausbildungsstandorte	Vom AGVS empfohlene Institutionen siehe : www.agvs-upsa.ch
Voraussetzungen/ Vorkenntnisse	Unterricht und Schlussprüfung bauen auf den Kompetenzen vom EFZ Automobil-Mechatroniker 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

P2

Motor Personenwagentechnik

Empfehlungen der Qualitätssicherungs-Kommission technische
Berufsprüfungen des AGVS

Leistungsziele und Hinweise

Methodisch-didaktische Rahmenbedingungen

ANHANG

1 MOTOR PERSONENWAGENTECHNIK

Leistungsziele

1 4-Takt Otto- und Dieselmotoren

1.1 Technische Zusammenhänge erörtern

1.1.1 Motormechanik, -charakteristik

- Arbeitsweise und Systeme von Otto- und Dieselerbrennungsmotoren beschreiben und den Wirkungsgrad von Otto- und Dieselmotor vergleichen
- Triebwerkfunktionen und -dynamik von Kurbeltrieb und Gaskraft erklären
- Motorsteuerung / Gaswechselverfahren Steuerdiagramme interpretieren
- Geometrisches- und effektives Verdichtungsverhältnis unterscheiden
- Einflüsse auf Liefergrad (Füllungsgrad) erklären
- Verbrauchskurven / Kennfelder analysieren

1.2 Teilsysteme

1.2.1 Kühlung

- Die Bauteile eines intelligenten Thermomanagements nennen und deren Funktionsweise erklären

1.2.2 Schmierung

- Die Bauteile eines Motorschmiersystems aufzählen und deren Funktionsweise erklären
- Hydraulikpläne interpretieren

1.2.3 Ansaugsystem, Aufladeverfahren und Ladeluftkühlung

- Funktion und Wirkungsweise von Aufladesystemen für Verbrennungsmotoren erklären

1.2.4 Schadstoffminderung

- Aufgabe, Funktion und Wirkungsweise von Abgasnachbehandlungssystemen erklären
- Aufbau, Wirkungsweise und Regeneration eines Partikelfilters erklären
- Kennfelder und Steuerung von Emissionsminderungssystemen beschreiben sowie deren Regelung erklären

1.2.5 Abgasanlagen

- Akustische Abstimmungselemente unterscheiden und deren Steuerung / Regelung beschreiben

1.3 Diagnose

- Diagnosearbeiten an 4-Takt Benzinmotoren und Dieselmotoren nach Herstellerangaben ausführen und die entsprechenden Resultate interpretieren

1.4 Instandhaltung

- Wartungs- und Reparaturarbeiten an 4-Takt Benzinmotoren und Dieselmotoren nach Herstellerangaben anordnen

2 Motormanagement

2.1 Teilsysteme

2.1.1 Motormanagement 4-Takt Otto-Motor

- Einzelzylindereinspritzsysteme wie: Saugrohreinspritzung mit EGAS und Benzindirekt-einspritzung mit Hochdruckkreislaufsystem unterscheiden und deren Steuerung und Regelung beschreiben.
- Komponenten für die elektronische Steuerung und Regelung der Zündsysteme und der Einzelzylindereinspritzung unterscheiden und ihren Aufbau und Funktion erklären

2.1.2 Motormanagement 4-Takt Diesel-Motor

- Aufbau und Funktion von -Common Rail – Einspritzsystemen erklären und deren Steuerung und Regelung beschreiben
- Aufbau und Funktion der Komponenten für die elektronische Steuerung von, Common Rail – Einspritzsystemen erklären

2.3 Diagnose

- Diagnosearbeiten am Motormanagement von 4-Takt Ottomotoren und Dieselmotoren nach Herstellerangaben ausführen und die entsprechenden Resultate interpretieren

2.4 Instandhaltung

- Wartungs- und Reparaturarbeiten am Motormanagement an 4-Takt Ottomotoren und Dieselmotoren nach Herstellerangaben anordnen

