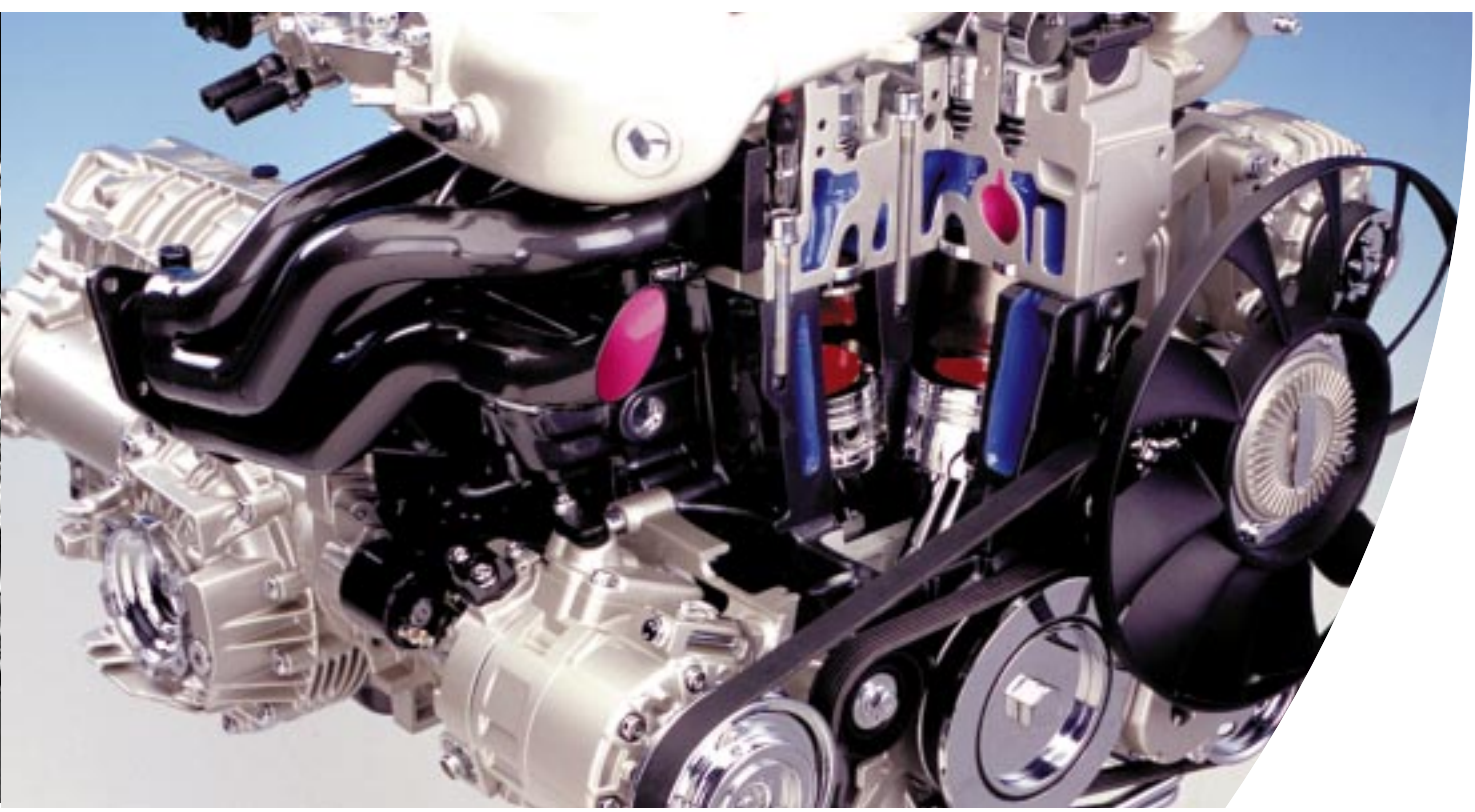
Der 2,3l-V5-Motor

Konstruktion und Funktion

Selbststudienprogramm Nr. 195

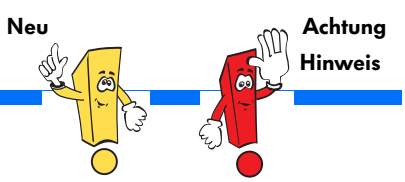




195_118

Der neue 2,3l-V5-Motor ist konstruktiv ein Verwandter des VR6-Motors. Aus diesem Grund beschränkt sich dieses Selbststudienprogramm hauptsächlich auf die Änderungen gegenüber dem VR6-Motor.

Wollen Sie mehr über die Konstruktion der Motormechanik oder die Kühlung und den Ölkreislauf wissen, nehmen Sie bitte das SSP 127 „Der VR6-Motor" und das SSP 174 „Änderungen am VR6-Motor".



Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen KD-Literatur.

Auf einen Blick

Einführung 4



Motor-Mechanik 6



Kraftübertragung 11



Motronic-Einspritz- und Zündanlage 14



Funktionsplan 32

Service 34



Eigendiagnose 36

Einführung

Warum gibt es V-Motoren?

Bei vielen Kraftfahrzeugkonzepten hat sich der Frontantrieb mit quer eingebautem Vierzylinder-Reihenmotor durchgesetzt. Durch den Quereinbau wurden kürzere Fahrzeuge möglich.
Für Reihenmotore mit mehr als vier Zylindern reicht jedoch die Fahrzeugbreite nicht aus.
Aus dieser Überlegung entstanden die V-Motoren. Sie haben eine sehr kurze Baulänge, sind aber bei einem V-Winkel von 60° oder 90° recht breit, so daß sie für kleinere Mittelklasse-Fahrzeuge nicht eingesetzt werden können.

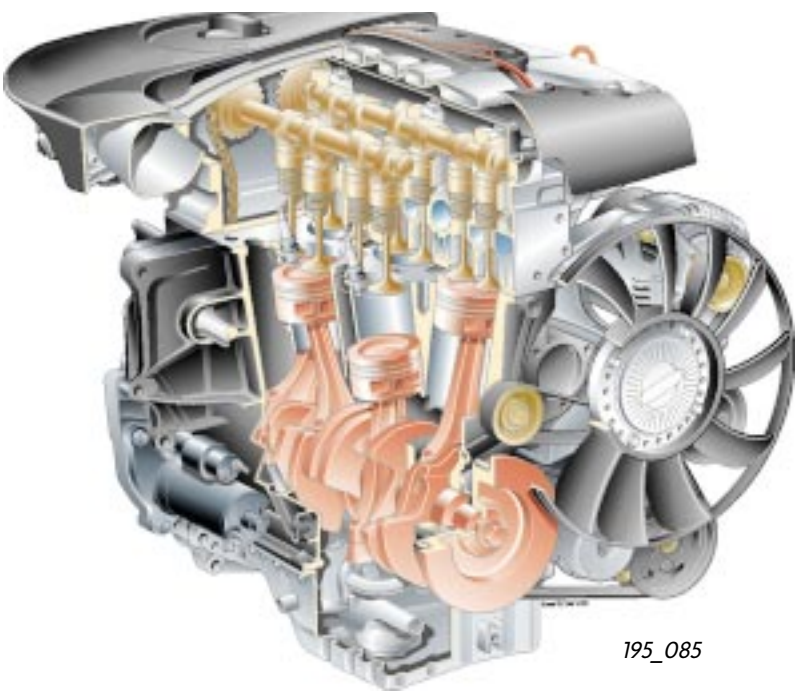
V-Motor mit einem V-Winkel von 15°

Die VR-Motoren und der neue V5-Motor vereinen die Vorteile aus dem V-Konzept mit denen der Reihenmotoren.

Im einzelnen sind dies:

- geringe Baulänge durch V-Winkel,
- geringe Baubreite durch einen V-Winkel von 15°,
- nur ein Zylinderkopf erforderlich,

Der V5 ist aus dem VR6 durch Wegnahme des 1. Zylinders hervorgegangen.
Die daraus resultierende noch kompaktere Bauweise ermöglicht den Einsatz dieses kraftvollen Aggregats in allen Fahrzeugklassen.



195_085

Technische Daten

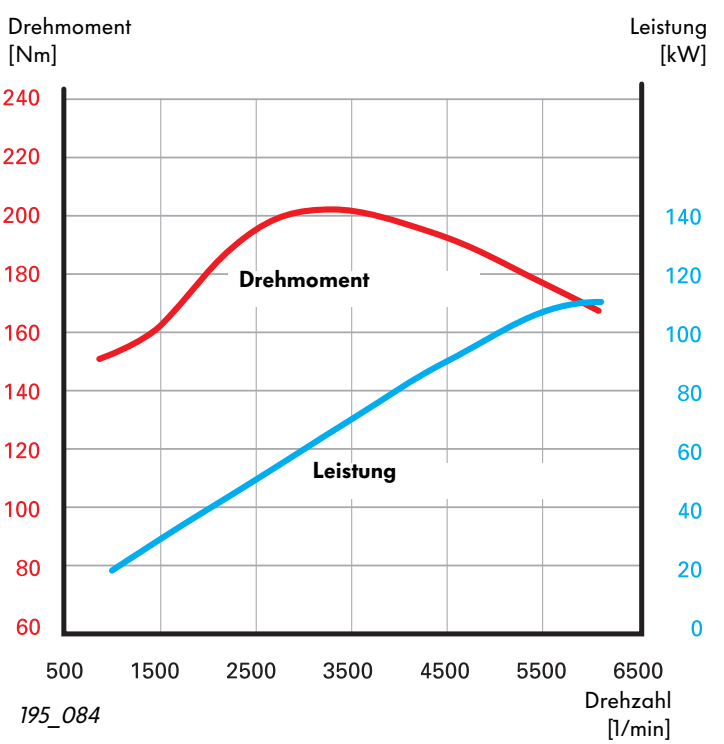
Motorkennbuchstabe	AGZ
V-Winkel	15°
Hubraum	2324 cm^3
Bohrung	81,0 mm
Hub	90,2 mm
Verdichtungsverhältnis	10.0
Zündfolge	1 - 2 - 4 - 5 - 3
Gemischaufbereitung und Zündung	Bosch Motronic M3.8.3
Kraftstoff	Super bleifrei ROZ 95
Abgasnachbehandlung	Drei-Wege Katalysator mit Lambda-Regelung



Der V5-Motor erfüllt die Abgasstufe D3.

Wie Sie aus der Leistungs- und Drehmoment-Kurve entnehmen können, zeichnet sich der Motor durch ein kräftiges Drehmoment im unteren und eine hohe Leistung im oberen Drehzahlbereich aus.

Das höchste Drehmoment von 220 Nm hat der Motor bei 3600 1/min. Die maximale Leistung von 110 kW erreicht er bei 6000 1/min.



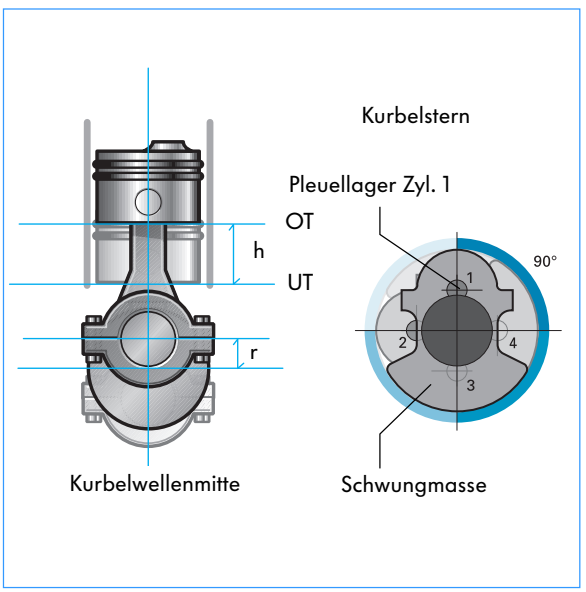
195_084

Vom Schränken

Zum besseren Verständnis der konstruktiven Besonderheiten des V5-Motors und Klärung einiger Fachbegriffe, betrachten wir zunächst die konstruktiven Merkmale am Reihenmotor.

Reihenmotor

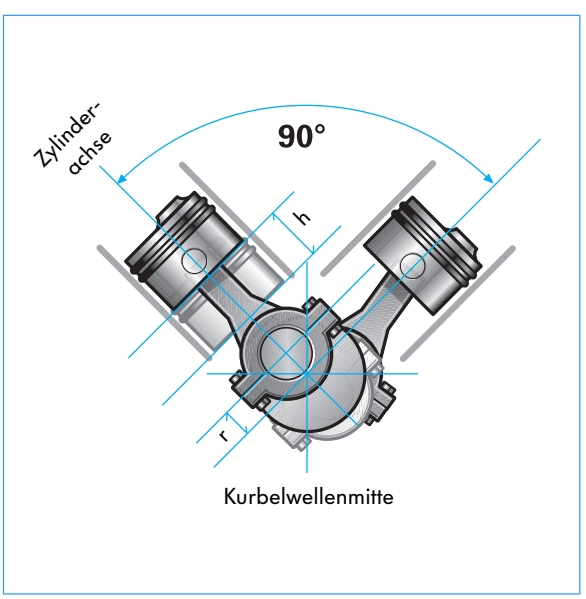
Beim Reihenmotor liegt der Kolben genau über der Kurbelwellenmitte. Dadurch entspricht der doppelte Kurbelradius (2xr) dem Kolbenhub (h). Der obere und untere Totpunkt sind genau 180° voneinander entfernt.



195_074 195_079

V-Motor, V-Winkel 90°

Bei herkömmlichen V-Motoren liegen die Kolben der beiden Bänke in einem Winkel von 60° bzw. 90° zueinander. Die Mittelachsen der Zylinder laufen trotzdem durch den Kurbelwellenmittelpunkt. Dadurch entspricht auch hier der doppelte Kurbelradius dem Kolbenhub. Durch den großen V-Winkel ergibt sich jedoch eine große Baubreite des Motors.

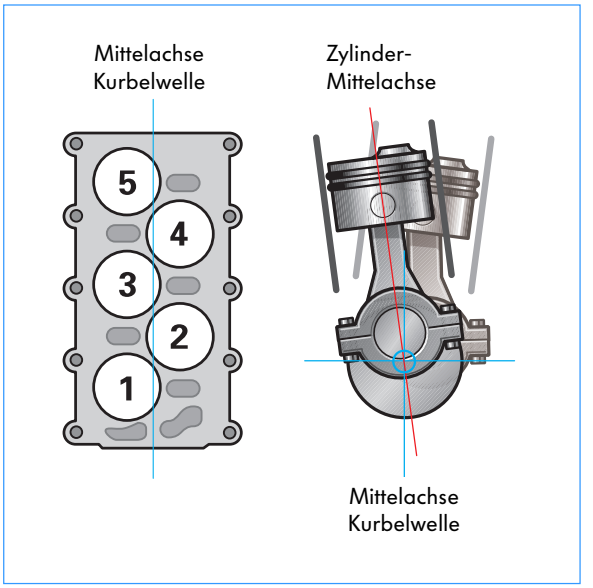


195_075

V5-Motor, V-Winkel 15°

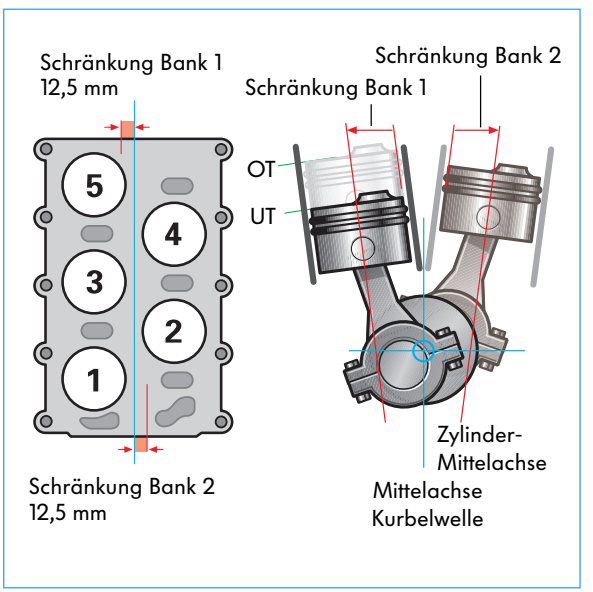
Durch den V-Winkel von 15° erreicht man eine geringere Motorbreite gegenüber Motoren mit einem V-Winkel von 60° oder 90° . Weil der V5-Motor kürzer ist als ein Reihenmotor, kann er im Längs- und im Quereinbau verwendet werden.

