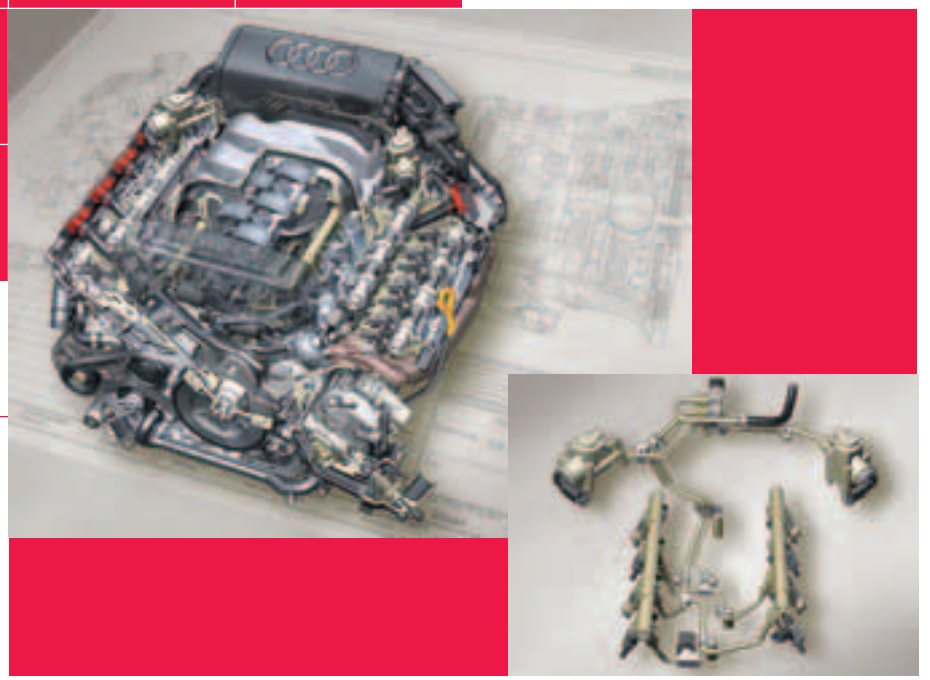
Service Training



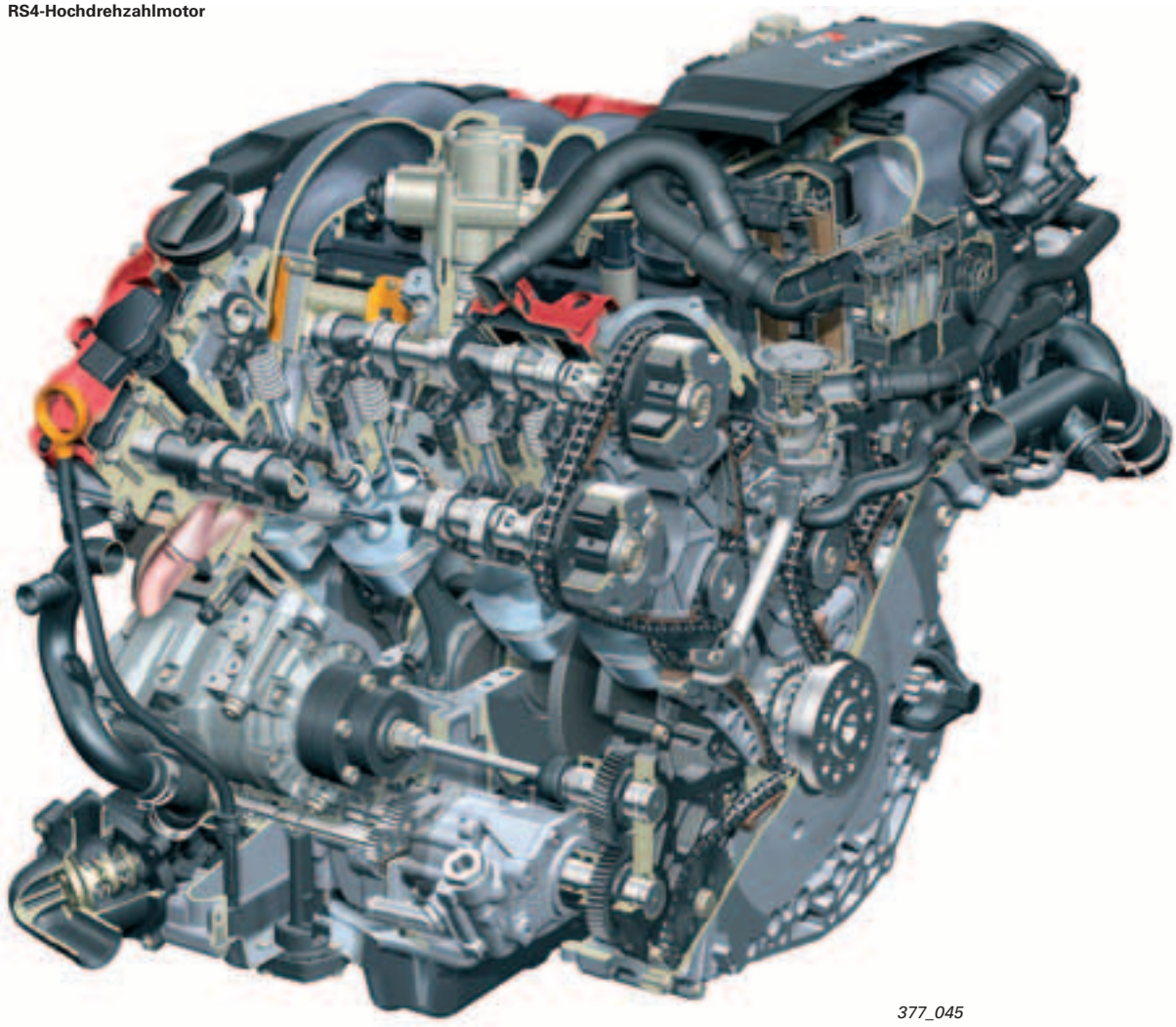
# Audi 4,2l V8 FSI-Motor

Selbststudienprogramm 377

Die aktuelle V-Motoren-Familie der Marke Audi zeichnet sich durch einen Zylinderwinkel von 90° und einen Zylinderabstand von 90 mm aus.
Das erste Aggregat war der 3,2l V6 FSI-Motor. Der 4,2l V8 FSI-Motor ist ein weiterer Vertreter.
Er wird in zwei Varianten angeboten, als komfortorientierte Basismotorisierung (Ersteinsatz im Audi Q7) und als sportlich ausgelegtes Hochdrehzahlkonzept für den neuen RS4. Als ein weiterer Vertreter dieser Familie wird ein V10-Motor mit 5,2l Hubraum angeboten.

Wie der RS4-Motor verfügt auch der V8 des Q7 über die Benzin-Direkteinspritzung FSI, die – nach fünf Siegen im Le Mans-Rennwagen Audi R8 – nun auch in einem Serien-Achtzylinder Einzug hält.
Für den Einsatz im Audi Q7 wurde der V8 neu abgestimmt. Ein fülliger Drehmomentverlauf bis zur Nenndrehzahl sowie spontanes Ansprechverhalten ist die Charakteristik dieses neuen Motors.
Das Aggregat zeichnet sich dabei nicht nur durch seine dominante Leistung und ein hohes Drehmoment aus. Die daraus resultierenden Fahrleistungen können sich auch im anspruchsvollen Wettbewerbs-Umfeld sehen lassen.

**RS4-Hochdrehzahlmotor**



*377_045*

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung . . . . . 6
Technische Daten . . . . . 8

## Motormechanik

Kurbeltrieb . . . . . 9
Kurbelgehäuseentlüftung . . . . . 12
Kettentrieb . . . . . 14
Antrieb Nebenaggregate . . . . . 15
Zylinderkopf . . . . . 16

## Ölkreislauf

Aufbau . . . . . 18
Ölpumpe und Ölfiltermodul . . . . . 19
Ölwanne Audi RS4 . . . . . 20
Ölkreislauf . . . . . 21

## Kühlkreislauf

Kühlkreislauf Audi Q7 . . . . . 22
Kühlkreislauf Audi RS4 . . . . . 23

## Luftführung

Luftansaugung . . . . . 24
Saugrohrklappen . . . . . 24
Unterdruckverschlauchung Audi RS4 . . . . . 26
Unterdruckverschlauchung Audi Q7 . . . . . 28

## Kraftstoffsystem

Kraftstoffsystem Audi Q7/RS4 . . . . . 30

## Abgasanlage

Abgasanlage . . . . . 32
Abgasklappensteuerung Audi RS4 . . . . . 33
Sekundärluftsystem . . . . . 34

## Motormanagement

Systemübersicht Audi Q7 (Bosch MED 9.1.1) . . . . . 36
Systemübersicht Audi RS4 (Bosch MED 9.1) . . . . . 38
Betriebsarten . . . . . 41
CAN-Datenbus-Schnittstellen (CAN-Datenbus-Antrieb) Audi Q7 . . . . . 42
CAN-Datenbus-Schnittstellen (CAN-Datenbus-Antrieb) Audi RS4 . . . . . 43
Startmodus Audi RS4 . . . . . 44
Sportmodus Audi RS4 . . . . . 46

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.

**Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!**
**Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Softwarestand.**

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

**Verweis**



**Hinweis**



# Einleitung

Der 4,2l V8 FSI-Motor wird im Neuen Audi Q7, Audi A6, Audi A8 und im RS4 angeboten.

Folgende Ziele standen bei der Entwicklung des Q7-Motors im Vordergrund:

- hohe spezifische Motorleistung: 257 kW/350 PS für 4,2l (jeweils 15 PS mehr gegenüber den MPI-Motoren)
- hohes Drehmoment 440 Nm für 4,2l
- Reduzierung von Kraftstoffverbrauch um ca. 5 % (~360 g/kWh bei 2000 1/min und 2 bar)
- kurze und kompakte Bauform
- modulares Motorkonzept auf Basis des V6-FSI-Motors für V8- und V10-FSI (Synergie)
- hohe Leerlaufqualität
- hoher Komfortanspruch bzgl. Akustik und Laufqualität
- geringes Motorgewicht
- Geländegängigkeit des Motors für Audi Q7

**Hinweis**

Die technischen Beschreibungen dieses Motors beziehen sich hauptsächlich auf den V8-Basismotor im Audi Q7 und auf den Hochdrehzahlmotor im Audi RS4.

**Q7-Motor**




*377_003*

**Technische Merkmale**

- Benzindirekteinspritzung
- Homogenbetrieb
- Rollenschlepphebel mit hydraulischem Spielausgleich
- schwungradseitige Kettentriebe für Nockenwellen und Nebenaggregate
- stufenlose Nockenwellenverstellung für Einlass- und Auslassnockenwellen
- zwei Stufen Magnesium-Schaltsaugrohr mit integrierter Ladungsbewegungsklappe (nicht bei RS4)
- E-Gas
- für Abgasgesetze EU IV/LEV II

Wesentliche technische Unterschiede vom Basismotor zum Hochdrehzahlmotor sind in folgenden Baugruppen zu finden:

- Kurbeltrieb
- Steuertrieb
- Zylinderkopf
- Ölhaushalt
- Motorkühlung
- Ansaugstrecke
- Abgasanlage
- Motormanagement

Die genaue Beschreibung der Unterschiede finden Sie im jeweiligen Kapitel.

**RS4-Motor**




*377_002*

**Drehmoment-Leistungskurve**

Drehmoment in Nm

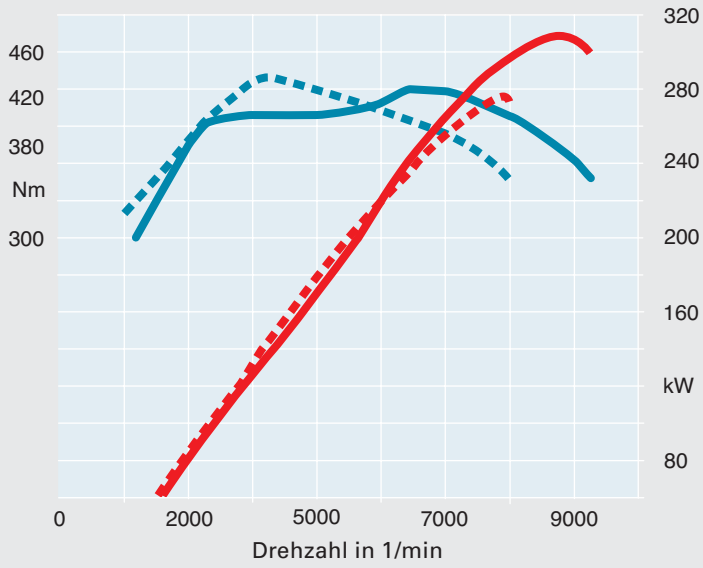
V8 FSI Basis im Q7

V8 FSI hochdrehend im RS4

Leistung in kW

V8 FSI Basis im Q7

V8 FSI hochdrehend im RS4




**Technische Daten**

| | Q7 | RS4 |
|---|---|---|
| **Kennbuchstabe** | BAR | BNS |
| **Bauart** | V8 90° V-Winkel 4V FSI | |
| **Hubraum** in $cm^3$ | 4163 | |
| **Leistung** in kW (PS) | 257 (350) bei 6800 1/min | 309 (420) bei 7800 1/min |
| **Drehmoment** in Nm | 440 bei ~3500 1/min | 430 bei 5500 1/min |
| **Anzahl Ventile pro Zylinder** | 4 | |
| **Bohrung** in mm | 84,5 | |
| **Hub** in mm | 92,8 | |
| **Verdichtung** | ~12,5/-0,4 : 1 | |
| **Zündfolge** | 1–5–4–8–6–3–7–2 | |
| **Motorgewicht** in kg | ca. 198* | ca. 212** |
| **Motormanagement** | Bosch MED 9.1.1 | Bosch 2x MED 9.1 |
| **Kraftstoff** | ROZ 98, 95 | |
| **Abgasnorm** | EU IV/LEV II | |

* mit Automatikgetriebe
** Handschalter inklusive Kupplung und Zweimassenschwungrad

# Kurbeltrieb

## Zylinderblock

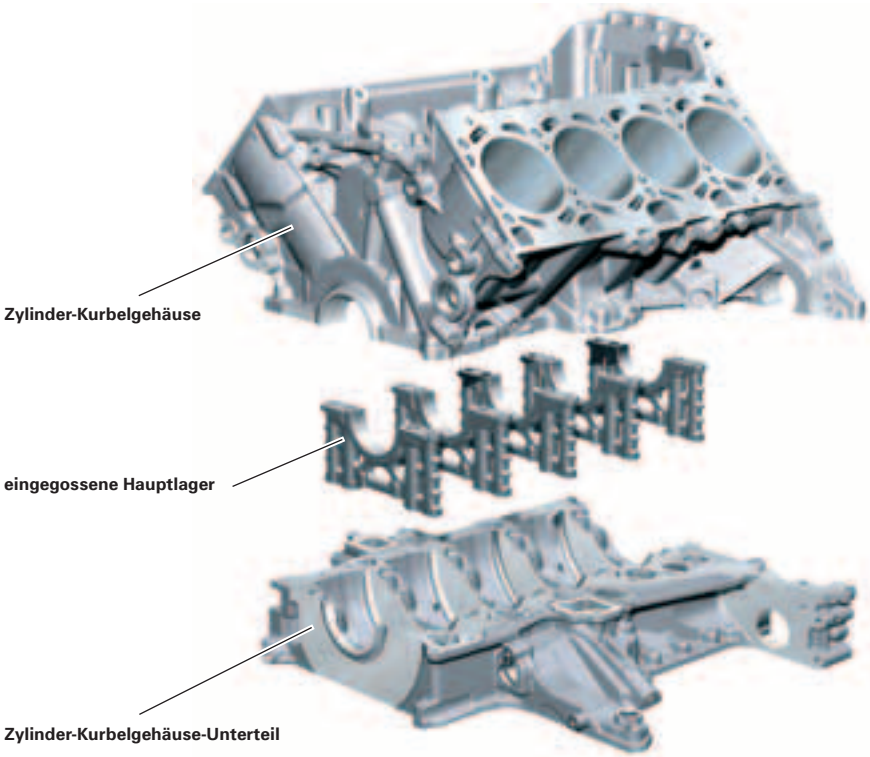
Das Zylinder-Kurbelgehäuse ist eine closed-deck-Konstruktion. Gegenüber der open-deck-Bauweise ist die closed-deck-Konstruktion in sich steifer.
Bei der open-deck-Bauweise ist der Wassermantel, der die Zylinder umspült, nach oben hin offen.
Das Zylinder-Kurbelgehäuse wird im Niederdruck-Kokillenguss aus einer Aluminium-Silizium Legierung gefertigt, ist übereutektisch* und hat einen Siliziumgehalt von 17 % (AlSi17Cu4Mg).
Das Zylinder-Kurbelgehäuse wurde einer speziellen Wärmebehandlung zur Steigerung der Festigkeit unterzogen. Die Zylinderlaufbahnen werden mechanisch freigelegt.

Das Zylinder-Kurbelgehäuse des Hochdrehzahlmotors wird wegen seiner höheren Beanspruchung auch entsprechend aufwändiger bearbeitet. Um den Verzug der Zylinderrohre zu vermindern, wird das Kurbelgehäuse im verspannten Zustand gehont. Dazu wird zum Honungsprozess eine „Honbrille“ auf dem Kurbelgehäuse verschraubt, um die bei verschraubtem Zylinderkopf erzeugten Zylinderrohrverzüge zu simulieren.

*Je nach Siliziumanteil werden Aluminium-Legierungen als unter- bzw. übereutektisch bezeichnet. „Alusil“ hat einen übereutektischen Siliziumanteil von 16 bis 18 %, so dass beim Erstarren der Metallschmelze primäres Silizium ausgeschieden wird.

Mit einem eigens entwickelten mehrstufigen Honverfahren wird das Silizium in den Zylinderbohrungen in Form von mikroskopisch kleinen und besonders harten Partikeln freigelegt und bildet die notwendige Verschleißfestigkeit der Lauffläche für Kolben und Kolbenringe.

- Zylinderabstand: 90 mm
- Zylinderbankversatz: 18,5 mm
- Motorbaulänge: 464 mm
- Zylinderblockhöhe: 228 mm




377_006

Das **Zylinder-Kurbelgehäuse-Unterteil** (Bedplate-Lagertraverse) besteht aus Aluminium mit eingegossenen GGG 50 Hauptlagerdeckeln. Es ist mit Zentrierstiften zentriert, mit Flüssigdichtmittel abgedichtet und mit dem Zylinder-Kurbelgehäuse verschraubt.

Die Hauptlagerverschraubung erfolgt mit jeweils vier Schrauben symmetrisch zur Hauptlagermitte. Durch die Bedplate-Bauweise wird die mechanische Konstruktion besonders stabil. Dabei wirkt das Bedplate stabilisierend wie ein Leiterrahmen.

## Kurbelwelle

Die Kurbelwelle ist 5fach gelagert und ist aus hochlegiertem Vergütungsstahl (42CrMoS4) gefertigt. Sie ist 90° gekröpft und hat keinen Hubzapfenversatz.

Der Schwingungsdämpfer ist als Einmassedämpfer mit Unwucht in vulkanisierter Ausführung ausgeführt.

- Hauptlager: Ø 65 mm
- Hauptlagerbreite: 18,5 mm
- Pleuellager: Ø 54 mm
- Pleuellagerbreite: 15,25 mm

### Änderungen beim Hochdrehzahlmotor

Bei sehr hohen Drehzahlen des Motors entstehen durch die Unwucht im Einmassendämpfer axiale Schwingungen. Diese können dazu führen, dass die Kurbelwelle bricht.
Um diese Schwingungen zu vermeiden, kommt beim Hochdrehzahlmotor ein Zweimassedämpfer ohne Unwucht zum Einsatz.
Um trotzdem die störenden Motorschwingungen ausgleichen zu können, sind in der ersten und achten Kurbelwange Schwermetalleinsätze als Unwucht eingearbeitet.

**Kurbeltrieb RS4**



## Pleuel

Beim Basismotor werden Crack-Pleuel aus 36MnVS4 eingesetzt, während die konventionell geteilten Pleuel im RS4-Motor aus Festigkeitsgründen aus 34CrNiMo8 gefertigt werden.
Zusätzlich wurden die Pleuel für den Hochdrehzahlmotor in ihrer Geometrie angepasst und die Toleranzen reduziert.

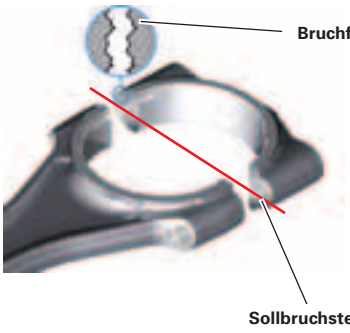
- Lagerzapfen: Ø 54 mm
- Lagerschalen: 1,4 mm dick, 15,25 mm breit
- Länge der Buchse: Ø 20 mm gerollt
- Pleuellänge: 154 mm



*377_058*

## Cracken

Beim Cracken wird das Pleuel mit einem Werkzeug an einer markierten Sollbruchstelle getrennt.
Durch die entstehende, unverwechselbare Bruchfläche ist eine hohe Fügegenauigkeit beider Teile zueinander gegeben.




*377_062*

## Kolben

Aus Festigkeitsgründen kommen Schmiedekolben mit einem konstruktiv etwas höheren Gewicht als herkömmliche Kolben zum Einsatz.
Die Ausführung der Kolbengeometrie ist für beide Motoren gleich.

- Kolbengewicht ohne Ringe: ca. 290 g
- Kolbenbolzen: Ø 20 mm x Ø 11,5 mm x 40 mm



*377_057*

## Kurbelgehäuseentlüftung

Die Kurbelgehäuseentlüftung erfolgt über beide Zylinderköpfe.
In den Ventilhauben befindet sich ein großer Beruhigungsraum. Dieser übernimmt die Funktion eines Schwerkraft-Ölabscheiders.
An den Ventilhauben wird über Kunststoffschlauchleitungen ein Feinölabscheider angeschlossen.

Im Gehäuse dieses Ölabscheiders sind ein Steuerkolben, ein Bypassventil, ein zweistufiges Druckbegrenzungsventil und ein Ölablassventil integriert.