3 Hybrid- und Alternativantriebe

3.1 Technische Zusammenhänge erörtern

3.1.1 Aufbau und Wirkungsweise

- Marktgängige Hybridsysteme und Alternativantriebe im Fahrzeugbau aufzählen, unterscheiden und ihre Eigenschaften im Grundprinzip erklären
- Den Einsatz von Hybridantriebssystemen und Alternativantriebe im Automobilbau begründen, Vor- und Nachteile aufzählen und die Einflüsse auf unser Ökosystem im Grundprinzip erklären
- Die Sicherheitsvorschriften im Zusammenhang mit Arbeiten an Hybridsystemen und Alternativantrieben nennen und begründen

Systemkatalog Kompetenzbereich P2 "Motor Personenwagentechnik"

- 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 4-Takt Otto- und Dieselmotor

1.1.1 Motormechanik, -charakteristik

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Ausgleichswellen und -anordnung -Phasenversteller: Schrägverzahnung, verstellbarer Kettenspanner, Flügelzellenversteller -Variable Ventilöffnungszeiten / Ventilhubverstellungssysteme -Vollvariable Ventilsteuerung ohne Nockenwelle (elektro-hydraulische Versteller) -Diagrammanalyse	JA	-Downsizing und Entdrosselung -Einfluss von Falschbetanken -Atkinson- und Millerverfahren Berechnungen: -Wirkungsgrad, Treibstoffverbrauch, Motorleistung, -drehmoment -Verdichtungsverhältnis sowie deren Änderung -Im Zusammenhang mit den Steuerzeiten, Einlass- und Auslassventilöffnungswinkel -Leistung/Verbrauch, Mischungs-/Luftverhältnis, Luftzahl λ / Schadstoffemissionen, Drehmoment / Leistung, $p-V$

1.2.1 Kühlung

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Kennfeldgesteuerte Kühlsysteme -Regelbare Kühlmittelpumpe -Kühlluftsteuerung	JA	-Motorkühlsysteme (Pumpenumlaufkühlung) -Thermostatfunktion -Funktions- und Kennliniendiagramme -Kühlsystemkreisläufe und /-steuerung Berechnungen: -Mischungsverhältnisse von Frostschutz und Wasser -Wärmeaufnahmefähigkeit des Kühlmittels

1.2.2 Schmierung

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Regelung von Ölpumpen	NEIN	-Prinzipielle Arbeitsweise, Funktionskontrolle und Signalverlauf der Sensoren: Öltemperatur-, Ölstands-, Ölqualitätssensor

1.2.3 Ansaugsystem, Aufladeverfahren und Ladeluftkühlung

Systemkatalog	Berechnungen	Bemerkungen
-Luftsysteme (Ansaugsystem) -Abgasturbolader -Mechanische Lader (Kompressoren) -Elektrische Lader (Booster) -Resonanzaufladung und Schwingrohraufladung -Mehrstufige Aufladung -Luft- und kühlmittegeköhlte Ladeluftkühlung	JA	-Vorschriften bei leistungsrelevanten Abänderungen (Tuning) nachschlagen Berechnungen: Druckeinheiten (MPa, bar) Druckverhältnisse (p_{abs} , p_e , p_{amb})

1.2.4 Schadstoffminderung

Systemkatalog	Berechnungen	Bemerkungen
-Interne und externe Abgasrückführung -Hoch- und Niederdruck Abgasrückführung -Sekundärlufteinblasung -Reduktionsmöglichkeiten von Stickoxiden (NO_x) -Oxidations-, 3-Wege-, SCR- und NO_x -Speicheratalysator -Partikelfilter von Dieselmotoren mit und ohne Additivsystem -Partikelfilter von Ottomotoren -Kraftstoffverdunstungs-, -rückhaltesystem -Kurbelgehäuseentlüftung -Abgaszusammensetzung -OBD	JA	-Umgang bei der Wartung und Lagerung von Reduktionsmittel wie: AdBlue, Partikelfilteradditiven -Einfluss der Abgasnachbehandlungssysteme auf den Kraftstoffverbrauch -Vom Gesetzgeber limitierte Schadstoffe und Zusammensetzung -Anhand von Diagrammen interpretieren Umfang und Funktion der On-Board-Diagnose sowie dem Bereitschaftscode (Readinesscode) Berechnungen: CO_2 -Ausstoss pro km (Faktorenanwendung)

