



PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE OÖ

Fachliche Wissenschaften

Motormanagement



## 3,0 Liter V6 TDI-Motor

Mit Common Rail-Einspritzung und Piezo-Injektoren



Berufsschule Mattighofen



ausgeführt von VL Martin Angerer

**Betreuer – BDS Ing. Hubert Hauer**

# **Inhaltsangabe**

# **Seite**

<b>1. Technische Merkmale</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Technische Daten</b>	<b>2</b>
<b>2. Motormanagement – Übersicht</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Sensoren</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Aktoren</b>	<b>7</b>
<b>3. Kontrolleinrichtungen</b>	<b>10</b>

# 1. Technische Merkmale

- volumenstromgeregelte Ölpumpe
- Motorsteuerung mit optimierten Kettentrieb
- liegender Ladeluftkühler vor dem Hauptkühler
- VTG – Lader der Firma Garrett
- optimiertes Piezo-Common-Rail-Einspritzsystem mit einem Einspritzdruck bis 180 MPa
- wassergekühlte Abgasrückführung mit Zusatzwasserpumpe thermostatisch geregelt

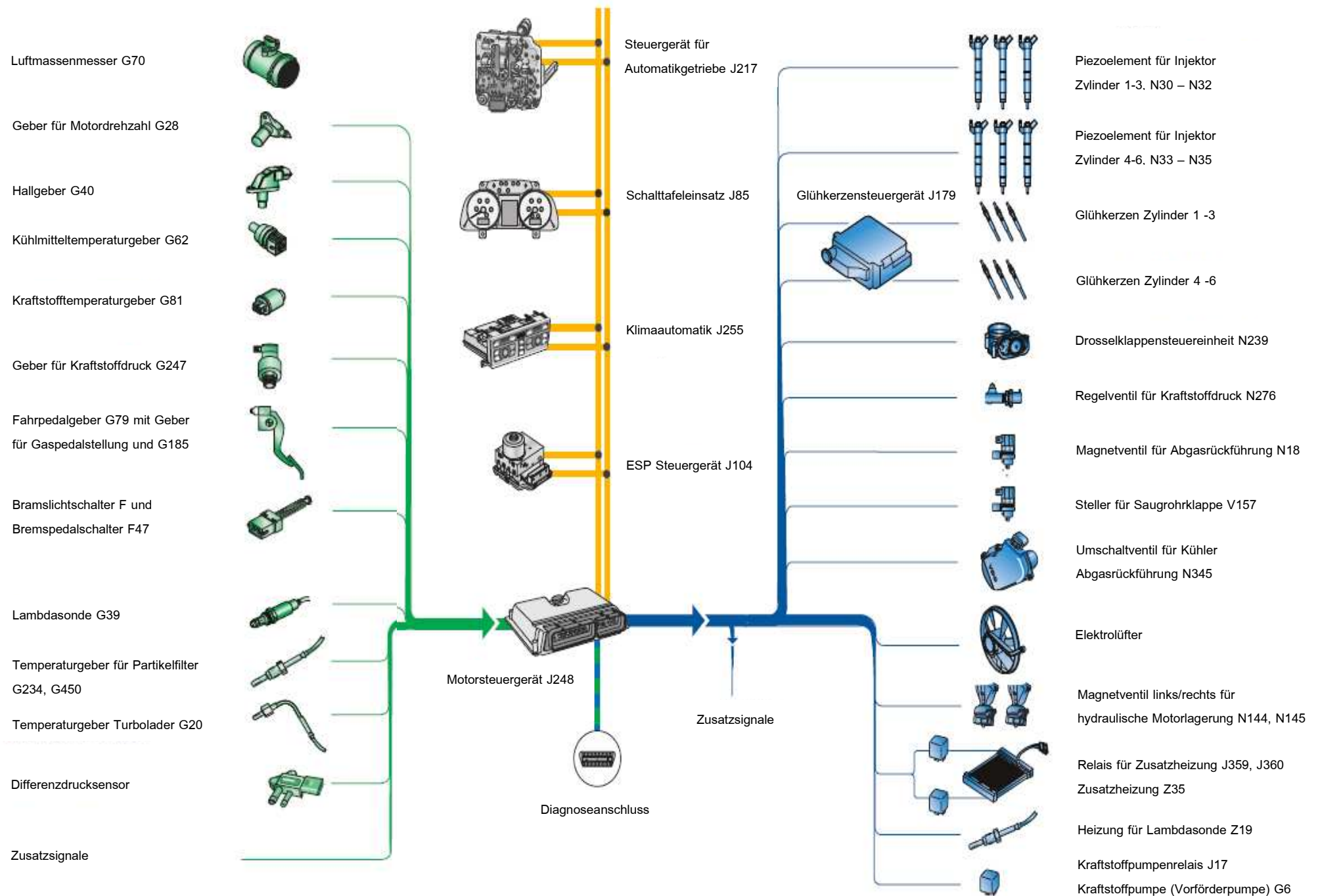


## 1.1 Technische Daten







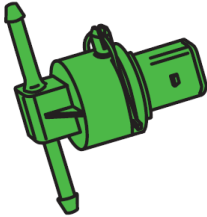
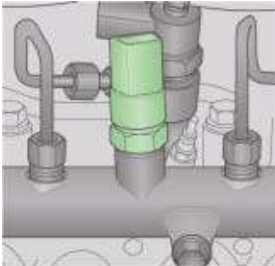

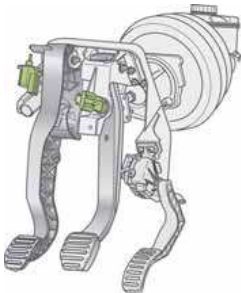
<b>Motorkennbuchstabe</b>	CCWA
<b>Bauart</b>	6-Zylinder-V-Motor
<b>Hubraum in cm<sup>3</sup></b>	2967
<b>Leistung in kW (PS)</b>	176 (238) bei 4000 – 4400 1/min
<b>Drehmoment in Nm</b>	500 bei 1500 – 3000 1/min
<b>Anzahl Ventile pro Zylinder</b>	4
<b>Bohrung in mm</b>	83
<b>Hub in mm</b>	91,4
<b>Verdichtung</b>	16,8 : 1
<b>Zündfolge</b>	1–4–3–6–2–5
<b>Motormanagement</b>	Bosch EDC 17 CP
