

## Funktion

Die Erregerspule wird von einem Wechselstrom durchflossen. Dieser erzeugt ein elektromagnetisches Wechselfeld, dessen Induktion das Metallblättchen durchsetzt.

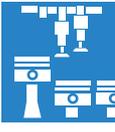
Der im Metallblättchen induzierte Strom bewirkt seinerseits ein weiteres, zweites elektromagnetisches Wechselfeld um das Metallblättchen.

Beide Wechselfelder, von der Erregerspule und vom Metallblättchen, wirken auf die Empfängerspulen und induzieren dort eine entsprechende Wechselspannung.

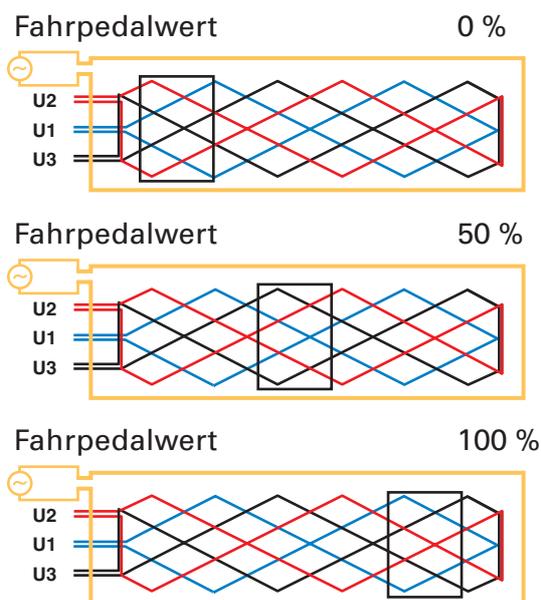
Während die Induktion des Metallblättchens unabhängig von seiner Position ist, erfolgt die Induktion der Empfängerspulen abhängig von der Stellung zum Metallblättchen und somit abhängig von seiner Position.

Da das Metallblättchen je nach Position eine andere Überdeckung zu den jeweiligen Empfängerspulen einnimmt, sind deren induzierte Spannungsamplituden entsprechend der Position unterschiedlich.

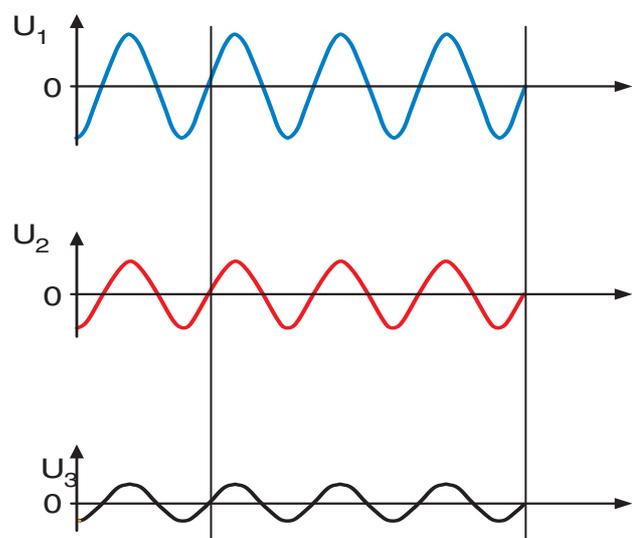
Die Auswerteelektronik richtet die Wechselspannungen der Empfängerspulen gleich, verstärkt sie und setzt die Ausgangsspannungen der drei Empfangsspulen zueinander ins Verhältnis (verhältnisbildende Messung). Nach der Spannungsauswertung wird das Ergebnis in ein entsprechendes lineares Spannungssignal umgewandelt und am Geberausgang zur Verfügung gestellt.



Beispiel einer definierten Stellung.



SSP290\_120



SSP290\_128

# Motor

Der Vorteil dieses Gebers ist, neben der berührungslosen und somit verschleißfreien Arbeitsweise, das verhältnisbildende Messverfahren.

Durch die Verhältnisbildung wird das wegproportionale Ausgangssignal weitgehend unabhängig von Bauteiltoleranzen und elektromagnetischen Störungen.

Da keine magnetischen Materialien benötigt werden, gibt es kaum Abweichungen, die durch das Nachlassen des Magnetismus verursacht werden.

Die Ausgangssignale der beiden Geber werden so generiert, dass sie den bisherigen Schleifkontaktgebern gleich sind (siehe Diagramm).

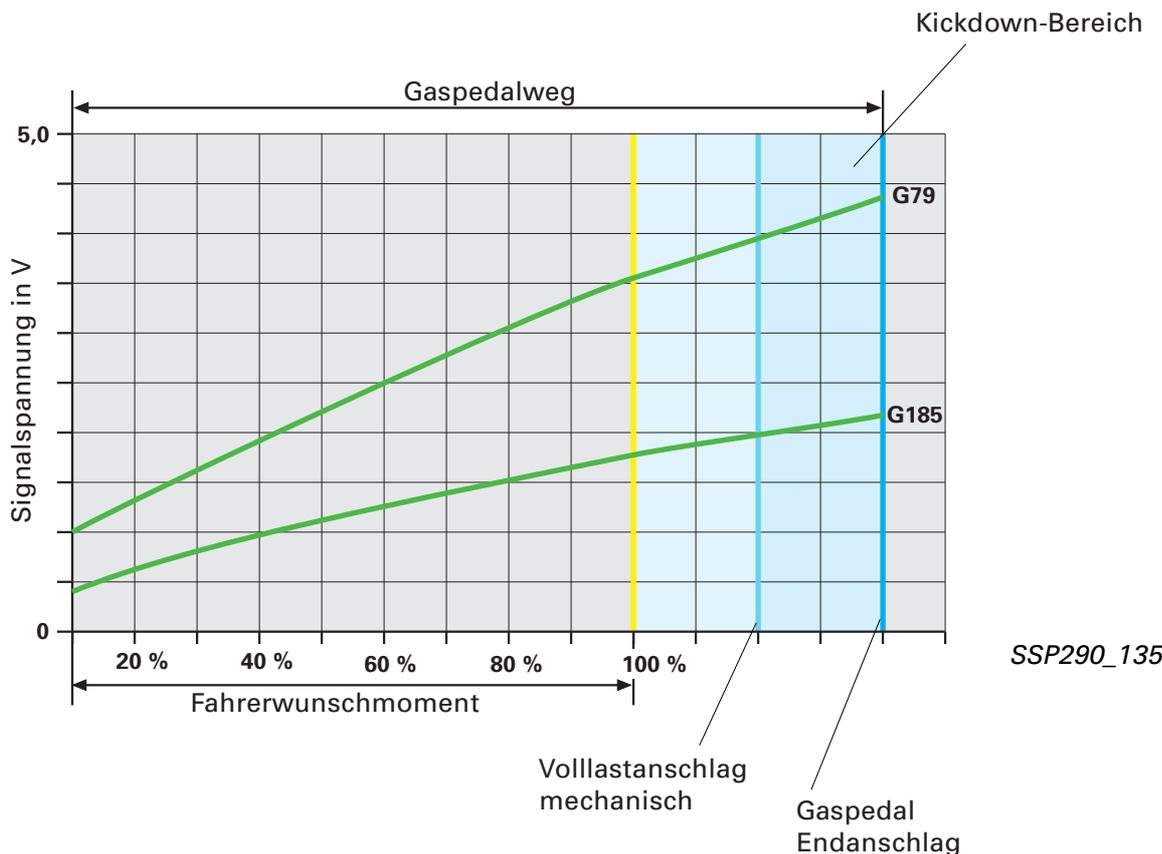
Die Motorsteuergeräte müssen deshalb nicht geändert werden.



