

Motronic im 5 Zyl. 20V Turbomotor.

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm Nr. 111.



Kundendienst.

Fünfzylinder 20V-Turbomotor mit Motronic

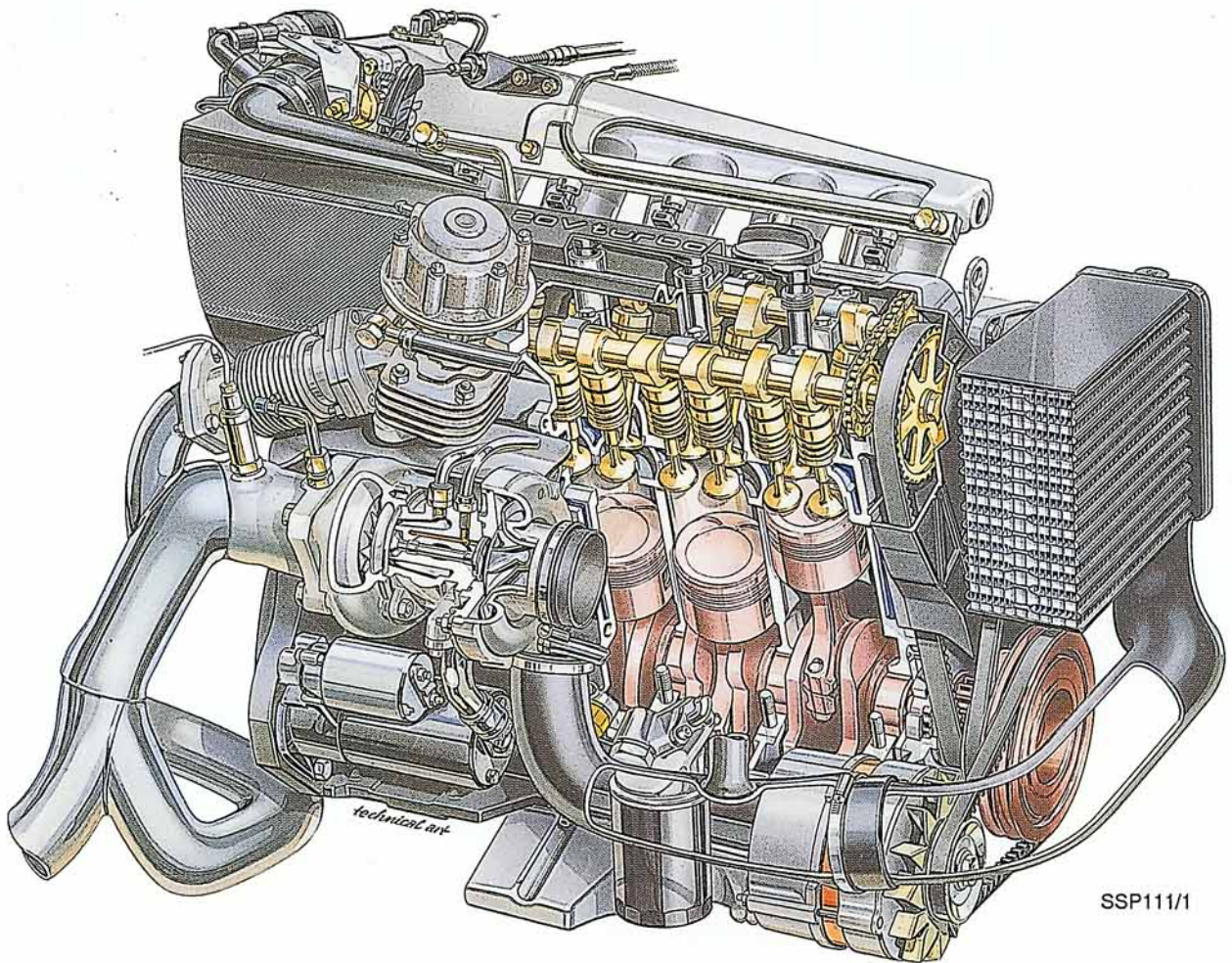
Die zwischen den bisherigen Varianten der Fünfzylinder-Baureihe und dem Audi V8 entstandene Lücke füllt Audi nun mit einem Spitzentriebwerk.

Als Basis für diese Neuentwicklung diente der 20 Ventil-Fünfzylindermotor des Audi Sport quattro.