<b>Kraftstoff</b>	Diesel nach EN 590
<b>Abgasnorm</b>	EU 4

## 2. Motormanagement - Übersicht


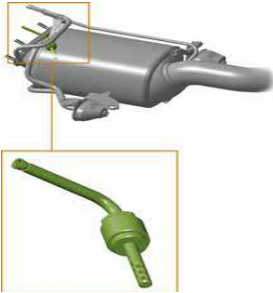




## 2.1 Sensoren

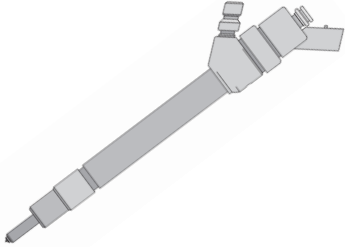



Sensor	Messgröße	Signalverwendung	Signalausfall
Luftmassenmesser G70 	Ermittelt die tatsächlich angesaugte Luftmasse.	Die Signalwerte werden vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung zur Berechnung der Einspritzmenge und der Abgasrückführungsmenge verwendet.	Bei Ausfall des Signals rechnet das Motorsteuergerät mit einem Ersatzwert aus Ladedruck und Drehzahl.
Geber für Motordrehzahl G28 	Induktivgeber erfasst die Motordrehzahl und die Position der Kurbelwelle.	Durch das Signal wird die Drehzahl des Motors und die genaue Stellung der Kurbelwelle erfasst. Diese Information dient dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung zur Errechnung von Einspritzzeitpunkt und Einspritzmenge.	Motor wird abgestellt und kann nicht mehr gestartet werden.
Hallgeber G40 	Erkennung der Nockenwellenstellung (Hallgeber)	Das Signal wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung zur Erkennung des ersten Zylinders beim Motorstart benötigt.	Kein Motorstart möglich.
Kühlmitteltemperaturgeber G62 	Informiert das Motorsteuergerät über die aktuelle Kühlmitteltemperatur.	Die Kühlmitteltemperatur wird vom Motorsteuergerät als Korrekturwert für die Berechnung der Einspritzmenge, des Ladedrucks, des Einspritzzeitpunktes und der Abgasrückführungsmenge genutzt.	Fällt das Signal aus, rechnet das Steuergerät mit einem festen Ersatzwert.