## Pinbelegung am Pedalwertgeber:

- Pin 1 Spannungversorgung 5 V für G185
- Pin 2 Spannungversorgung 5 V für G79
- Pin 3 Masse für G79
- Pin 4 Spannungssignal vom G79 (siehe Diagramm)
- Pin 5 Masse für G185
- Pin 6 Spannungssignal vom G185 (siehe Diagramm)

 Das Fahrpedalmodul ist für Diesel- und Ottomotoren gleich. Sie unterscheiden sich nur zwischen Schalt- und Automatikgetrieben.



SSP290\_135

# Notizen

## 3,2 I-V6-Motor

Die Idee, einen VR-Motor (im Sprachgebrauch bis 1987 geläufig) zu verwenden, entstand Mitte 1977.

Aus dieser Vorstellung entwickelte sich damals ein 2,0 l - 2 Ventiler. Als Abschluss entstand in der Folgezeit dann 1988 der 2,8 l - 2 Ventiler, der mit dem Motorkennbuchstaben AAA in Serie ging.

Weitere Hinweise zu VR-Motoren finden Sie in den SSP:

174: Änderungen am VR6-Motor

195: Der 2,3 l-V5-Motor

212: Schaltsaugrohre der VR-Motoren

246: Nockenwellenverstellung



Konstruktion und Funktion dieses Motors können Sie im Selbststudienprogramm 127 nachlesen.

Der Motor wird im neuen Audi A3 '04 und im Audi TT eingebaut. Denn nur in dieser Motorbauform kann ein Hubraum von 3,2 l als Quereinbau vorn in dieser Fahrzeugklasse realisiert werden.

Natürlich wurde die Technik des Motors ständig weiterentwickelt.

Die Komfort- und Leistungsansprüche, sowie die strengen Abgasnormen wurden für den Neuen Audi A3 '04 entsprechend entwickelt und angepasst.

Die technischen Änderungen, die diesen Motor betreffen, werden auf den folgenden Seiten beschrieben.



SSP290\_108

## Aufbau-Grundmotor

- Grauguss-Zylinderkurbelgehäuse in V-Form mit einem Zylinderwinkel von 15°
- Vierventil-Zylinderkopf mit Rollenschlepphebel - angetrieben über eine einfache Rollenkette
- Variable Ein- und Auslassnockenwellenverstellung
- Schaltsaugrohr aus Kunststoff
- Einzelstabszündspule für jeden Zylinder

## Technische Daten des VR6-3,2 I-4V-Motors

Kennbuchstabe: BDB

Hubraum: 3189 cm<sup>3</sup>

Hub: 95,9 mm

Bohrung: 84,0 mm

Verdichtung: 11,3 : 1

Ventile: vier pro Zylinder

Motormanagement: ME7.1.1

Leistung: 177 kW/241 PS bei  
6250 1/min

Drehmoment: 320 Nm  
bei 2500 - 3000 1/min

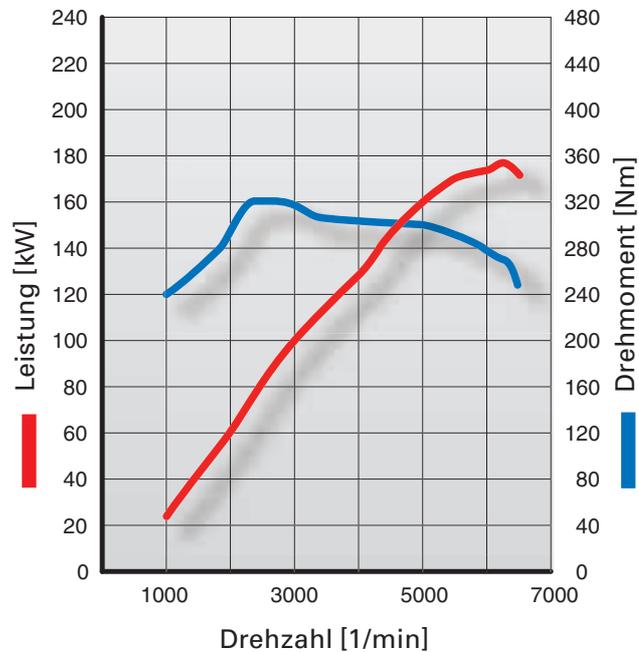
Zündfolge: 1-5-3-6-2-4

Nockenwellen-

Verstellbereich: Einlass NW 52° Kurbelwinkel  
Auslass NW 42° Kurbelwinkel

Abgasnorm: EU 4

Kraftstoff: Bleifrei Super Plus 98/95 ROZ



SSP290\_109



## Schaltsaugrohr

Das Prinzip des Schaltsaugrohres in Überkopfanordnung mit getrenntem Haupt- und Leistungssammler wurde konstruktiv vom 2,8 l-Motor übernommen und den neuen Gegebenheiten angepasst.

Durch weitere Reduzierung von Strömungs- und Druckverlusten konnte eine gute Querschnittsnutzung der einzelnen Saugrohre erzielt werden. Das führte zur Erhöhung der spezifischen Leistungskennwerte.



## Funktion

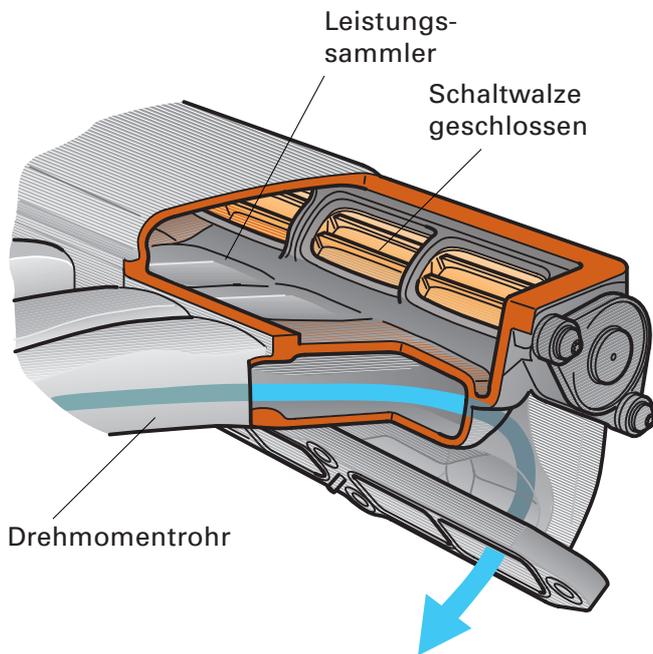
Die Schaltwalze wird von einer Unterdruckdose um 90° gedreht. Die Ansteuerung erfolgt vom Magnetventil für Saugrohrumschaltung N156 aus.

Bei Motorstillstand und im Leerlauf steht die Schaltwalze in der Leistungsstellung (kurzer Saugweg).

Sie wird durch Federkraft in dieser Position gehalten.

Das Magnetventil für Saugrohrumschaltung N156 wird jetzt vom Motorsteuergerät J220 nicht bestromt.