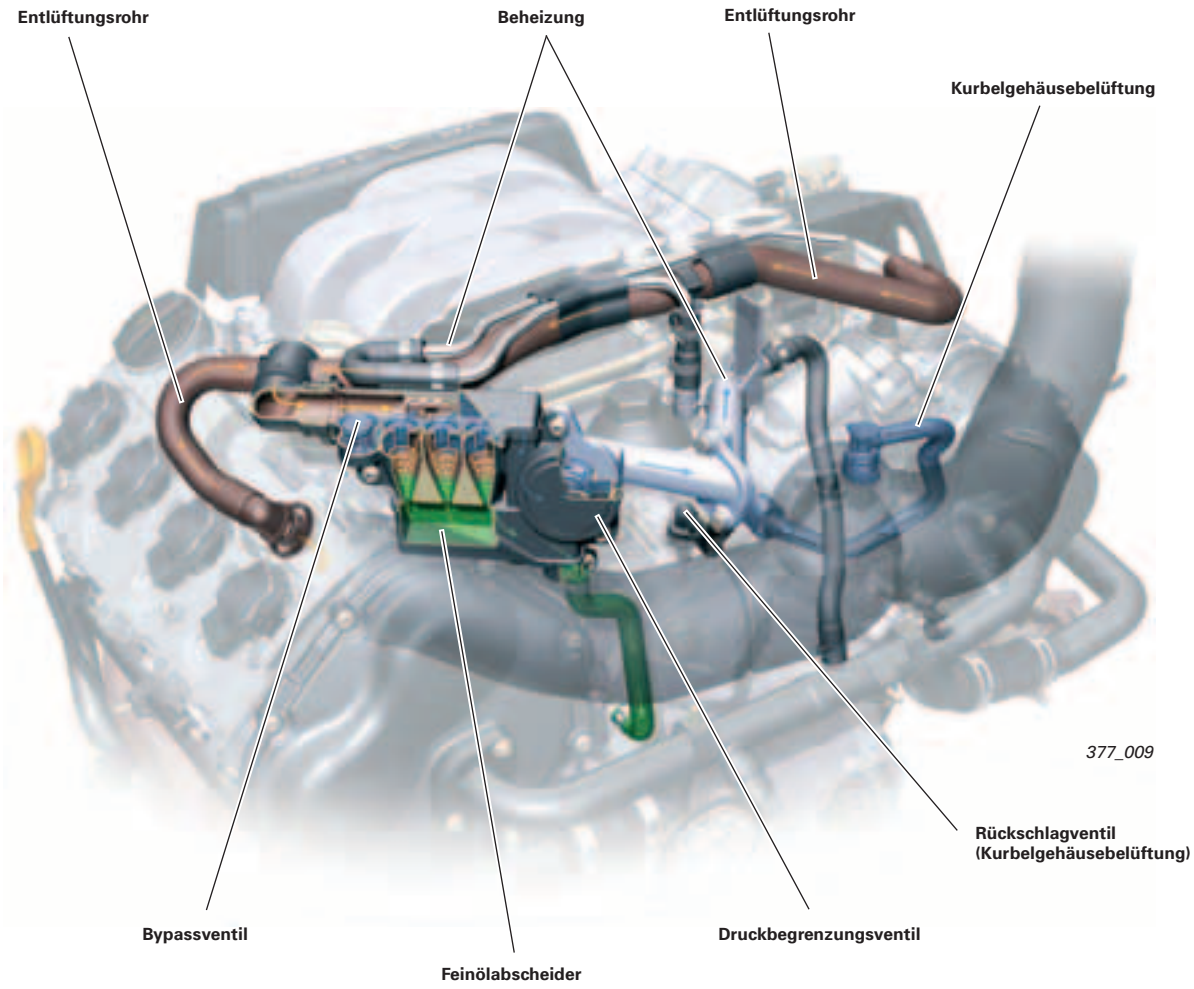
Nachdem das Blow-by-Gas den Feinölabscheider passiert hat, erfolgt die Einleitung des Gases in das Saugrohr nach der Drosselklappe.
Diese Einleitstelle ist in den Kühlmittelkreislauf eingebunden und beheizt. Dadurch wird ein Einfrieren der Kurbelgehäuseentlüftung verhindert.

**Hinweis**

**Änderungen nach Serienanlauf**

Bei beiden Motoren erfolgt die Einleitung des abgeschiedenen Öls über den Deckel im Innen-V neben der Kurbelgehäusebelüftung (nicht mehr durch den Kettenkasten).

Beim Q7-Motor ist die Entlüftung nur noch einflutig, also nur über Bank 2. Dadurch erzielt man eine bessere Vereisungssicherheit.



**Funktion des Feinölabscheiders**

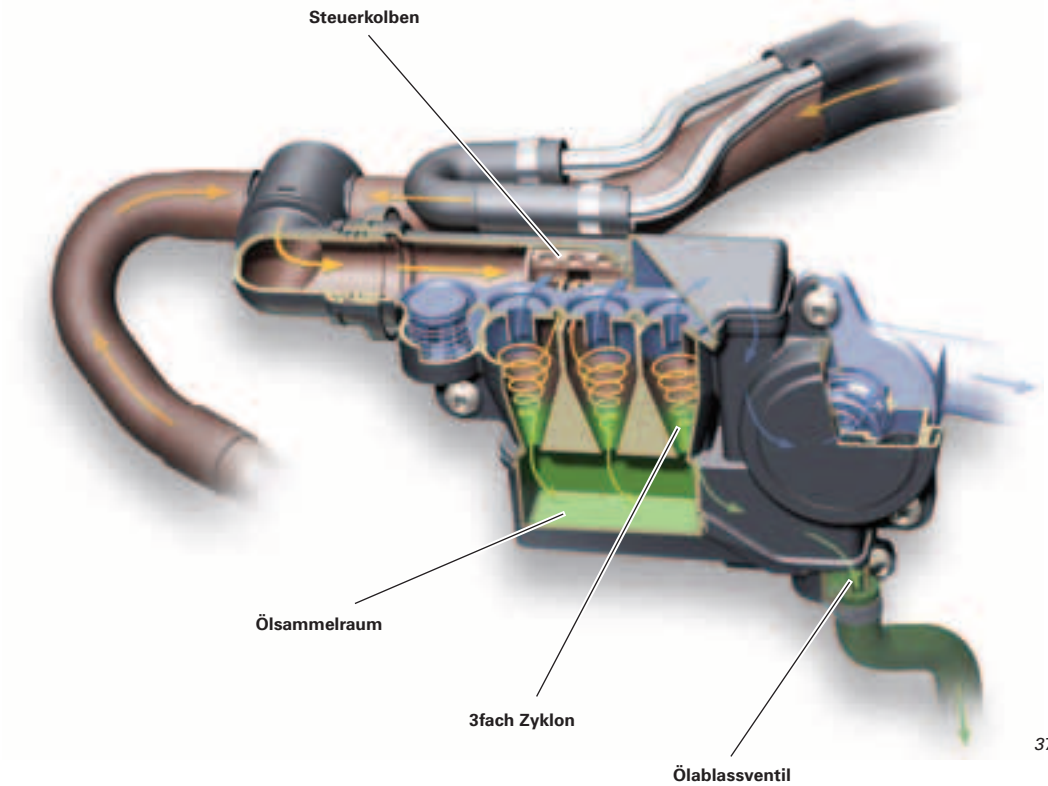
Die Gasmenge des Blow-by-Gases ist abhängig von Last und Drehzahl des Motors. Die Abscheidung des Feinöles („Ölnebel“) erfolgt mittels dreier Zyklonabscheider. Da Zyklonabscheider immer nur in einem kleinen Volumenbereich gut abscheiden, arbeiten je nach Größe der durchgesetzten Gasmenge ein, zwei oder drei Zyklone des Feinölabscheiders parallel.

Die Zyklone werden durch den Steuerkolben freigegeben. Die Verschiebung des Steuerkolbens gegen seine Federkraft ist abhängig von der Gasdurchsatzmenge. Kolbenringflattern bei sehr hohen Drehzahlen und geringer Motorlast kann bewirken, dass die Gasdurchsatzmenge sehr groß wird.

Der Kurbelgehäuseinnendruck wird durch das zweistufige Druckregelventil eingestellt.
Das Bypassventil sorgt zusammen mit dem Steuerkolben dafür, dass die Zyklone jeweils im optimalen Betriebspunkt arbeiten (zu hoher oder zu niedriger Volumenstrom beeinträchtigt die Funktionalität der Zyklone).
Wenn das Bypassventil öffnet, wird zwar ein Teil des Blow-By-Gases ungereinigt dem Motor zugeführt, aber der Rest wird optimal durch die Zyklone gereinigt.

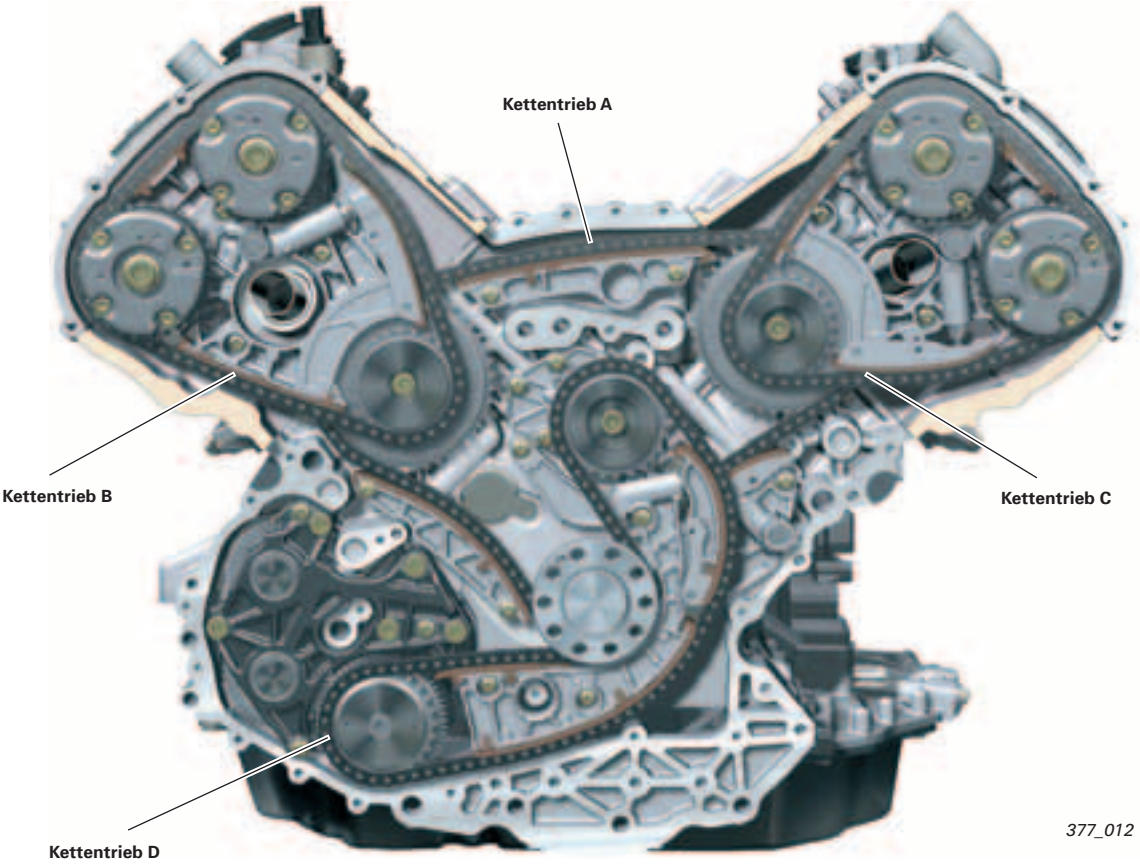
Das abgeschiedene Öl wird in einem Ölsammelraum unterhalb der Zyklone gesammelt. Von dort aus kann es erst ablaufen, wenn das Ölablaufventil geöffnet ist. Das Ölablaufventil ist so lange geschlossen, wie der Druck im Kurbelgehäuse, also unterhalb des Ventils größer ist als im Ölabscheider. Erst bei sehr geringer Motordrehzahl oder bei stehendem Motor öffnet sich das Ventil selbsttätig durch Schwerkraft, weil ober- und unterhalb des Ventils die gleichen Druckverhältnisse herrschen.

Zum System der Kurbelgehäuseentlüftung gehört auch die Belüftung des Kurbelgehäuses. Die Luft wird nach dem Luftfilter entnommen und über ein Rückschlagventil von oben in das Kurbelgehäuse eingeleitet.
Das Rückschlagventil befindet sich am Ende der Belüftungsleitung und ist zwischen beiden Zylinderbänken im Motorblock verschraubt.
Unterhalb des Rückschlagventils im Motorblock befindet sich ein Dämpfungsraum. Dieser verhindert ein Flattern des Rückschlagventils und unterbindet somit entstehende Geräusche.
Eine Drosselbohrung verbindet diesen Raum mit dem Innenraum des Kurbelgehäuses. Sie hat die Aufgabe, dass nur eine definierte Menge Frischluft dem Kurbelgehäuse zugeführt wird.



## Kettentrieb

**Bild zeigt Q7-Motor**




Das Konzept des Steuertriebes ist wie bei allen Motoren der Audi V-Motorenreihe gleich.
Der Kettentrieb verläuft über zwei Ebenen.

**Ebene 1**
Grundtrieb A:
Antrieb der Zwischenräder zu den Nockenwellen von der Kurbelwelle aus

**Ebene 2**
Kopftrieb B und C: Antrieb der Nockenwellen von den Zwischenrädern aus
Kettentrieb D: Antrieb des Antriebsmoduls Nebenaggregate von der Kurbelwelle aus

Die richtige Spannung der Ketten wird über Feder-Hydraulik-Spanner realisiert. Der Kettentrieb ist wartungsfrei und auf die Lebensdauer des Motors ausgelegt.
Unterschiede bei beiden Motorisierungen sind hier die Art der Ketten und die Übersetzungsverhältnisse in den Trieben A, B und C. Durch die Wahl einer höheren Zähnezahl wurde das Belastungsniveau der Rollenketten in der Basismotorisierung reduziert.

**Q7**

Der Antrieb erfolgt beim Basismotor über 3/8“-Simplex-Rollenketten.
Sie wurden wegen der Akustikvorteile entwickelt, um den hohen Komfortansprüchen gerecht zu werden.

Die Zähnezahl der Zwischenräder beträgt hier 40 und 24. Auf den Nockenwellenrädern sind 30 Zähne.

**Hochdrehzahlmotor**

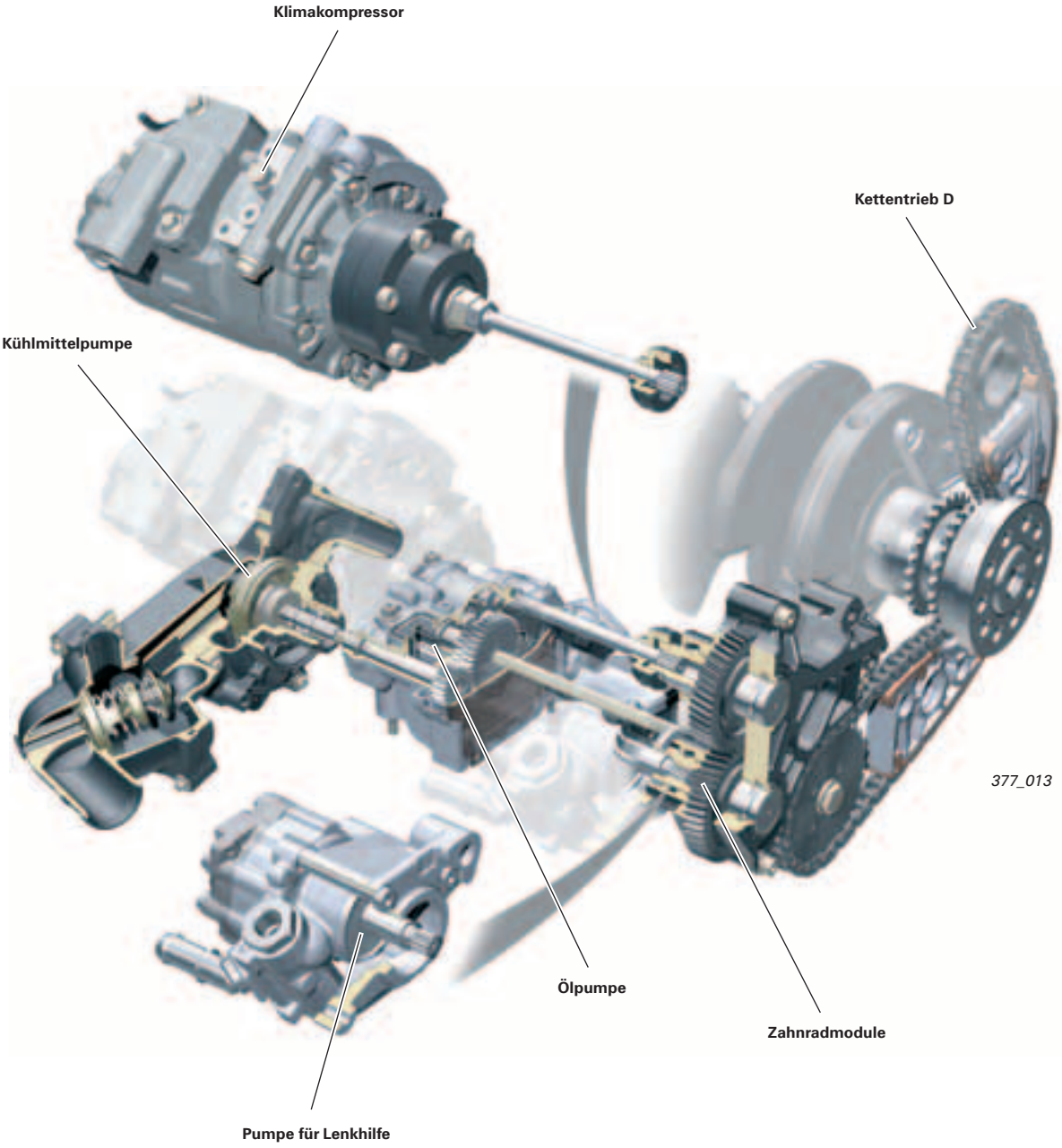
Hier kommen 3/8“-Simplex-Hülsenketten zum Einsatz.
Ihr Vorteil ist der geringere Verschleiß und eine höhere Standfestigkeit bei hohen Motordrehzahlen.

Die Zähnezahl der Zwischenräder beträgt hier 38 und 19. Auf den Nockenwellenrädern sind 25 Zähne.

# Antrieb Nebenaggregate

Die Ölpumpe, Wasserpumpe, Pumpe für Lenkhilfe und der Kompressor werden vom Kettentrieb D angetrieben.

Der Kettenantrieb erfolgt direkt von der Kurbelwelle, wird über ein Zwischenrad umgelenkt und treibt das am Zahnradmodul sitzende Kettenrad an.



## Zylinderkopf

Die Zylinderköpfe bauen in technischer Hinsicht auf die bekannten Audi Vierventil-FSI-Zylinderköpfe auf.

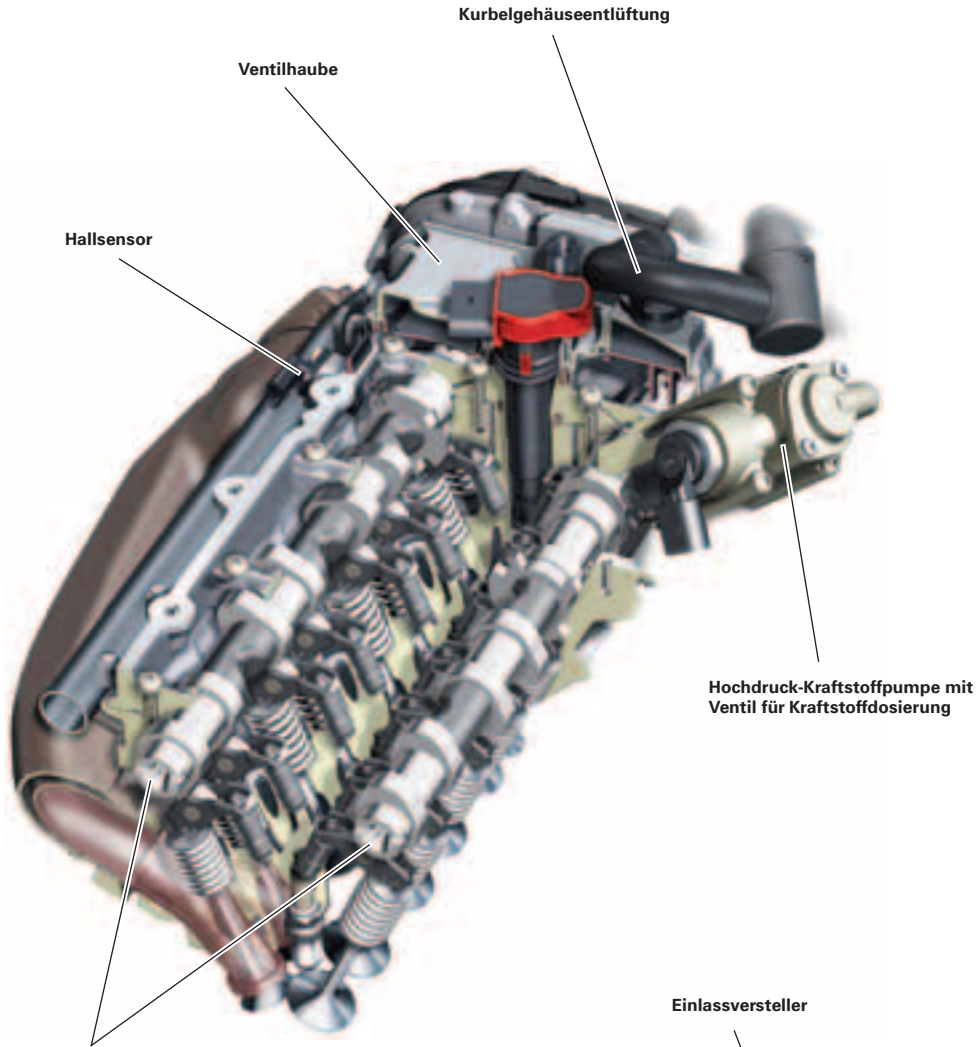
**Technische Daten**

- Aluminium-Zylinderkopf
- FSI-Einlasskanäle mit horizontaler Kanalteilung zur Tumbleerzeugung
- Vierventiltechnik mit zentraler Anordnung der Zündkerze
- Einlassventil: verchromtes Vollschaftventil
- Auslassventil: verchromtes Hohlschaftventil mit Natriumfüllung
- Ventilhub 11 mm
- leichter, reibungsarmer Ventiltrieb, Ventilbetätigung über Rollenschlepphebel mit hydraulischem Spielausgleich, einfache Ventilfeder
- zwei gebaute Nockenwellen je Zylinderkopf, Antrieb über hydraulische Schwenkmotoren
- Ventilöffnungswinkel Einlass 200° KW
- Ventilöffnungswinkel Auslass 210° KW
- Verstellbereich der Nockenwellen beträgt 42° KW
- Verriegelung der Versteller mittels Sperrbolzen bei stehendem Motor; Einlass in Stellung Früh, Auslass in Spät
- Rückstellfeder im Auslassversteller
- Realisierung der "internen Abgasrückführung" mittels entsprechender Ventilüberschneidung

**Unterschiede beim Hochdrehzahlmotor**

Entsprechend der höheren Leistung und Drehzahlen wurde der Zylinderkopf bei folgenden Bauteilen geändert:

- Einlasskanäle sind füllungsoptimiert (größere Querschnitte als Basis)
- Einlassventile sind verchromte Hohlschaftventile (Gewichtsreduzierung)
- Ventilfedern sind aus einem Werkstoff mit höherer Zugfestigkeit und besitzen auch eine höhere Federkraft
- Entsprechend dem höherem Kraftstoffbedarf sind die Einspritzventile für einen höheren Durchsatz ausgelegt.
- Rollenschlepphebel haben eine robustere Auslegung in der Verstemmung für die Rolle
- Nockenwellen haben andere Steuerzeiten und größere Öffnungslängen
- Ventilöffnungswinkel Einlass 230° KW
- Ventilöffnungswinkel Auslass 220° KW
- Die Ventilspielausgleichselemente wurden vom VR6-Motor übernommen. Sie haben einen größeren Kugelhub, der sich im Laufe der Erprobung als vorteilhaft für den Hochdrehzahlmotor erwiesen hat (Stichwort Aufpumpen des hydraulischen Ventilspiel Ausgleichselementes).
- Der Zylinderkopf besitzt einen modifizierten Wassermantel, der den Bereich zwischen Einlasskanal und Einspritzventil mit Kühlwasser versorgt und dadurch die Temperaturen in der Brennraumplatte des Zylinderkopfes reduziert.
- Aufgrund des veränderten Übersetzungsverhältnisses beim Nockenwellenantrieb hat der Nockenwellenversteller 25 Zähne für den Kettenantrieb statt 30 Zähne beim Basismotor.