1.2.5 Abgasanlagen

Systemkatalog	Berechnungen	Bemerkungen
-Akustische Abstimmungselemente -Vorschriften	NEIN	-Abgasklappen -Mögliche Gesetzesgrundlagen bei abgasrelevanten Abänderungen aufzählen

1.3 Diagnose

Schwergewichte
-Mechanische Motordiagnose -Prüfen und Einstellen von: Steuerzeiten, Phasen- und Ventilhubversteller (ohne Nockenwellenerhebungskurve) -Anwenden von geeigneten Messmitteln zur Prüfung von: -Kraftstoffkreislauf (Druck und Volumen- / Massendurchsatz im Vor- und Rücklauf des Kreislaufes) -Komponenten der Kraftstofftankbefüllung und -belüftung, Kraftstoffvorfilter, -pumpe, -filter, -druckregler, Einspritzdüsen, Kraftstoffkreislauf mit und ohne Rücklaufleitung -Im System verbaute Sensoren und Aktoren -Kabel und Steckverbindungen -Prüfen und Einstellen von Motorperipheriesystemen (Kühl-/Schmier-/Aufladesystem)

2 Motormanagement

2.1.1 Motormanagement 4-Takt-Otto-Motor

Systemkatalog	Berechnungen	Bemerkungen
-Kraftstoffversorgung -Sensoren / Aktoren -Steuerungs- / Regelungsprozesse -Zündsysteme -Verbrennungs-/Aussetzerüberwachung	JA	Niederdruck-/Hochdrucksystem: -Kreislauf erklären -Zusammenwirken der einzelnen Bauteile Prinzipielle Arbeitsweise, Funktion und Signalverlauf von: -Lastsensoren -Drehzahlsensoren -Abgassensoren -Temperatur-/Drucksensoren -Injektoren -E-Gas Stellmotor -Drucksteuerungs-/regelungsventile -Zusammenspiel Sensorik mit den Aktoren -Ruhende Hochspannungsverteilung -Klopfregelung -Drehungleichförmigkeitsauswertung sowie Zündkreisrückmeldung (Primär-, Sekundär- und Ionenstrommessung) <u>Berechnungen:</u> Aus dem Oszilloskopbild Drehzahl, Zündabstand und Schliesswinkel / -zeit

2.1.2 Motormanagement 4-Takt-Diesel-Motor

Systemkatalog	Berechnungen	Bemerkungen
-Kraftstoffversorgung	JA	Niederdruck-/Hochdrucksystem: -Kreislauf erklären -Zusammenwirken der einzelnen Bauteile

(Taxonomie „schwer“)		bei: -nicht vorhandenen bzw. -nicht relevanten Fehleranzeigen
----------------------	--	---

Schwergewichte
-Abgasnachbehandlungssystem (Katalysator/en) -Adaptionswerte -Vorglühanlage -Sensorsignale -Aktorsteuerung

3 Hybrid- und Alternivantriebe

3.1.1 Aufbau und Wirkungsweise

Systemkatalog	Berechnungen	Bemerkungen
<p>Einsatz / Vor- und Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hybridsysteme -Rangeextender -Elektrofahrzeug -Brennstoffzelle -Gasantriebe -Alternativtreibstoffe -Sicherheitsvorkehrungen für E- und Hybridfahrzeuge mit Hochvolttechnik BEV und HEV 	<p>NEIN</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mit und ohne Plug-In -CNG, LNG, LPG -Arten und deren Verwendung -Kennzeichnung und Verantwortung im Betrieb -Verantwortung der Personen wie: -Unternehmer bzw. Vorgesetzter: -Schulung des Personals -Mitarbeiter: Einhaltung der Schutzmassnahmen