

# Beschreibung

Kompetenzbereich N2

# Motor

# Nutzfahrzeugtechnik

(Alternative Antriebssysteme)

Berufsprüfung  
Automobildiagnostiker Fachrichtung Nutzfahrzeuge

Erlass der Qualitätssicherungskommission  
Technische Berufsprüfungen des AGVS

**Überarbeitete Version vom 01.01.2024**

Mit Gültigkeit ab 01.10.2025  
(1. Prüfung deutsch: Januar 2026)  
(1. Prüfung französisch: Oktober 2027)

Merkmale

Anhang

Systemkatalog

## Merkmale

Kompetenzbereich	<b>Motor Nutzfahrzeugtechnik</b>
Kurzbeschreibung / Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motorcharakteristik</li> <li>- Aufladeverfahren und Ladeluftkühlung</li> <li>- Schadstoffminderung</li> <li>- Motorbremse</li> <li>- Motormanagement 4-Takt Dieselmotor</li> <li>- Systemmanagement Hybrid- und Elektroantriebe</li> <li>- Motor mit Erdgastreibstoff (CNG, LNG, H2) und Brennstoffzellen</li> </ul>
Berufliche Handlungskompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technische Zusammenhänge an 4-Takt Dieselmotoren, am Motormanagement von 4-Takt Dieselmotoren sowie an Hybrid- und Alternativantrieben erörtern.</li> <li>2. Diagnosearbeiten an 4-Takt Dieselmotoren, am Motormanagement von 4-Takt Dieselmotoren sowie an Hybrid- und Alternativantrieben nach Herstellerangaben ausführen.</li> <li>3. Wartungs- und Reparaturarbeiten an 4-Takt Dieselmotoren, am Motormanagement von 4-Takt Dieselmotoren sowie an Hybrid- und Alternativantrieben anordnen.</li> </ol>
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 70 Stunden Empfehlungen zur Aufteilung s. Hinweise im Anhang
Schlussprüfung	Dieser Kompetenzbereich ist ein Bestandteil der Schlussprüfung der Berufsprüfung Automobildiagnostiker/-in Fachrichtung "Nutzfahrzeuge". 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 : <a href="http://www.agvs-upsa.ch">www.agvs-upsa.ch</a>
Voraussetzungen/ Vorkenntnisse	Unterricht und Schlussprüfung bauen auf den Kompetenzen vom EFZ Automobil-Mechatroniker/-in 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, 3006 Bern

# **Anhang**

zur Beschreibung des Kompetenzbereichs

N2

# **Motor Nutzfahrzeugtechnik**

Empfehlungen der Qualitätssicherungs-Kommission technische  
Berufsprüfungen des AGVS

**Leistungsziele und Hinweise**

**Methodisch- didaktische Rahmenbedingungen**

# ANHANG

## 1 MOTOR NUTZFAHRZEUGTECHNIK

### Leistungsziele

#### 1 4-Takt Dieselmotor

##### 1.1 Technische Zusammenhänge erörtern

###### 1.1.1 Motorcharakteristik

- Verbrennungsverlauf eines Dieselmotors mit Direkteinspritzung beschreiben, mögliche Fehlerquellen nennen und deren Auswirkungen erklären
- Massnahmen zur Reduktion von Verbrauch und Optimierung von Schadstoffen erklären
- Verbrauchskurven / Diagramme analysieren

##### 1.2 Teilsysteme

###### 1.2.1 Aufladeverfahren und Starthilfeanlagen

- Aufbau und Wirkungsweise von Aufladesystemen für Verbrennungsmotoren erklären
- Arten von Starthilfeanlagen unterscheiden und deren Aufbau und Wirkungsweise beschreiben

###### 1.2.2 Schadstoffminderung

- Aufgabe, Funktion und Wirkungsweise von Schadstoffminderungssystemen erklären
- Kennfelder und Steuerung von Emissionsminderungssystemen interpretieren sowie deren Regelung erklären
- Eigendiagnosemöglichkeiten in Bezug auf die Schadstoffminderung nennen und deren Funktion erklären

###### 1.2.3 Motorbremse

- Aufbau und Funktion von Motorbremssystemen erklären

##### 1.3 Diagnose

- Diagnosearbeiten an 4-Takt Dieselmotoren nach Herstellerangaben ausführen und entsprechende Resultate interpretieren

## **2 Motormanagement**

### **2.1 Motormanagement 4-Takt Dieselmotor**

- Aufbau und Funktion von elektronischen Einspritzsystemen erklären und deren Steuerung und Regelung unterscheiden
- Aufbau und Funktion der Komponenten für die Steuerung von elektronischen Einspritzsystemen erklären

### **2.2 Systemmanagement Hybrid- und Elektroantriebe**

- Aufbau und Funktion von Elektroantriebssystemen erklären und deren Steuerung und Regelung beschreiben
- Aufbau, Funktion und Einsatz von Hochvoltbatterien, Thermo- und Batteriemanagementsystemen erklären
- Den Umgang mit Hochvoltbatterien gemäss den gesetzlichen Grundlagen aufzeigen
- Aufbau und Funktion von Lademanagementsystemen erklären und deren Betriebsverhalten aufzeigen
- Verschiedene Batteriegrössen in Bezug zu der Verwendungsart unterscheiden
- Hybridantriebsarten und deren Anwendung in NFZ und Bussen erklären