*377_015*




*377_080*

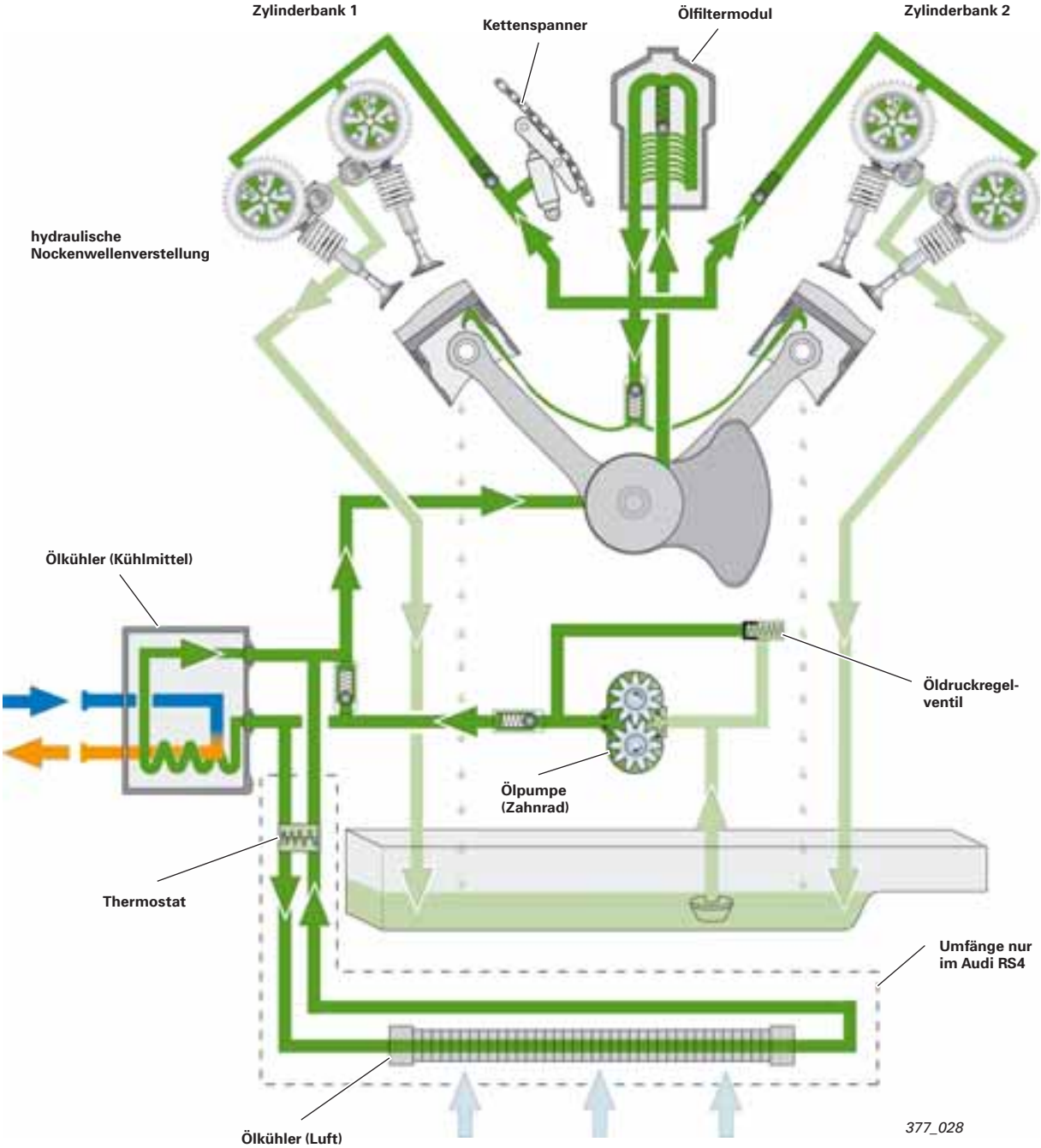
## Aufbau

Der Ölhaushalt der Basismotorisierung, wie auch der des Hochdrehzahlmotors, basiert auf einem klassischen Nasssumpf-Konzept.
Bei der Entwicklung wurde auf eine deutliche Reduktion des Öldurchsatzes wertgelegt. Dadurch bleibt das Öl länger in der Ölwanne und kann besser entgasen.

Der Öldurchsatz liegt mit 50 l/min (bei 7000 1/min und 120 °C Öltemperatur) auf ein für Achtzylinder-Motoren sehr geringem Niveau. Dadurch wird die Antriebsleistung der Ölpumpe minimiert und somit der Kraftstoffverbrauch reduziert.

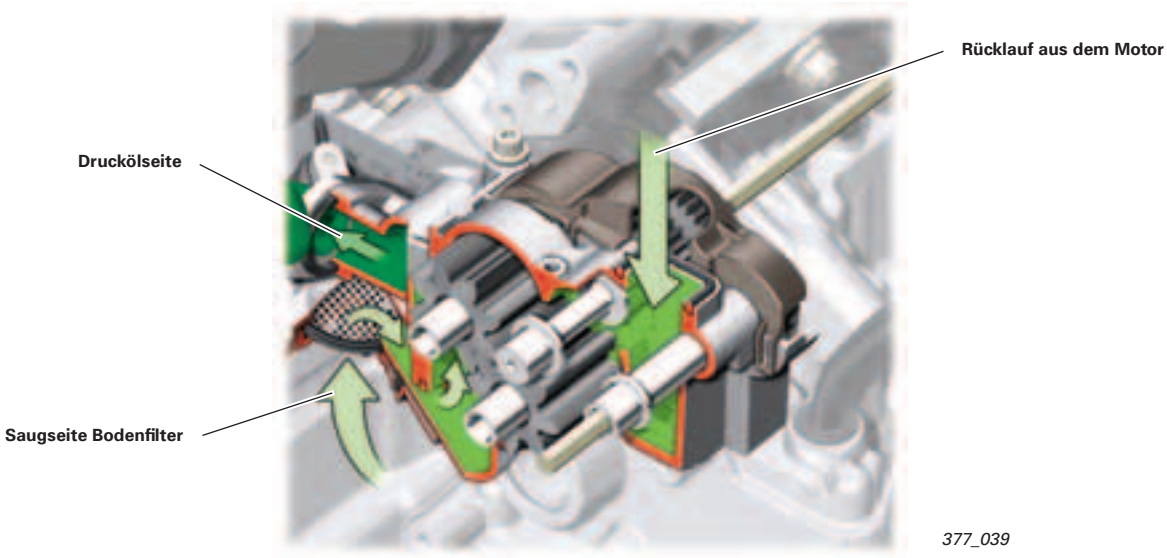
Der Ölhobel ist so gestaltet, dass er nicht nur das Ölpanschen der Kurbelwelle verhindert, sondern auch die Hauptlagerwände versteift.
Die Ölkühlung übernimmt bei der Basismotorisierung ein Öl-Wasser-Wärmetauscher.

Beim höher belasteten Hochdrehzahlmotor kommt zusätzlich ein Öl-Luft-Wärmetauscher zum Einsatz, um die Öltemperatur auch bei sehr hoher Belastung des Motors auf einem niedrigen Niveau zu halten. Dieser zusätzliche Wärmetauscher wird über ein Thermostat parallel zum Wärmetauscher geschaltet.



## Ölpumpe

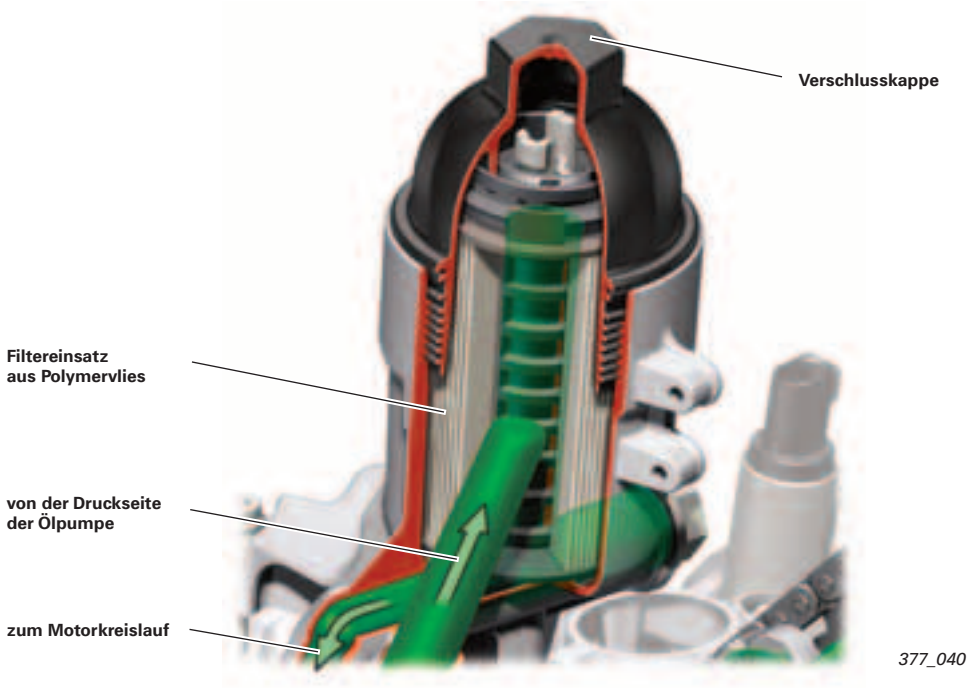
Die Ölpumpe befindet sich über der Ölwanne. Das Ansaugen erfolgt über den Bodenfilter der Ölwanne und im Fahrbetrieb gleichzeitig durch den Rücklaufkanal des Motors. Alle Motorschmierstellen werden von der Druckölseite beaufschlagt.




377_039

## Ölfiltermodul

Das Ölfiltermodul ist als Hauptstromfilter ausgelegt. Es ist wartungsfreundlich im Innen-V des Motors untergebracht. Der Filtereinsatz ist ohne Spezialwerkzeug leicht austauschbar. Er besteht aus einem Polymervlies.




377_040

## Ölwanne Audi RS4

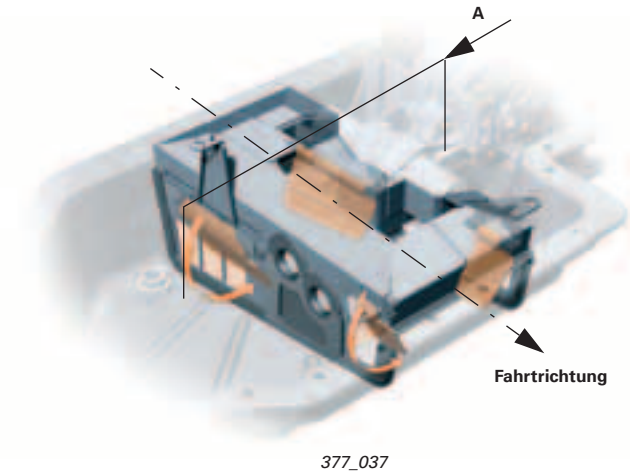
Gerade bei einem Sportwagen ist eine sichere Ölversorgung in allen Fahrsituationen von hoher Bedeutung. Der Ölhaushalt des Hochdrehzahlmotors wurde für Rennstreckeneinsatz mit bis zu 1,4 g Querbeschleunigung ausgelegt. Um das auch sicherzustellen, verfügt die Ölwanne im RS4 über ein zusätzliches Klappensystem.

**Aufbau**

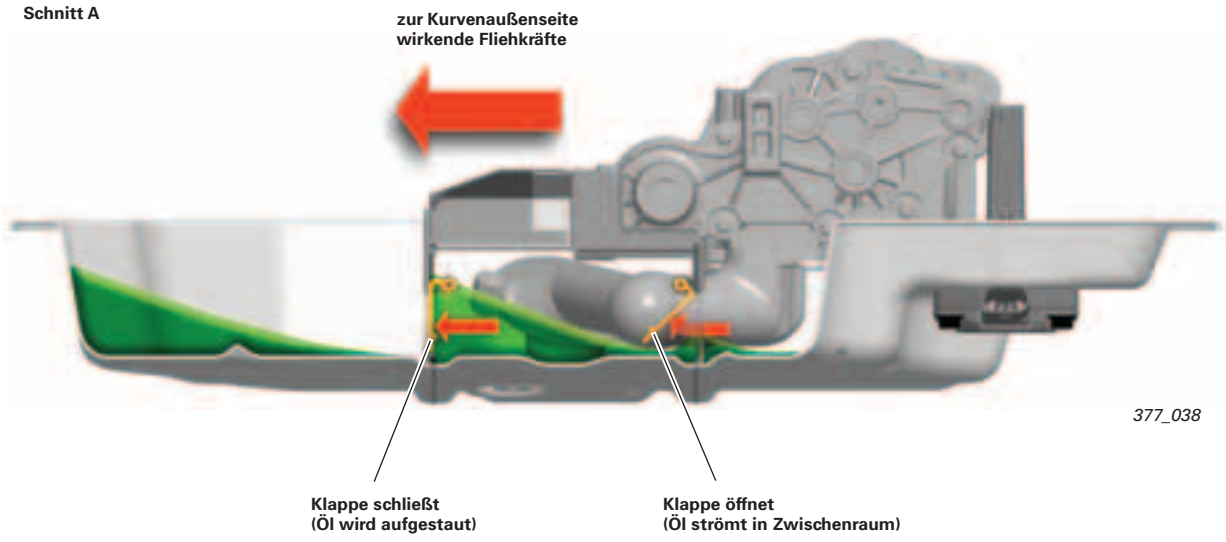
In einem Gehäuse sind vier Klappen angeordnet, deren Drehachse parallel zur Fahrzeuglängsachse angeordnet ist. Die Klappen öffnen jeweils zur Innenseite des Ansaugbereiches der Ölpumpe.

**Funktion**

Befindet sich das Fahrzeug in einer Kurve, so strömt das Öl innerhalb der Ölwanne zur Kurvenaußenseite. Die zwei zur Kurvenaußenseite zugewandten Klappen schließen und halten das Öl im Ansaugbereich.
Gleichzeitig öffnen die zwei zur Kurveninnenseite zugewandten Klappen, so dass weiteres Öl in den Ansaugbereich strömt. Damit steht der Ölpumpe eine ausreichende Menge Öl zur Verfügung.

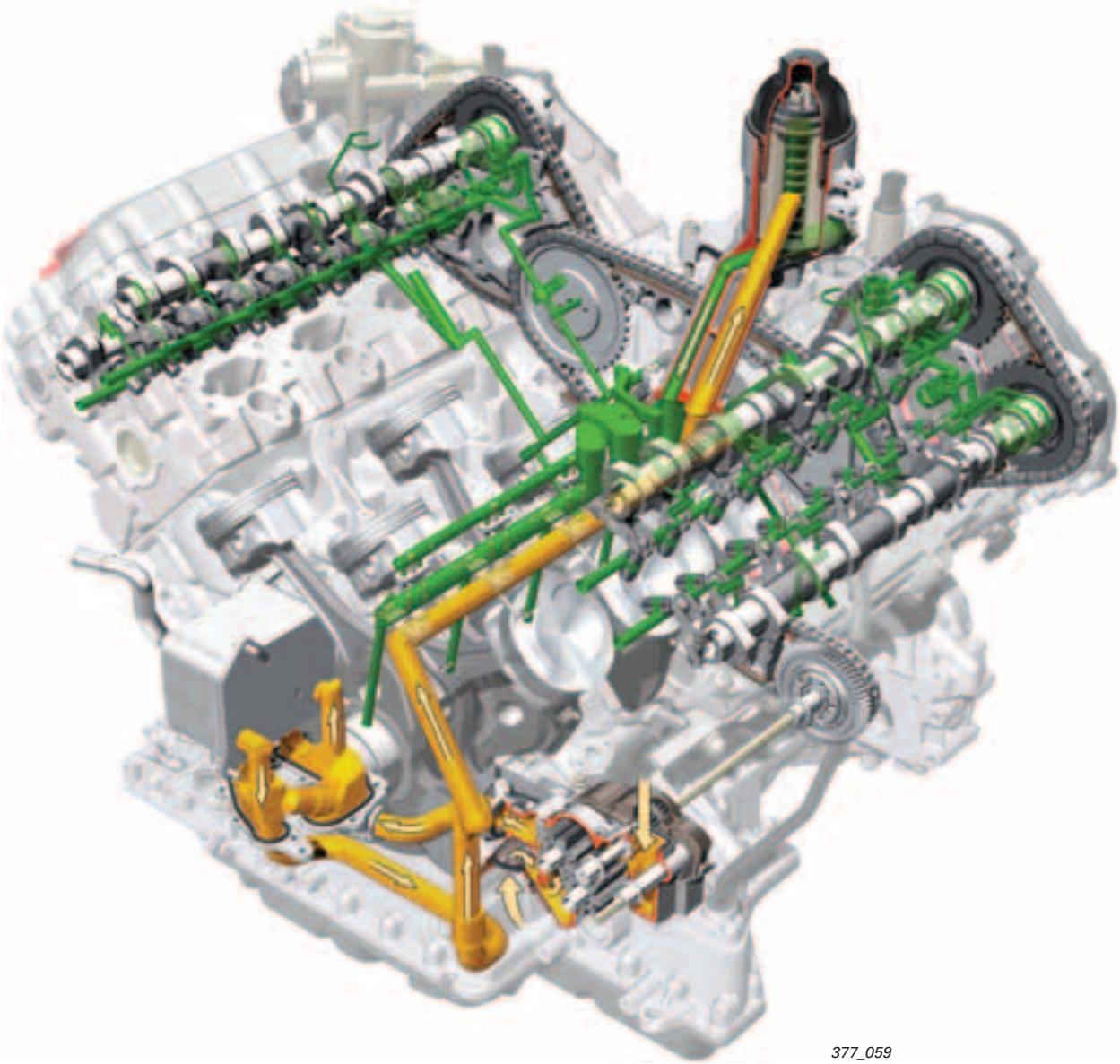



377_037




377_038

# Ölkreislauf

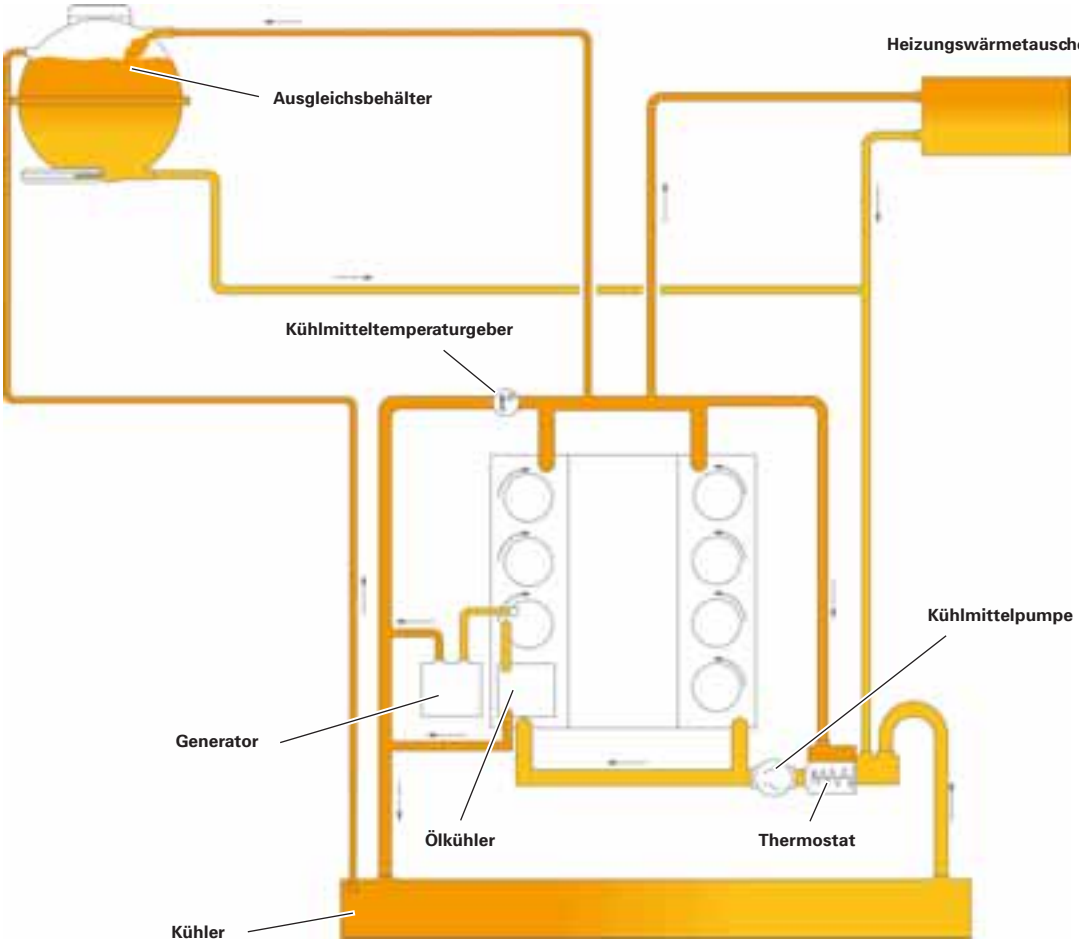


377_059

Drucköl nach Filter

Drucköl vor Filter

## Kühlkreislauf Audi Q7




377_030

Der Kühlkreislauf der neuen V8-Motoren wurde als Längsstromkühlung ausgelegt. Das Kühlwasser strömt auf der Auslassseite ein und über die Zylinderkopfdichtung in den Kopf, wo es längs durch den Kettenkastendeckel ausströmt.
Die Kühlung der Zylinderstege wurde verbessert, indem in den Stegen Kühlwasserkanäle mit optimierten Querschnitten gebohrt wurden.
Mit Hilfe von gezielt verschlossenen Wasserkanälen ist eine Zwangsdurchströmung dieser Bohrungen sichergestellt.