Allerdings waren bei der Konstruktion auch einige Schwierigkeiten aus dem Weg zu räumen, denn durch den 15°-V-Winkel überschneiden sich die Zylinder im unteren Bereich.



195_109 *195_076*

Um diese Überschneidungen zu vermeiden, war es notwendig, die Zylinder etwas weiter nach außen zu legen. Dadurch ist mehr Material zwischen den Zylindern vorhanden. Diesen Vorgang nennt man Schränken. Beim V5-Motor beträgt die Schränkung pro Bank 12,5 mm.
Durch das Schränken laufen die Mittelachsen der Zylinder nicht mehr durch die Kurbelwellenmitte. Das hat zur Folge, daß der Weg des Kolbens von OT nach UT und von UT nach OT unterschiedlich ist. Dies muß bei der Kröpfung der Kurbelzapfen berücksichtigt werden, damit der Zündzeitpunkt bei allen Zylindern gleich ist.

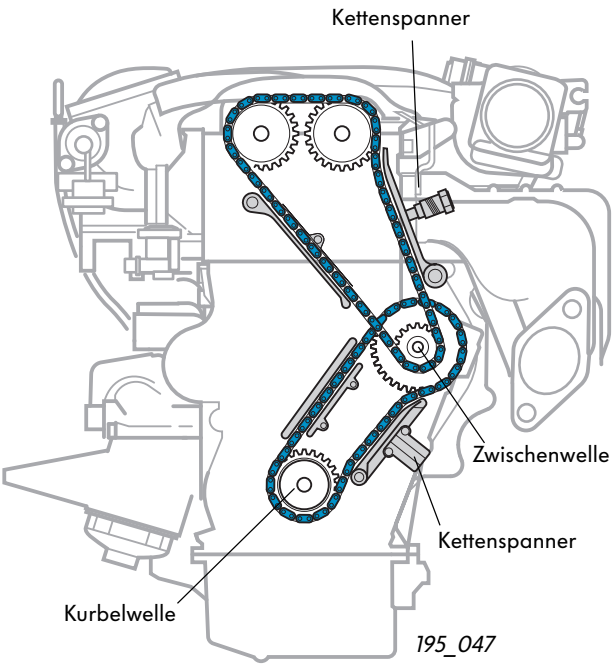


195_110 *195_077*

Motor-Mechanik

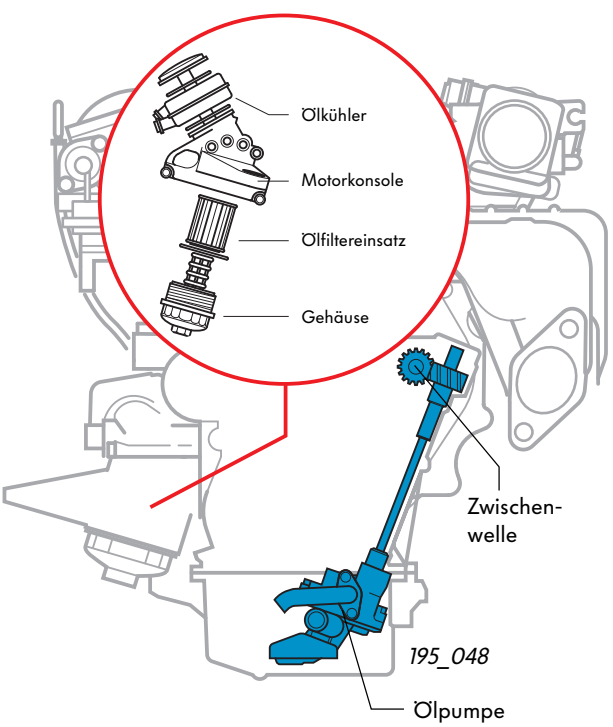
Die Motorsteuerung

Die 6-fach gelagerte Kurbelwelle treibt die Einlaßnockenwelle über eine Zwischenwelle an. Beide Ketten sind als Einfachketten ausgelegt. Jede Kette verfügt über einen Kettenspanner, der durch den Ölkreis betätigt wird.



Die Motorschmierung

Die Ölpumpe wird von der Zwischenwelle angetrieben. Ölkühler und Ölfilter befinden sich in der Motorkonsole. Beim Ölfilterwechsel muß nur noch der Filtereinsatz aus Papier ausgetauscht werden.



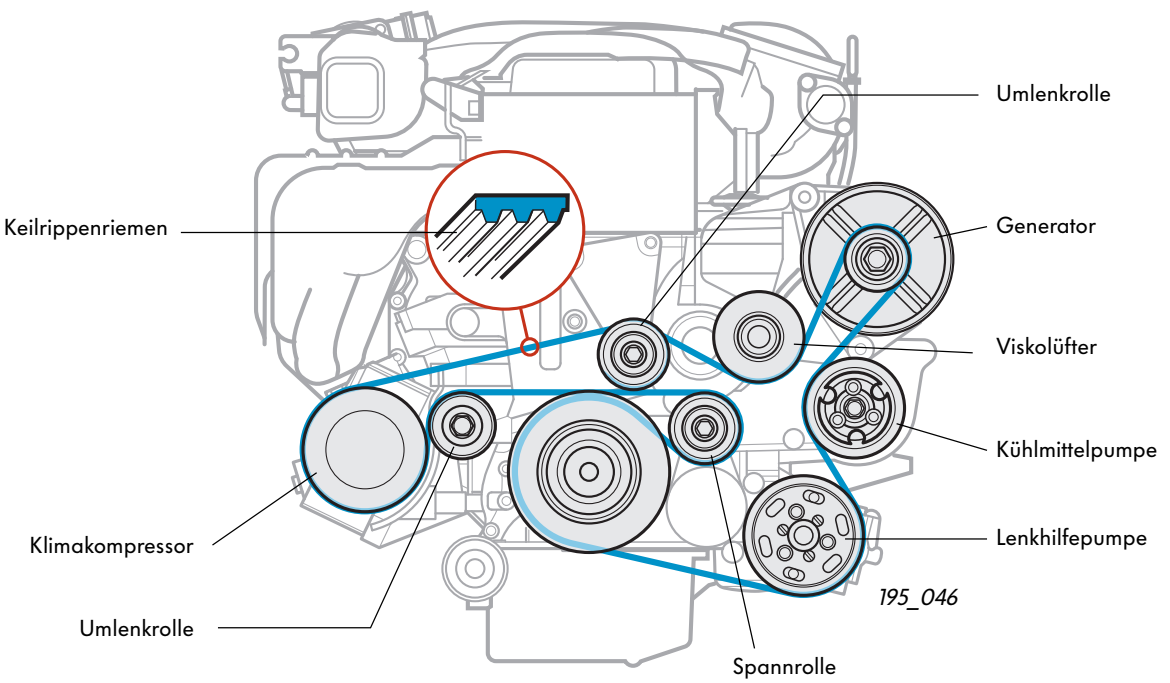


Längs- und Quereinbau unterscheiden sich in der Ausführung des Ölfilters.
(s. S. 34 Service)

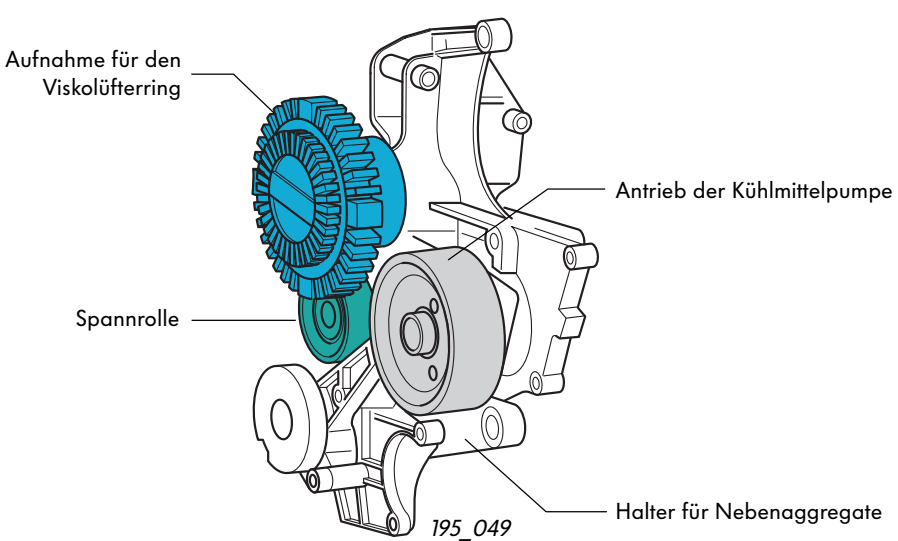
Antrieb der Nebenaggregate

Der Antrieb der Nebenaggregate ist zwischen dem
V5-Motor im Längseinbau und im Quereinbau unterschiedlich.

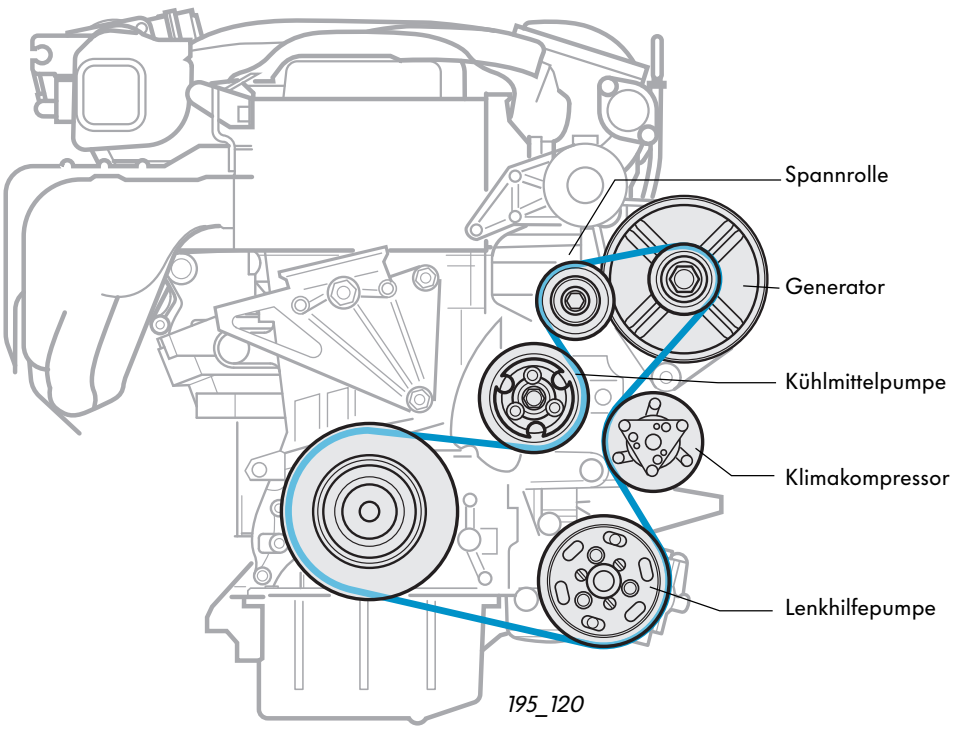
Riemenführung beim V5 mit Klimakompressor im Längseinbau



Im Längseinbau befindet sich die Kühlmittelpumpe am Halter für Nebenaggregate. Dadurch ist der Motor etwas kürzer als im Quereinbau.

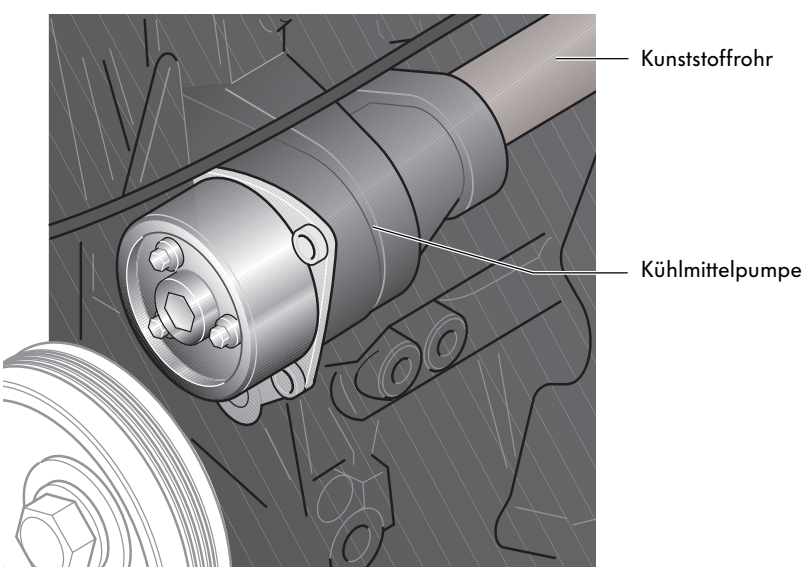


Riemenführung beim V5 mit Klimakompressor im Quereinbau



195_120

Im Quereinbau ist die Kühlmittelpumpe in das Zylinderkurbelgehäuse integriert.



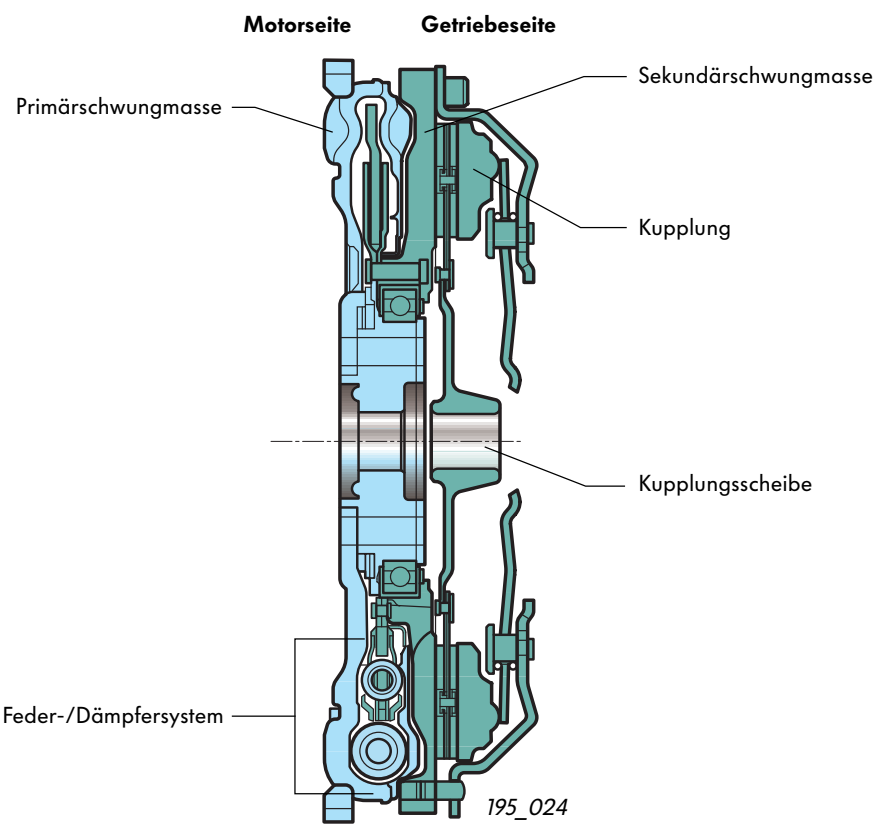
195_122

Das Schwungrad

sorgt durch seine Masse für eine gleichförmige Drehbewegung der Kurbelwelle. Weiterhin dient es zur Aufnahme der Kupplung. Die Kupplung überträgt das Drehmoment des Motors auf das Getriebe. Dabei werden besonders im niedrigen Drehzahlbereich Drehschwingungen des Motors an das Getriebe weitergegeben.
Es kommt zu Vibrationen und dadurch zu dem „Getrieberasseln".

Das Zweimassen-Schwungrad

Es verhindert, daß Drehschwingungen des Motors auf das Getriebe weitergegeben werden. Wie es der Name schon andeutet, besteht das Zweimassenschwungrad aus zwei Schwungradmassen, einer Primärschwungmasse und einer Sekundärschwungmasse. Sie sind durch ein Feder-/Dämpfungssystem miteinander verbunden.