Sensor	Messgröße	Signalverwendung	Signalausfall
Kraftstofftemperaturgeber G81 	Bestimmt die aktuelle Kraftstofftemperatur.	Das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung bestimmt aufgrund des Signals die Kraftstoffdichte.	Das Motorsteuergerät rechnet mit einem festen Ersatzwert.
Geber für Kraftstoffdruck G247 	Ermittelt den aktuellen Kraftstoffdruck im Hochdruckbereich.	Mit Hilfe einer im Steuergerät gespeicherten Kennlinie wird der aktuelle Kraftstoffdruck berechnet.	Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung rechnet mit einem festen Ersatzwert und die Motorleistung wird reduziert.
Fahrpedalgeber G79 und Geber für Gaspedalstellung G185 	Erkennt die Stellung des Gaspedals über den gesamten Verstellbereich	Die Signale dienen dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung zur Berechnung der Einspritzmenge.	Bei Ausfall eines Gebers: Steuert das System zunächst in den Leerlauf, danach eingeschränktes Fahrverhalten. Bei Ausfall beider Geber: Motor in Notlauf bzw. reagiert nicht mehr auf das Gaspedal.
Bremslichtschalter F und Bremspedalschalter F47 	Beide Schalter dienen dem Motorsteuergerät zur Erkennung, ob die Bremse betätigt ist.	Ansteuerung der Bremsleuchten. Bei betätigter Bremse wird die GRA abgeschaltet und der Motor reagiert nicht mehr auf das Gaspedal.	Einspritzmenge wird reduziert und der Motor hat weniger Leistung. Außerdem wird die GRA abgeschaltet.




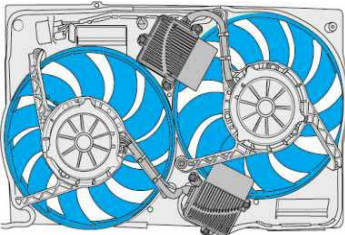


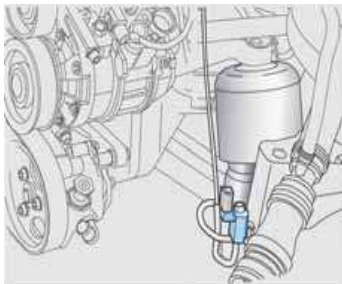

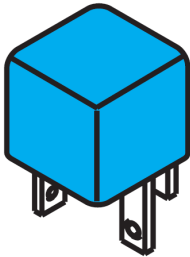

Sensor	Messgröße	Signalverwendung	Signalausfall
Lambdasonde G39 	Bestimmt den Sauerstoffanteil im Abgas.	Signal wird zur Korrektur der Abgasrückführungsmenge genutzt. Zusätzlich dient es dazu, den Beladungszustand des Dieselpartikelfilters zu ermitteln.	Das Signal des Luftmassenmessers bestimmt die Abgasrückführungsmenge (erhöhte Stickoxidemission).
Temperaturgeber für Partikelfilter G235 	Temperaturmessung des Abgases vor dem Partikelfilter.	Schützt den Filter vor zu hohen Abgastemperaturen bzw. dient der Wert zur Berechnung des Beladungszustandes des Dieselpartikelfilters.	Die Regeneration des Dieselpartikelfilters erfolgt nach der gefahrenen Strecke oder den Betriebsstunden.
Temperaturgeber Turbolader G20 	Misst die Temperatur des Abgases.	Das Steuergerät benötigt das Signal um den Turbolader vor unzulässig hohen Abgastemperaturen zu schützen.	Motorsteuergerät rechnet mit festem Ersatzwert, zugleich wird die Motorleistung reduziert.
Differenzdrucksensor 	Messung der Druckunterschiede des Abgasstromes vor und nach dem Dieselpartikelfilter.	Dient dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung zur Berechnung, um den Beladungszustand des Partikelfilters festzustellen.	Die Regeneration des Dieselpartikelfilters erfolgt nach der gefahrenen Strecke oder den Betriebsstunden