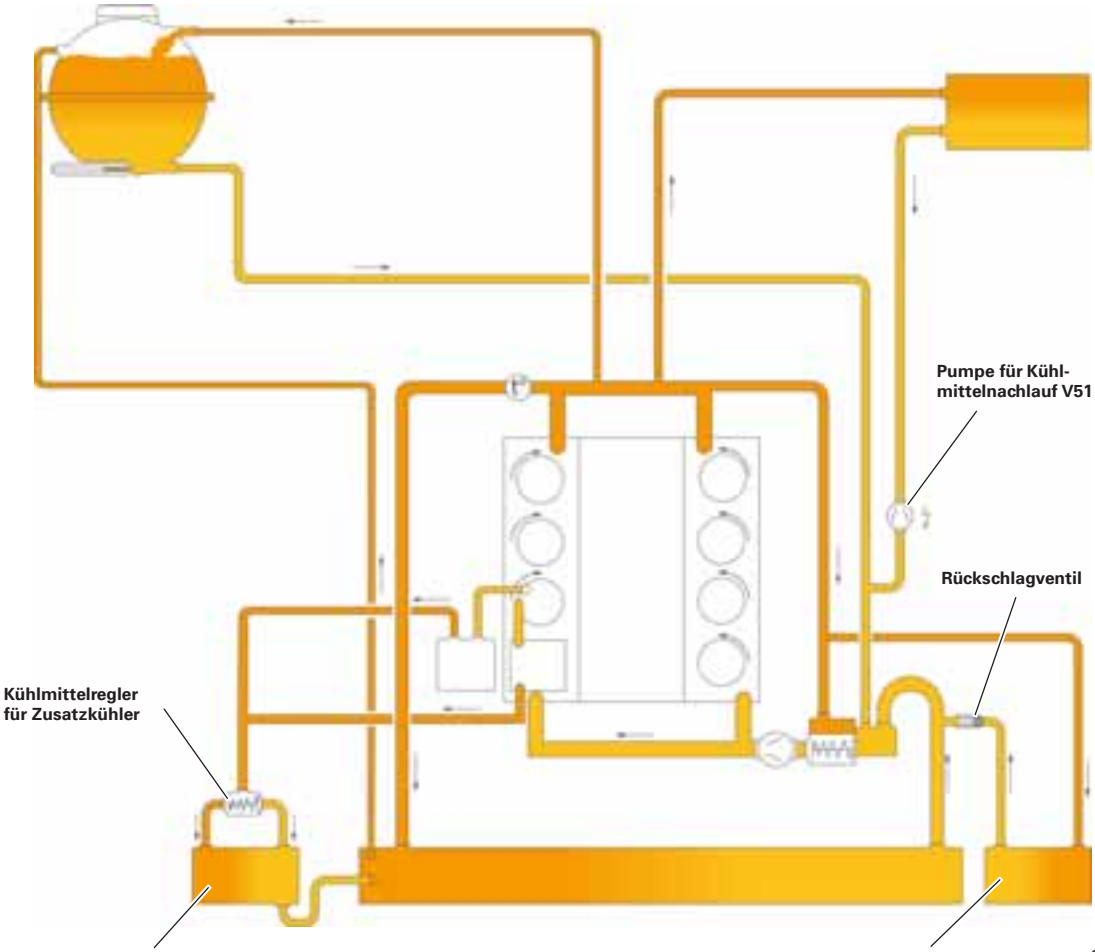
Der Hochdrehzahlmotor verfügt zusätzlich über zwei zwangsdurchströmte V-förmige Bohrungen zwischen den Einlassventilen, da diese aufgrund der hohen Leistungsdichte stärker belastet sind.

Beim Basismotor wird eine kennfeldgesteuerte Regelung der Kühlmitteltemperatur eingesetzt. Im Volllastbereich wird die Kühlmitteltemperatur über ein elektrisch beheiztes Thermostat auf 90 °C abgesenkt, um die Klopfneigung des Motors nicht zu erhöhen. Dagegen wird im klopfunkritischen Teillastbetrieb die Kühlmitteltemperatur auf 105 °C erhöht. Die thermodynamischen Vorteile und die verringerte Reibleistung ergeben im unteren Teillastbereich eine Kraftstoffersparnis von ca. 1,5 %.

### Kühlerlüftersteuerung

Das Motorsteuergerät J623 steuert über ein separates PWM-Signal das Steuergerät für Kühlerlüfter J293 und Steuergerät 2 für Kühlerlüfter J672 an.
Die Steuergeräte für Kühlerlüfter bestromen mittels PWM-Signal dann entsprechend dem Signal des Motorsteuergerätes die Kühlerlüfter.
Die Ansteuerung der Kühlerlüfter durch das Motorsteuergerät ist kennfeldabhängig.

# Kühlkreislauf Audi RS4

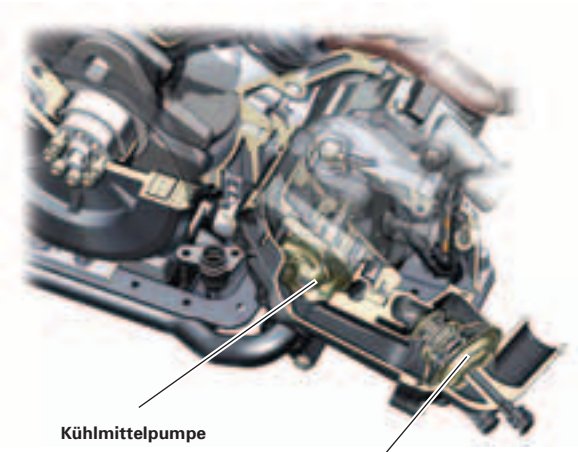



377_031

## Kühlmittelpumpe und Thermostat

Im Hochdrehzahlmotor kommt keine kennfeldgesteuerte Regelung der Kühlmitteltemperatur zum Einsatz.
Um eine bessere Kühlung zu erreichen, kommen hier zwei Zusatzkühler zum Einsatz. Ein Zusatzkühler wird ständig mit Kühlmittel durchströmt. Der zweite Zusatzkühler wird über ein Kühlmittelthermostat geöffnet.

Um einen Wärmestau nach Abstellen des heißen Motors zu vermeiden, wird eine bestimmte Zeit nach Abstellen des Motors die Pumpe für Kühlmittelnachlauf aktiviert. Die Nachlaufzeit der Pumpe und die Notwendigkeit beide Kühlerlüfter mit anzusteuern wird über entsprechende Kennfelder berechnet. Zur Berechnung gehen hier verschiedene Meßgrößen ein (Motortemperatur, Umgebungstemperatur, Motoröltemperatur und Kraftstoffverbrauch).



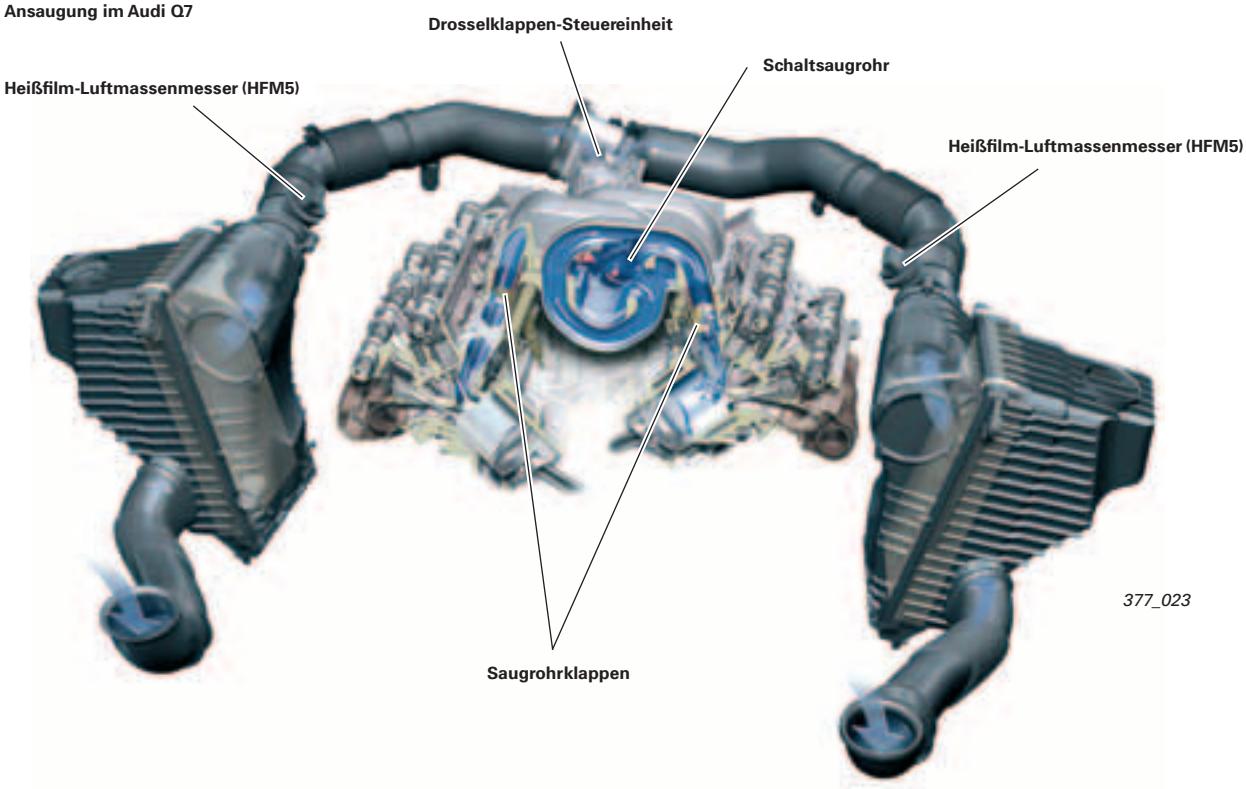

377_034

## Luftansaugung

Die Ansaugstrecke des Q7 ist doppelflutig und mündet in ein Schaltsaugrohr aus Magnesium-Druckguss. Dem Schaltsaugrohr vorgeschaltet ist eine Drosselklappen-Steuereinheit von der Fa. Bosch mit einem Durchmesser von 82 mm. Das Schaltsaugrohr ist zweistufig ausgelegt. Im unteren Drehzahlbereich wird auf die lange Saugrohrlänge geschaltet, um das Drehmoment zu erhöhen. Im oberen Drehzahlbereich wird auf die kurze Saugrohrlänge geschaltet. Diese Stellung führt zur Leistungssteigerung.

Die Saugrohrlängenschaltung erfolgt kennfeldgesteuert. Die Verstellung erfolgt durch den Motor für Schaltsaugrohr V183. Eine Rückmeldung der Stellung des Schaltsaugrohres gibt es hier nicht. Bei einer nicht funktionierenden Saugrohrabschaltung gibt es keine Verschlechterung der Abgasqualität. Der Fahrer beanstandet in diesem Fall Leistungsmangel.

**Ansaugung im Audi Q7**




## Saugrohrklappen

Ebenso wie das Schaltsaugrohr werden die Saugrohrklappen bei beiden Motorvarianten kennfeldabhängig gesteuert. Die Saugrohrklappen werden bei beiden Motoren im unteren Last- und Drehzahlbereich aktiviert.
Dabei werden sie gegen die Kanaltrennbleche im Zylinderkopf gefahren und verschließen somit den unteren Teil des Ansaugkanals. Die angesaugte Luftmasse strömt nun durch den oberen Abschnitt des Ansaugkanals und führt zu einer walzenförmigen Ladungsbewegung im Zylinder.
Bei Nichtaktivierung der Saugrohrklappen sind diese geöffnet und geben den vollen Kanalquerschnitt frei. Alle Klappen einer Zylinderbank sind an einer gemeinsamen Welle befestigt.

Bei der Basismotorisierung im Q7 werden die Saugrohrklappen über einen elektrischen Aktuator angesteuert.
Für jede Zylinderbank wird die Stellung der Saugrohrklappen von einem Hallsensor überwacht.
Beim Hochdrehzahlmotor werden die Saugrohrklappen über je ein Unterdruckstellelement pro Zylinderbank geschaltet. Auch hier erfolgt eine Rückmeldung der Klappenstellung mittels Hallsensoren.

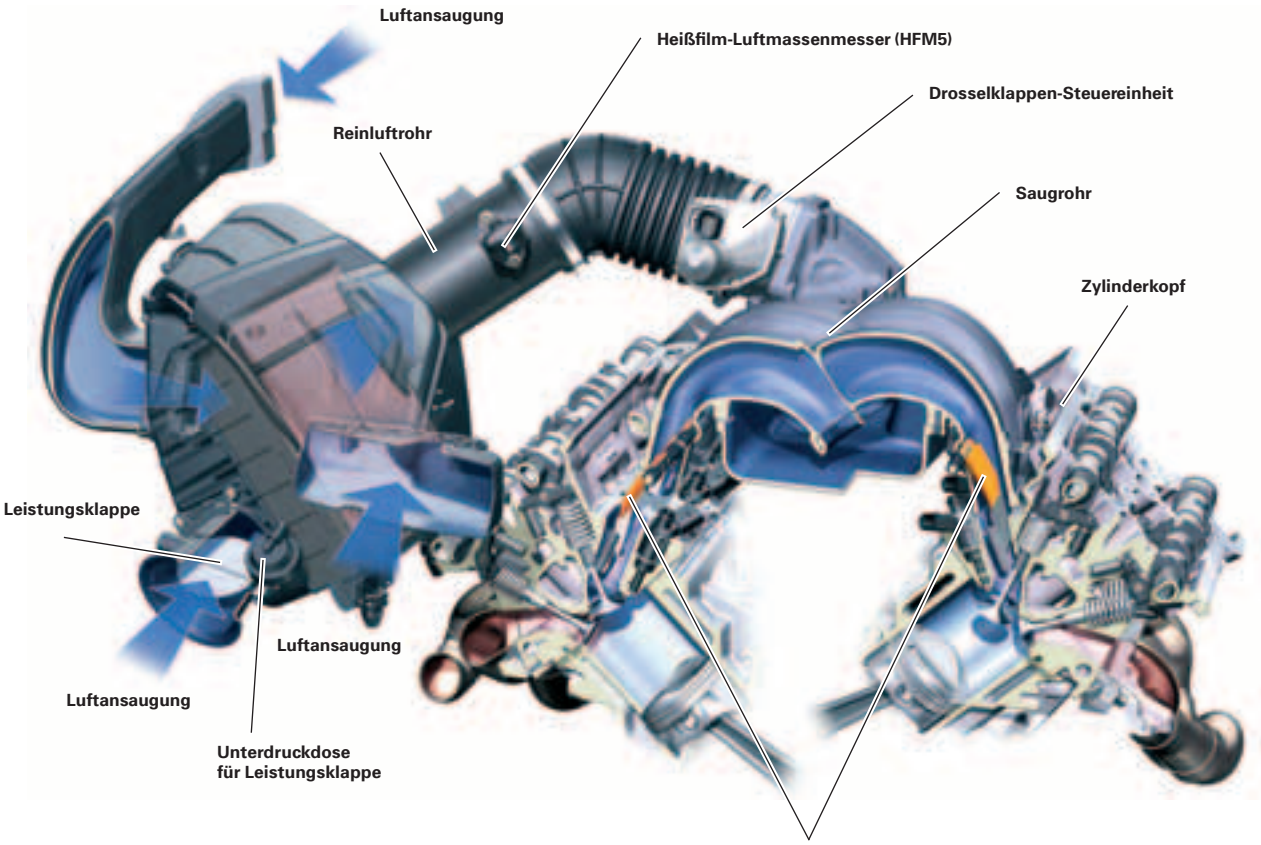
Bei der Konstruktion der Ansaugstrecke des RS4-Motors wurde auf maximale Entdrosselung wert gelegt. Die großen Querschnitte im Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM), im Reinluftrohr und eine Drosselklappe mit Durchmesser von 90 mm ergeben einen sehr geringen Druckverlust.

Um den Motor auch bei hohen Drehzahlen mit genügend Luft zu versorgen, wird ab einer Drehzahl über 5000 1/min und ab einer Geschwindigkeit über 200 km/h im Luftfilter die Leistungsklappe geöffnet.

Das Öffnen und Schließen der Leistungsklappe erfolgt durch ein Unterdruckstellelement, kennfeldgesteuert vom Motorsteuergerät über das Ventil für Ansaugluftumschaltung N335.

Das aus Aluminium-Sandguss gefertigte Saugrohr wurde speziell auf die Sportmotorcharakteristik des Motors ausgelegt. Das maximale Drehmoment wird im Gegensatz zum Basismotor bei höherer Drehzahl erreicht. Bei dieser Drehzahl wäre die Saugrohrumschaltung schon auf die kurze Leistungsstellung geschaltet.

**Ansaugung im Audi RS4**




**Der RS4-Motor hat kein Schaltsaugrohr.**

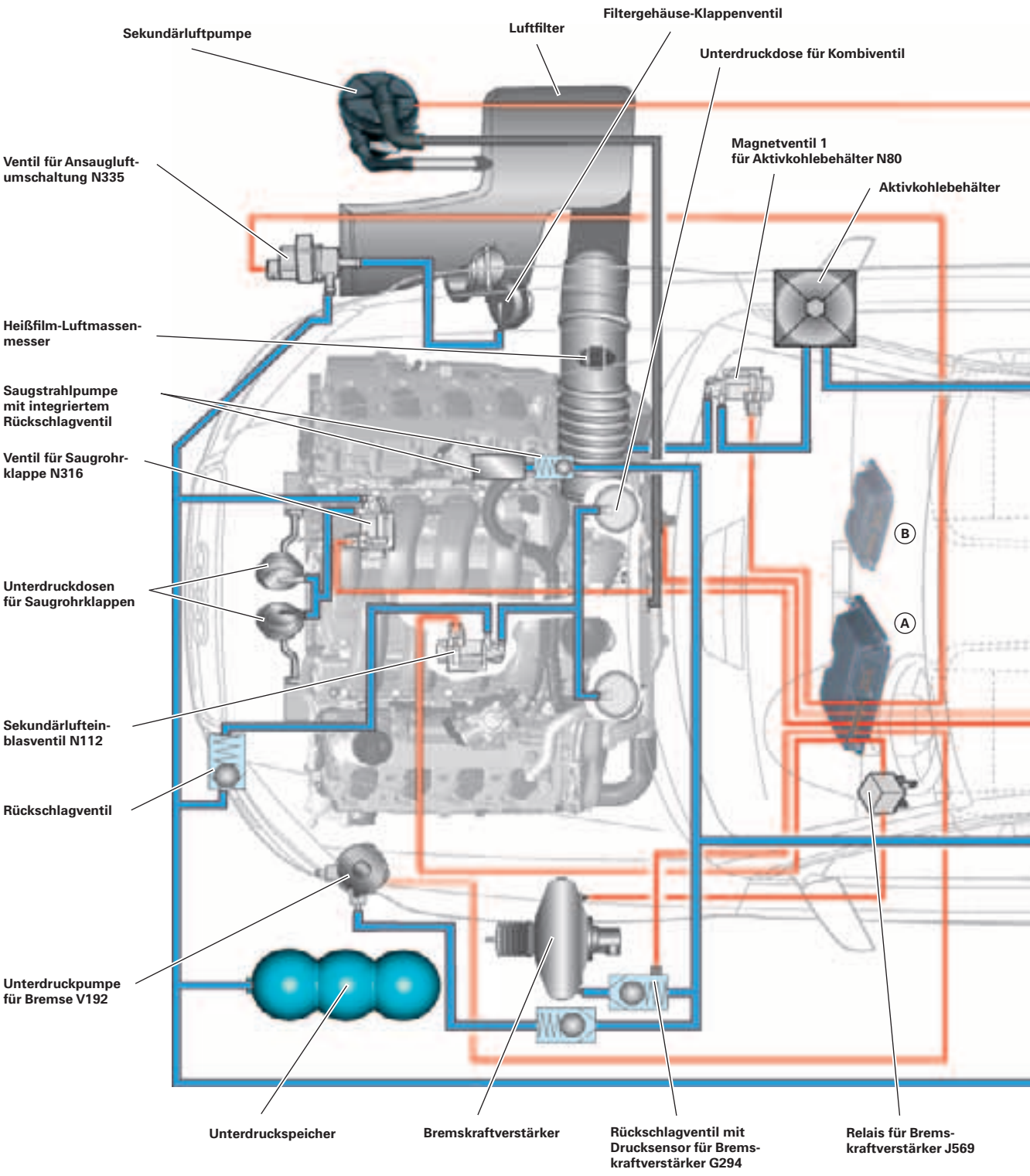
**Saugrohrklappen**

*377_022*

## Unterdruckverschlauchung Audi RS4

Bei FSI-Motoren ist es problematisch auf herkömmliche Weise den Unterdruck für den Bremskraftverstärker und die Motorkomponenten bereitzustellen.