## Drehmomentstellung

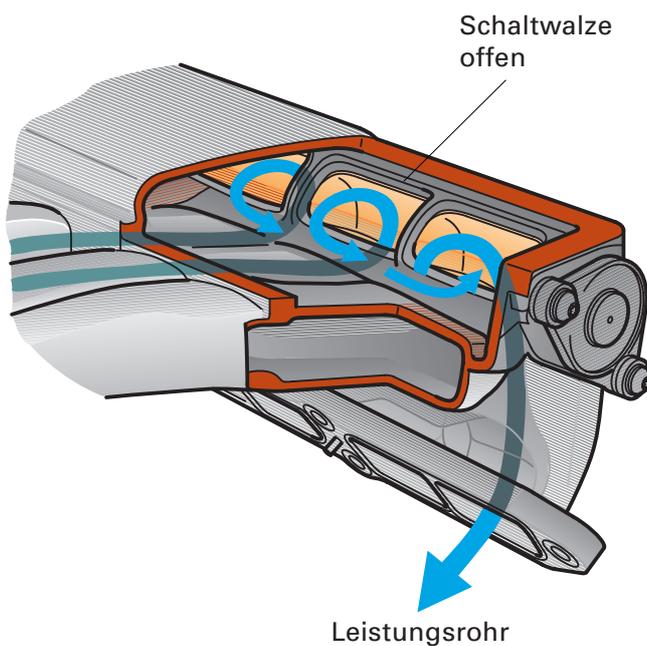


SSP290\_085

Ab einer Drehzahl von 1100 1/min wird die Schaltwalze um 90° verdreht. Dadurch werden die Leistungsrohre verschlossen.

Der Zylinder, der gerade ansaugt, saugt die Luft durch die langen Drehmomentrohre direkt aus dem Hauptsammler.

## Leistungsstellung



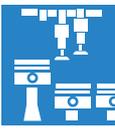
SSP290\_086

Ab einer Drehzahl von 4100 1/min wird das Magnetventil für Saugrohrumschaltung nicht mehr bestromt und die Unterdruckdose mit Atmosphärendruck beaufschlagt.

Jetzt wird durch Federkraft die Schaltwalze wieder durch eine 90° Drehung in die Ausgangsstellung gebracht.

Der Zylinder saugt seine Luft über sein kurzes Ansaugrohr. Dieser Zylinder bezieht seine Luft aus dem Leistungssammler.

Die Luftversorgung des Leistungssammlers erfolgt über die Drehmomentrohre der anderen Zylinder, die gerade nicht ansaugen.



## Nockenwellenverstellung

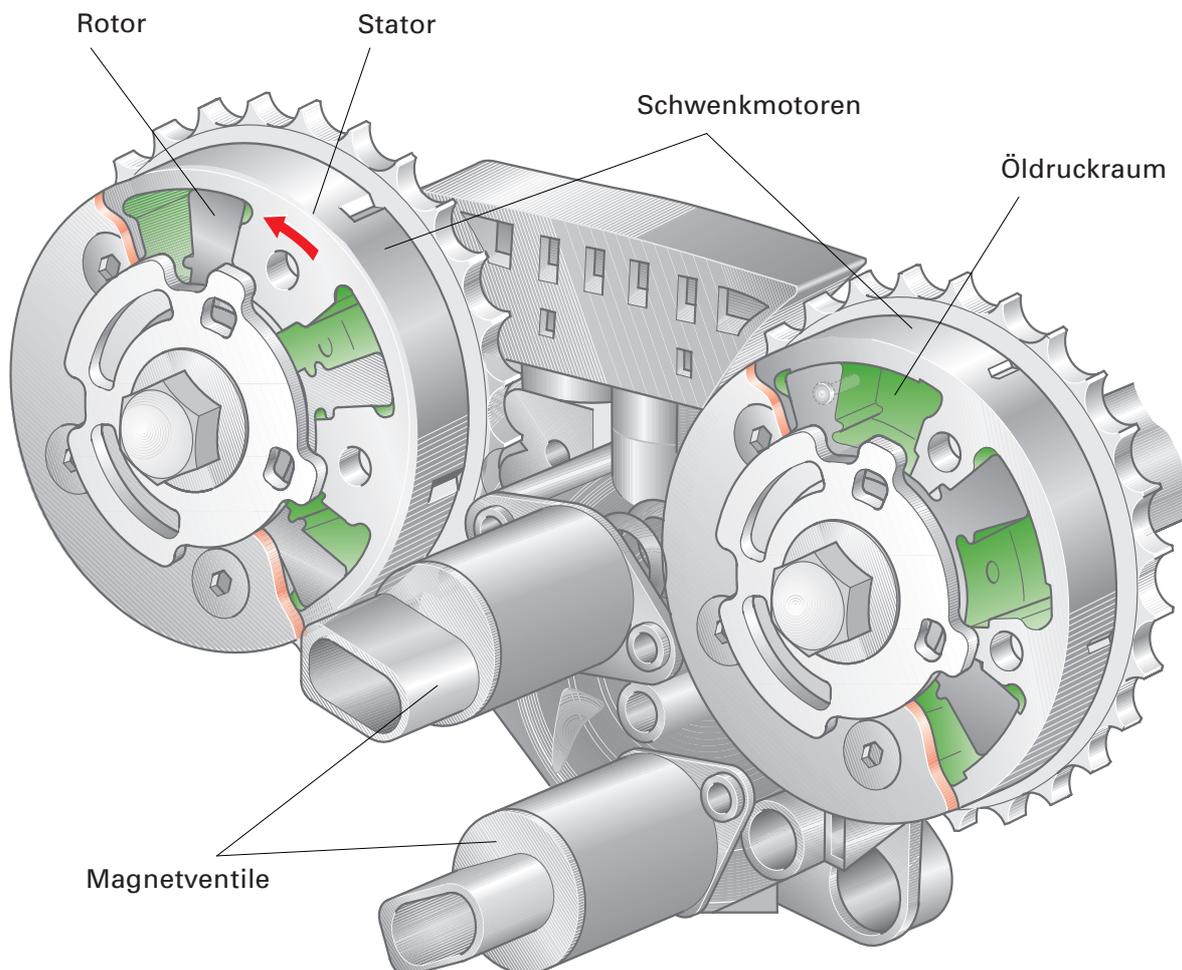
Das Prinzip der Doppelnockenwellenverstellung wird beim 3,2 l-Motor zusätzlich um das Potential der kontinuierlichen Verstellung der Auslassnockenwelle erweitert.

Der Verstellwinkel der Einlassnockenwelle beträgt  $52^\circ$  Kurbelwinkel. Der Verstellwinkel der Auslassnockenwelle beträgt  $42^\circ$  Kurbelwinkel.

Der erweiterte Verstellbereich der Auslassnockenwelle ergibt einen größeren Überschneidungswinkel gegenüber den bisherigen Anwendungen.