Das vollelektronische Motormanagement - MOTRONIC - mit Lambdatechnik gewährleistet in Verbindung mit zwei Katalysatoren die Einhaltung der US-Abgasnormen.

Mit einem Leistungsmaximum von 162 kW (220 PS) aus 2,2 Litern Hubraum bei der relativ niedrigen Drehzahl von 5700/min vereint er sportliche Qualitäten mit dem Drehmomentniveau eines Gebrauchsmotors.

Das beachtliche, maximale Drehmoment von 309 Nm steht schon bei 1950/min zur Verfügung. Dabei räumt dieser Motor mit der Vorstellung auf, Motoren mit Abgasturbolader hätten im unteren Drehzahlbereich kein Drehmoment zu bieten.



SSP111/1

Inhalt

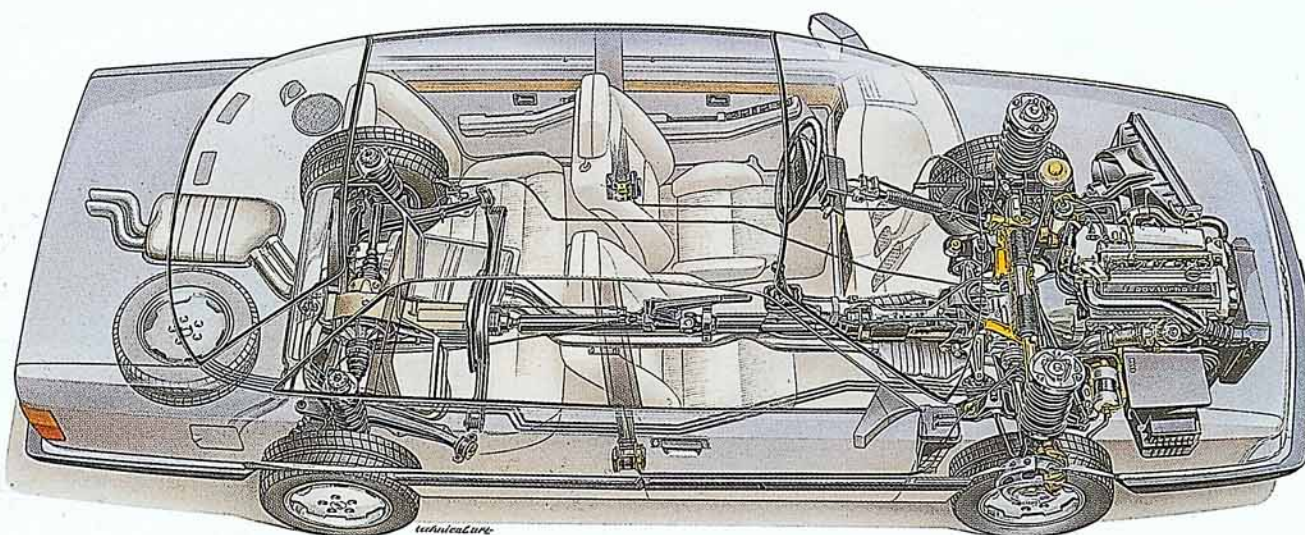
	Audi 200 quattro 20V
	Fünfcylinder 20V-Turbomotor
	Gesamtübersicht Motronic
	Motronic
	"Lernendes" System - Adaption
	Systemübersicht
	Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale
	Kraftstoffsystem
	Tankentlüftungssystem
	Ladedruckregelung, Schubabschaltung für Turbolader
	Leerlaufstabilisierung
	Klopfregelung
	Steuergerät - Steckerbelegung
	Stromversorgung Motronic
	Funktionsplan
	Eigendiagnose

Die genauen Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen
finden Sie im Reparaturleitfaden Audi 100 1983 ► /
Audi 200 1984 ► .

Audi 200 quattro 20V

Der neue Audi 200 quattro 20V stellt sowohl als Limousine wie als Avant ein Komplettangebot dar. Mit permanentem Allradantrieb, vollverzinkter Karosserie und außergewöhnlich sicheren Fahreigenschaften präsentiert er sich als High-Tech-Automobil in der Oberklasse.

Der Audi 200 quattro 20V beschleunigt von 0 auf 100 km/h in 6,6 s und erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von 242 km/h. Mit diesen Fahrleistungen stößt er in die Domäne etablierter Sportwagen vor.