## 2.2 Aktoren

Aktor	Funktionsbeschreibung	Bei Ausfall
<p>Piezoelement für Injektor Zylinder 1-6</p> 	<p>Die Injektoren sind im Zylinderkopf eingebaut. Sie haben die Aufgabe, den Kraftstoff in der richtigen Menge und zum richtigen Zeitpunkt in die Brennräume einzuspritzen.</p> <p>Vor-, Haupt- und Nacheinspritzung wird über das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung geregelt.</p>	<p>Keine Kraftstoffversorgung am jeweiligen Zylinder.</p> <p>Unrunder Motorlauf.</p>
<p>Glühkerzen Zylinder 1-6 Q6</p> 	<p>Vorglühen – Glühstifte werden nach dem Einschalten der Zündung bei einer Temperatur unter 20°C über das Steuergerät für Glühzeitautomatik eingeschaltet.</p> <p>Nachglühen – Um die Verbrennungsgeräusche zu mindern und die Kohlenwasserstoff-Emission zu reduzieren (max. 3 min. oder Kühlmitteltemperatur größer 35°C).</p>	<p>Verbrennungsraum des jeweiligen Zylinders wird nicht erwärmt. Unrunder Motorlauf und erhöhte Abgaswerte.</p>
<p>Drosselklappensteuereinheit N239</p> 	<p>Mit der stufenlos verstellbaren Drosselklappe wird in bestimmten Betriebszuständen vom Motorsteuergerät ein vorgegebener Unterdruck im Saugrohr erzeugt. Damit wird eine wirksame Abgasrückführung erreicht.</p> <p>Beim Abstellen des Motors wird die Klappe geschlossen. Somit wird weniger Luft angesaugt und verdichtet, wodurch der Motor weich ausläuft.</p>	<p>Drosselklappe bleibt geöffnet. Keine korrekte Regelung der Abgasrückführungsrate möglich.</p>
<p>Regelventil für KS-Druck N276</p> 	<p>Durch das Regelventil wird der Kraftstoffdruck im Hochdruckbereich der Kraftstoffversorgung eingestellt. Je nach Betriebszustand des Motors beträgt der Kraftstoffdruck zwischen 23 MPa und 160 MPa.</p>	<p>Kraftstoffdruckregelung wird vom Kraftstoffmengenregler in der Hochdruckpumpe übernommen. Das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung geht von der Regelung in die Steuerung über.</p>



Aktor	Funktionsbeschreibung	Bei Ausfall
<p>Magnetventil für Abgasrückführung N18</p> 	<p>Wird durch ein Kennfeld vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung angesteuert. Je nach Tastverhältnis wird der Steuerdruck bestimmt, mit dem das mechanische Abgasrückführungsventil geöffnet wird.</p>	<p>Die Funktion der Abgasrückführung wird nicht gewährleistet. Erhöhte Abgasemissionen.</p>
<p>Steller für Saugrohrklappe V157</p> 	<p>Die Motoren für die Saugrohrklappen haben die Aufgabe, die Stellung der Drallklappen in den Einlasskanälen über eine Schubstange zu verändern. Die Stellung der Klappen wird abhängig von Motordrehzahl und Motorlast eingestellt.</p>	<p>Die Drallklappen bleiben geöffnet. Bei bestimmten Drehzahlen kann keine optimale Verbrennung gewährleistet werden.</p>
<p>Umschaltventil für Kühler Abgasrückführung N345</p> 	<p>Das Umschaltventil wird temperaturabhängig vom Motorsteuergerät angesteuert. Dieses schaltet daraufhin den Steuerdruck für die Unterdruckdose zum Betätigen der Bypassklappe im Kühler der Abgasrückführung, um so die Stickoxid-Emissionen noch wirksamer zu reduzieren.</p>	<p>Bypassklappe des Kühlers bleibt geschlossen. Das Abgas wird dadurch immer gekühlt. Motor und Oxidationskatalysator erreichen später ihre Betriebstemperatur.</p>
<p>Elektrolüfter</p> 	<p>Über ein integriertes Kennfeld im Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung werden die beiden Lüftermotoren je nach Bedarf angesteuert.</p>	<p>Überhitzung des Motors möglich. Heißkontrolle im Schalttafeleinsatz geht an.</p>