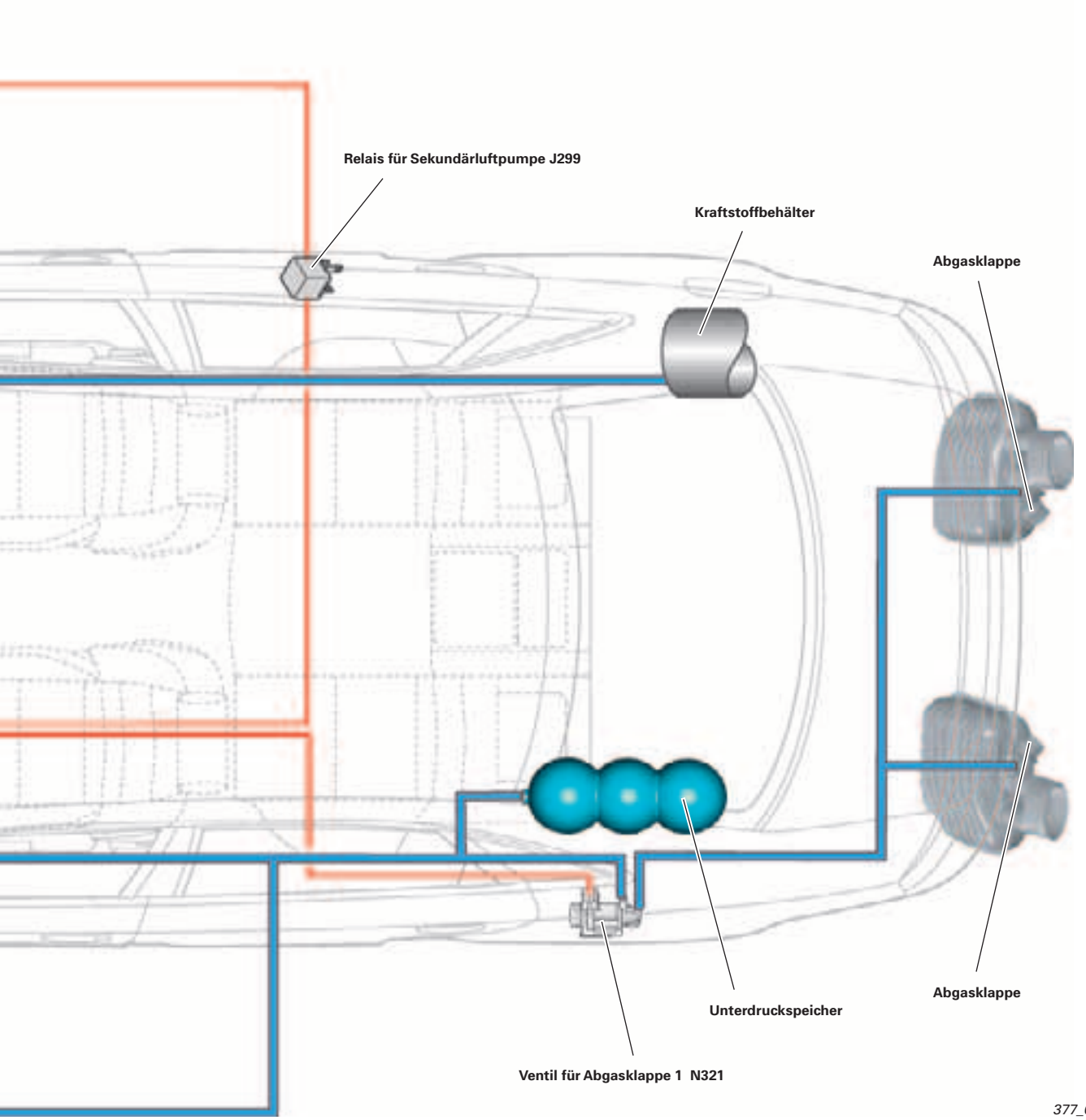
Das heißt, der Anschluss einer Unterdruckleitung nach der Drosselklappe bringt hier wenig Erfolg, weil in vielen Betriebssituationen des Motors durch die weit geöffnete Drosselklappe zu geringe Massenströme und zu geringer Unterdruck im Saugrohr vorherrscht.



Deshalb wird hier bei beiden Motorvarianten der notwendige Unterdruck durch eine Saugstrahlpumpe und im Bedarfsfall zusätzlich durch eine elektrische Unterdruckpumpe erzeugt.

Die Saugstrahlpumpe ist dabei parallel zum Drosselklappenteil vor und hinter die Drosselklappe angeschlossen. Der abgezweigte Luftstrom treibt dabei die Saugstrahlpumpe an. Der Extremfall ist der Kaltstart. Hier ist beispielsweise im Katheizbetrieb die Drosselklappe sehr weit geöffnet.

In diesem Fall reicht auch der von der Saugstrahlpumpe erzeugte Unterdruck nicht aus, um den Bremskraftverstärker ausreichend zu evakuieren. Der Drucksensor für Bremskraftverstärkung G294 ist an der Leitung zum Bremskraftverstärker angeschlossen und übermittelt seine Werte dem Motorsteuergerät.
Hier wird (über ein Kennfeld geregelt) das Relais für Bremskraftverstärker J569 und damit die Unterdruckpumpe für Bremse V192 solange eingeschaltet, bis der erforderliche Unterdruck vorhanden ist.

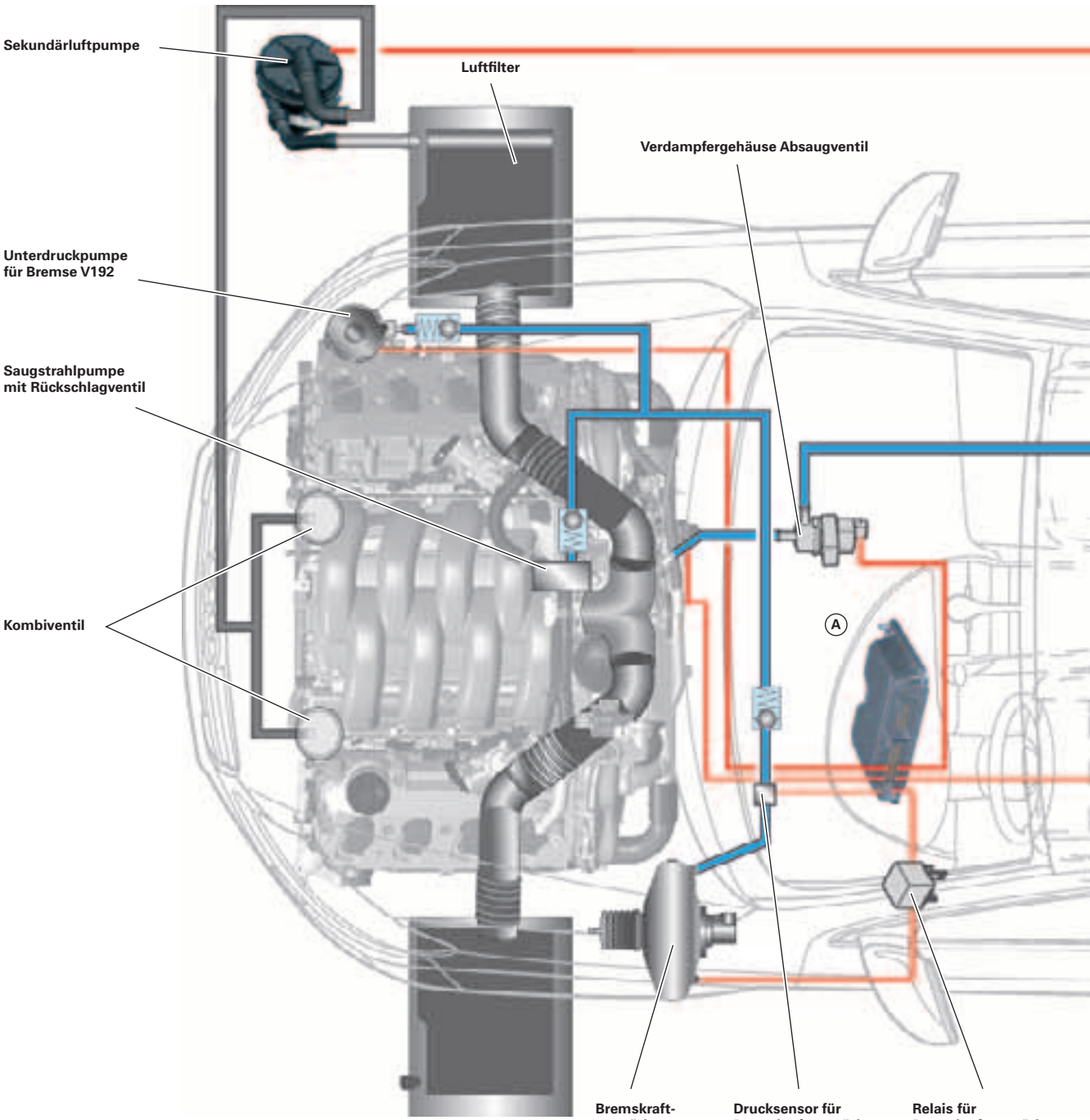



377_025

(A) Motorsteuergerät (Master) J623

(B) Motorsteuergerät 2 (Slave) J624

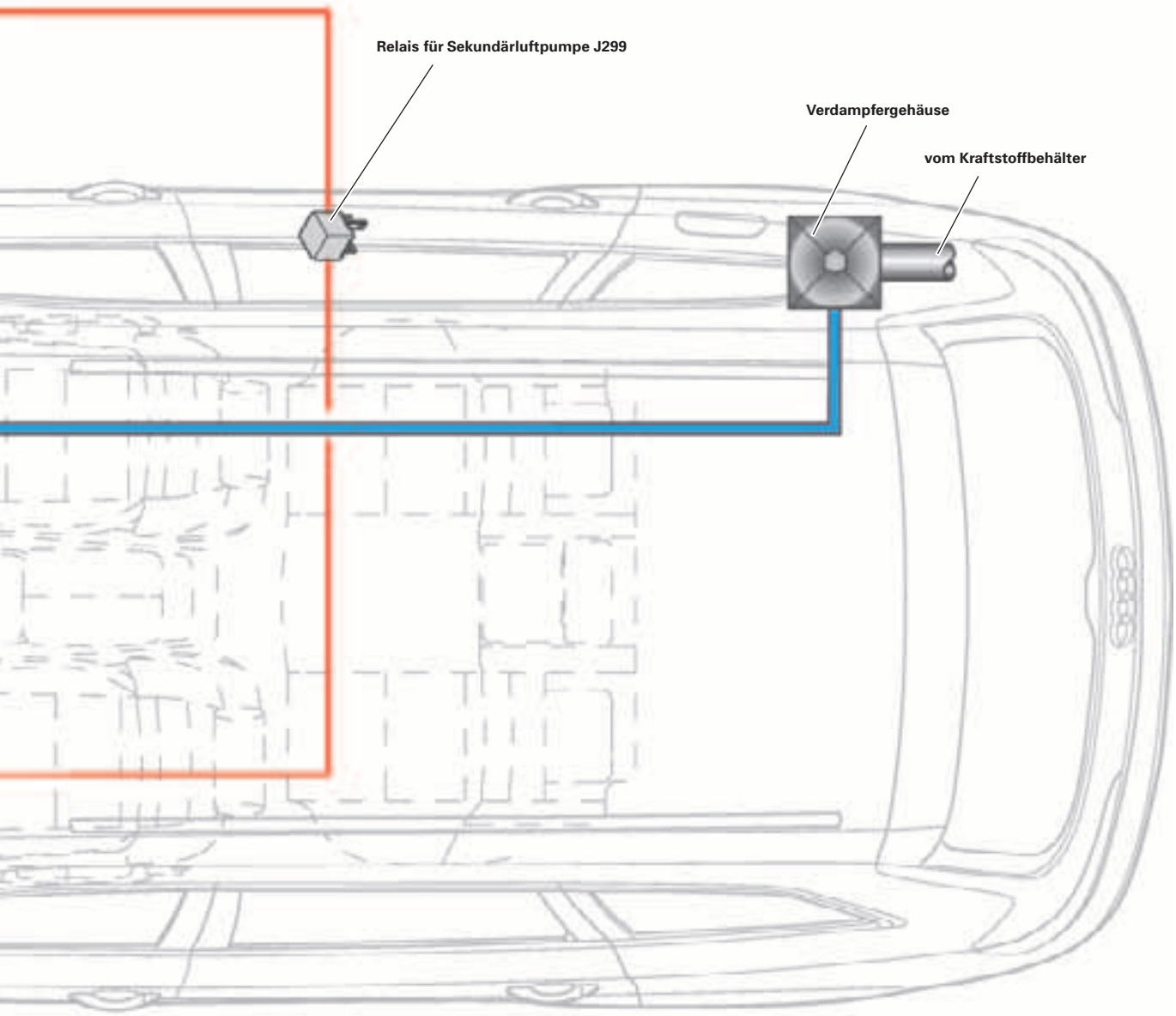
## Unterdruckverschlauchung Audi Q7




(A) Motorsteuergerät J623

**Hinweis**

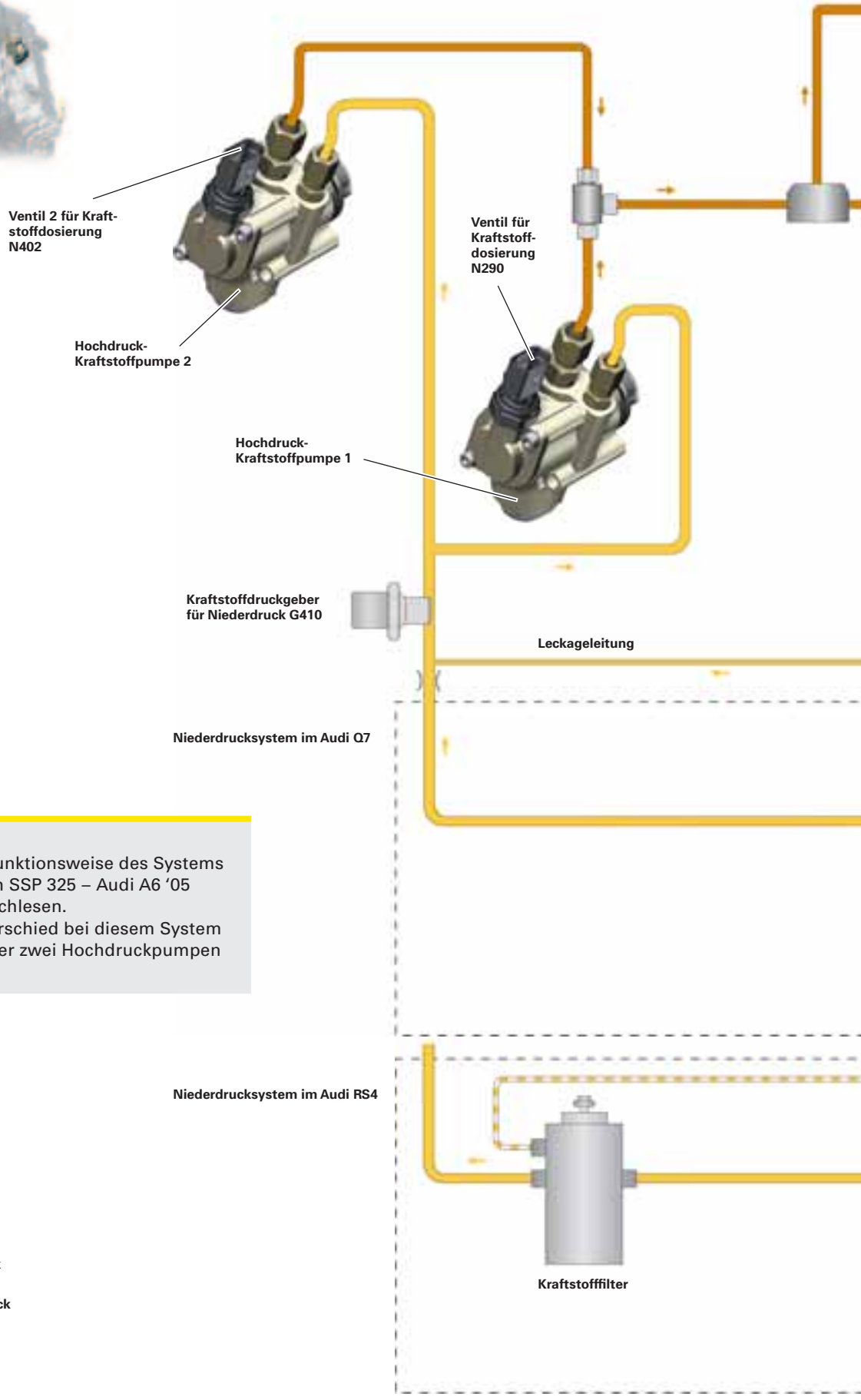
Die Bilder zeigen die Unterdruckverschlauchung schematisch.
Die Verbauorte können von den hier gezeigten Darstellungen abweichen.




377_068

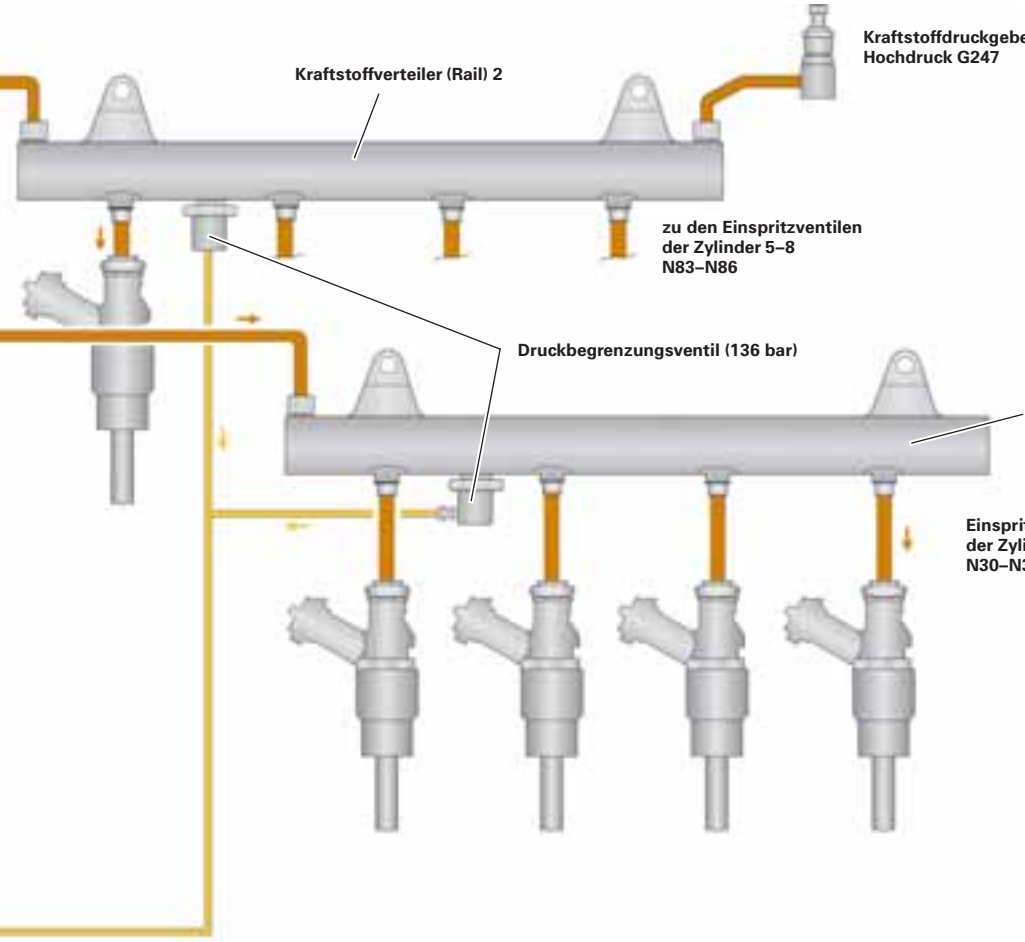
## Kraftstoffsystem Audi Q7/RS4



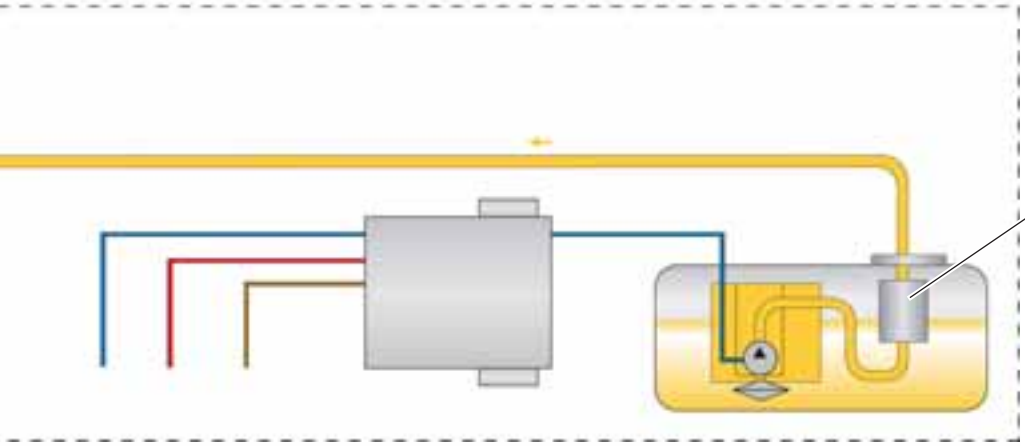



**Verweis**

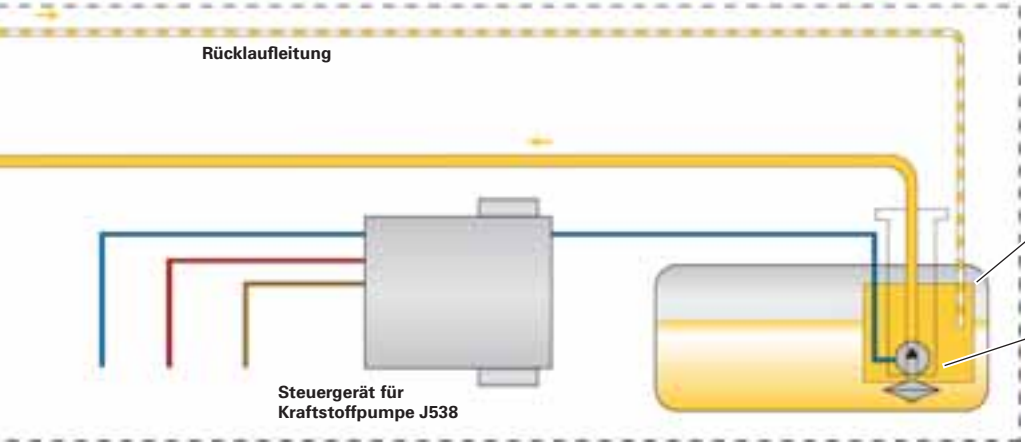
Die genaue Funktionsweise des Systems können Sie im SSP 325 – Audi A6 ‘05 Aggregate nachlesen.
Einziger Unterschied bei diesem System ist, dass es hier zwei Hochdruckpumpen gibt.