Damit ergeben sich folgende Vorteile bei der internen Abgasrückführung:

- Verbrauchseinsparung durch reduzierte Gaswechsellarbeit
- Vergrößerter Teillastbereich mit interner Abgasrückführung
- bessere Laufruhe
- geringere Empfindlichkeit gegenüber Gemischschwankungen
- Abgasrückführung schon bei kaltem Motor möglich



SSP290\_087



# Motor

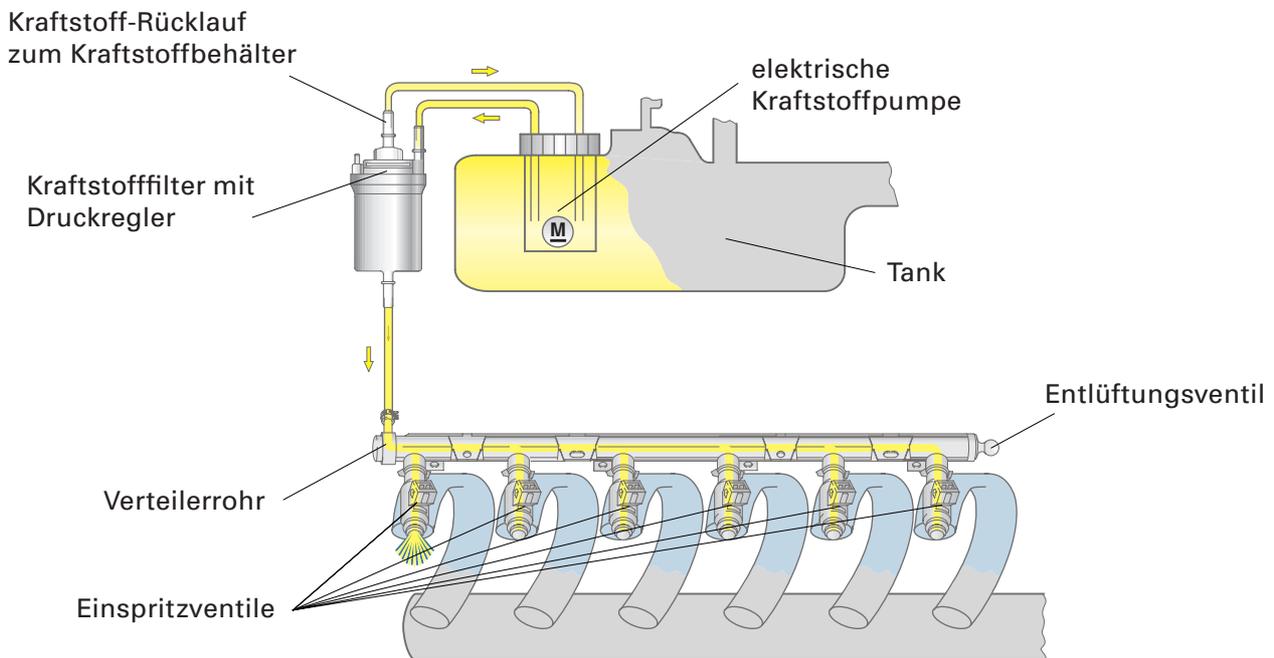
## Rücklauffreies Kraftstoffsystem

Bei diesem Kraftstoffsystem gibt es keine Rücklaufleitung vom Verteilerrohr zum Tank. Somit entfällt auch der Druckregler am Verteilerrohr.

Der Druckregler ist in den Kraftstofffilter eingesteckt. Dieser ist gut zugänglich an der rechten Seite des Kraftstoffbehälters angebaut.

Durch dieses System reduziert sich die Erwärmung des Kraftstoffs im Tank, weil kein heißer Kraftstoff vom Motor zurückfließt. Die Verdampfungsemissionen werden verringert.

! Nach Arbeiten am Kraftstoffsystem muss das System am Verteilerrohr entlüftet werden.



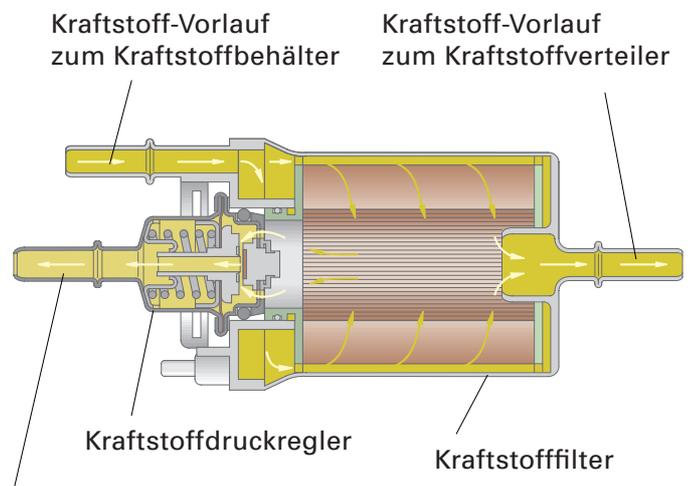
SSP290\_100

## Kraftstoffdruckregler

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoffpumpe zum Kraftstofffilter gefördert. Von hier aus fließt der Kraftstoff zum Verteilerrohr.

Der Kraftstoffdruckregler und der Kraftstofffilter bilden eine Einheit. Durch den Druckregler wird der Kraftstoffdruck auf konstant 4 bar eingeregelt.

Dafür sorgt ein federbelastetes Membranventil. Der abgeregelte Kraftstoff wird über den Rücklauf direkt zum Kraftstoffbehälter zurückgeführt.



Kraftstoff-Rücklauf zum Kraftstoffbehälter

SSP290\_101

## Motorsteuerung

Auf Grund der Einführung der variablen Auslass-Ventilsteuerung und der damit verbundenen inneren Abgasrückführung, muss der Restgasgehalt im Zylinder berechnet werden. Dadurch steigt der Rechenaufwand im Prozessor.

Als Motorsteuerung kommt die Motronic ME7.1.1 von Bosch zum Einsatz. Die Prozessorgeschwindigkeit wurde von 32 auf 40 MHz erhöht.

Eine weitere Folge der höheren Rechnerleistung ist die Verbesserung zur Berechnung des Saugrohrdruckes und die Verbesserung der Gemischbildung.

Die Regelung der Kühlerlüfter erfolgt über eine diskrete Leitung aus dem Motorsteuergerät, in dem die Informationen zur Einstellung der gewünschten Kühlmitteltemperatur vorliegen.

Über den CAN-Antriebs-Bus sind Motorsteuerung, Getriebesteuerung, ABS, ESP, Klimaanlage, Wegfahrsperrung und das Kombiinstrument miteinander vernetzt.