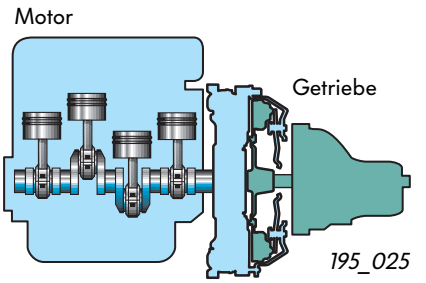
Die Zweimassen-Schwungräder für Längs- und Quereinbau des Motors sind unterschiedlich, da beim Längseinbau eine Zwischenplatte zur Aufnahme des Getriebes erforderlich ist.

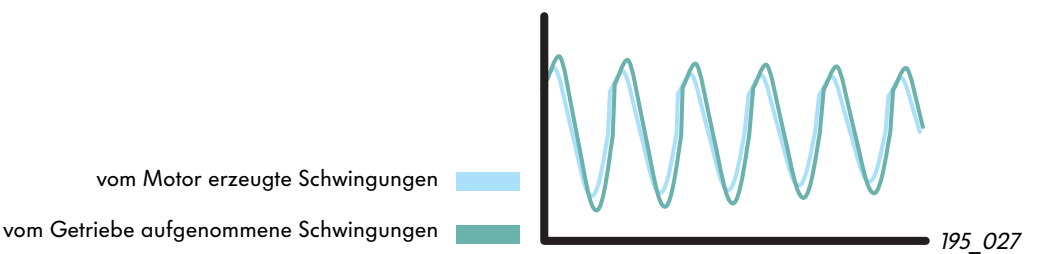
Motoren mit Zweimassenschwungrädern besitzen ein anders abgestimmtes Motor-Schwingungssystem als Motoren mit herkömmlichen Schwungrädern.
Daher dürfen Zweimassenschwungräder nicht anstelle von Einmassenschwungrädern verbaut werden.

Kraftübertragung

Motor und Getriebe mit herkömmlichem Schwungrad-Kupplungs-Aufbau

Vereinfacht kann man sagen, daß ein herkömmliches Schwungrad die Schwingungen des Motors stärker dämpft. Die verbliebenen Schwingungen werden aber voll auf das Getriebe übertragen, was sich besonders im niedrigen Drehzahlbereich durch Vibrationen und Geräusche äußert.

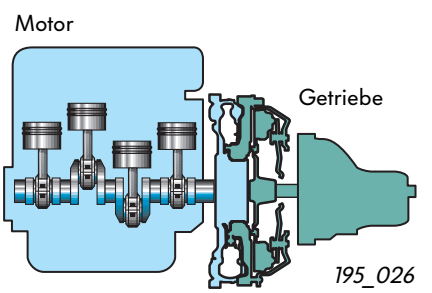


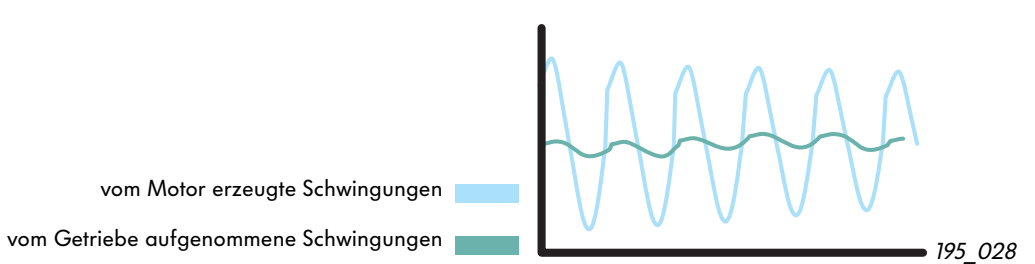


Schwingungsverhalten von Motor und Getriebe bei Leerlaufdrehzahl

Motor und Getriebe mit Zweimassenschwungrad

Beim Zweimassenschwungrad treten, bedingt durch die kleinere Schwungmasse etwas höhere Motor-Schwingungen auf. Durch das Feder-/ Dämpfungssystem und das höhere Getriebe-Trägheitsmoment werden sie aber nicht auf das Getriebe übertragen. Neben dem deutlich höheren Fahrkomfort kommt es zu einem geringeren Verschleiß und Kraftstoffersparnis bei niedrigen Drehzahlen.





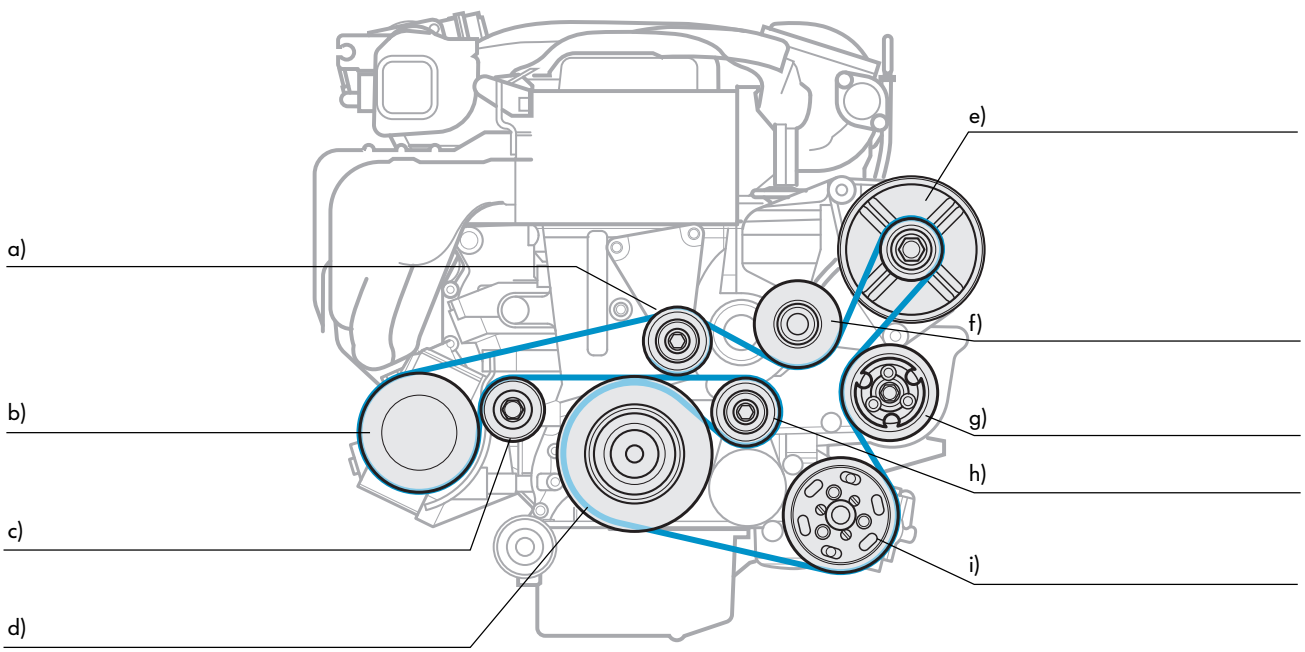
Schwingungsverhalten von Motor und Getriebe bei Leerlaufdrehzahl

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Der V5-Motor hat einen V-Winkel von

☐ a) 15°,
☐ b) 60° oder
☐ c) 90°.

2. Beschriften Sie diese Zeichnung.
Welche Riemenscheiben treiben welche Aggregate an?



3. Nennen Sie die Vorteile des Zweimassenschwungrades

☐ a) höherer Fahrkomfort,
☐ b) höhere Motorleistung,
☐ c) geringer Verschleiß,
☐ d) geringerer Kraftstoffverbrauch bei niedrigen Drehzahlen

Begründung:

Motronic Einspritz- und Zündanlage

Systemübersicht Motronic M3.8.3

Sensoren

G70 Luftmassenmesser

G28 Geber für Motordrehzahl

G40 Hallgeber

G39 Lambdasonde

G61 Klopfsensor I

G66 Klopfsensor II

G62 Geber für Kühlmitteltemperatur

G72 Geber für Saugrohrtemperatur

J338 Drosselklappensteuereinheit mit
- F60 Leerlaufschalter
- G69 Drosselklappen-Potentiometer
- G88 Drosselklappensteller-Potentiometer

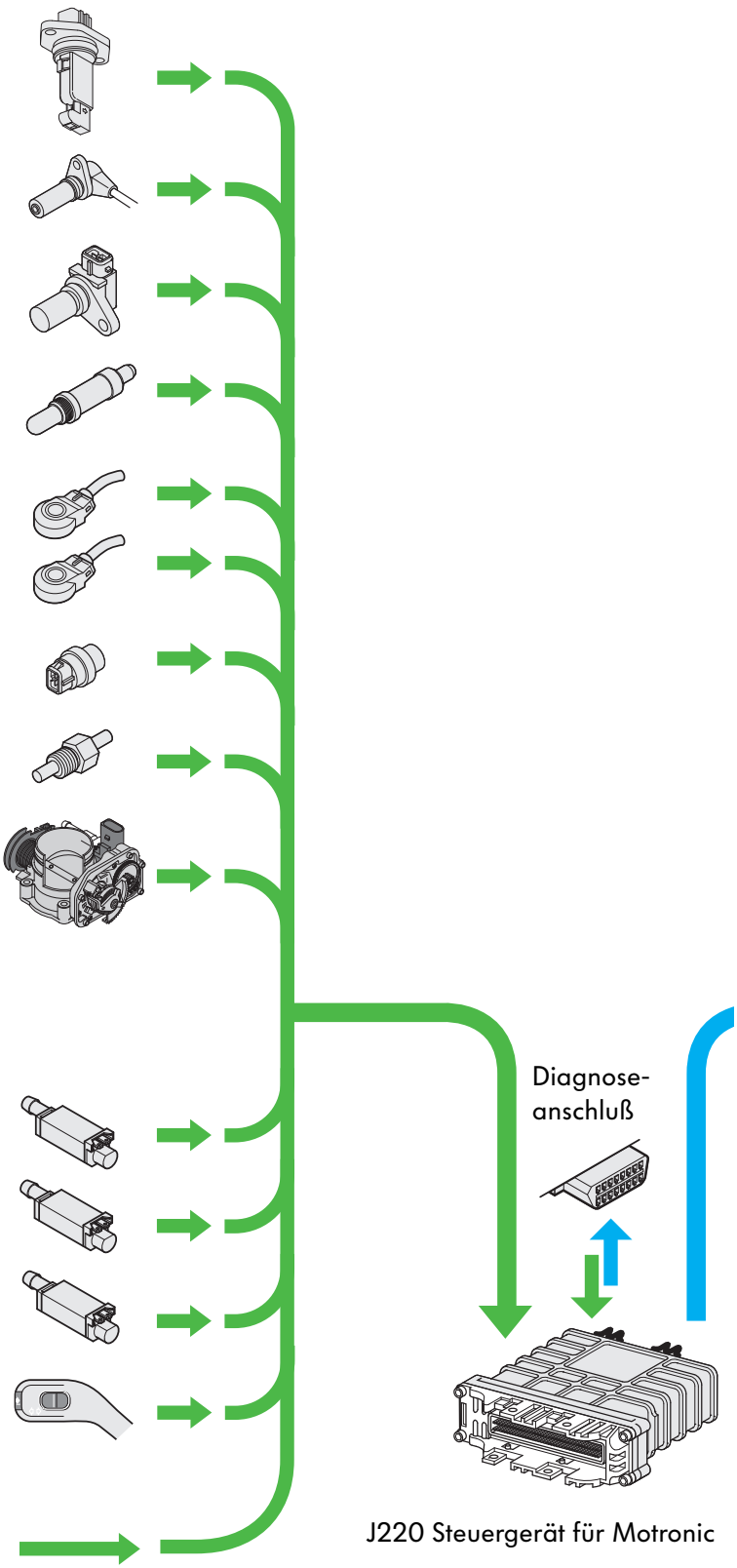
F Bremslichtschalter

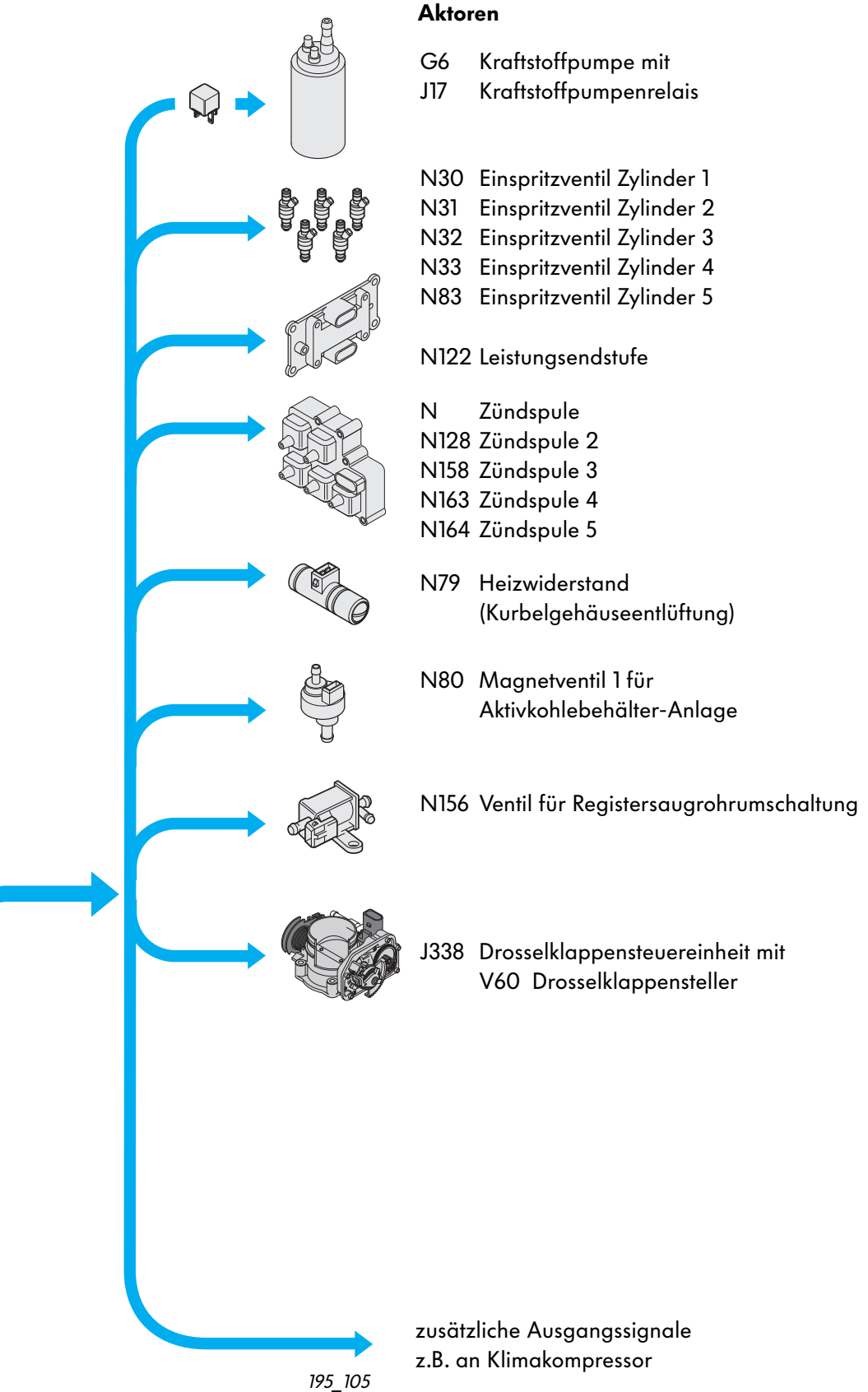
F36 Kupplungsschalter

F63 Bremspedalschalter

E45 Schalter für GRA
E227 Taster für GRA

zusätzliche Eingangssignale
z.B. Fahrgeschwindigkeitssignal





Aktoren

G6 Kraftstoffpumpe mit
J17 Kraftstoffpumpenrelais

N30 Einspritzventil Zylinder 1
N31 Einspritzventil Zylinder 2
N32 Einspritzventil Zylinder 3
N33 Einspritzventil Zylinder 4
N83 Einspritzventil Zylinder 5

N122 Leistungsendstufe

N Zündspule
N128 Zündspule 2
N158 Zündspule 3
N163 Zündspule 4
N164 Zündspule 5

N79 Heizwiderstand
(Kurbelgehäuseentlüftung)

N80 Magnetventil 1 für
Aktivkohlebehälter-Anlage

N156 Ventil für Registersaugrohrumschaltung

J338 Drosselklappensteuereinheit mit
V60 Drosselklappensteller

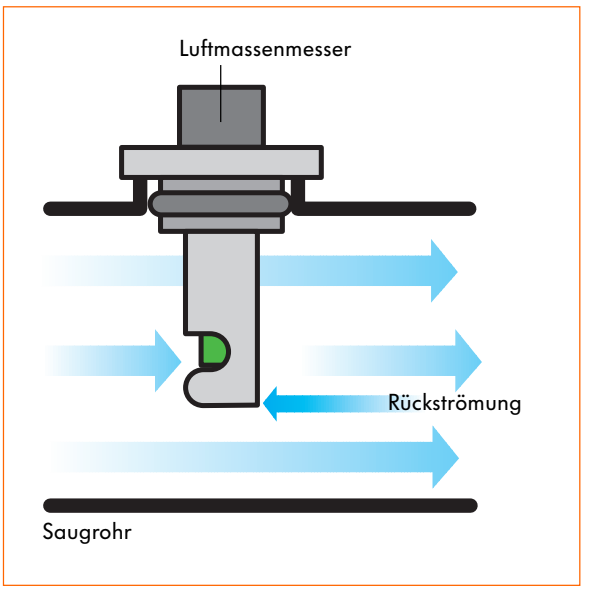
zusätzliche Ausgangssignale
z.B. an Klimakompressor

195_105

Der Luftmassenmesser mit Rückstromerkennung

Um eine optimale Gemischzusammensetzung und einen geringen Kraftstoffverbrauch zu gewährleisten, muß das Motormanagement wissen, wieviel Luft vom Motor angesaugt wird. Diese Information wird vom Luftmassenmesser geliefert.