Aktor	Funktionsbeschreibung	Bei Ausfall
<p>Magnetventil für elektrohydraulische Motorlagerung N144</p> 	<p>Die Motorlager verringern die Übertragung von Motorschwingungen auf die Karosserie und sorgen somit für einen hohen Fahrkomfort.</p>	<p>Ausfall der elektrohydraulischen Motorlagerung. Eventueller unrunder Motorlauf.</p>
<p>Zusatzheizung Z35</p> 	<p>Bei Heizungswunsch oder einer Außentemperatur größer 7°C wird der PTC-Zuheizer zugeschaltet. Diese elektrische Luftzusatzheizung liegt im Luftstrom hinter dem Heizungswärmetauscher.</p>	<p>Keine Zusatzheizung.</p>
<p>Kraftstoffpumpenrelais J17</p> 	<p>Das Kraftstoffpumpenrelais wird vom Bordnetzsteuergerät angesteuert und schaltet die Kraftstoffpumpe „ein“ oder „aus“.</p>	<p>Motor startet bei gefüllten Kraftstoffleitungen. Fahrverhaltensprobleme bei hohen Kraftstoffdurchsätzen.</p>
<p>Kraftstoffpumpe (Vorförderpumpe) G6</p> 	<p>Die beiden elektrischen Kraftstoffpumpen werden bei Zündung „ein“ und einer Motordrehzahl über 40 1/min angesteuert und bauen einen Vordruck auf. Sobald der Motor läuft, fördern beide Pumpen kontinuierlich Kraftstoff in den Kraftstoffvorlauf.</p>	<p>Bei Ausfall einer Pumpe kann es durch Kraftstoffmangel zu Abweichungen des Kraftstoffdruckes kommen. Reduzierte Motorleistung, bei hohen Drehzahlen läuft der Motor unrund.</p>

### 3. Kontrolleinrichtungen

#### Kontrollleuchte für Vorglühzeit K29



Die Kontrollleuchte für Vorglühzeit hat zwei Funktionen:

- Sie leuchtet, um den Fahrer das Vorglühen vor dem Motorstart zu signalisieren.
- Sie blinkt, um den Fahrer auf eine Motorstörung hinzuweisen.

#### Abgaswarnleuchte K83 (MIL)



Die Abgasrelevanten Bauteile des Motormanagements werden im Rahmen der Euro-On-Board-Diagnose (EOBD) auf Ausfall und Fehlfunktion überprüft.

Die Abgaswarnleuchte (MIL = Malfunktion Indicator Light) zeigt von dem EOBD – System erkannte Fehler an.

#### Kontrollleuchte für Dieselpartikelfilter K231



Die Kontrollleuchte für Dieselpartikelfilter leuchtet auf, wenn der Dieselpartikelfilter durch extremen Kurzstreckenverkehr nicht regeneriert werden kann.

Mit diesem Signal wird der Fahrer aufgefordert, für einen kurzen Zeitraum möglichst gleichmäßig mit einer erhöhten Geschwindigkeit zu fahren, damit der Dieselpartikelfilter wieder regeneriert werden kann.