377_033




377_036



## Abgasanlage

Bei der Entwicklung der Abgasanlage wurde besonderer Wert auf die Optimierung des Strömungswiderstandes gelegt. Die Verwendung der Klemmflanschtechnik des 2,0l FSI-Motors erweist sich dabei als sehr vorteilhaft.

### Audi Q7

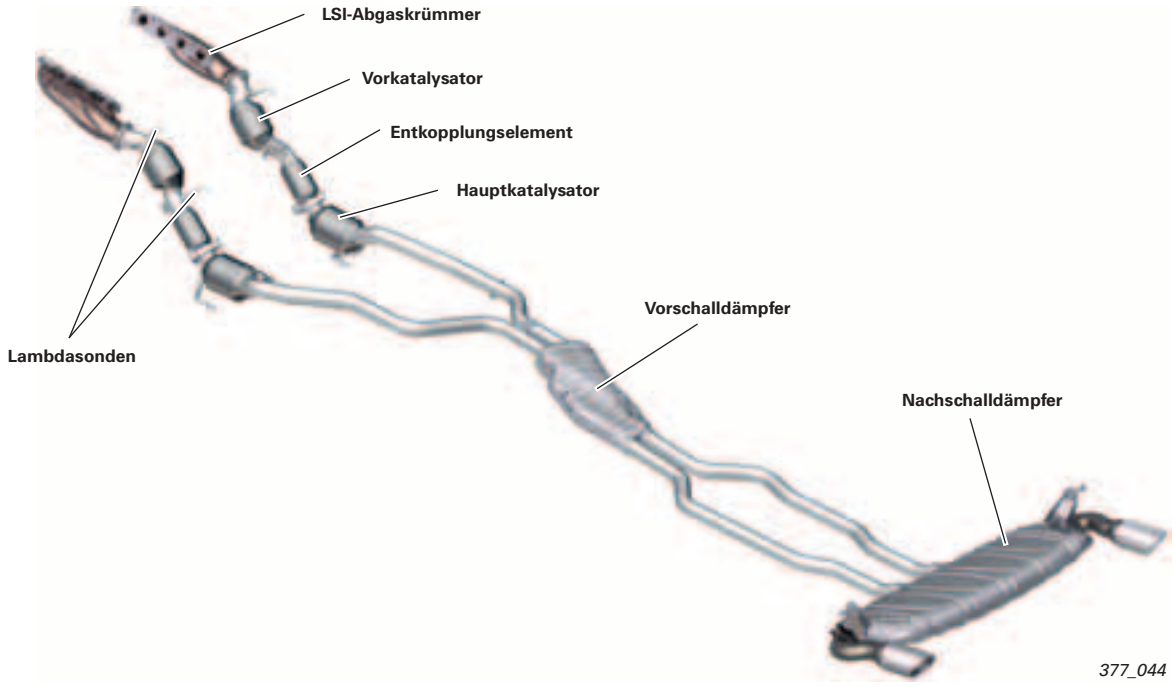
Jede Zylinderbank hat ihren eigenen Abgasstrang. An den Zylinderköpfen werden die luftspaltisolierten (LSI) Abgaskrümmer angeflanscht.
Sie bieten den Vorteil des geringen Wärmeverlustes im Abgas. Dadurch erfolgt eine schnelle Aufheizung der Vorkatalysatoren.
Die Vorkatalysatoren sind als Keramikkatalysatoren ausgelegt. An ihnen sind die Lambdasonden angeschlossen. Die Lambdasonde vor dem Katalysator ist eine Breitbandsonde. Nach dem Katalysator befindet sich eine Sprungsonde. Bei den Hauptkatalysatoren in Unterbodennähe handelt es sich ebenfalls um Keramikkatalysatoren. Die Abgasrohre der einzelnen Zylinderbänke münden in einen Vorschalldämpfer. Der Vorschalldämpfer ist als Absorptionsschalldämpfer aufgebaut.
Eine Übersprechfunktion im Schalldämpfer sorgt für eine Leistungs- und Drehmomenterhöhung des Motors.
Die Verbindung vom Vorschalldämpfer zum Nachschalldämpfer erfolgt jeweils wieder über getrennte Rohre.
Der Nachschalldämpfer ist wieder als gemeinsames Bauteil für beide Abgasstränge ausgelegt. Er hat aber im inneren Aufbau eine klare Trennung zwischen linkem und rechtem Abgasstrang. Vom inneren Aufbau her handelt es sich hier ebenfalls um einen Absorptionsschalldämpfer.

### Audi RS4

Um die sportliche Auslegung des RS4-Motors zu verbessern, kommt für den RS4 ein Fächerkrümmer zum Einsatz. Durch die getrennten einzelnen Stränge bis zur gemeinsamen Zusammenführung wird somit eine gute Trennung der Auslassstöße erreicht. Auch diese Fächerkrümmer sind in Klemmflanschtechnik ausgeführt.

Der Vor- und Hauptkatalysator sind Metallkatalysatoren. Sie bieten den Vorteil, dass sie im Vergleich zum Keramikkatalysator einen geringeren Strömungswiderstand haben. Das wirkt sich positiv auf die Leistung des Motors aus.
Der Vorschalldämpfer ist für beide Abgasstränge in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht.
Die Abgasstränge bleiben jedoch voneinander getrennt.
Vor- und Nachschalldämpfer sind als Absorptions-Schalldämpfer ausgelegt. Diese zeichnen sich durch einen geringen Strömungswiderstand aus.

**Abgasanlage Q7**



# Abgasklappensteuerung Audi RS4

Ein weiterer Unterschied ist die Anordnung jeweils einer Abgasklappe hinter jedem Nachschalldämpfer. Sie werden verbaut, um dem Motor einen sportlichen Sound zu verleihen. Weiterhin werden durch das gezielte Schalten der Abgasklappen die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für Außengeräusche eingehalten.

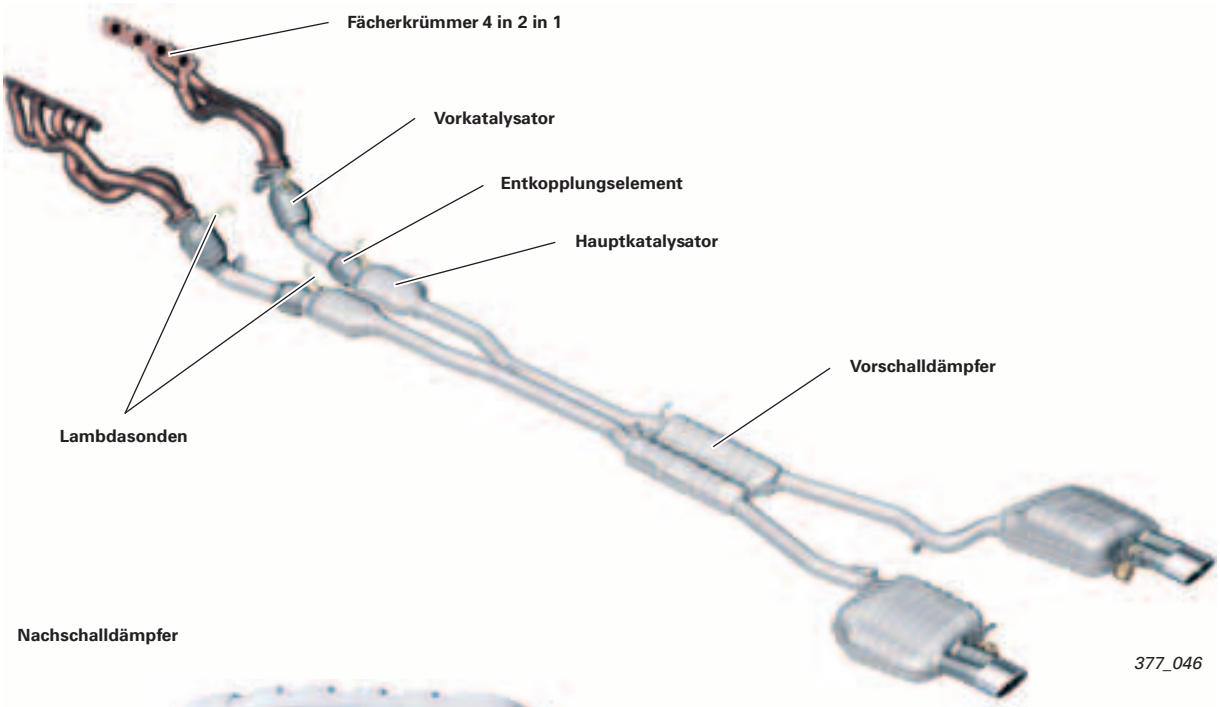
Bei niedrigen Drehzahlen wird das tieffrequente Dröhnen verhindert. Bei hohen Drehzahlen und großen Abgasströmen werden durch Öffnen des Zusatzquerschnittes das Strömungsrauschen und der Abgasgegendruck reduziert.
Im Leerlauf, bei niedriger Motorlast und Drehzahl werden die Abgasklappen geschlossen.

**Funktion**

Die Abgasklappen werden von einem Unterdruck-Stellelement geschaltet. Beide Unterdruckdosen werden von einem elektrisch angesteuerten Magnetventil geschaltet. Das Schalten der Abgasklappen erfolgt kennfeldabhängig.

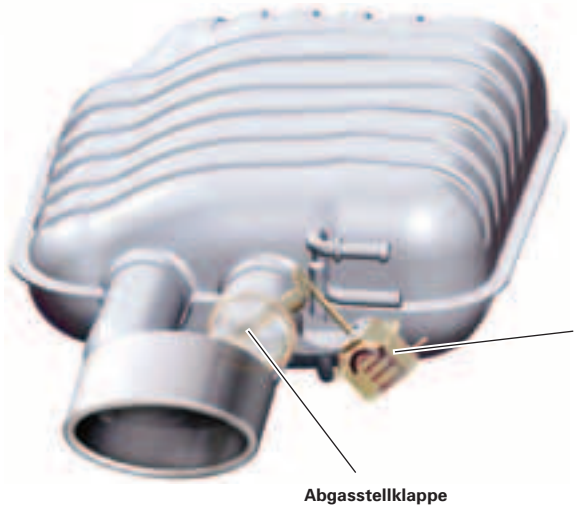
Zur Berechnung des Kennfeldes sind die Faktoren Motorlast, Drehzahl, eingelegter Gang und das Schaltsignal der Sporttaste besonders wichtig. Zum Beispiel werden bei Betätigung der Sporttaste die Abgasklappen im Leerlauf geöffnet.

**Abgasanlage RS4**




*377_046*

**Nachschalldämpfer**




*377_060*

## Sekundärluftsystem

Durch das Sekundärluftsystem wird ein schnelleres Aufheizen und somit eine frühere Betriebsbereitschaft des Katalysators nach dem Kaltstart erzielt.

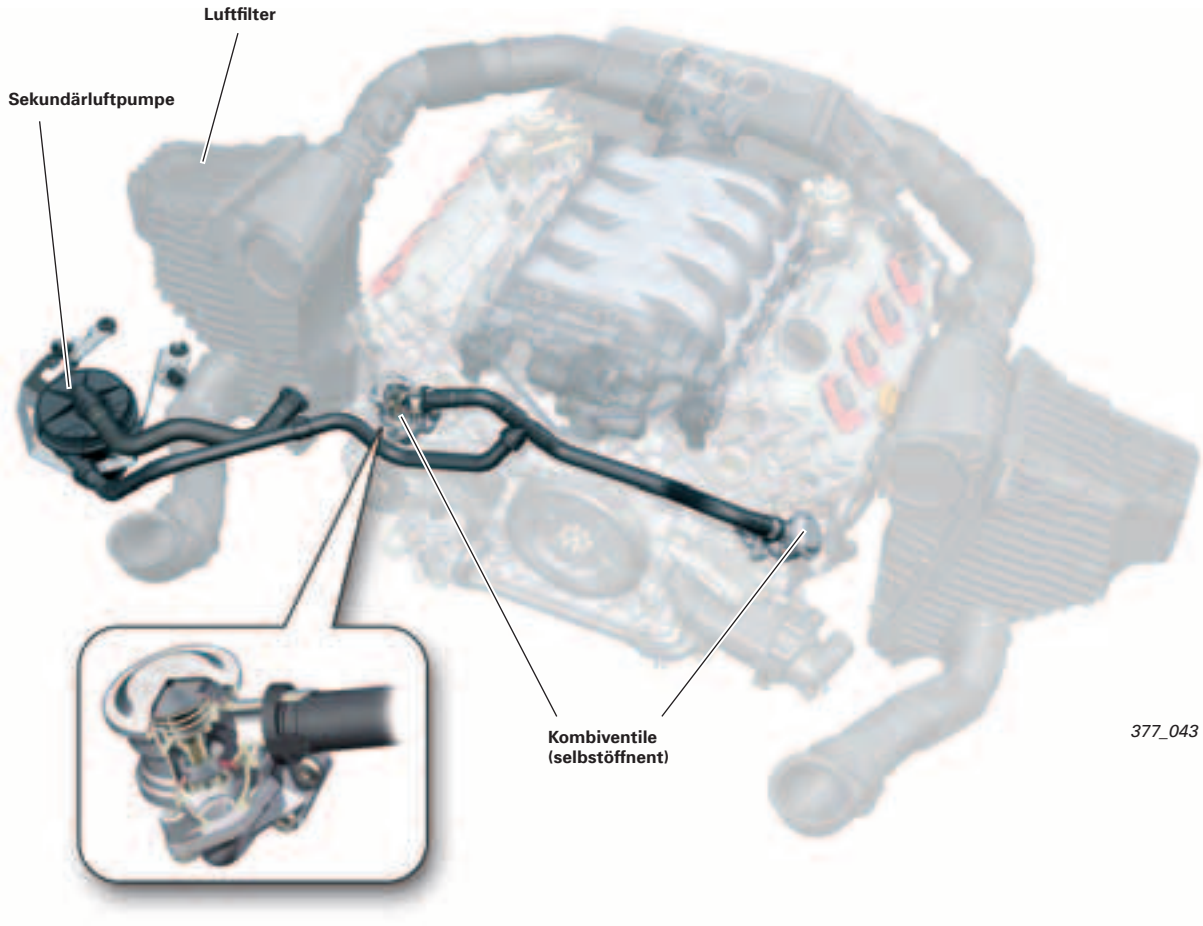
### Prinzip

Aufgrund des fetteren Gemisches in der Kaltstart- und Warmlaufphase tritt im Abgas ein erhöhter Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen auf. Durch die Sekundärlufteinblasung findet eine Nachoxydation im Krümmer und Vorrohr statt. Die dabei freiwerdende Wärme bringt den Katalysator in ca. 30 Sekunden nach Motorstart auf volle Betriebsbereitschaft.

### Funktionsweise beim Q7

In der Warmlaufphase steuert das Motorsteuergerät J623 über das Relais für Sekundärluftpumpe J299 die Sekundärluftpumpe V101 an.
Der Luftstrom von der Sekundärluftpumpe öffnet die Kombiventile für Sekundärluft und lässt Luft in das Abgassystem vor dem Katalysator einströmen.

**Sekundärluftsystem Q7**



## Funktionsweise beim RS4

Die Arbeitsweise ist ähnlich dem beim Q7-Motor. Der Unterschied liegt hier im Öffnen und Schließen der Kombiventile.

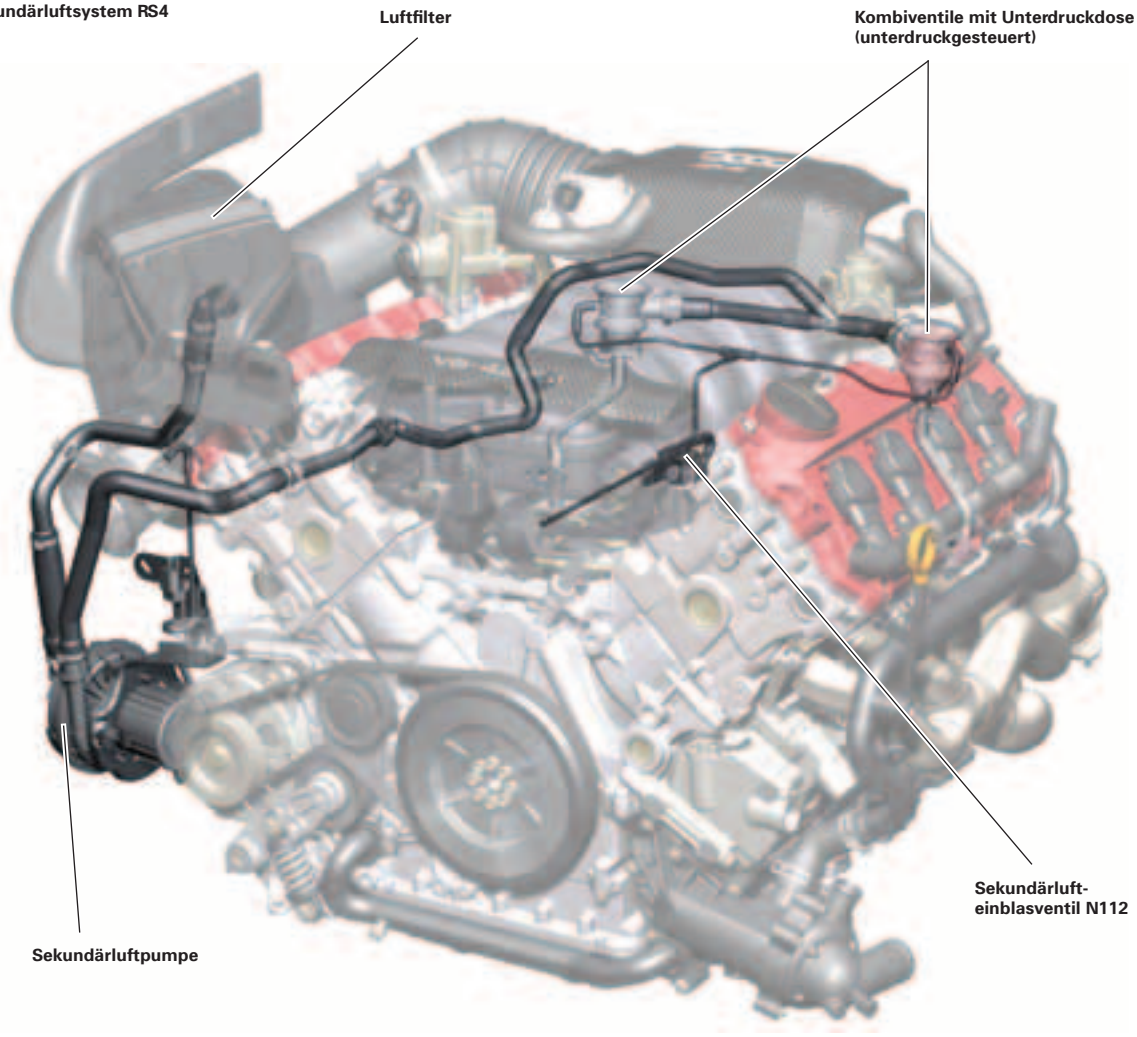
Das Öffnen des Luftweges von der Sekundärluftpumpe zum Sekundärluftkanal im Zylinderkopf erfolgt mittels Unterdruckdose am Kombiventil. Die Unterdruckdose wird vom Sekundärlufteinblasventil N112 über das Motorsteuergerät gesteuert.

Der Basismotor im Q7 und der Hochdrehzahlmotor im RS4 haben unterschiedliche Verbauorte für das Sekundärluftsystem. Beim Q7 ist das Sekundärluftsystem stirnseitig, an der Antriebsseite des Keilrippenriemens angebracht, beim RS4 an der kraftabgebenden Seite des Motors.

**Verweis**

Die genaue Funktionsweise dieses Systems finden Sie im SSP 217 – Der V8-5V-Motor.