Durch das Öffnen und Schließen der Ventile entstehen Rückströmungen der angesaugten Luftmasse im Saugrohr.
Der Heißfilmluftmassenmesser mit Rückstromerkennung erkennt die rückströmende Luftmasse und berücksichtigt sie bei seinem Signal an das Motorsteuergerät. Dadurch ist die Messung der Luftmasse sehr genau.

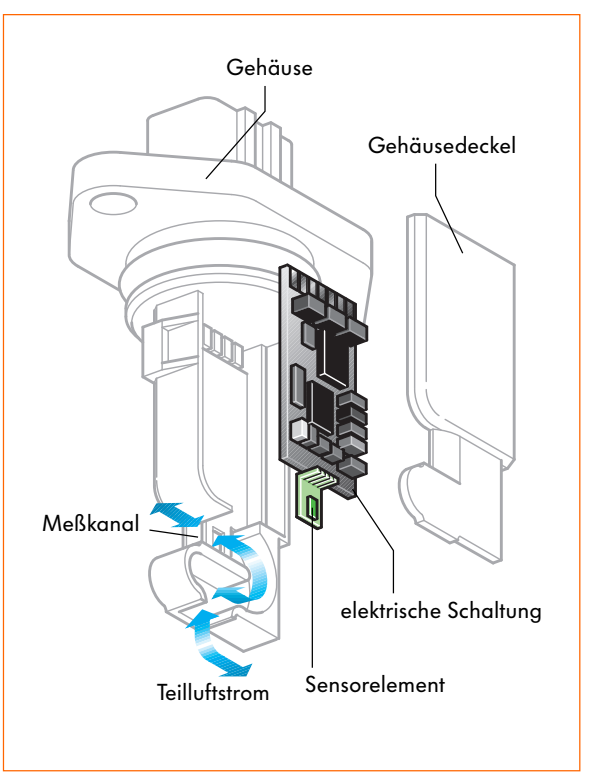


195_094

Aufbau

Die elektronische Schaltung und das Sensorelement des Luftmassenmessers sind in einem kompakten Kunststoff-Gehäuse untergebracht

Am unteren Ende des Gehäuses befindet sich ein Meßkanal, in den das Sensorelement hineinragt. Der Meßkanal entnimmt aus dem Luftstrom im Saugrohr einen Teilluftstrom und führt ihn am Sensorelement vorbei.
Das Sensorelement mißt im Teilluftstrom die angesaugte und rückströmende Luftmasse.
Das dabei entstehende Signal für die Luftmassenmessung wird in der elektronischen Schaltung bearbeitet und zum Motorsteuergerät gesendet.

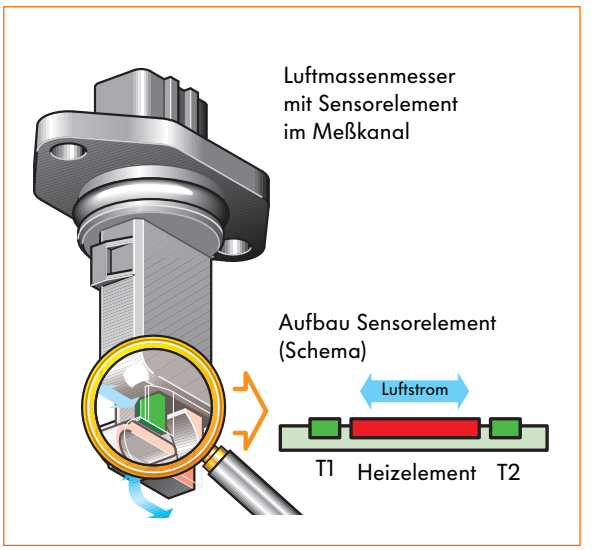


195_092

Funktionsprinzip

Auf dem Sensorelement befinden sich zwei Temperatursensoren (T1 + T2) und ein Heizelement.

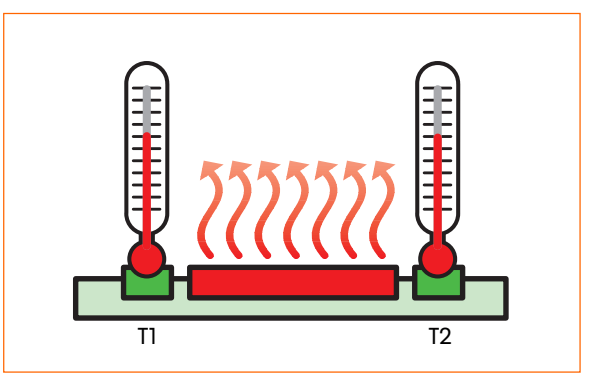
Das Trägermaterial, auf dem die Sensoren und das Heizelement aufgebracht sind, besteht aus einer Glasmembran. Man benutzt Glas, weil es ein sehr schlechter Wärmeleiter ist. So wird verhindert, daß die Wärme des Heizelements durch die Glasmembran zu den Sensoren gelangt, was zu Meßfehlern führen würde.



195_041

Die Luft über der Glasmembran wird durch das Heizelement erwärmt.

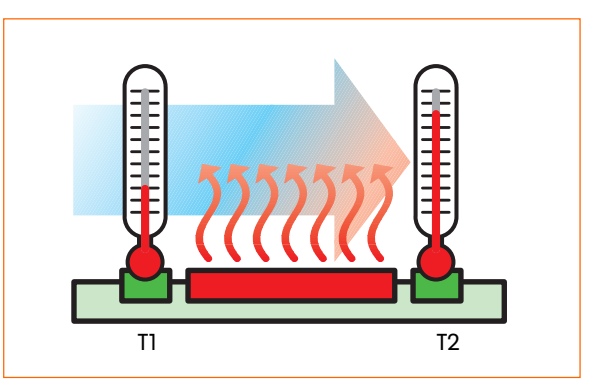
Da sich die Wärme ohne Luftstrom gleichmäßig ausbreitet und die Sensoren den gleichen Abstand zum Heizelement haben, messen beide Sensoren die gleiche Lufttemperatur.



195_042

Erkennung der angesaugten Luftmasse

Beim Ansaugen wird ein Luftstrom von T1 in Richtung T2 über das Sensorelement geführt. Die Luft kühlt den Sensor T1 ab. Über dem Heizelement erwärmt sie sich, so daß der Sensor T2 nicht so stark abgekühlt wird wie T1.
Die Temperatur von T1 ist also niedriger als die Temperatur von T2. Anhand dieses Temperaturunterschiedes erkennt die elektronische Schaltung, daß Luft angesaugt wurde.



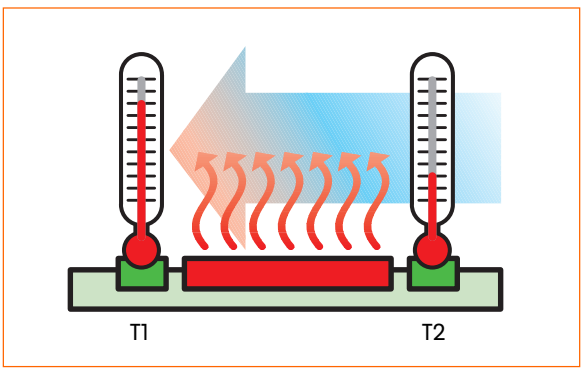
195_043

Motronic Einspritz- und Zündanlage

Erkennung der rückströmenden Luftmasse

Strömt die Luft entgegengesetzt über das Sensorelement, so wird T2 stärker abgekühlt als T1. Dadurch erkennt die elektrische Schaltung, daß es sich um eine rückströmende Luftmasse handelt. Sie zieht die rückströmende Luftmasse von der angesaugten Luftmasse ab und meldet das Ergebnis dem Motorsteuergerät.

Das Motorsteuergerät erhält so ein elektrisches Signal über die tatsächlich angesaugte Luftmasse und kann die Kraftstoffmenge genauer zumessen.



195_044

Signalverwendung

Das Signal des Luftmassenmessers wird zur Berechnung aller drehzahl- und lastabhängigen Funktionen benutzt, wie z.B. Einspritzzeit, Zündzeitpunkt oder Tankentlüftungssystem.

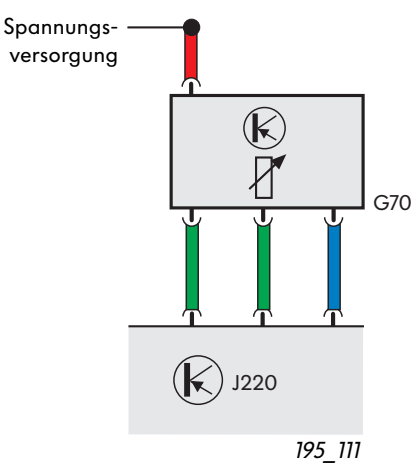
Elektrische Schaltung

Der Luftmassenmesser ist über zwei Signal- und eine Masseleitung mit dem Motorsteuergerät verbunden. Die Spannung erhält er über die Verbindung 87a im Leitungsstrang Motor.

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Luftmassenmessers errechnet sich das Motormanagement einen Ersatzwert. Diese Notfunktion ist so gut abgestimmt, daß der Monteur einen defekten Luftmassenmesser nicht am Laufverhalten des Motors erkennen kann, sondern nur durch das Auslesen des Fehlerspeichers.

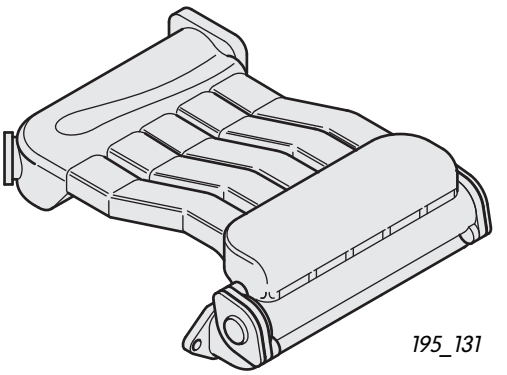
Das bedeutet, daß der Fehler neben den Service-Untersuchungen spätestens bei der zweijährig stattfindenen Abgasuntersuchung erkannt werden kann.



195_111

Das Schaltsaugrohr

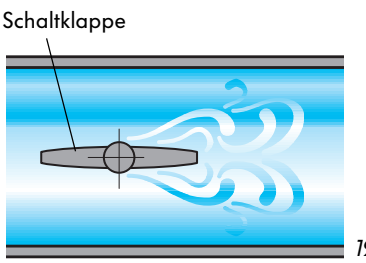
Schaltsaugrohre sind keine neue Entwicklung. Ihre Aufgabe besteht darin, im unteren Drehzahlbereich mit Hilfe des langen Saugrohres ein großes Drehmoment zu ermöglichen und im oberen Drehzahlbereich mit Hilfe des kurzen Saugrohres eine hohe Leistung zu erzielen.
Im Gegensatz zu älteren Systemen erfolgt die Umschaltung beim V5-Motor mit einer Schaltwelle anstelle von Schaltklappen.



195_131

Luftströmung bei der Verwendung einer Schaltklappe

Die Schaltklappen befinden sich im Ansaugkanal. Dadurch verändern sie den Strömungsquerschnitt und das Strömungsverhalten der Ansaugluft im Kanal. Es kommt selbst bei vollständig geöffneten Klappen zu Turbulenzen.



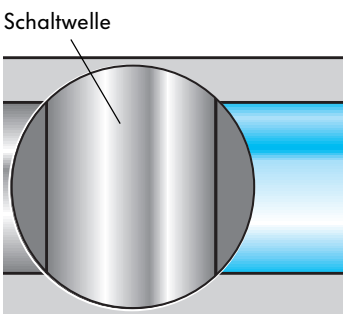
195_022

Turbulenzen bei Klappensteuerung

Vorteil einer Schaltwelle

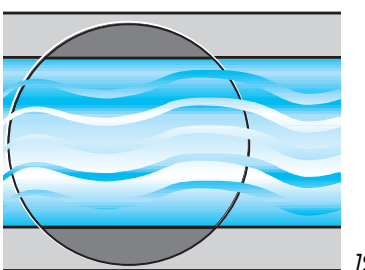
Die Verwendung einer Schaltwelle gegenüber einer Klappenbetätigung ermöglicht ein optimales Strömungsverhalten der Ansaugluft im Saugrohr.

Die Schaltwelle bildet in ihrer Form den Querschnitt des Ansaugkanales nach. Dadurch wird bei geöffneter Schaltwelle das Strömungsverhalten der Luft nicht beeinträchtigt.
Es treten keine Turbulenzen wie bei der Klappensteuerung auf.



195_108

geschlossene Schaltwelle



195_023

optimaler Strömungsverlauf bei der geöffneten Schaltwelle

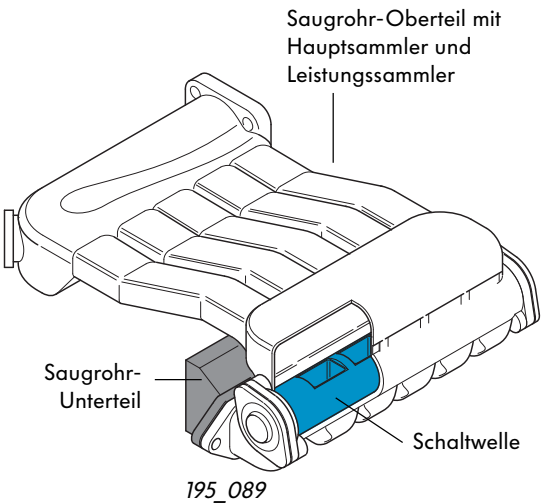
Motronic Einspritz- und Zündanlage

Bei genauer Betrachtung erkennt man, daß die Vorgänge innerhalb des Schaltsaugrohres komplizierter sind, als auf den ersten Blick erkennbar. Wir wollen daher versuchen mit Ihnen das Funktionsprinzip zu erarbeiten. Wir beginnen mit dem Aufbau.

Aufbau

Das Saugrohr besteht aus einem Saugrohroberteil mit dem Hauptsammler, dem Leistungssammler, der Schaltwelle und dem Saugrohrunterteil.

Beim Längseinbau ist es aus Aluminium und beim Quereinbau aus Kunststoff gefertigt. Kunststoff wird für den Quereinbau bevorzugt, weil das Saugrohr bei einem Crash an der Spritzwand zerbricht und so verhindert, daß der Motor in den Innenraum eindringt.