SSP290\_116

# Motor

## Abgasanlage

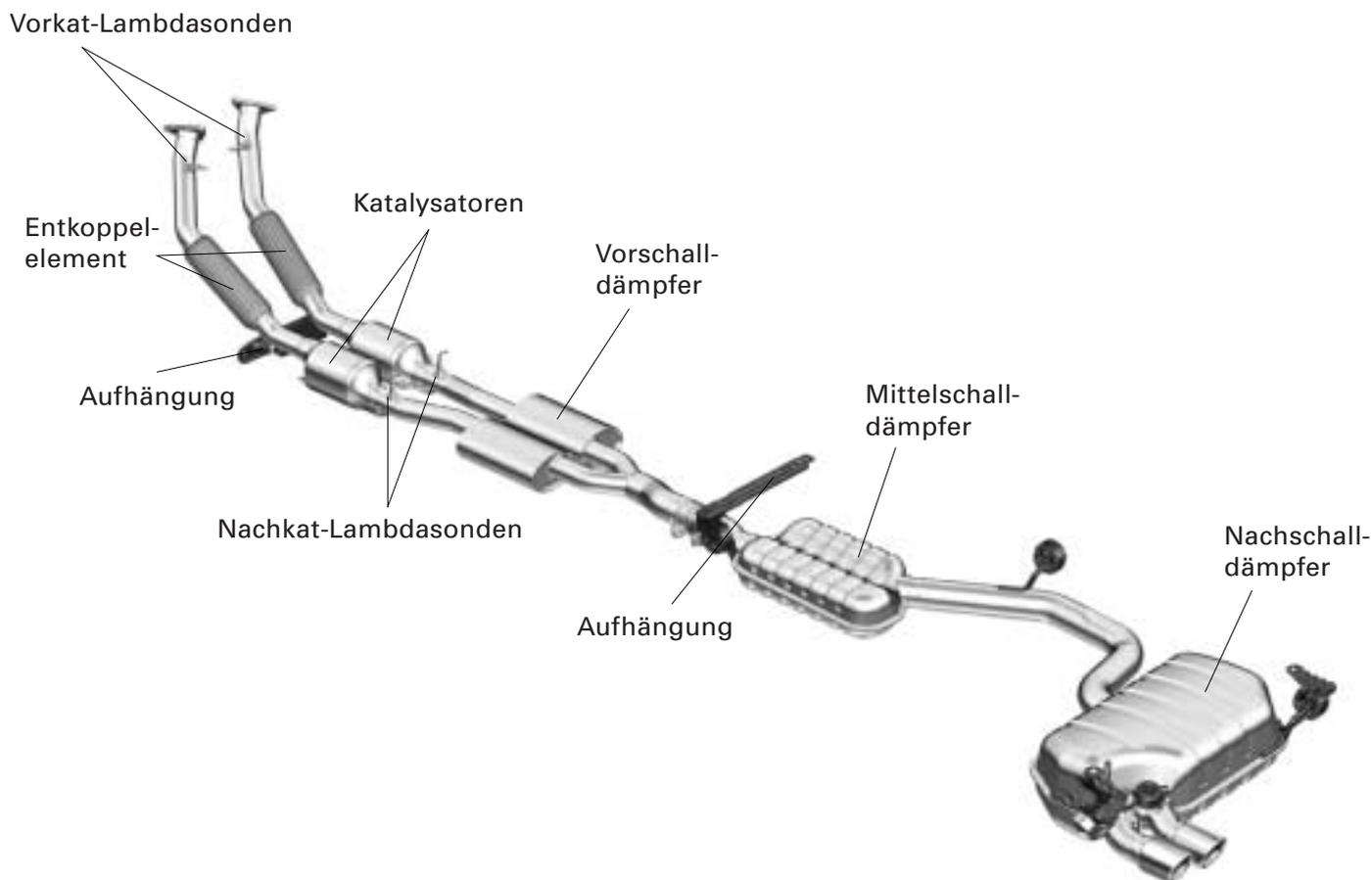
Die Abgasanlage ist bis hinter den Vorschalldämpfern doppelflutig ausgelegt. Das sorgt im niedrigen Drehzahlbereich für ein sehr hohes Drehmoment.

Die Abgasanlage enthält je einen Katalysator sowie zwei Lambdasonden pro Abgasstrang.

Als Vorkatsonde wird die Breitband-Lambda-Sonde von Bosch, LSU 4.9 mit geregelter Heizung eingesetzt (G39, G130). Dadurch spricht die Lambda-Regelung sehr früh an.

Als Nachkatsonde dient die herkömmliche Sprung-Lambda-Sonde (G108, G131). Sie dient nur zur Überwachung des Katalysators.

Eine Sekundärlufteinblasung unterstützt das frühe Ansprechen der beiden Katalysatoren.



SSP290\_098

## Schaltbare Abgasklappe

Die Abgasklappe wird durch eine Unterdruckdose vom Motorsteuergerät J220 geschaltet. Diese wird vom Magnetventil N321 mit Saugrohrdruck beaufschlagt und geschlossen. Soll die Klappe geöffnet werden, schaltet das Magnetventil N321 und die Unterdruckdose erhält Atmosphärendruck.

Durch die Kraft der Druckfeder in der Unterdruckdose wird die Klappe geöffnet.

## Klappenstellungen

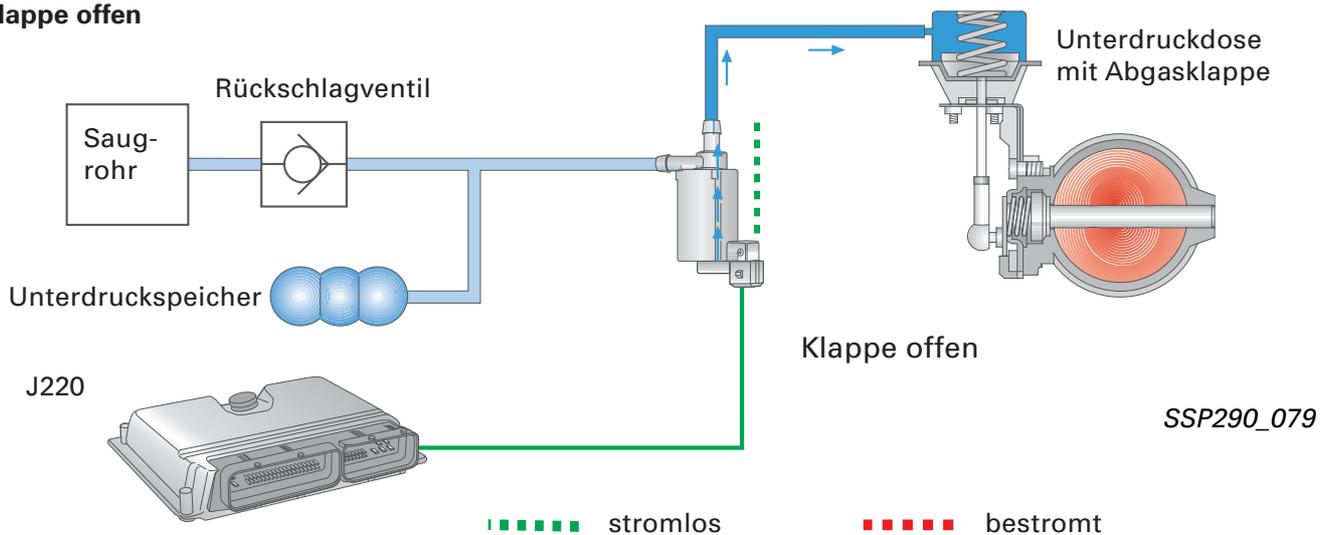
**Offen: (stromlos)**  
In allen Gängen und im Leerlauf  
Motordrehzahl  $n > 2000$  1/min  
Motorlast  $> 40\% - 100\%$

**Geschlossen: (bestromt)**  
In allen Gängen  
Motordrehzahl  $n < 2000$  1/min  
Motorlast  $< 40\%$

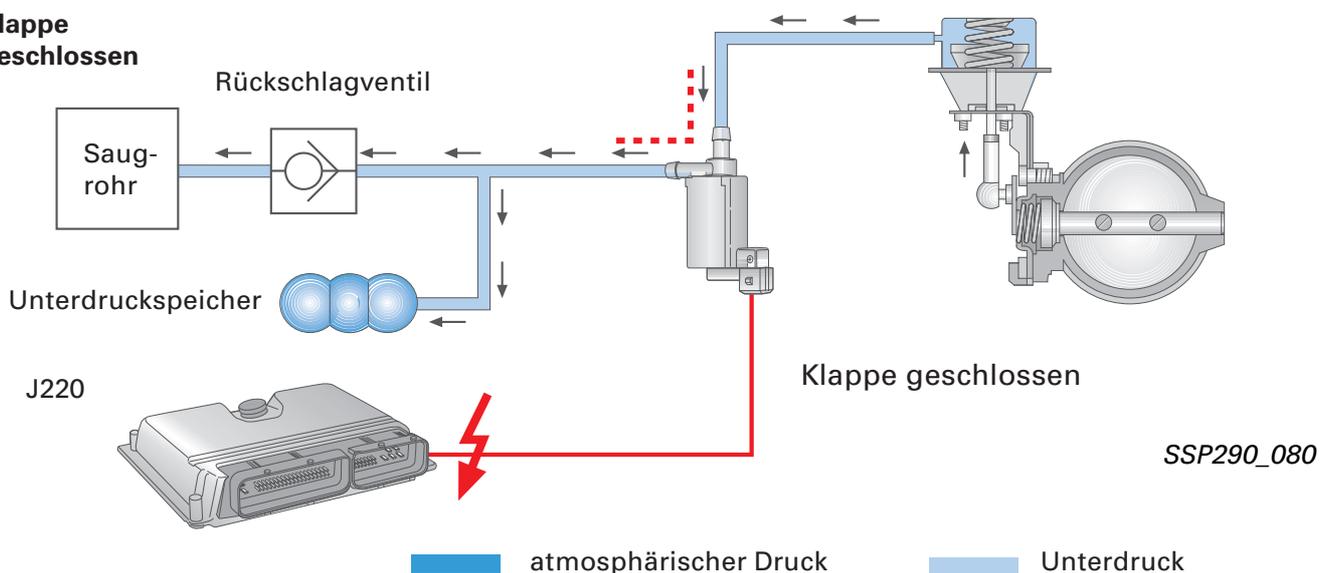
**Hysterese:**  
Klappe öffnet, wenn Motordrehzahl 2000 1/min oder 40 % Motorlast überschreitet.