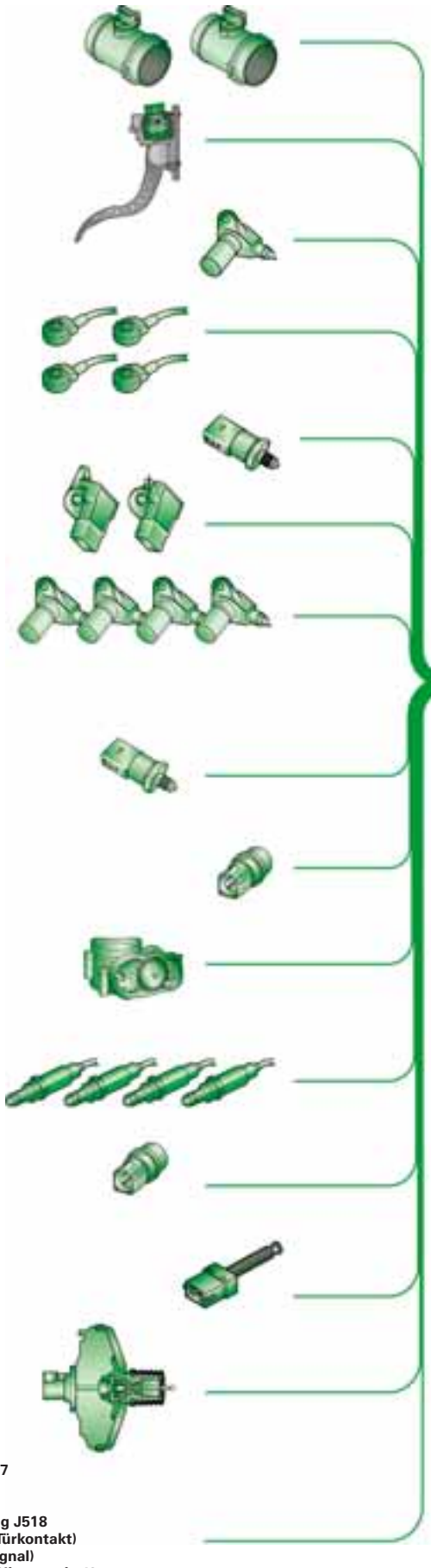
**Sekundärluftsystem RS4**




*377_074*

# Systemübersicht Audi Q7 (Bosch MED 9.1.1)

## Sensoren



**Luftmassenmesser G70**
**Luftmassenmesser 2 G246**
**Ansauglufttemperaturgeber G42**

**Gaspedalstellungsgeber G79**
**Gaspedalstellungsgeber 2 G185**

**Motordrehzahlgeber G28**

**Klopfsensoren 1–4**
**G61, G66, G198, G199**

**Kraftstoffdruckgeber G247**

**Potenziometer für Saugrohrklappe G336**
**Potenziometer für Saugrohrklappe 2 G512**

**Hallgeber G40**
**Hallgeber 2+3 G163, G300**
**Hallgeber 4 G301**

**Kraftstoffdruckgeber für Niederdruck G410**

**Kühlmitteltemperaturgeber G62**

**Drosselklappen-Steuereinheit J338**
**Winkelgeber 1+2 für Drosselklappenantrieb**
**bei elektrischer Gasbetätigung G187, G188**

**Lambdasonde G39**
**Lambdasonde 2 G108**
**Lambdasonde nach Katalysator G130**
**Lambdasonde nach Katalysator 2 G131**

**Kühlmitteltemperaturgeber**
**am Kühlerausgang G83**

**Bremslichtschalter F**
**Bremspedalschalter F47**

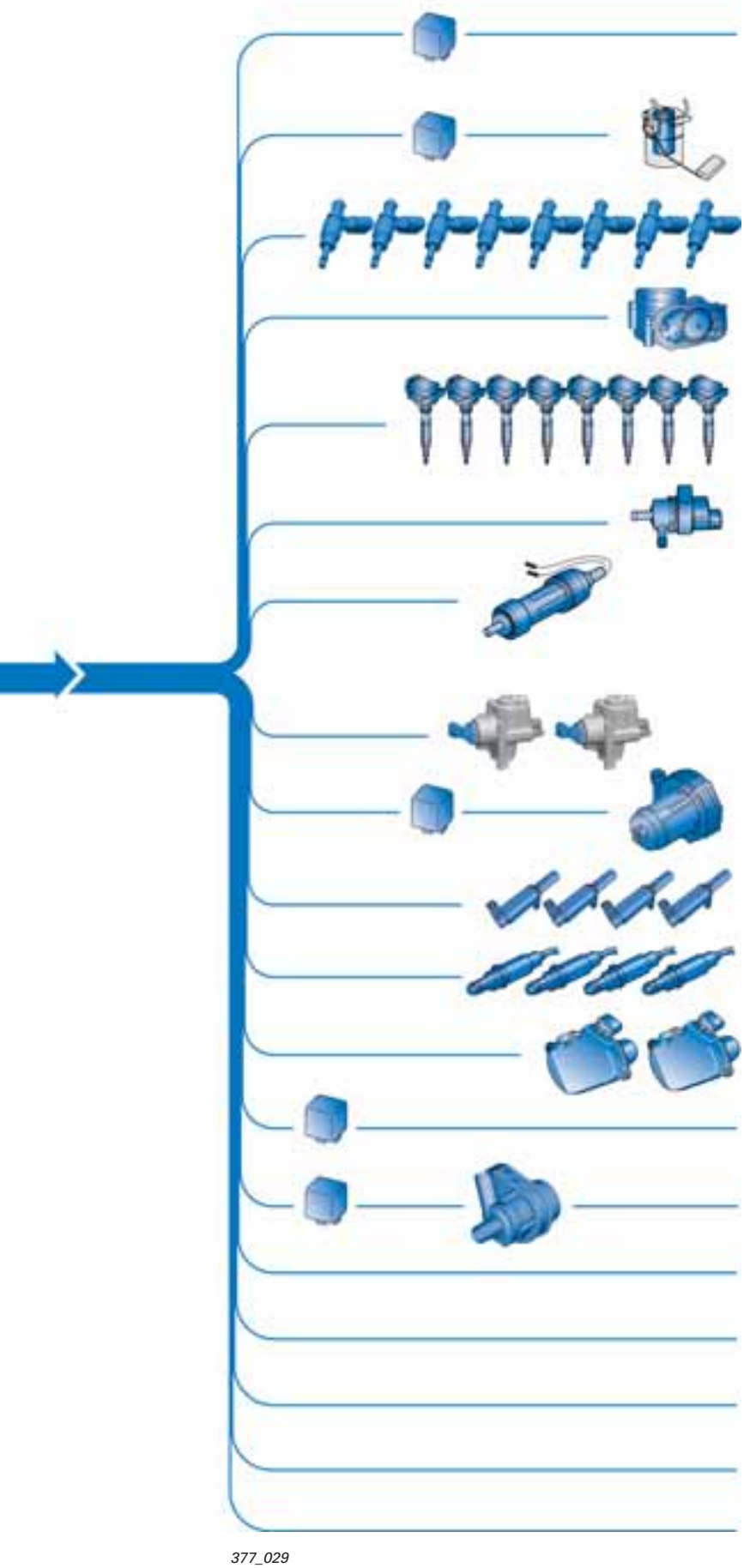
**Drucksensor für Bremskraftverstärkung G294**

**Zusatzsignale:**
**Geschwindigkeitsregelanlage on/off**
**von Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527**
**Klemme 50/50 R**
**Bremskraftverstärker**
**Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518**
**Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393 (Türkontakt)**
**Multifunktionsschalter F125 (Interlook /PN-Signal)**
**Wake up Standheizung über Steuergerät für Climatronic J255**

**CAN-Datenbus Antrieb**

**Motorsteuergerät J623**

## Aktoren



377_029

**Relais für Anlasser J53, Relais 2 für Anlasser J695**
**Stromversorgungsrelais für Motronic J271**
**Stromversorgungsrelais für Motorkomponenten J757**

**Steuergerät für Kraftstoffpumpe J538**
**Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6**

**Einspritzventile für Zylinder 1–8**
**N30–N33, N83–N86**

**Drosselklappen-Steuereinheit J338**
**Drosselklappenantrieb für elektrische Gasbetätigung G186**

**Zündspulen N70, N127, N291, N292, N323–N326**
**Zylinder 1–8**

**Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter N80**

**Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung F265**

**Ventil für Kraftstoffdosierung N290**
**Ventil 2 für Kraftstoffdosierung N402**

**Relais für Sekundärluftpumpe J299**
**Motor für Sekundärluftpumpe V101**

**Ventil 1+2 für Nockenwellenverstellung N205, N208**
**Ventil 1+2 für Nockenwellenverstellung Auslass N318, N319**

**Heizung für Lambdasonde Z19**
**Heizung für Lambdasonde 2 Z28**
**Heizung für Lambdasonde 1 nach Katalysator Z29**
**Heizung für Lambdasonde 2 nach Katalysator Z30**

**Motor für Schaltsaugrohr V183**
**Motor für Saugrohrklappe V157**

**Relais für Bremslichtunterdrückung J508**

**Relais für Kühlmittelnachlauf J151**
**Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51**

**Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem (USA) V144**

**Relais für Bremskraftverstärker J569**
**Unterdruckpumpe für Bremse V192**

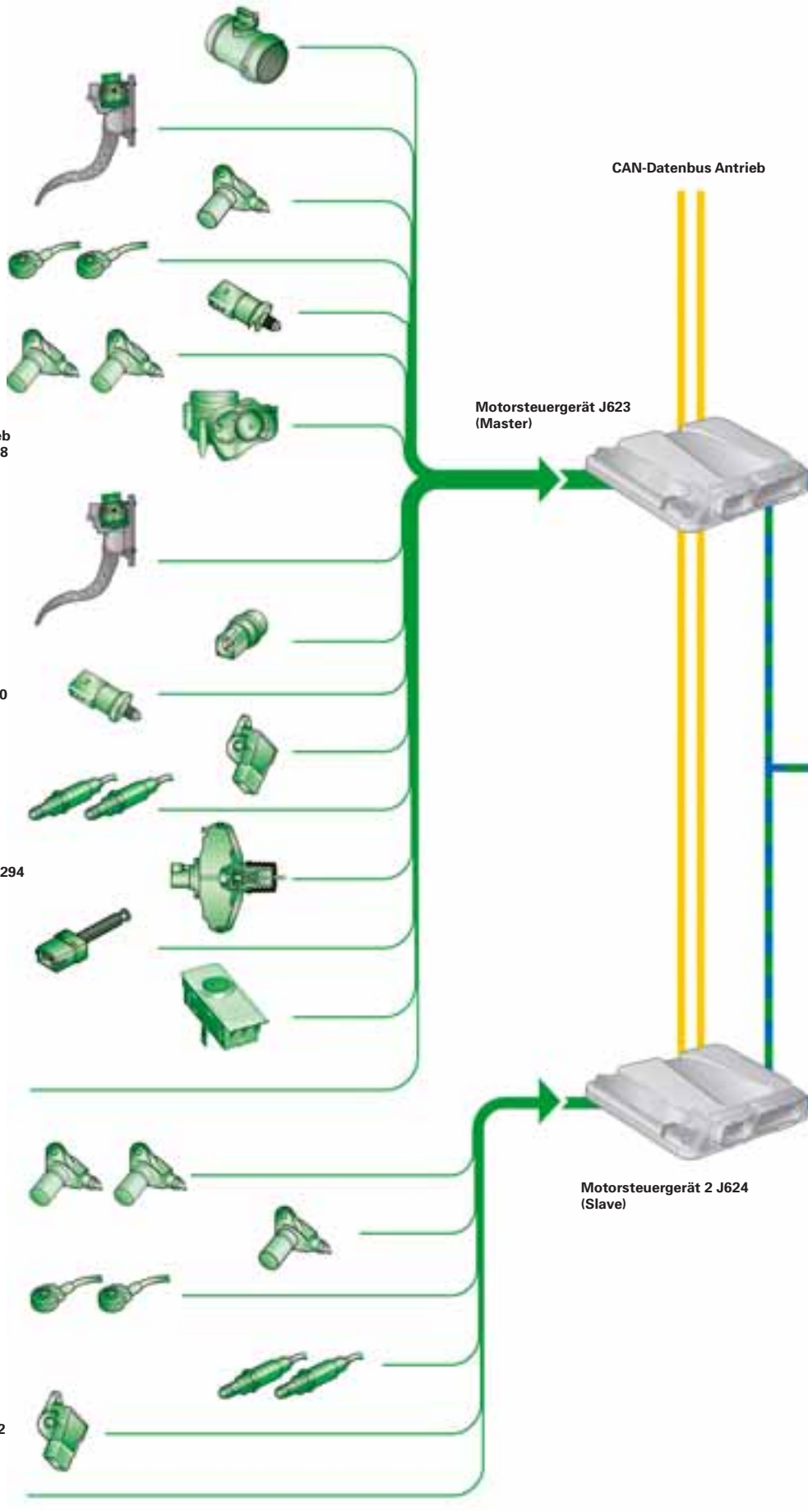
**Steuergerät für Kühlerlüfter J293**
**Kühlerlüfter V7**

**Steuergerät 2 für Kühlerlüfter J671**
**Kühlerlüfter 2 V177**

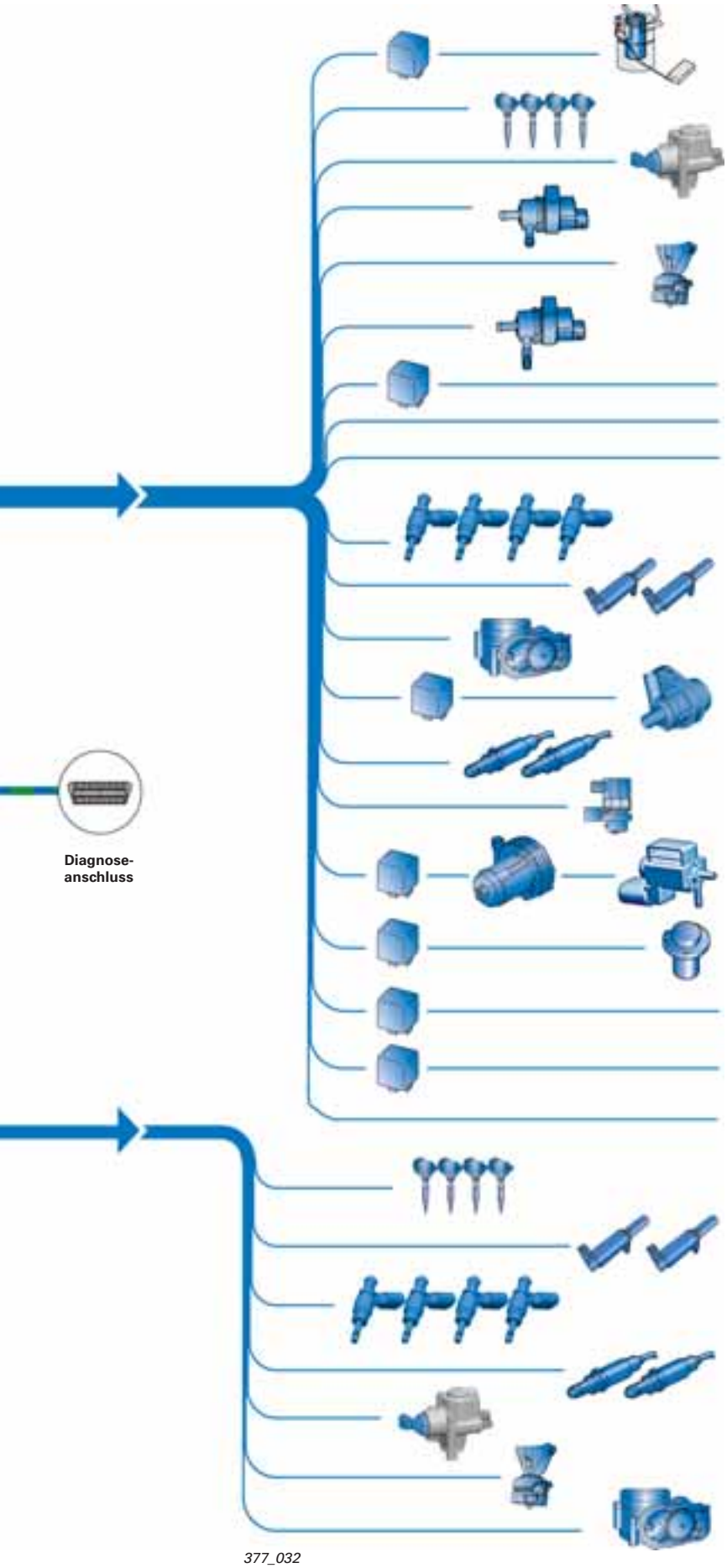
**Zusatzsignale:**
**Motordrehzahl**
**Steuergerät für Climatronic J255**

# Systemübersicht Audi RS4 (Bosch MED 9.1)

## Sensoren



## Aktoren



Steuergerät für Kraftstoffpumpe J538
Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6

Zündspulen N70, N127, N291, N292
Zylinder 1–4

Ventil für Kraftstoffdosierung N290

Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter N80

Magnetventil rechts für elektrohydraulische Motorlagerung N145

Ventil für Saugrohrklappe N316

Relais für Anlasser J53, Relais 2 für Anlasser J695

Ventil für Abgasklappe 1 N321

Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem (USA) V144

Einspritzventile für Zylinder 1–4
N30–N33

Ventil 1 für Nockenwellenverstellung N205
Ventil 1 für Nockenwellenverstellung im Auslass N318

Drosselklappen-Steuereinheit J338
Drosselklappenantrieb für elektrische Gasbetätigung G186

Relais für Kühlmittelnachlauf J151
Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51

Heizung für Lambdasonde 1 Z19
Heizung für Lambdasonde 1 nach Katalysator Z29

Ventil für Ansaugluftumschaltung N335

Relais für Sekundärluftpumpe J299
Motor für Sekundärluftpumpe V101
Sekundärlufteinblasventil N112

Relais für Bremskraftverstärker J569
Unterdruckpumpe für Bremse V192

Stromversorgungsrelais für Motorkomponenten J757

Stromversorgungsrelais für Motronic J271

Zusatzsignale:
Motordrehzahl
Steuergerät für Kühlerlüfter J293 und J671

Zündspulen N323–N326
Zylinder 5–8

Ventil 2 für Nockenwellenverstellung N208
Ventil 2 für Nockenwellenverstellung im Auslass N319

Einspritzventile für Zylinder 5–8
N83–N86

Heizung für Lambdasonde 2 Z28
Heizung für Lambdasonde 2 nach Katalysator Z30

Ventil 2 für Kraftstoffdosierung N402

Magnetventil links für elektrohydraulische Motorlagerung N144

Drosselklappen-Steuereinheit J338

Diagnose-
anschluss

377_032

Die Motorsteuerung der neuen V8 FSI-Motoren erfolgt mit zwei Varianten der Bosch MED 9.1.1. Beim Q7-Motor kommt ein Steuergerät zum Einsatz. Für den RS4-Motor sind es zwei.
Hier ist ein Master-Slave-Konzept aufgrund der erforderlichen Rechnerleistung bei Drehzahlen bis 8250 1/min erforderlich.

Der Prozessor arbeitet mit einer Taktfrequenz von 56 MHz. Der interne Speicher hat eine Speicherkapazität von 512 KByte. Die beiden externen Speicher haben zwei MByte je Speicher.
Die Verbindung zur Fahrzeugvernetzung erfolgt mittels CAN-Datenbus.
Beim Master-Slave-Konzept erfolgt zusätzlich ein Datenaustausch über einen Privat-Bus.

Weitere Unterschiede im Motormanagement zwischen Q7- und RS4-Motor sind folgende:

**Motordrehzahlgeber G28**

Beim Q7-Motor kommt ein Induktivgeber zum Einsatz. Beim RS4-Motor mit Master-Slave-Konzept wird ein Hallgeber eingesetzt.
Das Signal des Hallgebers lässt sich im Gegensatz zum Signal des Induktivgebers aufteilen, so dass es von beiden Motorsteuergeräten genutzt werden kann.
Mit dem direktem Einleiten des Signals in beide Motorsteuergeräte ist sichergestellt, dass diese auch 100 % synchron arbeiten.



*377_067*

**Drosselklappen-Steuereinheit**

Die im Q7 verwendete Drosselklappen-Steuereinheit von Bosch ist mit einem Durchmesser von 82 mm die Größte im Sortiment.
Weil der Durchmesser der Ansaugluftstrecke im RS4 90 mm beträgt, hat man sich hier für das System von Pierburg entschieden. Die Funktionsweise ist aber bei beiden Systemen identisch.



*377_065*

**Zündkerzen**

Da der RS4-Motor einer höheren thermischen Belastung ausgesetzt ist, kommen hier im Gegensatz zum Q7-Motor Zündkerzen mit höherem Wärmewert (kältere Kerze)* zum Einsatz.

* gilt für NGK-Zündkerzen



*377_071*

**Einspritzventile**

Aufgrund des höheren Kraftstoffbedarfs und des geringeren Zeitfensters, das für die Einspritzung bei sehr hohen Motordrehzahlen zur Verfügung steht, werden im RS4-Motor größere Einspritzventile als beim Q7-Motor verbaut.



*377_066*

**Diagnose**

Die Diagnose erfolgt beim RS4-Motor über die K-Leitung. Im Q7 läuft die Diagnose über den CAN-Antrieb.

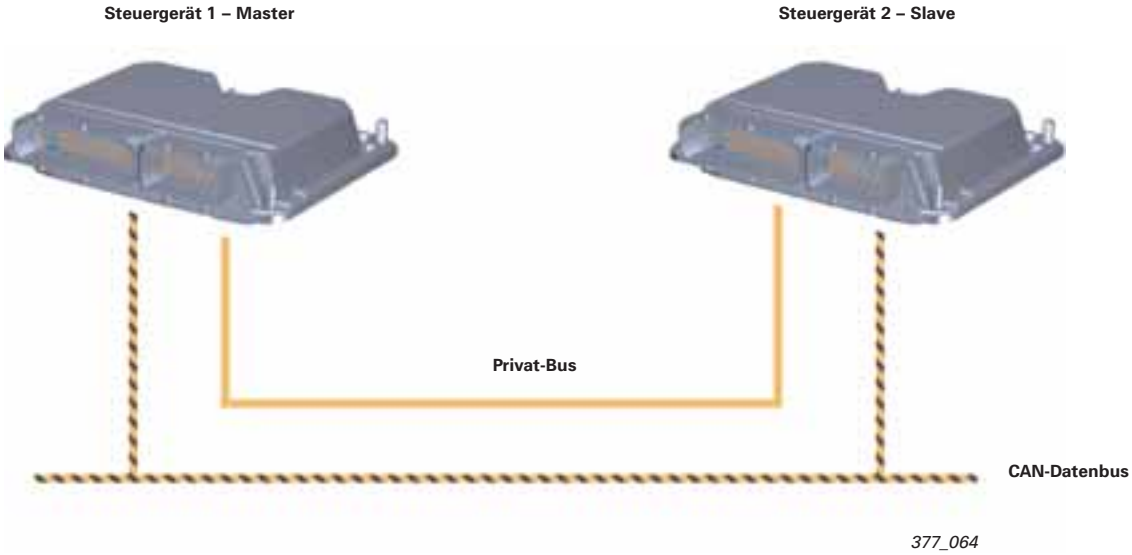
### Kommunikation der Steuergeräte im RS4

Das Motorsteuergerät (Master) J623 berechnet und steuert die Signale der Aktoren für die Zylinderbank 1.
An ihm sind auch die meisten Sensoren angeschlossen (siehe Systemübersicht Seite 38/39).
Beide Steuergeräte sind am CAN-Datenbus angeschlossen, das Slave-Steuergerät nur als Empfänger.

Über den Privat-Bus laufen die Lastsignale, die zur Berechnung und Steuerung der Signale für die Aktoren der Zylinderbank 2 erforderlich sind.
Das Slave-Steuergerät übernimmt die Aussetzererkennung für alle acht Zylinder. Zusätzlich verarbeitet es das Signal des Motordrehzahlgebers G28.

Master- und Slave-Steuergerät sind im Aufbau gleich und haben dieselbe Teilenummer.
Eine Spannungscodierung im Steuergerät bestimmt, ob das Steuergerät als Master oder Slave arbeitet.

Wenn am Codierpin plus anliegt, übernimmt das Steuergerät die Masterfunktion.




## Betriebsarten

### Start – Hochdruckschichtstart

Die Einspritzung der zugemessenen Kraftstoffmasse erfolgt während der Kompressionshubphase und endet kurz vor dem Zündzeitpunkt.

Gegenüber dem Niederdruckstart wird durch die Nutzung der Kompressionswärme zur Gemischbildung die Homogenisierung deutlich verbessert und die HC-Emissionen werden reduziert.