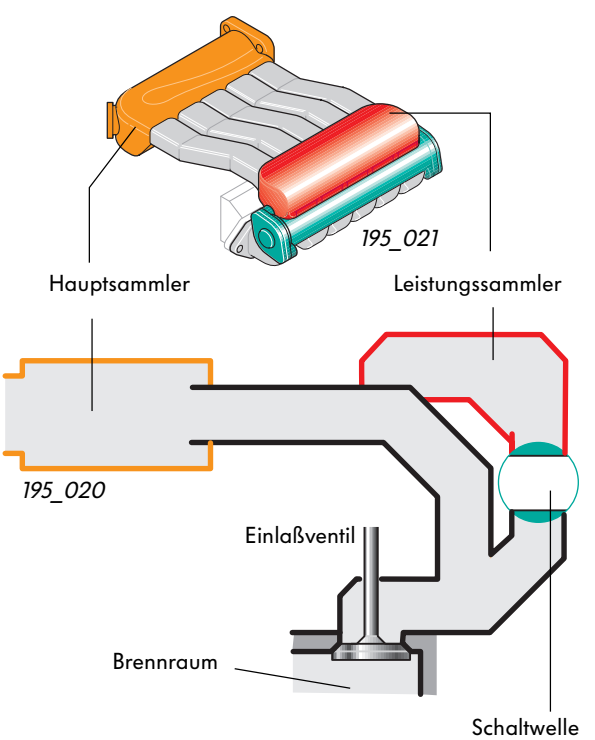


Das Saugrohr des V5-Motors arbeitet nach dem Prinzip der Schwingrohraufladung.

Was heißt daß?

Kernstücke des Schaltsaugrohres sind der Hauptsammler und der Leistungssammler. Wie es der Name schon sagt, sollen sie etwas sammeln. Beide sammeln Luft. Man spricht von einem Selbstauflade-Effekt.

Er entsteht durch die Ausbreitung von Druckwellen bzw. Schwingungen innerhalb des Saugrohres. Davon leitet sich der Name „Schwingrohraufladung" ab.



Betätigung

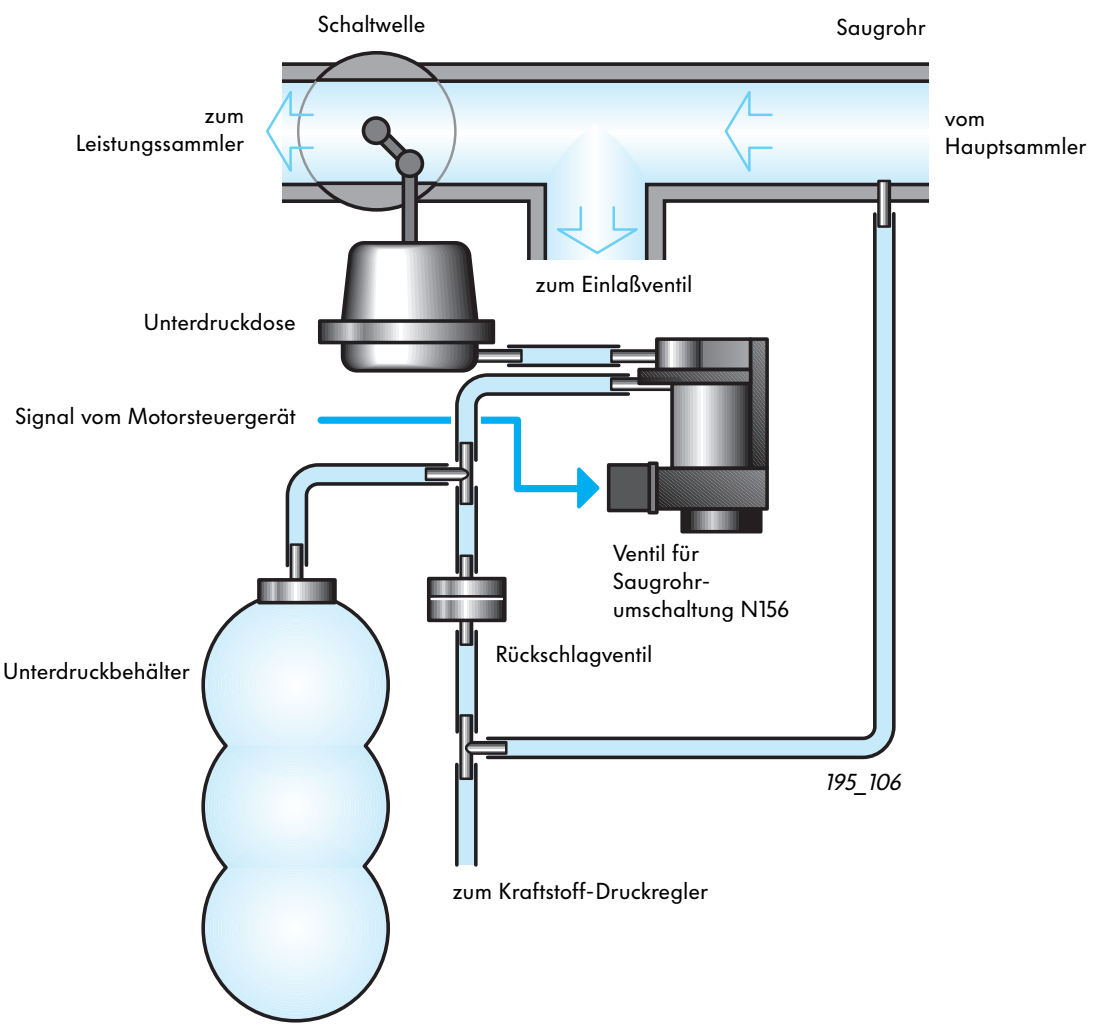
Das Umschalten erfolgt drehzahl- und lastabhängig. Das Motorsteuergerät steuert das Magnetventil für Saugrohrumschaltung an. Dieses schaltet und läßt Unterdruck zur Unterdruckdose. Durch die Unterdruckdose wird die Schaltwelle betätigt. Der Unterdruckbehälter gewährleistet ein einwandfreies Schalten auch bei hohen Drehzahlen. Das Rückschlagventil stellt sicher, daß der Unterdruckbehälter bei Druckschwankungen im Saugrohr nicht belüftet wird.

Stellung des Schaltsaugrohres

Das Umschalten erfolgt:
bis ca. 900 1/min
Leerlauf-Leistungsstellung = kurzes Saugrohr,

ab ca. 900 1/min
Drehmomentstellung = langes Saugrohr,

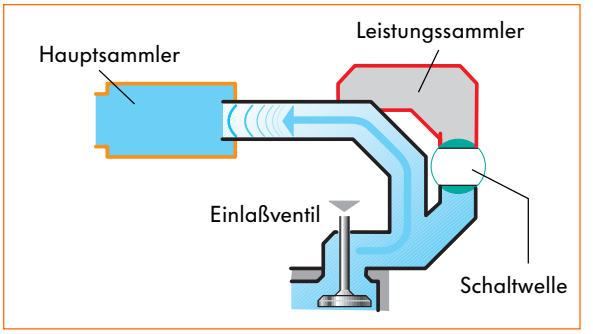
über ca. 4300 1/min
Leistungsstellung = kurzes Saugrohr



Motronic Einspritz- und Zündanlage

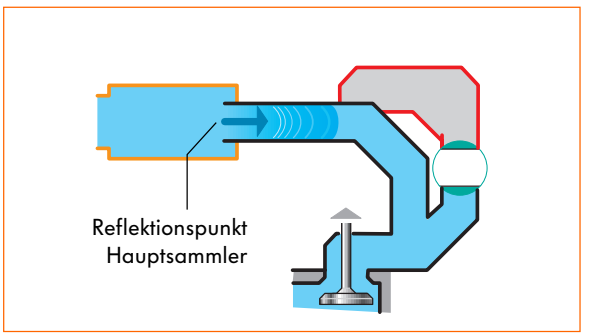
Funktionsprinzip

Nach der Verbrennung besteht zwischen Zylinder und Saugrohr ein Druckunterschied. Wenn sich das Einlaßventil öffnet, bildet sich im Saugrohr eine Saugwelle, die mit Schallgeschwindigkeit vom Einlaßventil in Richtung Hauptsammler läuft.



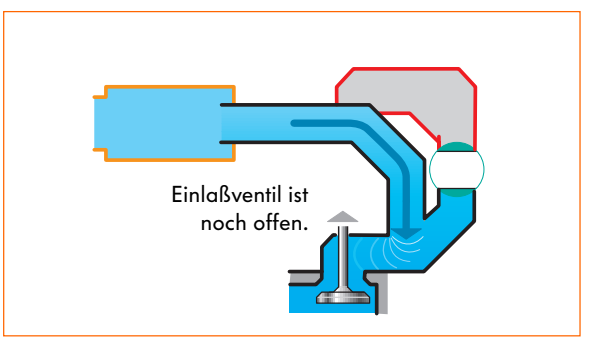
195_011

Das offene Rohrende im Hauptsammler wirkt für die Saugwelle wie eine feste Wand für einen geworfenen Ball. Die Welle wird reflektiert und wandert als Druckwelle zurück zum Einlaßventil.



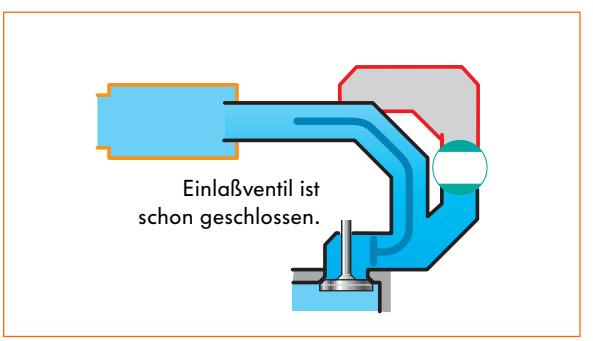
195_012

Bei einer optimalen Saugrohrlänge erreicht das Druckmaximum kurz vor dem Schließen des Einlaßventils die Einlaßöffnung.
Durch die Druckwelle gelangt mehr Luft in den Zylinder, die Füllung verbessert sich.
Das ist die Selbstaufladung.



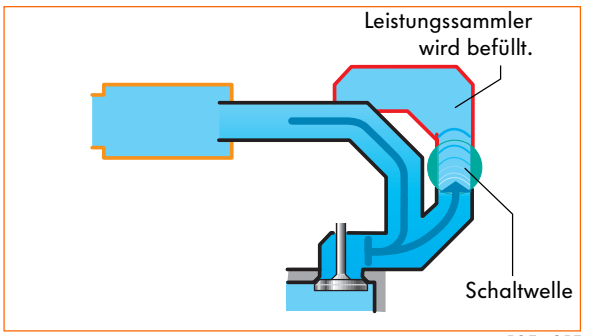
195_013

Bei steigender Motordrehzahl bleibt der Druckwelle weniger Zeit, um die Einlaßöffnung zu erreichen. Da sie sich nur mit Schallgeschwindigkeit ausbreiten kann, kommt sie zu spät an.
Das Einlaßventil ist schon geschlossen.
Eine Selbstaufladung findet nicht statt.
Abhilfe schafft eine Verkürzung des Saugrohres.



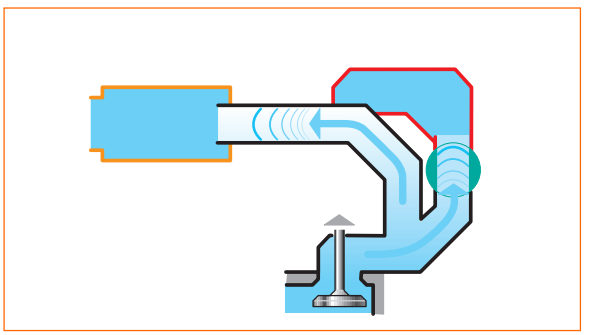
195_014

Beim V5 wird bei einer Drehzahl von 4300 1/min die Schaltwelle auf die Leistungsstellung gedreht. Dadurch wird der Weg zum Leistungssammler freigegeben. Er ist so angeordnet, daß der Weg der Saug- und Druckwelle zum Einlaßventil kürzer ist.
Der Leistungssammler wird bei geschlossenen Einlaßventilen mit Luft befüllt.



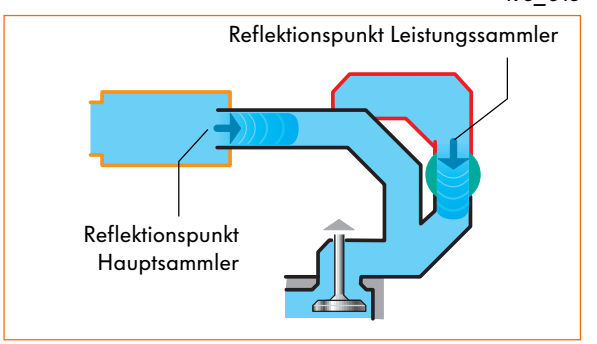
195_015

Öffnet das Einlaßventil, breitet sich eine Saugwelle gleichmäßig im Saugrohr aus.



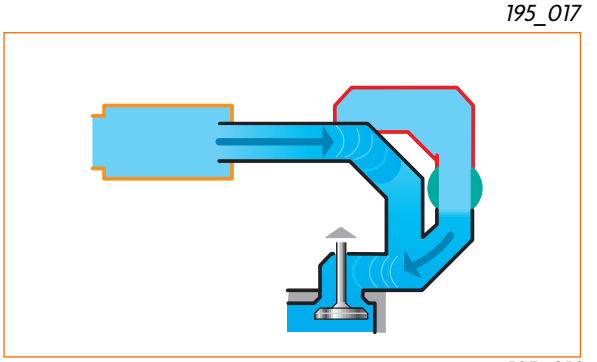
195_016

Sie erreicht das Rohrende im Leistungssammler eher als das im Hauptsammler, wird dort reflektiert und läuft zum Einlaßventil zurück.



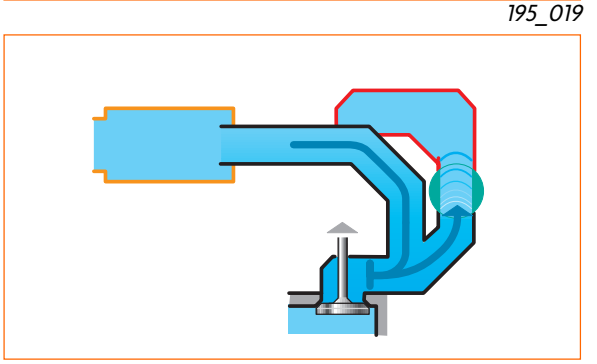
195_017

Im Gegensatz zu der Druckwelle, die vom Hauptsammler zurückwandert, trifft sie rechtzeitig vor dem Schließen des Einlaßventils ein und bewirkt so die Selbstaufladung.



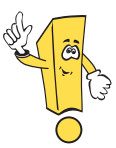
195_019

Die zu spät kommende Welle vom Hauptsammler wird von den geschlossenen Einspritzventilen reflektiert und befüllt den Leistungssammler.

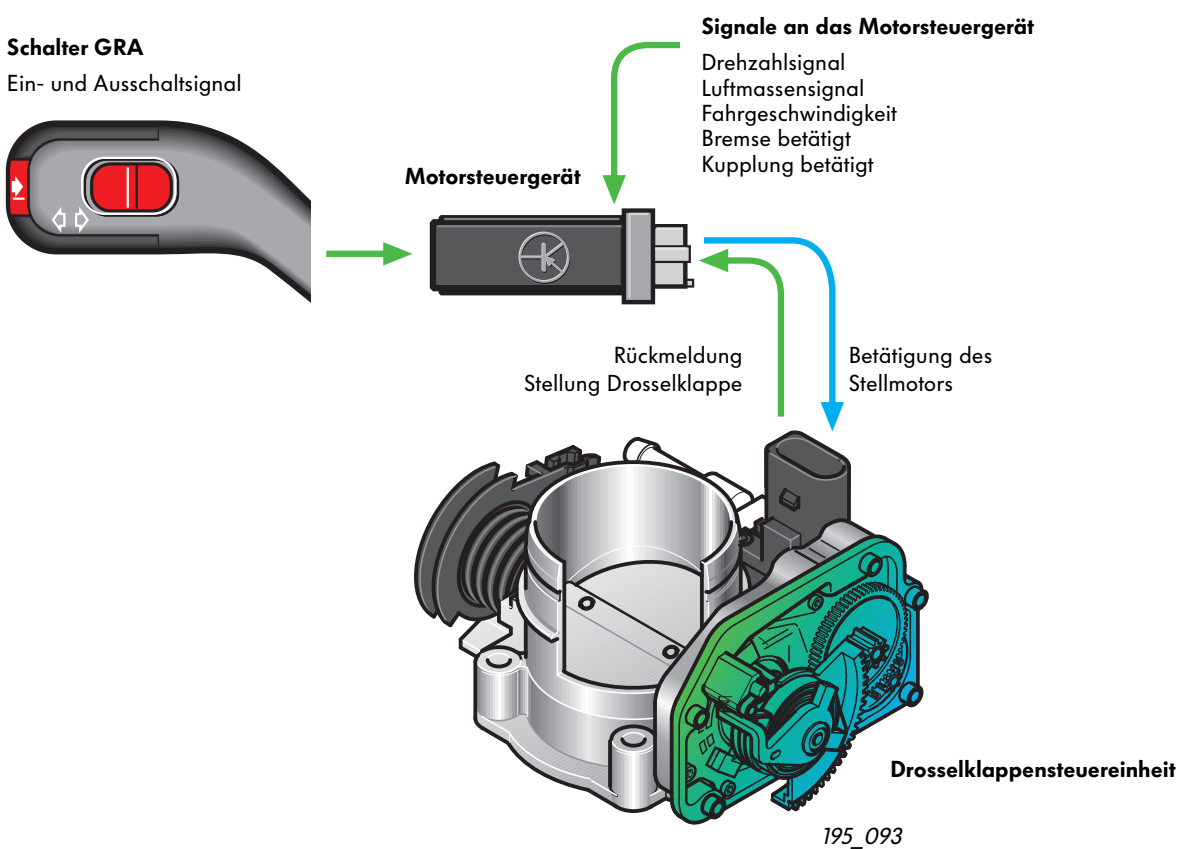


Die Geschwindigkeitsregelanlage (GRA)

Mit Hilfe der Geschwindigkeitsregelanlage kann eine Fahrgeschwindigkeit ab 45 km/h festgelegt werden. Nach dem Einschalten der GRA wird die eingestellte Geschwindigkeit unabhängig von der Geländeform gehalten, ohne daß vom Fahrer das Gaspedal betätigt werden muß. Bei dem bisherigen System wurde die Drosselklappe elektropneumatisch entsprechend der eingestellten Fahrgeschwindigkeit geöffnet.