Klappe schließt, wenn Motordrehzahl 1800 1/min oder 30 % Motorlast unterschreitet.

### Klappe offen



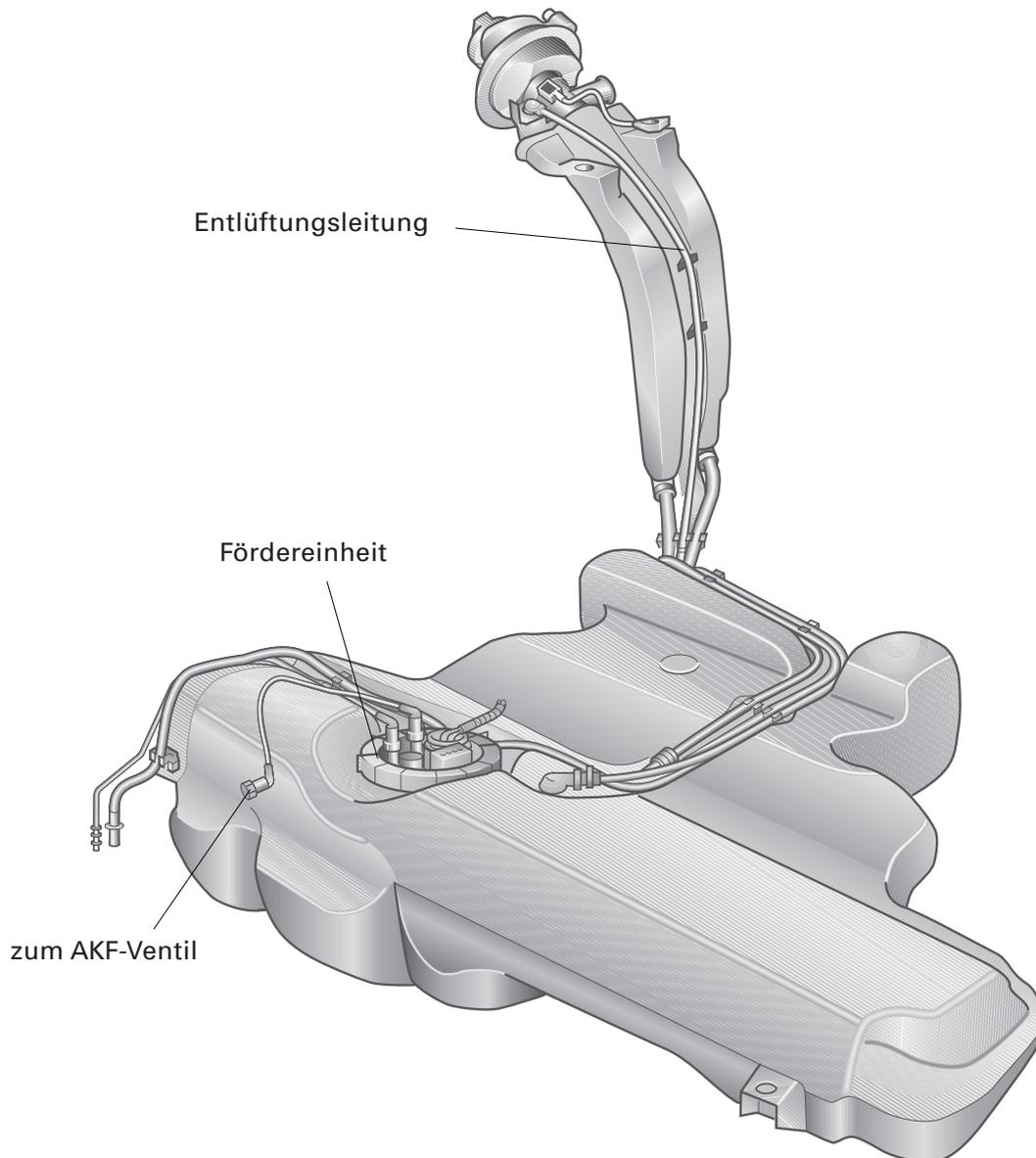
### Klappe geschlossen



## Kraftstofftank

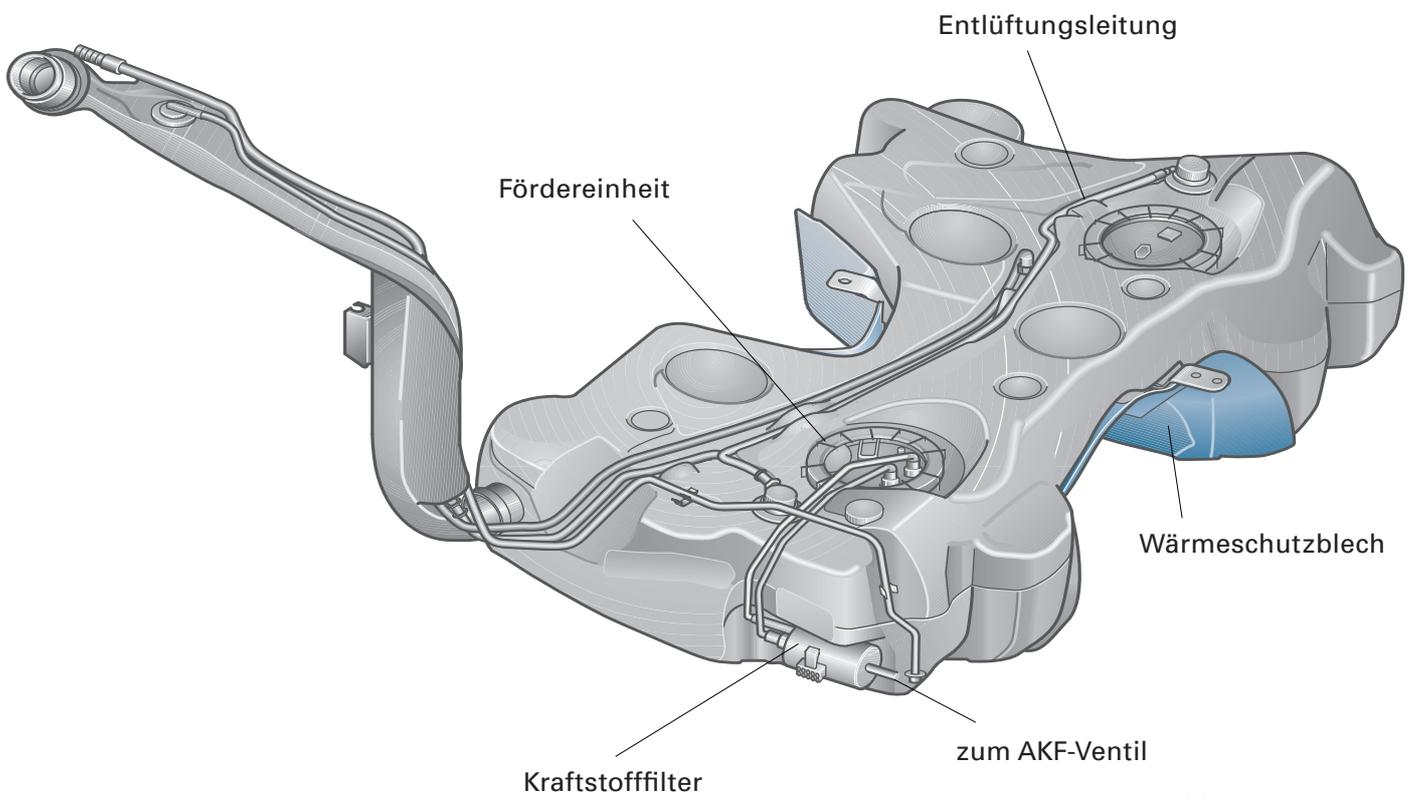
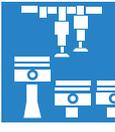
Im neuen Audi A3 '04 kommt ein, im Blasverfahren hergestellter Kraftstofftank mit 55 Litern Inhalt für den Front und mit 60 Litern für den „quattro“ zum Einsatz. Der Kraftstofftank befindet sich crashsicher zwischen den Hinterrädern außerhalb der Fahrgastzelle und der Heckaufprallzone.