**Nach Startende – HOSP = Homogen Split**

Anwendung:
- Kat – Heizen in ca. 12 sek. 300 °C in den Vorkatalysatoren; Lambda-Wert 1,05
- Stellung Saugrohrklappe: geschlossen
- Stellung Drosselklappe: weit geöffnet

Einspritzung:
- Erste Einspritzung ca. 300° vor Zünd-OT
- Zweite Einspritzung mit geringer Kraftstoffmenge ca. 60° vor Zünd-OT Zündzeitpunkt spät
- Gemisch verbrennt sehr spät
- Auslassventil bereits geöffnet

Der Kat erreicht dadurch sehr schnell seine Betriebstemperatur.

**Normalbetrieb homogene Gemischbildung**

(Lambda 1) mit geöffneter oder geschlossener Saugrohrklappe (kennfeldabhängig)

## CAN-Datenbus-Schnittstellen (CAN-Datenbus-Antrieb) Audi Q7

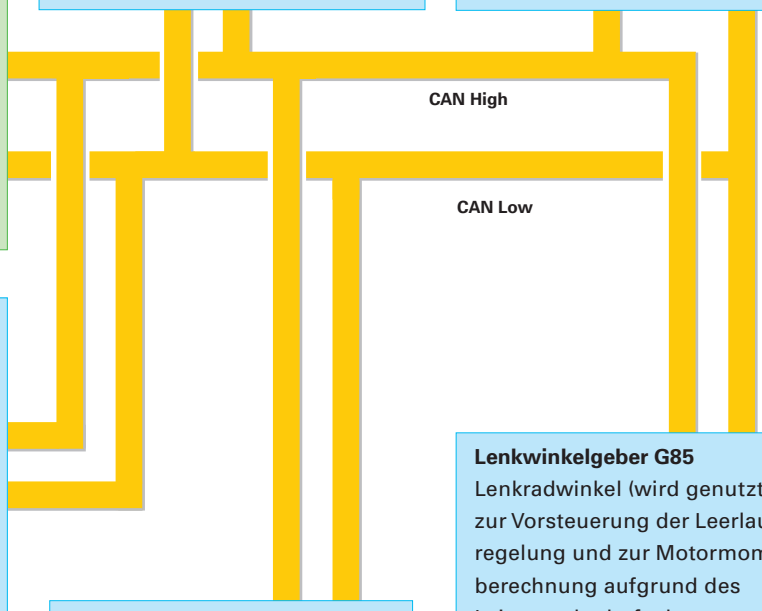
Die hier aufgeführten Botschaften werden von den Steuergeräten auf den CAN-Datenbus Antrieb gesendet. Hier sind aber nur einige wichtige Botschaften aufgeführt. In Wirklichkeit sind es viel mehr. Aktuellere Softwarestände können hier natürlich Veränderungen hervorrufen.

**Motorsteuergerät (Master) J623**
Sendet:
Leergasinformation (MSR)
Kick-down-Information
Motordrehzahl
Motormomente
Fahrpedalwert
Mechanisches Motorverlustmoment
Getriebecode
Motorkonfiguration
Kühlmitteltemperatur
Bremslichtschalter Information
Bremspedalschalter
GRA-Schalterstellungen
GRA-Sollgeschwindigkeit
Leerlaufdrehzahl SOLL/IST
Drosselklappenwinkel
Ansauglufttemperatur
E-Gas-Lampe
OBD2-Lampe
Heißleuchte
Leistungsreduzierung oder
Lastabwurf Klimakompressor
Kraftstoffverbrauch
Kühlerlüfteransteuerung
Öltemperatur
Fehlerspeichereintrag
Ansteuerung der elektrischen
Bremskraftverstärkerpumpe

**Steuergerät für automatisches Getriebe J217**
Sendet:
Schaltung aktiv/deaktiv
Klimakompressor „AUS“
Wandlerkupplung Zustand
Zielgang
Wählhebelposition
Motormoment SOLL
Fahrwiderstandsindex
Notlaufprogramme
Kühlleistungsanforderung
OBD-Status (Ansteuerung
MIL-Lampe)
Aufnahmemoment Leerlauf
Zwischengasflag
Leerlaufsolldrehzahl
Anforderung Kriechadaptionsmodus
Warnblinkanlage blinken
Schaltvorgang aktiv

**Diagnoseinterface für Datenbus J533**
Anhängerbetrieb
Licht hinten
Bremslicht
Bremslicht Anhänger
Standheizung aktiv
Alle relevanten ACC-Botschaften von J428
Alle relevanten GRA-Botschaften von J523
Generator Lastmoment
Klima J255:
- Anforderung
- Drehzahlerhöhung
- Momentenerhöhung

Kombi J285
- Informationen Tank
- Außentemperatur
- Standzeit
- Kilometerstand
- Informationen vom Ölstands- und Öltemperaturgeber G266

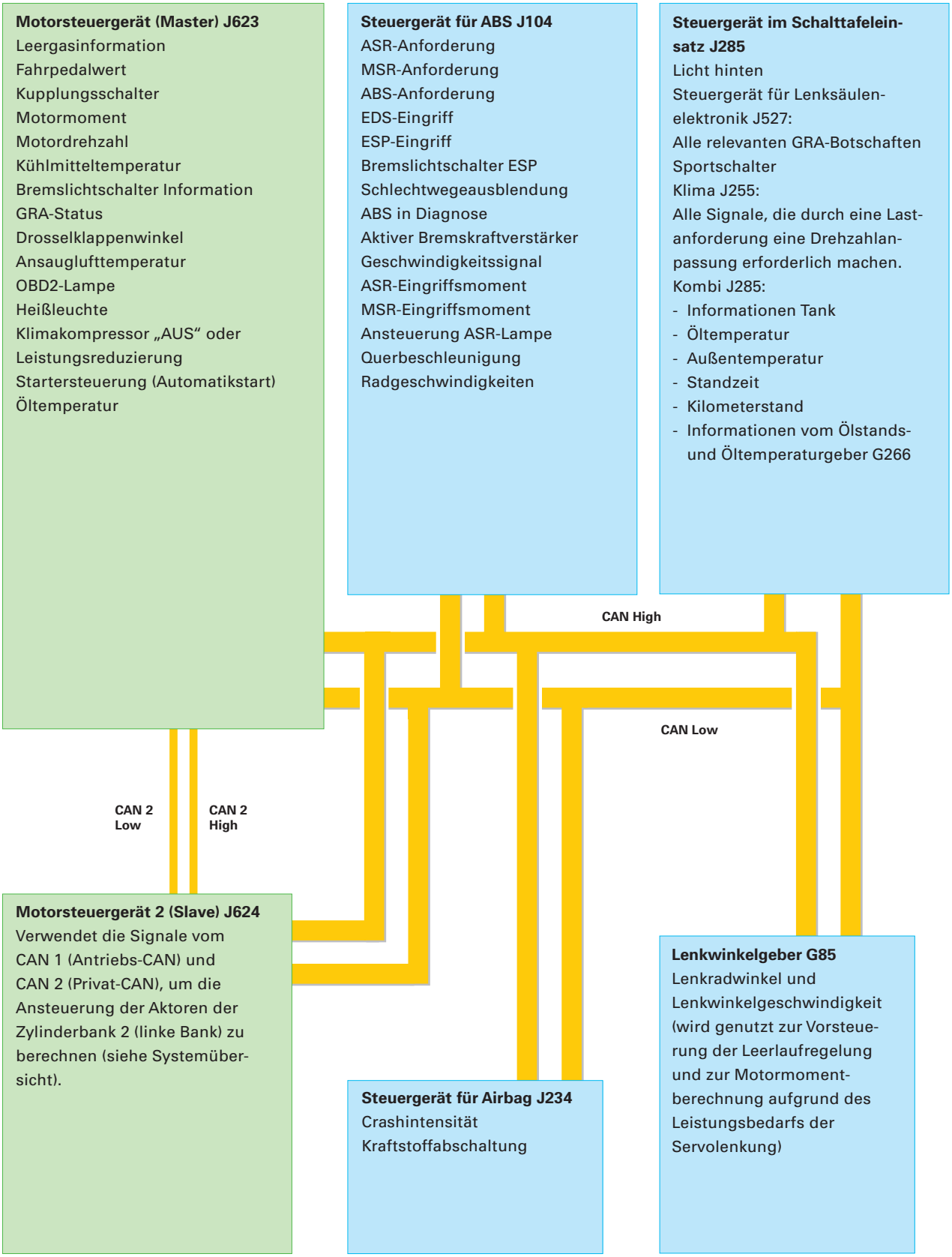



**Steuergerät für ABS 104**
ASR-Anforderung
MSR-Anforderung
ABS-Anforderung
EDS-Eingriff
ESP-Eingriff
Bremslichtschalter ESP
Aktiver Bremskraftverstärker
Geschwindigkeitssignal
ASR-Eingriffsmoment
MSR-Eingriffsmoment
Querbeschleunigung
Radgeschwindigkeiten
Status Bremsdruck

**Niveauregelung J197**
V-Begrenzung
bei Falschcodierung 80 km/h

**Lenkwinkelgeber G85**
Lenkradwinkel (wird genutzt zur Vorsteuerung der Leerlaufregelung und zur Motormomentberechnung aufgrund des Leistungsbedarfs der Servolenkung)
Momentanforderung bei Volleinschlag der Lenkung

# CAN-Datenbus-Schnittstellen (CAN-Datenbus-Antrieb) Audi RS4



## Startmodus Audi RS4

### Starttaster
### (Taster für Startanlage E378)

Der RS4 ist mit einem Starttaster ausgerüstet (außer Märkte USA, Kanada und Korea).
Er befindet sich in der Mittelkonsole neben dem Handbremshebel. Durch einen kurzen Druck des Schalters bei eingeschalteter Zündung wird der Motor gestartet.
Der Starttaster ist ein einfacher Schließer und schaltet bei Betätigung das Klemme 15-Signal zum Motorsteuergerät J623 durch.

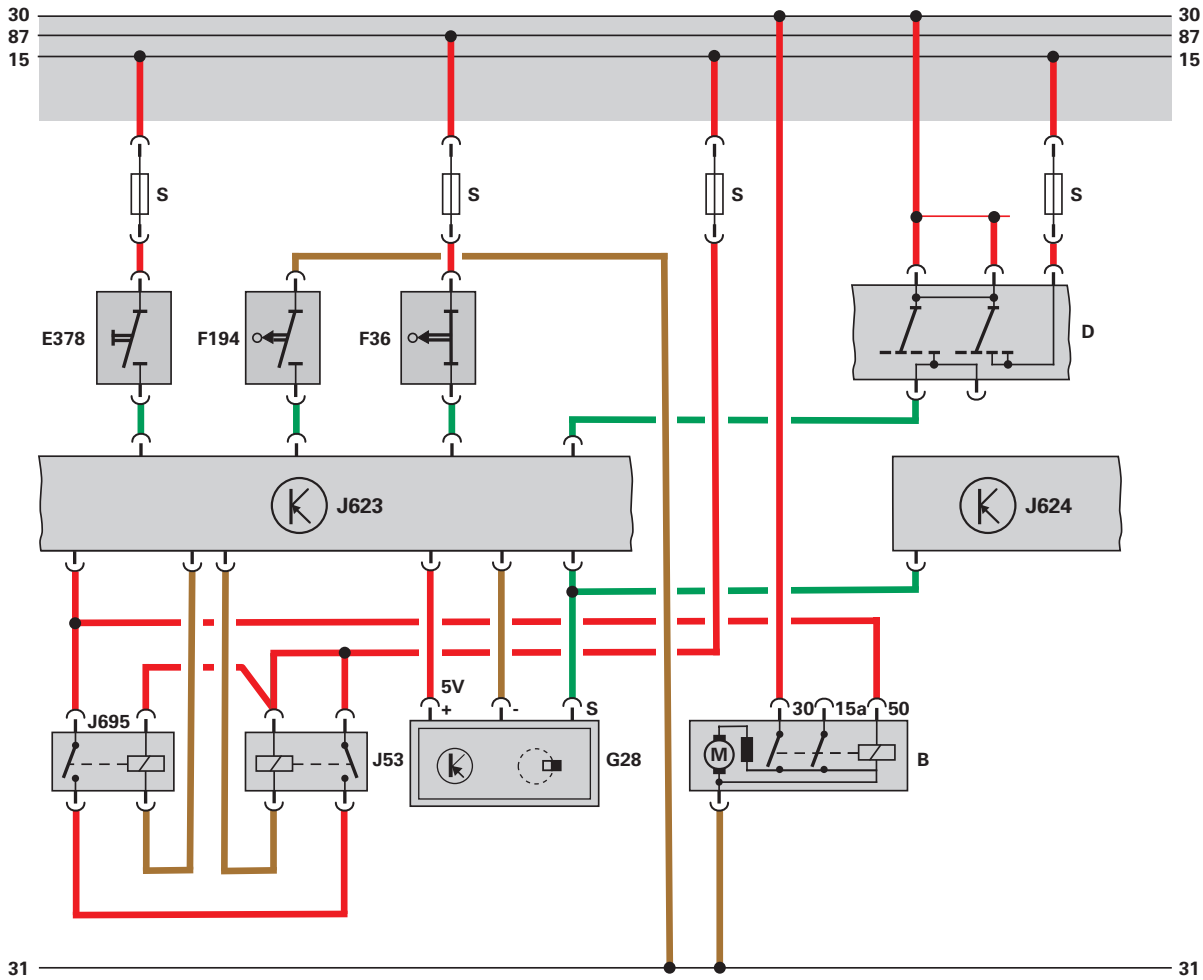
Bis auf die Auslagerung des Startkontaktes in den Starttaster sind hier die Funktionen des Zündschlosses wie im A4. Das Zündschloss ist in der Startstellung blockiert.
Zum Starten des Motors müssen zusätzlich die Signale des Kupplungspedalschalters F36 und Kupplungspedalschalter für Motorstart F194 vorhanden sein. Bei der Betätigung der Kupplung wird vom F36 erkannt, dass das Kupplungspedal seine Ruhestellung verlässt, der F36 öffnet.
Erst bei voll durchgetretenem Kupplungspedal wird der F194 betätigt, also geschlossen.
Weil ein Schalter öffnet und der andere schließt, kann das Motorsteuergerät die Redundanz beider Schalter prüfen.
Die Geschwindigkeits-Regelanlage verwendet ebenfalls das Signal F36.

Bei erneutem Anlassversuch des (z. B. abgewürgten) Motors muss nicht der Zündschlüssel zurückgedreht werden. Es kann gleich wieder gestartet werden.
Die Betätigung des Starttasters bei laufendem Motor hat keinerlei Auswirkung, da bei erkannter Motordrehzahl die Funktion des Starttasters vom Motorsteuergerät gesperrt wird.

Durch ein wechselseitiges Abschalten der Relais für Anlasser nach Motorstart kann das Motorsteuergerät feststellen, ob es zu einem "Relaiskleber" eines der beiden Relais gekommen ist.
Durch die Funktionsprüfung beider Relais ist somit sichergestellt, dass der Anlasser nach Motorstart immer abgeschaltet wird und somit ausspurt.
Öffnet ein Relais durch einen "Relaiskleber" nicht, wird durch Öffnen des zweiten Relais der Stromfluss trotzdem unterbrochen. In diesem Fall gibt es dann einen Fehlerspeichereintrag im Motorsteuergerät.




*377_070*




377_076

**Legende zum Funktionsplan**

| | |
|---|---|
| B | Anlasser |
| D | Zündanlassschalter |
| E378 | Taster für Startanlage |
| F36 | Kupplungspedalschalter |
| F194 | Kupplungspedalschalter für Motorstart |
| G28 | Motordrehzahlgeber |
| J53 | Relais für Anlasser |
| J623 | Motorsteuergerät (Master) |
| J624 | Motorsteuergerät 2 (Slave) |
| J695 | Relais 2 für Anlasser |

## Sportmodus Audi RS4

Um die sportlichen Fahreigenschaften des RS4 noch mehr hervorzuheben, kann der Fahrer über einen speziellen Schalter den Sportmodus ein- bzw. ausschalten.



377_077

Durch das Betätigen des Tasters Sportprogramm werden im Fahrzeug folgende Funktionen aktiv:

- ein direkteres Ansprechverhalten des Gaspedals
- eine verbesserte Seitenhaltfunktion des Fahrersitzes
- eine sportlichere Modifizierung des Abgassystems

Je nach Lenkradausführung ist der Taster für Sportprogramm an verschiedenen Orten verbaut.

Bei Fahrzeugen mit dem RS-Sportlenkrad befindet er sich in der linken Lenkradspeiche, beim Einsatz eines Multifunktionslenkrades in der Mittelkonsole.

Bei aktiviertem Sportmodus erscheint im Kombiinstrument eine Kontrollleuchte.
Bei Zündung „AUS“ wird der Sportmodus deaktiviert.

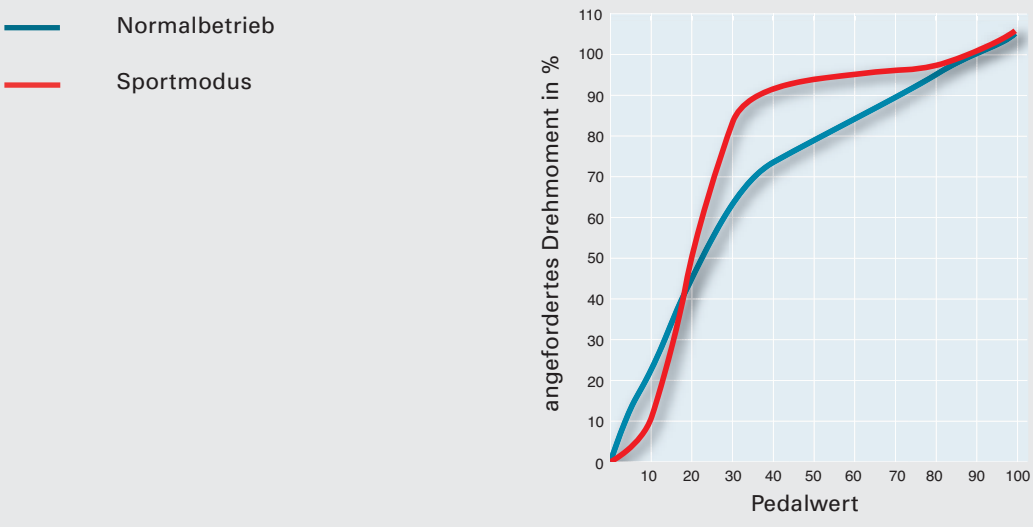


377_078

### Gaspedalfunktion (Drosselklappenprogression)

Hier wird bei Aktivierung des Sportmodus ein direkteres Ansprechverhalten des Motors ausgelöst. Dabei wird im Motorsteuergerät die Kennlinie des Gaspedals verändert. Das heißt, dass im Sportmodus bei gleicher Gaspedalstellung das angeforderte Motordrehmoment höher ist als im Normalbetrieb des Fahrzeuges.

Außerdem wird das komfortorientierte weiche Einsetzen des Motordrehmoments unterdrückt. Dadurch reagiert der Motor unmittelbar auf jede Gaspedalbewegung.



## Sitzfunktion

Die verbesserte Seitenhaltfunktion der vorderen Sitze ist nur in Verbindung mit den RS-Schalensitzen möglich.
Dazu werden die Lehnen- und Sitzseitenpolster aufgeblasen. Die Aufblasfunktion der Sitze lassen sich manuell über die Tasten am Sitz einstellen.
Bei Betätigung der Sporttaste werden nur die Seitenpolster des Fahrersitzes stärker aufgeblasen. Wenn vorher schon manuell auf einen bestimmten Endwert eingestellt wurde, dann wird diese Einstellung noch stärker betont.

Bei Verlassen des Sportmodus wird die Luft wieder abgelassen (ca. zwei Sek.). Die Sportsitzfunktion kann bei Bedarf vom Fahrer deaktiviert werden. Der Vorgang dazu ist in der Betriebsanleitung des Fahrzeuges beschrieben.

**Hinweis**

Nach Abklemmen der Fahrzeugbatterie wird die Sportsitzfunktion automatisch deaktiviert. Sie muss wieder aktiviert werden, falls dies vom Kunden vorher so eingestellt war.

## Funktion des Tasters für Sportprogramm

**Multifunktionslenkrad**

Durch Druck auf den Taster für Sportprogramm E541 in der Mittelkonsole wird ein Klemme 15-Signal auf das Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 über eine diskrete Leitung übertragen.

**RS-Sportlenkrad**

Hier wird das Signal vom Taster für Sportprogramm vom Steuergerät für Multifunktionslenkrad J453 über LIN-Bus auf das Steuergerät für Lenksäulenelektronik übertragen.

**Verweis**

Die Bus-Topologie finden Sie im SSP 343 – Der neue Audi A4 ‘05.

## Abgasklappensteuerung

Nach Aktivierung des Sportmodus werden hier, im Gegensatz zum Normalbetrieb bereits im Motorleerlauf die Abgasklappen im Nachschalldämpfer geöffnet. Dadurch wird nochmals der sportliche Sound des RS4-Motors unterstrichen.

Nach Erhöhung der Motordrehzahl werden jedoch die Abgasklappen wieder geschlossen. Dadurch wird sichergestellt, dass das Fahrzeug die vom Gesetzgeber erforderlichen Geräuschemissionen einhält. Das erneute Öffnen der Abgasklappen während der Fahrt ist dann geschwindigkeits- und lastabhängig und wird über ein Kennfeld geregelt.




377_079

Das Steuergerät für Lenksäulenelektronik wandelt das Signal um und legt diese Botschaft auf den CAN-Komfort.
Die Botschaft geht über das Gateway im Kombiinstrument und wird vom Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285 ausgewertet. Hier wird geprüft, ob die Sportsitzfunktion aktiv geschaltet ist.
Bei aktiver Funktion wird über CAN-Komfort eine entsprechende Information an das Steuergerät für Sitzverstellung und Lenksäulenverstellung mit Memoryfunktion J136 gesendet und die Lehnen- und Seitenpolster des Fahrersitzes werden für zwei Sekunden mit Luft befüllt oder entlüftet.

Weiterhin überträgt das Gateway die Information „Sporttaster betätigt“ auf den CAN-Antrieb.
Das Motorsteuergerät reagiert auf diese Information mit der Drosselklappenprogression und der Abgasklappensteuerung.

Vorsprung durch Technik **www.audi.de**

377

**Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.**

**Copyright**
**AUDI AG**
**I/VK-35**
**Service.training@audi.de**
**Fax +49-841/89-36367**

**AUDI AG**
**D-85045 Ingolstadt**
**Technischer Stand 03/06**

**Printed in Germany**
**A06.5S00.23.00**