Das Signal des Schalters für GRA geht in das Motorsteuergerät, das daraufhin die Drosselklappensteuereinheit ansteuert. Das Steuergerät für GRA entfällt.
Je nach eingestellter Fahrgeschwindigkeit öffnet der Drosselklappensteller die Drosselklappe.



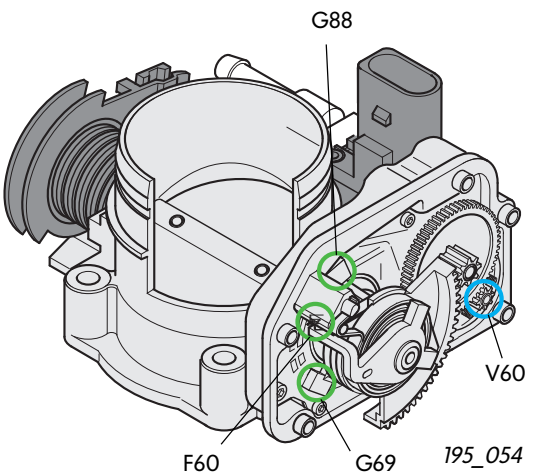
195_093



Die Geschwindigkeitsregelanlage kann erst ab einer Geschwindigkeit von 45 km/h benutzt werden.

Die Drosselklappensteuereinheit

wird bereits seit Anfang 1995 bei den Volkswagen-Motoren eingebaut. Sie regelt nach Ansteuerung durch das Motorsteuergerät den Leerlauf. Weitere Informationen finden Sie im SSP 173.



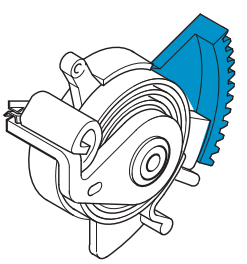
195_054

Die Bestandteile sind:

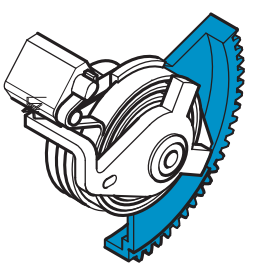
- Leerlaufschalter F60,
- Drosselklappenpotentiometer G69,
- Drosselklappensteller-Potentiometer G88,
- Drosselklappensteller V60.

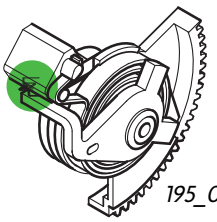
Die Drosselklappensteuereinheit betätigt die Drosselklappe auch bei eingeschalteter Geschwindigkeitsregelanlage.
Die neue Drosselklappensteuereinheit ist bis auf kleine Unterschiede gleich aufgebaut.
Der Hauptunterschied besteht darin, daß das Zahnradsegment größer ist, so daß der Stellmotor die Drosselklappe über den gesamten Verstellbereich betätigen kann.

Zahnradsegment ohne GRA


195_055

Zahnradsegment mit GRA


195_056



195_057

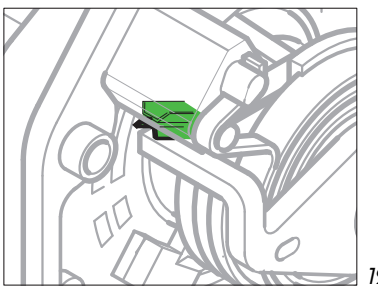
Leerlaufschalter F60

Signalverwendung

Das Motormanagement erkennt am geschlossenen Leerlaufschalter, daß sich der Motor im Leerlauf befindet.

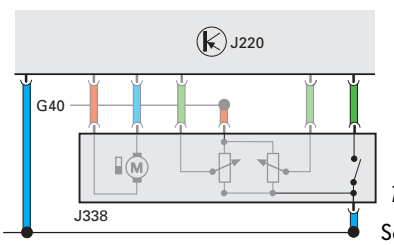
Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals werden die Werte der beiden Potentiometer vom Motormanagement benutzt, um den Leerlauf zu erkennen.



195_061

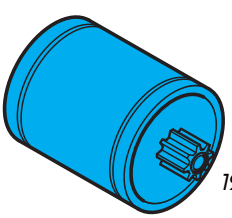
Elektrische Schaltung



195_073

Sensormasse

Der Leerlaufschalter benutzt die Sensormasse des Motorsteuergerätes.



195_060

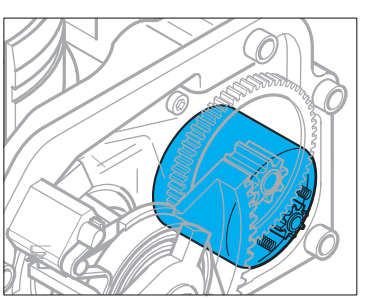
Drosselklappensteller V60

Der Drosselklappensteller ist ein Elektromotor, der die Drosselklappe über den gesamten Drosselklappenbereich betätigen kann.

Auswirkung bei Ausfall

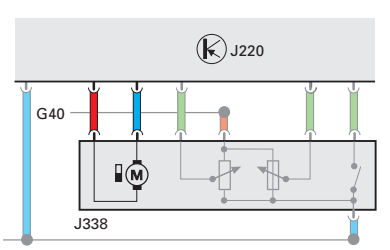
Für die Leerlaufregelung zieht die Notlauffeder die Drosselklappe in die Notlaufposition.

Die Geschwindigkeitsregelanlage fällt aus.



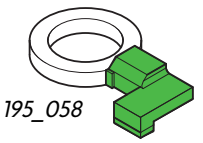
195_064

Elektrische Schaltung



195_070

V60 wird vom Motorsteuergerät angesteuert.



195_058

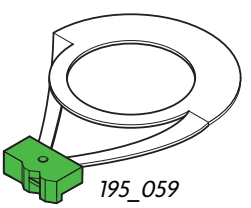
Drosselklappen-Potentiometer G69

Signalverwendung

Mit Hilfe dieses Potentiometers erkennt das Motorsteuergerät die Stellung der Drosselklappe.

Auswirkung bei Signalausfall

Bekommt das Motorsteuergerät kein Signal von diesem Potentiometer, so errechnet es einen Ersatzwert aus Motordrehzahl und dem Signal des Luftmassenmessers.



195_059

Drosselklappensteller-Potentiometer G88

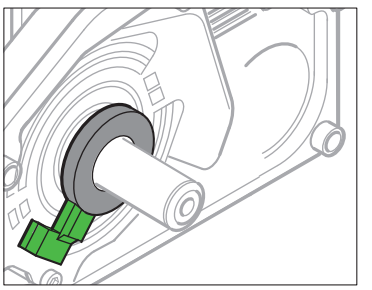
Signalverwendung

Dieses Potentiometer meldet dem Motorsteuergerät die Stellung des Drosselklappenantriebes.

Auswirkung bei Signalausfall

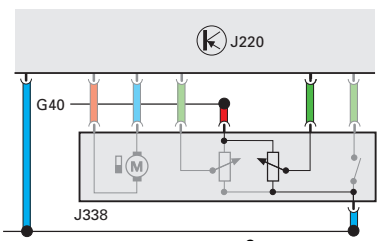
Ohne das Signal geht die Leerlaufregelung in einen Notlauf. Man kann dies an einer erhöhten Leerlaufdrehzahl erkennen.

Die Geschwindigkeitsregelung fällt aus.



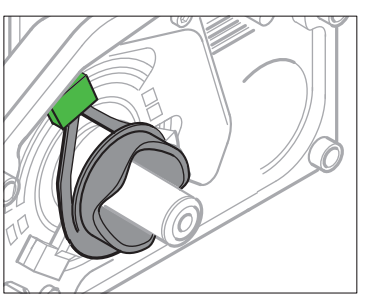
195_062

Elektrische Schaltung



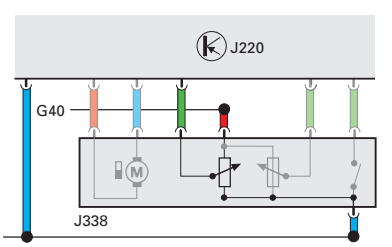
195_072

G69 benutzt die Sensormasse des Motorsteuergerätes. Die Spannungsversorgung ist mit der von G88 identisch.



195_063

Elektrische Schaltung



195_071

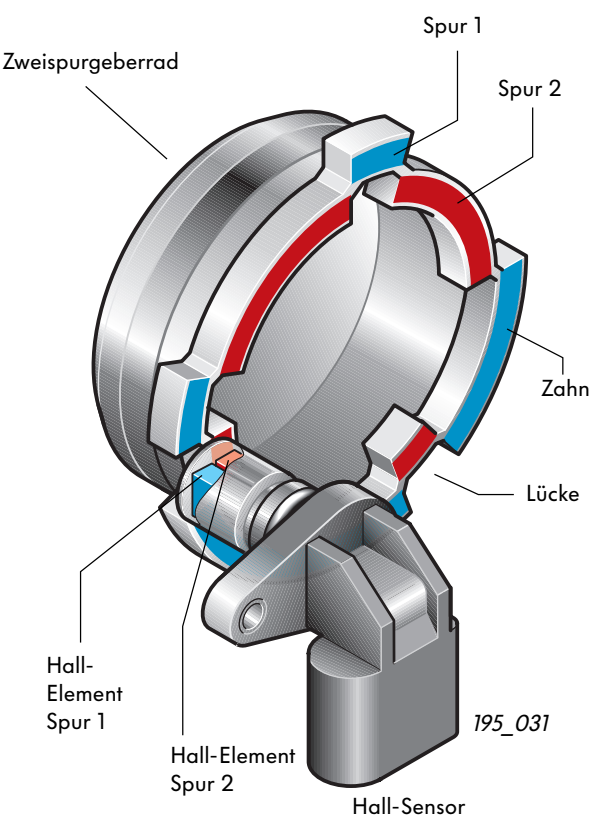
Das Schnellstart-Geberrad

ist an der Nockenwelle befestigt. Durch sein Signal kann das Motorsteuergerät schneller erkennen, wie die Nockenwelle zur Kurbelwelle steht und zusammen mit dem Signal des Gebers für Motordrehzahl den Motorstart schneller einleiten.

Bei bisherigen Systemen konnte die erste Verbrennung nach ca. 600-900° Kurbelwinkel eingeleitet werden. Mit dem Schnellstart-Geberrad erkennt das Motorsteuergerät die Stellung von der Kurbelwelle zur Nockenwelle schon nach 400-480° Kurbelwinkel.
Dadurch kann die erste Verbrennung eher eingeleitet werden und der Motor springt schneller an.

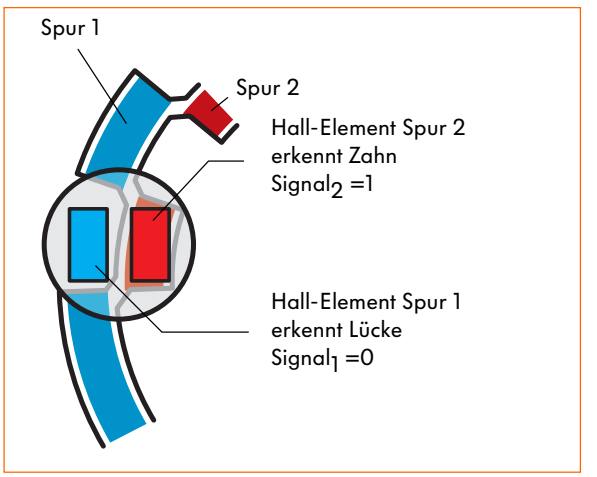
Das Schnellstart-Geberrad besteht aus einem Zweispurgeberrad und einem Hall-Sensor.
Das Geberrad ist so aufgebaut, daß zwei Spuren nebeneinander angeordnet sind. Wenn eine Spur eine Lücke aufweist, besitzt die andere an dieser Stelle einen Zahn.

Der Hall-Sensor besteht aus zwei nebeneinander liegenden Hall-Elementen.
Jedes Hall-Element tastet eine Spur ab. Weil das Motormanagement die Signale der beiden Elemente vergleicht, spricht man von einem differentiellen Hall-Sensor.

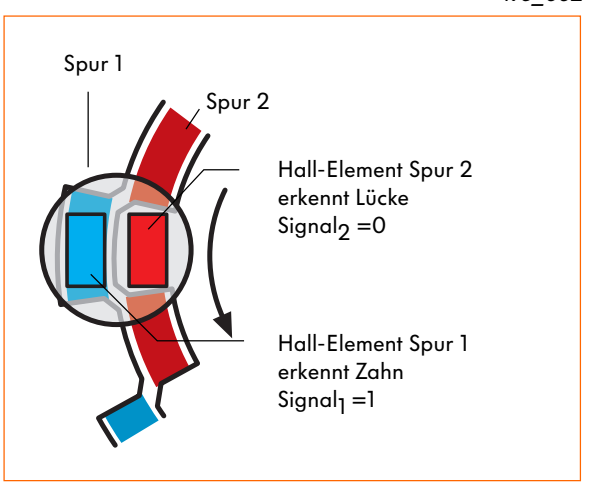


Funktion

Das Geberrad ist so aufgebaut, daß beide Hall-Elemente nie das gleiche Signal erzeugen. Wenn Hall-Element 1 auf einer Lücke steht, ist Hall-Element 2 immer auf einem Zahn. Hall-Element 1 erzeugt also immer ein anderes Signal als Hall-Element 2.
Das Steuergerät vergleicht die beiden Signale und erkennt dadurch, auf welchem Zylinder die Nockenwelle steht.
Mit dem Signal des Gebers für Motordrehzahl G28 kann so die Einspritzung nach ca. 440° Kurbelwinkel eingeleitet werden.