Durch diese Konstruktion werden die künftigen US-Heck-Crashgesetze erfüllt. Als Wärmeschutz gegenüber der Abgasanlage dient ein Wärmeschutzblech.



SSP290\_121

Der quattro®-Antrieb macht es erforderlich den Tank als Zweikammertank ausulegen. In der zweiten Tankkammer ist eine Saugstrahlpumpe, sowie ein zweiter Tankstandsgeber integriert.



SSP290\_122

## Systemübersicht

### Aktoren/Sensoren

Heißfilm-Luftmassenmesser G70

Geber für Motordrehzahl G28

Hallgeber G40 und  
Hallgeber 2 G163

Lambdasonde vor Katalysator G39

Lambdasonde vor Katalysator G108

Lambdasonde nach Katalysator G130

Lambdasonde nach Katalysator G131

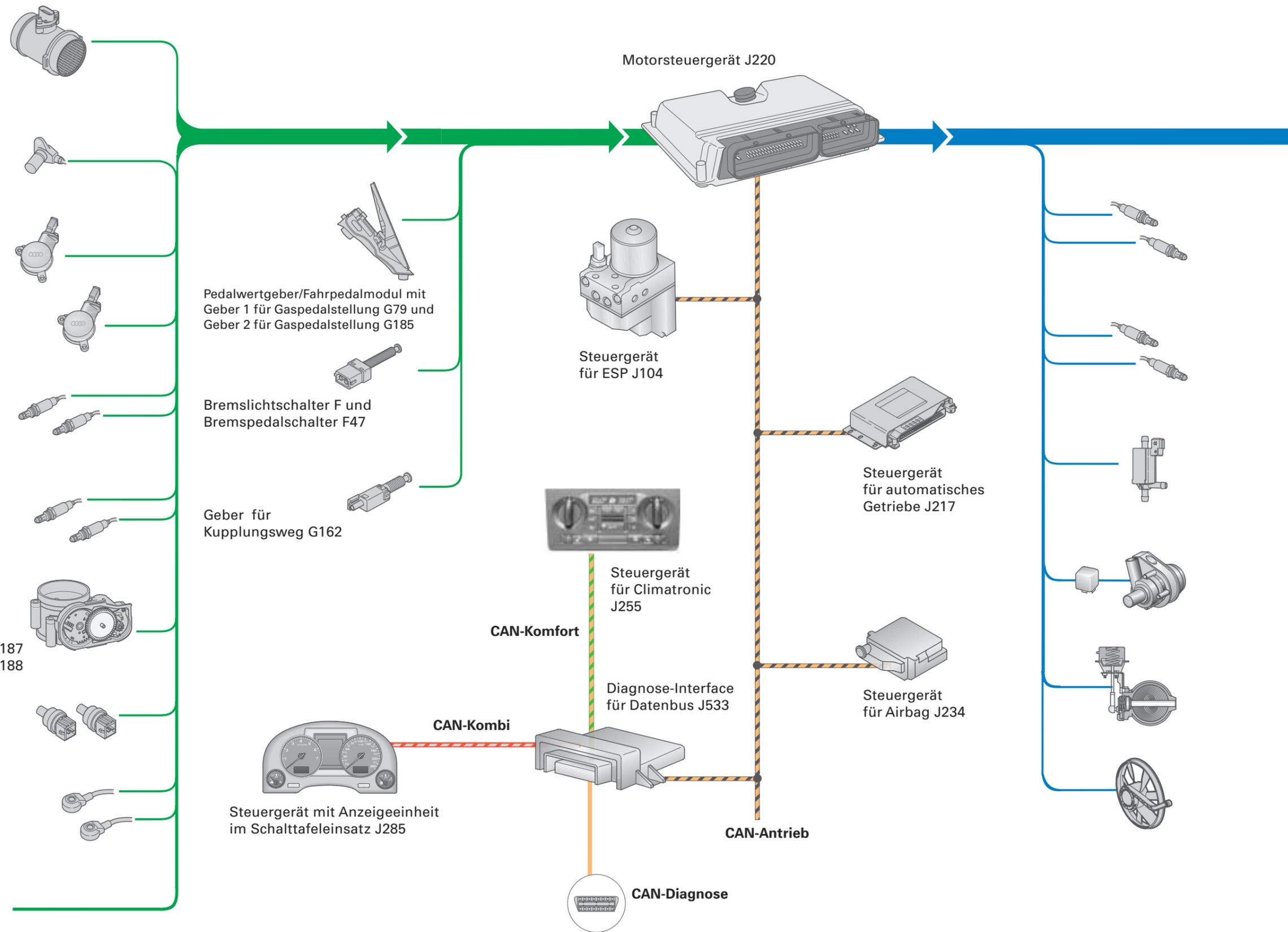
Drosselklappensteuer-  
einheit J338 mit  
Drosselklappenantrieb G186  
(elektrische Gasbetätigung)  
Winkelgeber 1 für Drosselklappenantrieb G187  
Winkelgeber 2 für Drosselklappenantrieb G188