### **2.3 Motor mit Gastreibstoffen (CNG, LNG, H2) und Brennstoffzellen**

- Vor- und Nachteile eines Motors mit Gastreibstoff (CNG, LNG, H2) nennen und den Aufbau und die Funktion des Motormanagements beschreiben
- Mögliche Fehlerquellen im Zusammenhang mit dem Gastreibstoffsystem (CNG, LNG, H2) aufzählen und deren Behebung erklären
- Funktion des Redundanzsystems von CNG- und LNG-Antriebssystemen beschreiben und Auswirkungen auf das Betriebsverhalten erklären
- Funktion und Eigenschaften eines Brennstoffzellen- / Wasserstoffantriebes erklären
- Wartungs- und Reparaturarbeiten an Brennstoffzellen- / Wasserstoffantrieben nach Herstellerangaben aufzeigen

### **2.4 Diagnose**

- Diagnosearbeiten an Motormanagement von 4-Takt-Dieselmotoren, CNG, LNG-Motorsystemen, Hybrid- und Elektroantrieben nach Herstellerangaben durchführen und die entsprechenden Resultate interpretieren

## Systemkatalog N2 "Motor Nutzfahrzeugtechnik"

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

### 1 4-Takt Dieselmotor

#### 1.1.1 Motorcharakteristik

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
- Diagrammanalyse	NEIN	- Leistung, Verbrauch, Drehmoment, Wirkungsgrad

#### 1.2.1 Aufladeverfahren und Starthilfanlagen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
- Aufladesysteme	NEIN	- Konventioneller Abgasturbolader - VTG, VGT - Turbocompound - Ansteuerungselektronik interpretieren
- Starthilfanlagen	NEIN	- Flammstart - Heizflansch - Glühstift, Glühkerze

#### 1.2.2 Schadstoffminderung

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
- Abgasnachbehandlungssysteme	NEIN	- Katalysator - Partikelfilter - SCR - EGR

#### 1.2.3 Motorbremse

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
- Motorbremssysteme	NEIN	- Jake-Brake - EVB - Variable Ventilsteuerung

## 1.3 Diagnose

### Schwergewichte

- Aktoren / Sensoren diagnostizieren
- Steuerzeiten überprüfen / einstellen
- Betriebsrelevante Drücke
- Niederdrucksysteme
- Hochdrucksysteme (Common Rail und verwandte Systeme)
- Injektoren prüfen

**Folgende Fragen müssen bei der Diagnose durch den Kandidaten beantwortet werden:**

- 1. Was ist defekt?**
- 2. Warum ist es defekt?**
- 3. Wie kommen Sie zu diesem Schluss?**

## 2 Motormanagement

### 2.1 Motormanagement 4-Takt-Dieselmotor

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
- Einspritzsysteme	NEIN	- Pumpen-Düse - Common-Rail
- Treibstoffversorgung		<u>Niederdruck-/Hochdrucksystem:</u> - Kreislauf erklären - Zusammenwirken der einzelnen Bauteile erklären
- Sensoren / Aktoren		<u>Prinzipielle Arbeitsweise, Funktion und Signalverlauf von:</u> - Lastsensoren - Drehzahlsensoren - Abgassensoren - Temperatur-/Drucksensoren - Injektoren - Drucksteuerungs- / regelungsventile
- Steuerungs- / Regelungsprozesse		- Zusammenspiel Sensorik mit den Aktoren
- Verbrennungsüberwachung		- Drehungleichförmigkeitsauswertung - Nullmengenkalibration - Injektormengenabgleich



<b>Gesamt- / Teilsystem</b>	<b>Berechnungen</b>	<b>Bemerkungen</b>
- Lademanagement	NEIN	- Kommunikation mit Ladeinfrastruktur - CP-, PP-Signale - Lastmanagement - Lade- und Entladestrategie (V2X) - Intelligentes Routenmanagement
- Batteriegrößen		- Batteriegröße im Verhältnis zur Reichweite und Einsatzart
- Hybridantriebe		- Parallel-Hybrid - Seriell-Hybrid - Mild-Hybrid ISG (integrierter Startergenerator 48 V)

### 2.3 Motor mit Erdgastreibstoff (CNG, LNG,H2) und Brennstoffzellen

<b>Gesamt- / Teilsystem</b>	<b>Berechnungen</b>	<b>Bemerkungen</b>
- Hybridantriebe	NEIN	- Range Extender in Verbindung mit Brennstoffzellen

## 2.4 Diagnose

### Schwergewichte

#### 4-Takt Dieselmotor:

- Abgasnachbehandlungssystem (Katalysator/en)
- Adaptionenwerte
- Vorglühanlage
- Sensorsignale
- Aktoransteuerung

#### Hybrid-/Elektroantriebe:

**Diagnosearbeiten dürfen nur an spannungsfrei ( $U < 60V$ ) geschalteten Komponenten durchgeführt werden!**

- Thermomanagement (Sekundärsysteme)
- Druckprüfungen und Dichtheitskontrollen von HV-Batterien
- Messwerte auslesen und interpretieren (Batterieblock / Module / Zellen)
- Spannungsfreie HV-Komponenten prüfen und diagnostizieren (Isolationsmessungen, Wicklungen, Potenzialausgleichsleitungen, Pilotlinie)
- Spezialitäten bei Wartungsarbeiten an Elektromotoren

**Folgende Fragen müssen bei der Diagnose durch den Kandidaten beantwortet werden:**

1. Was ist defekt?
2. Warum ist es defekt?
3. Wie kommen Sie zu diesem Schluss?