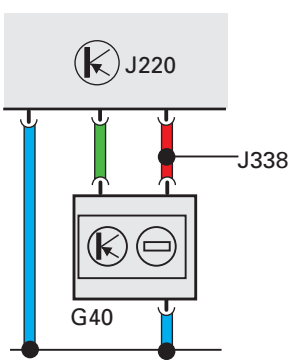
195_032



195_033

Elektrische Schaltung

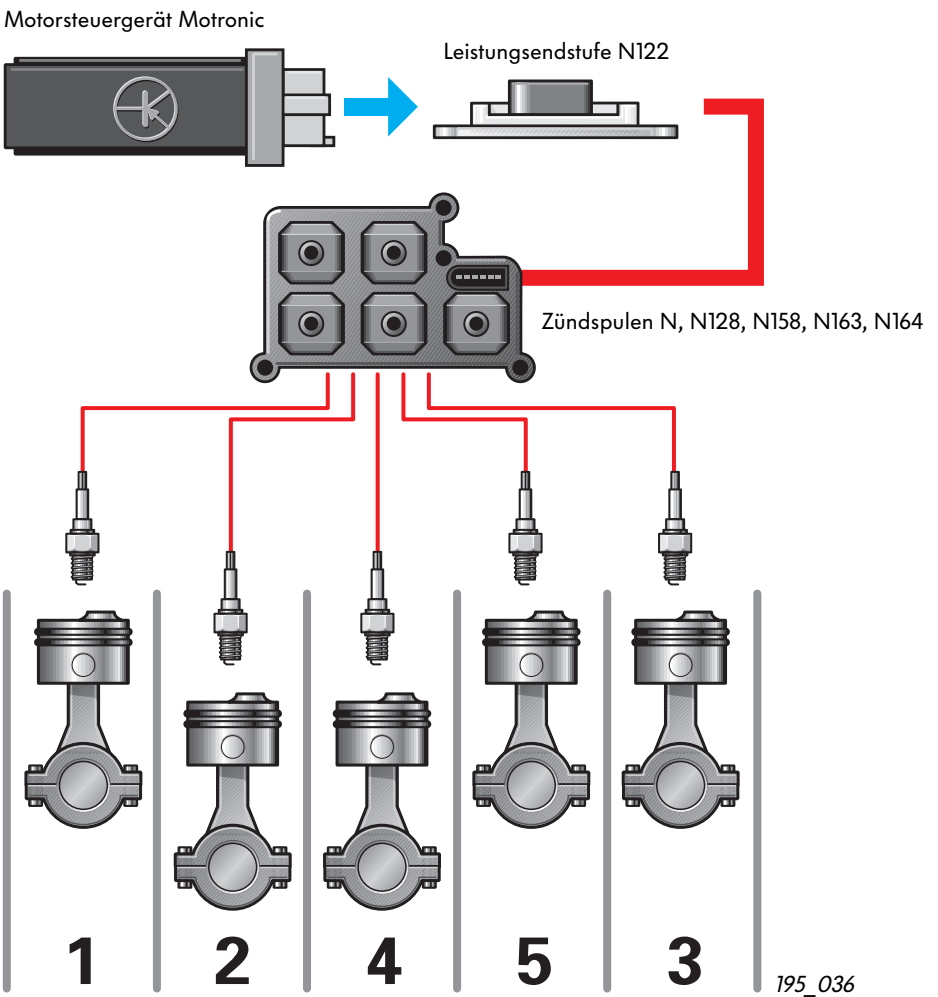
Der Hallgeber G40 ist an die Sensormasse des Motorsteuergerätes angeschlossen. Bei Ausfall des Hallgebers kann der Motor nicht wieder gestartet werden.



195_069

Die Zündanlage

Der V5-Motor ist mit einer ruhenden Hochspannungsverteilung ausgestattet. Aufgrund der ungeraden Zylinderzahl wird beim V5 eine Leistungsendstufe mit Einzelzündspulen für jeden Zylinder verwendet. Die Zündspulen sind in einem Modul baulich zusammengefaßt.

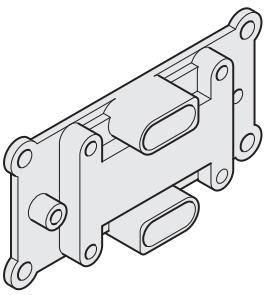


Vorteile:

- kein Verschleiß
- hohe Zuverlässigkeit

Leistungsendstufe N122

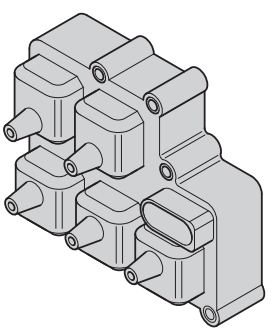
Die fünffach Zündungsendstufe „pumpt" eine große Stromstärke zu den Zündspulen, damit dort genug Energie für den Zündfunken zur Verfügung steht.



195_090

Zündspulen N, N128, N158, N163, N164

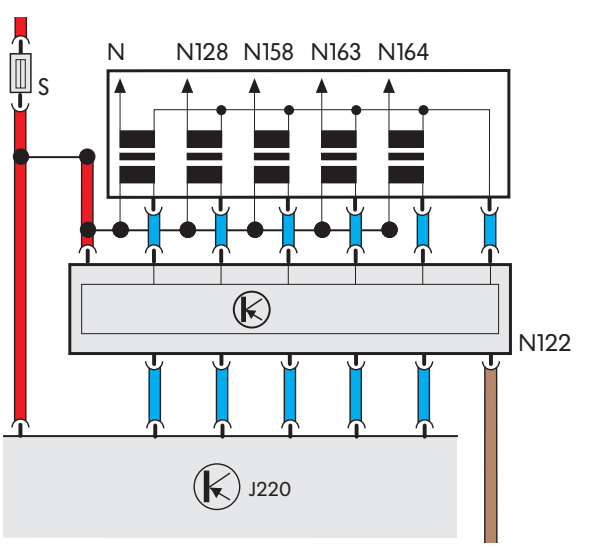
Durch die ungerade Zylinderzahl konnte das Zündsystem mit Doppelzündspulen, wie es vom VR6-Motor bekannt ist, nicht eingesetzt werden.



195_097

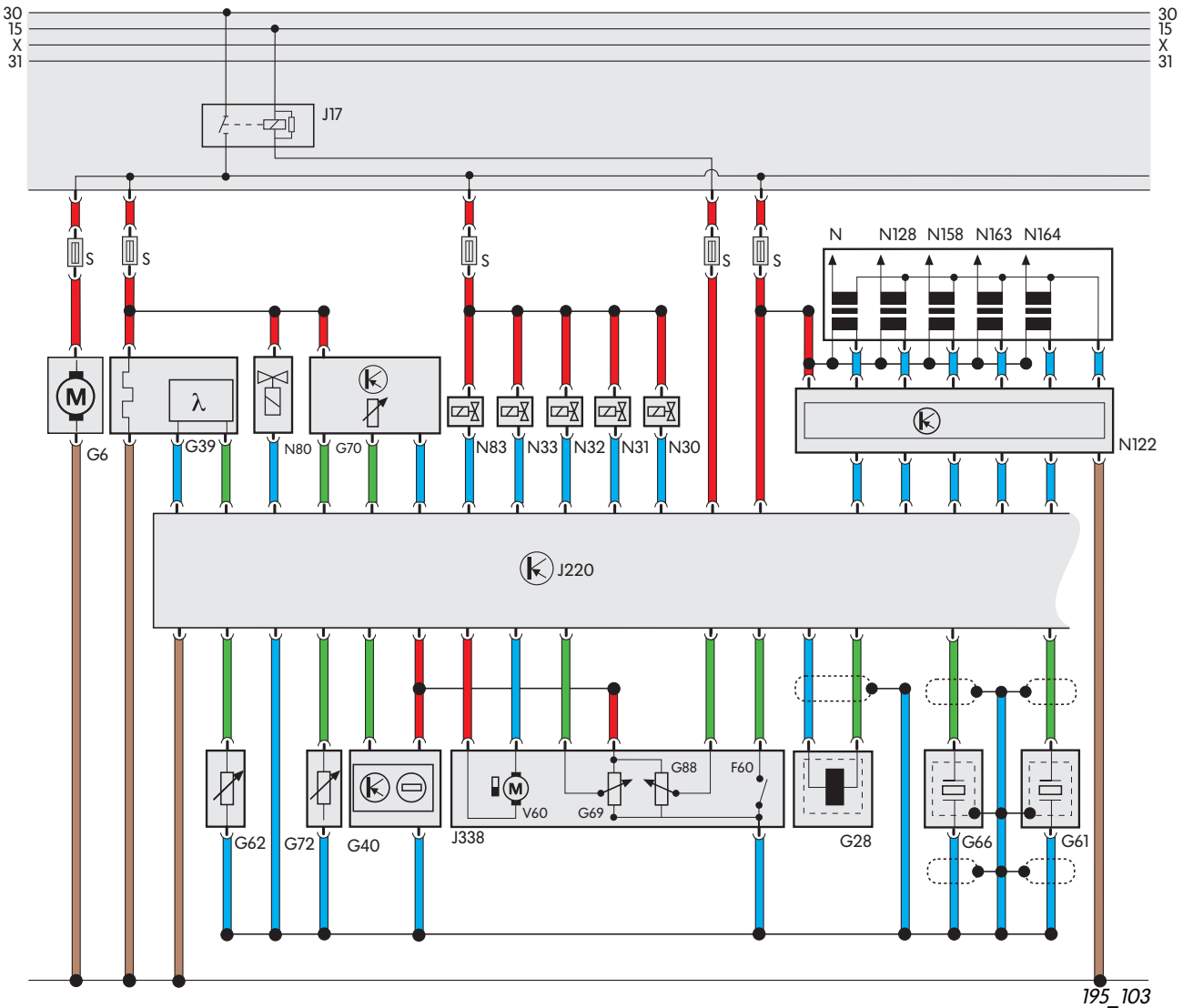
elektr. Schaltung

Die Leistungsendstufe wird zusammen mit den Zündspulen und dem Motorsteuergerät über das Kraftstoffpumpenrelais J17 mit Spannung versorgt. Jeder Zylinder hat eine eigene Zündungsendstufe und damit Ausgangsleitung am Motorsteuergerät.



195_116

Funktionsplan



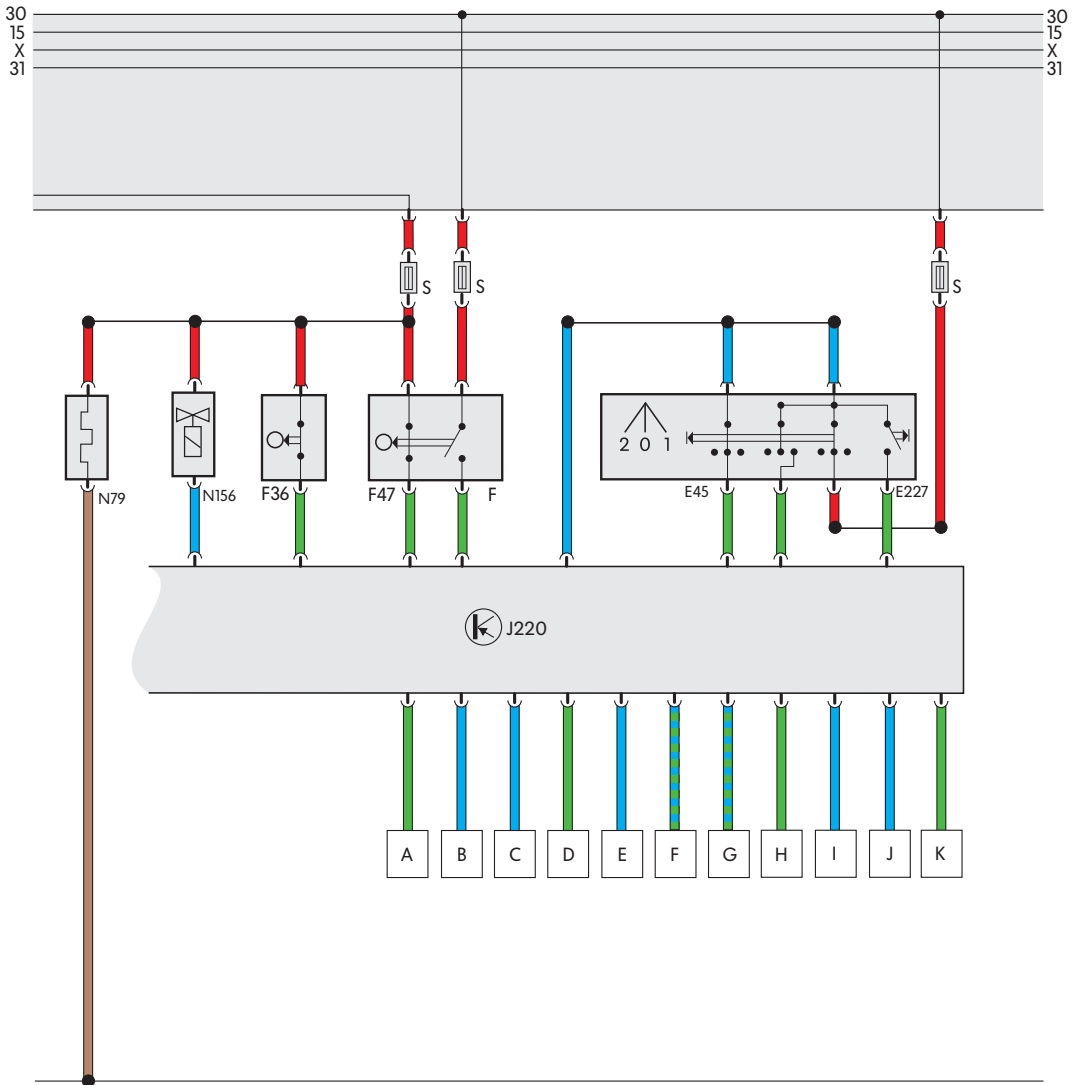
Bauteile

F60 Leerlaufschalter

G6 Kraftstoffpumpe
G28 Geber für Motordrehzahl
G39 Lambdasonde
G40 Hallgeber
G61 Klopfsensor I
G62 Geber für Kühlmitteltemperatur
G66 Klopfsensor II
G69 Drosselklappen-Potentiometer
G70 Luftmassenmesser
G72 Geber für Saugrohrtemperatur
G88 Drosselklappensteller-Potentiometer

J17 Kraftstoffpumpenrelais
J220 Steuergerät für Motronic
J338 Drosselklappensteuereinheit

N30 Einspritzventil Zylinder 1
N31 Einspritzventil Zylinder 2
N32 Einspritzventil Zylinder 3
N33 Einspritzventil Zylinder 4
N80 Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage
N83 Einspritzventil Zylinder 5
N Zündspule 1
N122 Leistungsendstufe
N128 Zündspule 2
N158 Zündspule 3
N163 Zündspule 4
N164 Zündspule 5
V60 Drosselklappensteller



195_104

Bauteile

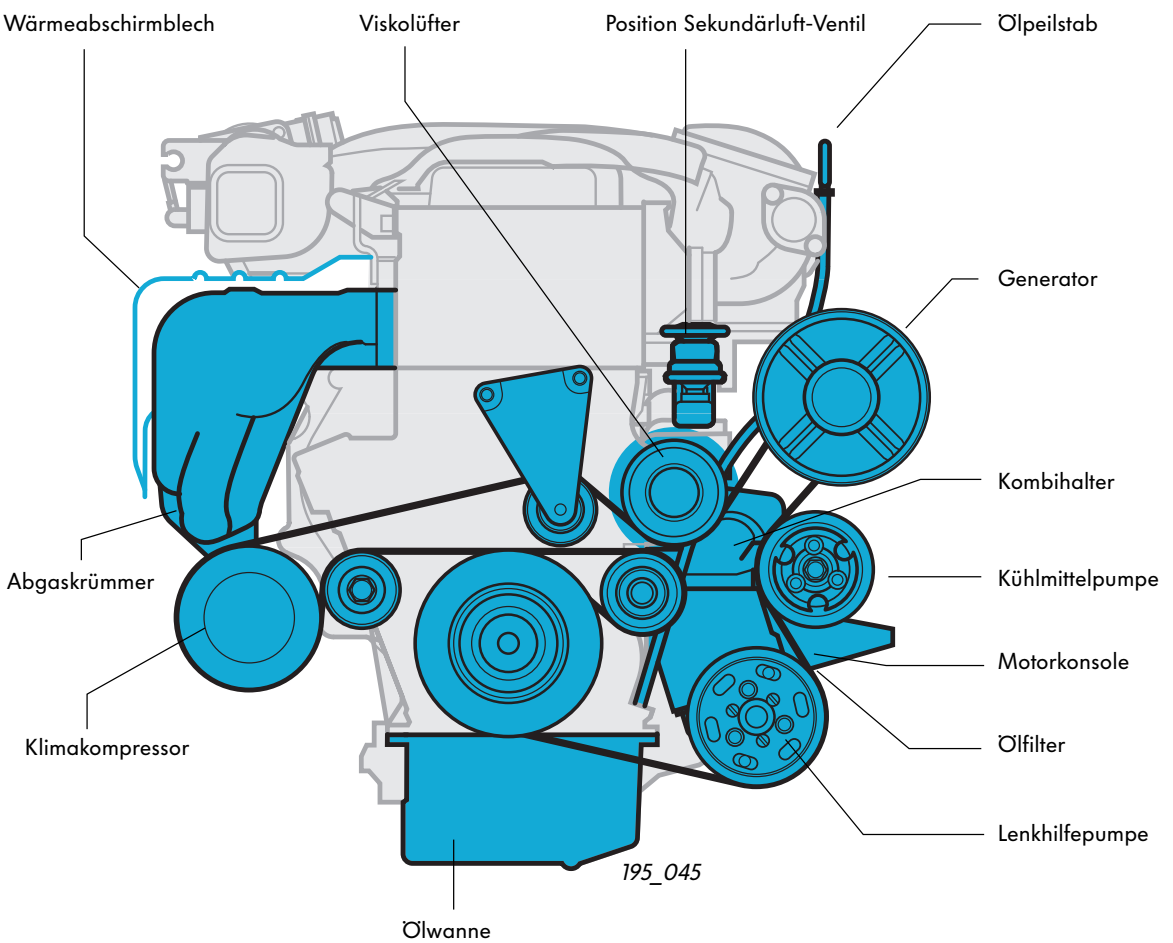
E45	Schalter für GRA
E227	Taster für GRA
F	Bremslichtschalter
F36	Kupplungsschalter
F47	Bremspedalschalter für GRA
G70	Luftmassenmesser
J220	Steuergerät für Motronic
N79	Heizwiderstand (Kurbelgehäuseentlüftung)
N156	Ventil für Saugrohrumschaltung

A	Geschwindigkeits-Signal
B	Signal Kraftstoffverbrauchsanzeige
C	Drehzahlsignal
D	Klimabereitschaft
E	Signal Drosselklappenstellung
F	Datenleitung Diagnose/Wegfahrsperre
G	Klimakompressor
H	Signal Automatik-Getriebe
I	Datenleitung ABS/EDS
J	Datenleitung ABS/EDS
K	Signal Automatik-Getriebe

Längs- und Quereinbau

Beachten Sie, daß sich der V5-Motor für Längs- und Quereinbau in den Anbauteilen erheblich unterscheidet.