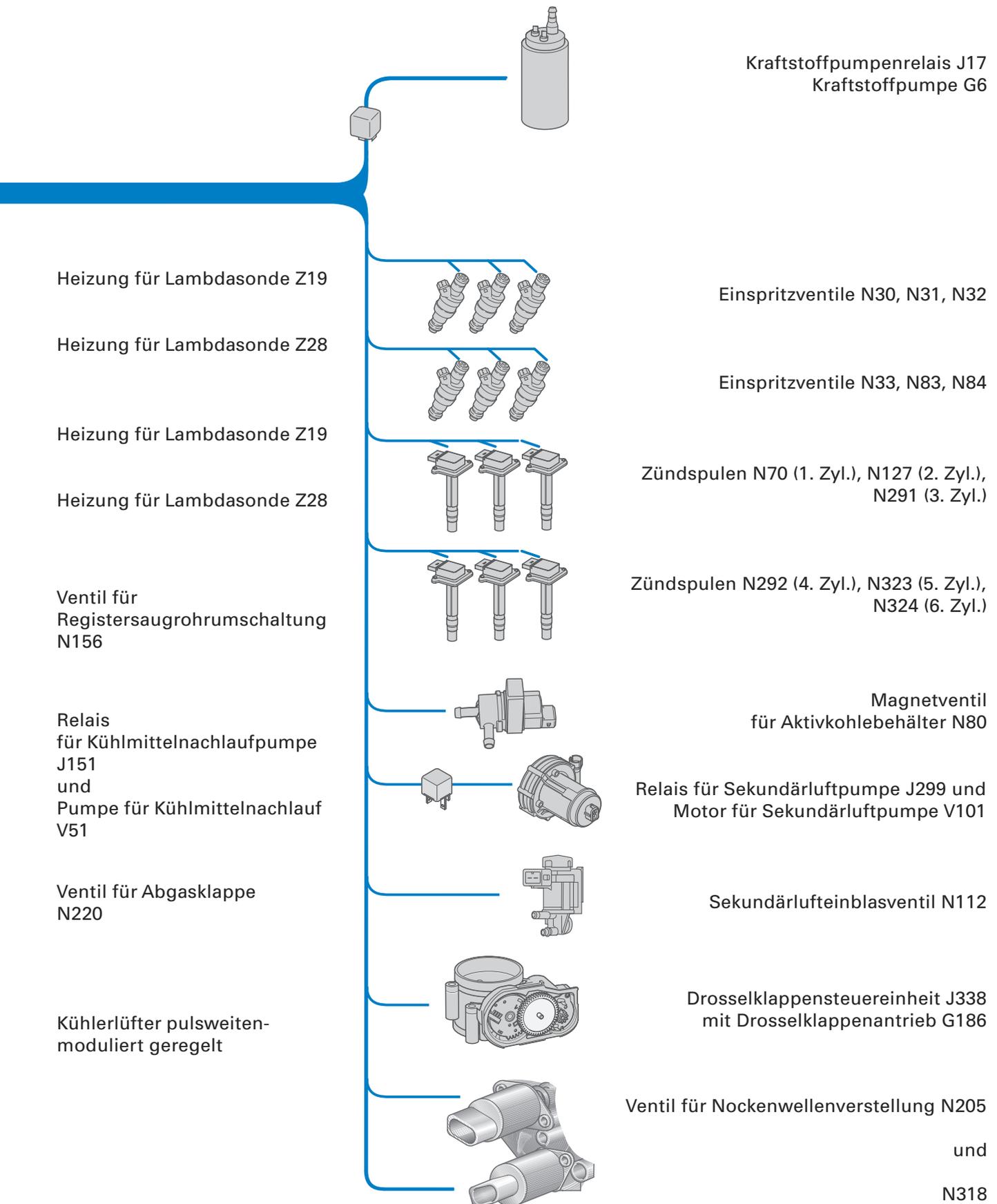
Geber für Kühlmitteltemperatur G2  
Geber für Kühlerausgang G83

Klopfsensor 1 G61 und  
Klopfsensor 2 G66

Zusatzsignale:

Schalter für Geschwindigkeitsregelanlage  
EIN/AUS

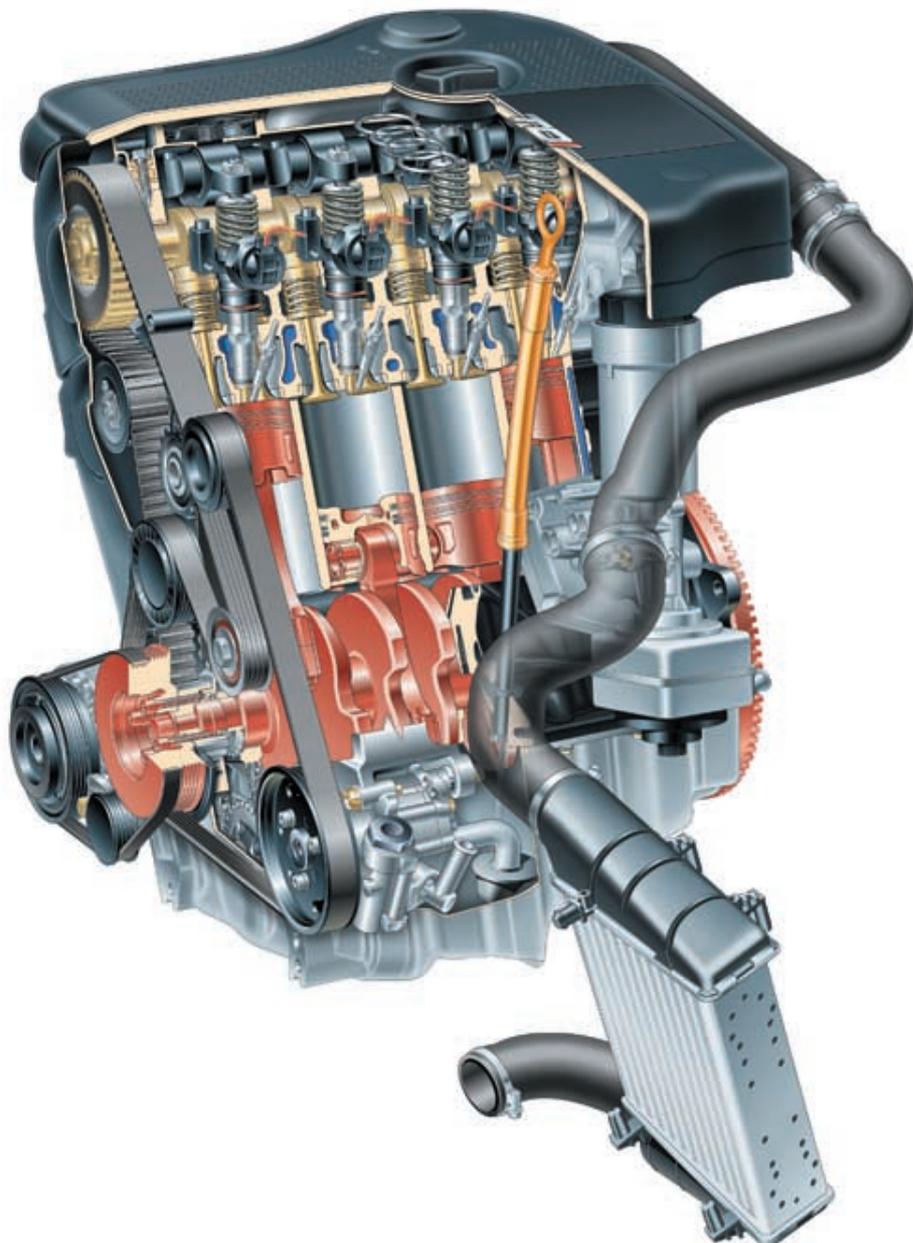




## 1,9 I-4-Zylinder-TDI-Motor Pumpe-Düse

Der Motor ist eine Überarbeitung des ursprünglichen 1,9 l/77 kW-Motors mit Neuerungen für nachfolgende Bereiche:

- Pumpe-Düse - optimiert im Teillastbereich mit höherem Einspritzdruck
- Abgasrückführung elektrisch betätigt und mit separatem Kühler
- Modifikation des Brennraumes
- Einsatz von Oxidationskatalysator mit Dünnwandtechnik.



SSP290\_008