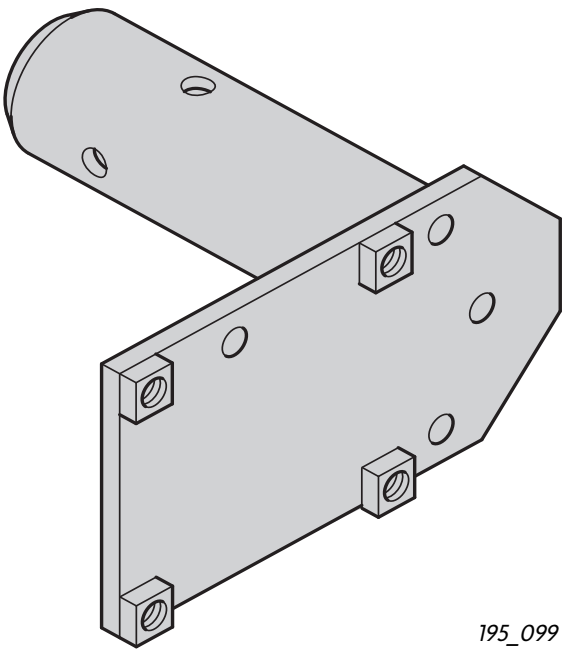
In den blau hervorgehobenen Teilen weicht der hier abgebildete V5-Motor für den Längseinbau von dem Motor für Quereinbau ab.



Spezialwerkzeuge

Für den V5-Motor müssen die Spezialwerkzeuge Motorhalter 3269 und Gegenhalter 3406 mit zusätzlichen Bohrungen versehen werden.

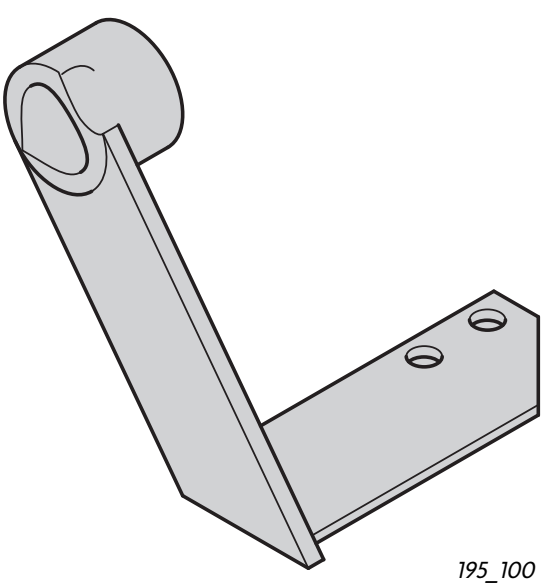
Beim Motorhalter 3269 sind drei Bohrungen von der Mitte aus anzureißen. Beachten Sie, daß die Bohrungen nur für den Motor mit den Kennbuchstaben AGZ, also im Längseinbau ausgeführt werden müssen.



195_099

Beim Gegenhalter 3406 setzen Sie die Bohrungen parallel zu der vorhandenen Bohrung.

Versiegeln Sie die Oberfläche der Spezialwerkzeuge anschließend wieder mit Korrosionsschutz.



195_100

Eigendiagnose

Folgende Funktionen können von Ihnen in der Eigendiagnose angewählt werden:

01 Steuergeräteversion abfragen
02 Fehlerspeicher abfragen
03 Stellglieddiagnose
04 Grundeinstellung
05 Fehlerspeicher löschen
06 Ausgabe beenden
07 Steuergerät codieren
08 Meßwerteblock lesen
10 Anpassung

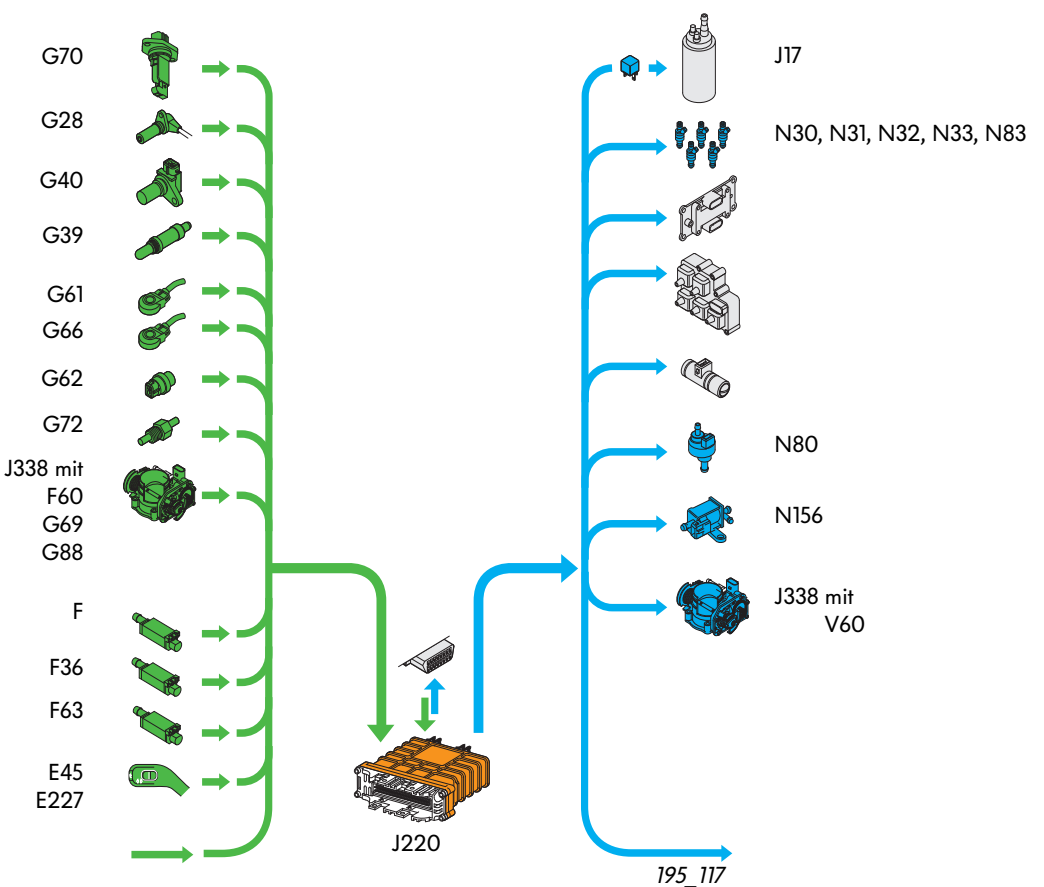


Die Grundeinstellung muß nach folgenden Arbeiten durchgeführt werden:

- Motorsteuergerät,
- Drosselklappen-Steuereinheit,
- Motor ersetzen oder
- Batterie abklemmen

Funktion 02 Fehlerspeicher abfragen

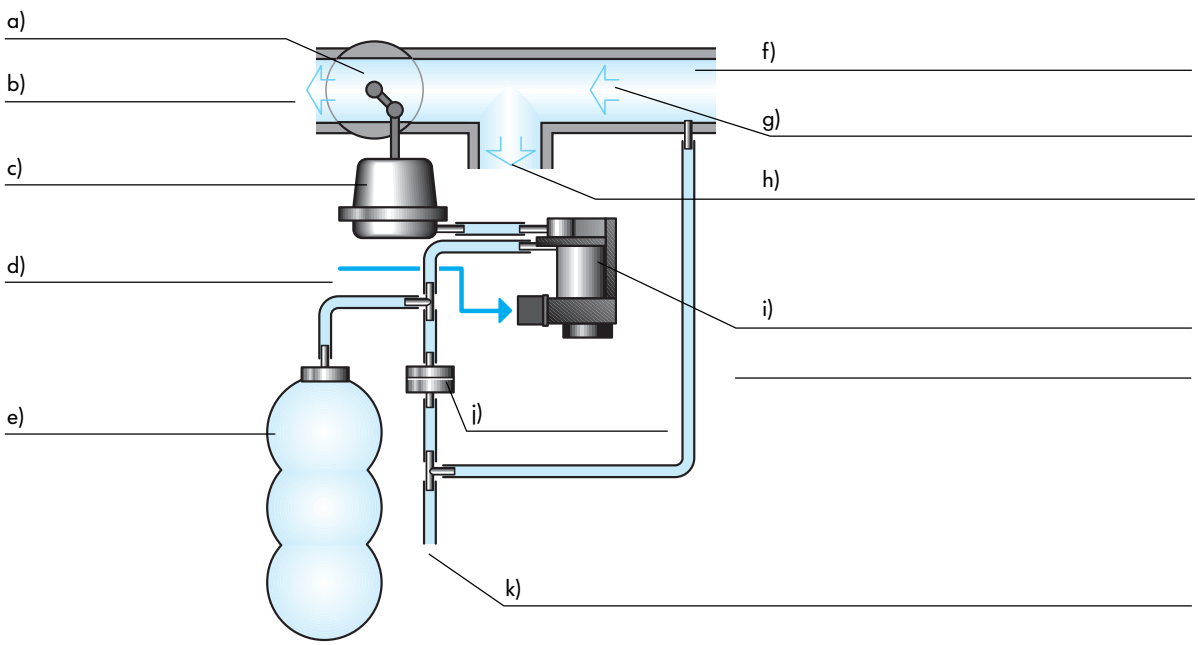
Fehler an den hervorgehobenen Bauteilen werden von der Eigendiagnose im Fehlerspeicher abgelegt und können mit den Fehlerauslesegeräten V.A.G. 1551 bzw. V.A.G. 1552 ausgelesen werden



Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Welche Besonderheit hat der neue Heißfilmluftmassenmesser?

2. Beschriften Sie diese Zeichnung.



3. Warum springt der Motor mit einem Schnellstart-Geberrad schneller an?

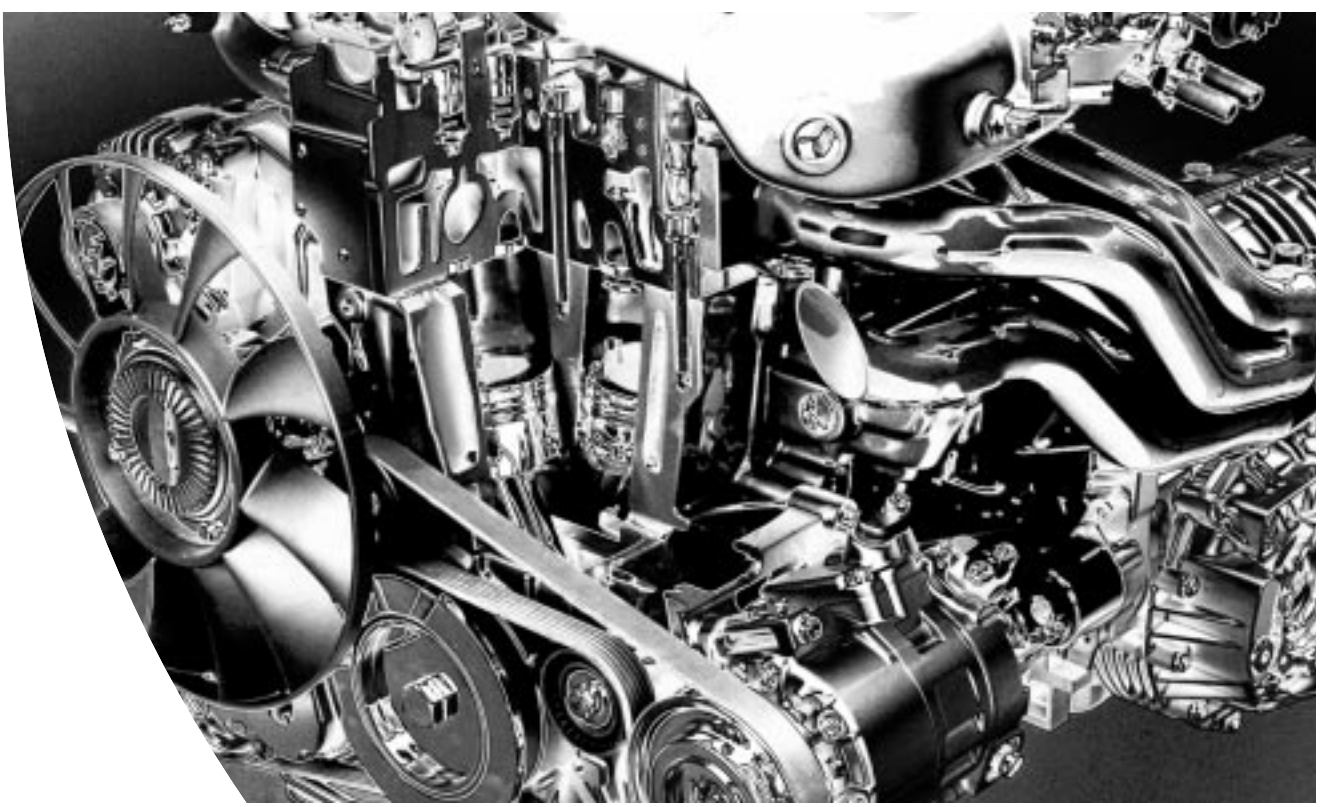
4. Was ist ein Leistungssammler und wozu dient er?

Notizen

Lösungen:

Seite 13
1. a)
2. a) Umlenkrolle, b) Klimakompressor, c) Umlenkrolle, d) Kurbelwelle, e) Generator, f) Viskolüfter, g) Kühlmittelpumpe, h) Spannrolle, i) Lenkhilfepumpe
3. a), c), d)
4. Es werden weniger Schwingungen vom Motor auf das Getriebe übertragen.

Seite 37
1. Der Luftmassenmesser ist mit Rückstromerkennung ausgestattet.
2. a) Schaltwelle, b) zum Leistungssammler, c) Unterdruckdose, d) Signal vom Motorsteuergerät, e) Unterdruckbehälter, f) Saugrohr, g) vom Hauptsammler, h) zum Einlaßventil, i) Ventil für Registersaugrohrumschaltung, j) Rückschlagventil, k) zum Kraftstoff-Druckregler
3. Durch die Anordnung der Zähne und Lücken auf dem zweispurigen Geberrad und den Hallsensor mit zwei Hall-Elementen bekommt das Motorsteuergerät schneller ein Signal, um die Position von Nocken- zu Kurbelwelle zu bestimmen.
4. Der Leistungssammler ist Bestandteil des Schaltsaugrohres.
   Er dient dazu, die Füllung der Zylinder im oberen Drehzahlbereich zu verbessern und damit eine höhere Leistung zu erzielen.



Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
740.2810.13.00 Technischer Stand 12/97

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei
gebleichtem Zellstoff hergestellt.