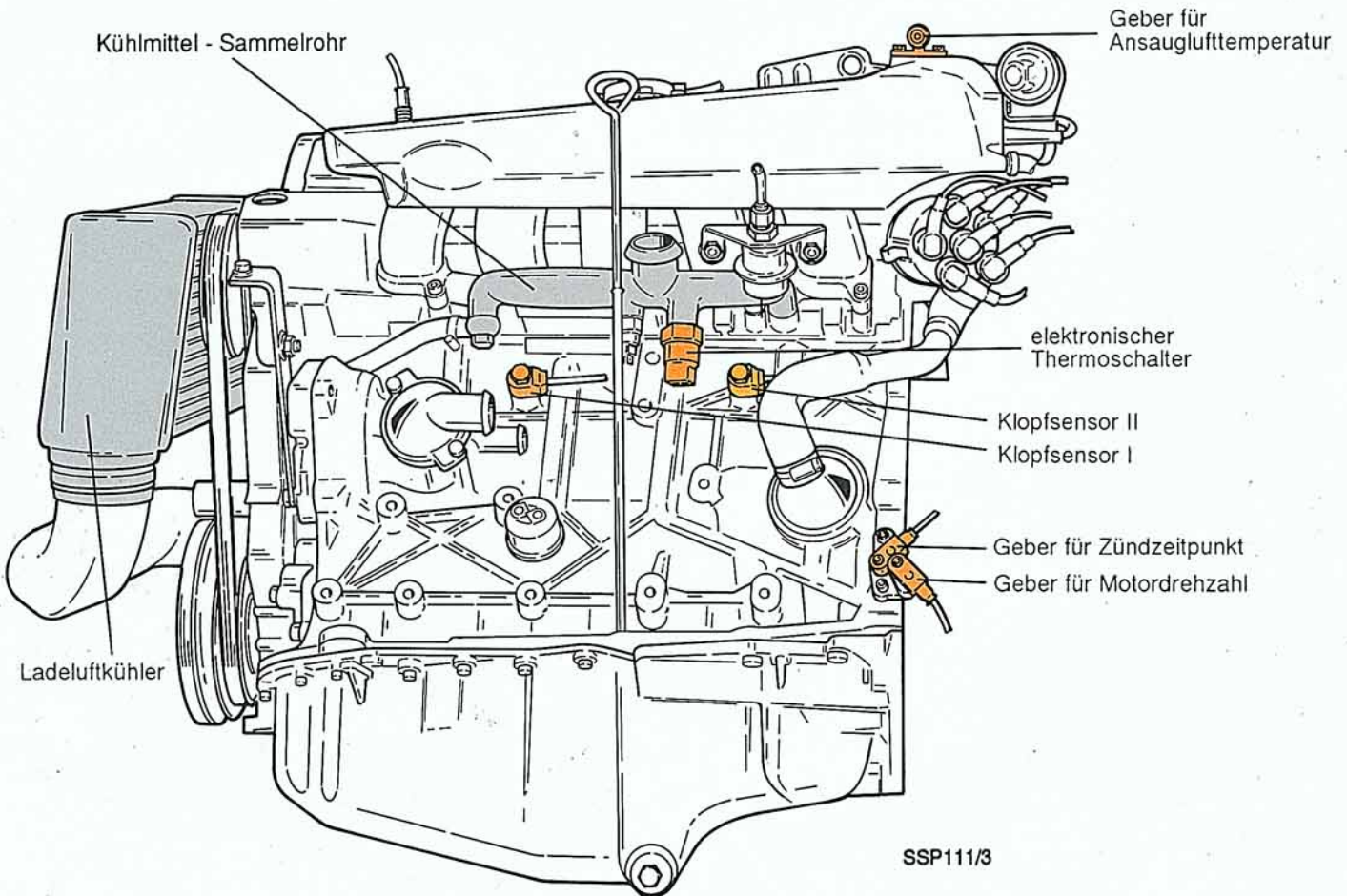


SSP111/2

Fünfzylinder 20V-Turbomotor

Entwicklungsziel:

Maximalleistung 162 kW (220 PS) bei moderater Drehzahl, möglichst hohes Drehmoment bei niedriger Drehzahl, Vermeidung des "Turbolochs", günstiger Verbrauch, Abgasentgiftung nach US-Norm.



Technische Daten:

Bauart: 5-Zylinder-Reihenmotor mit 4 Ventilen pro Zylinder und Abgasturboaufladung mit Ladeluftkühlung

Hubraum: 2226 cm³

Hub: 86,4 mm

Bohrung: 81,0 mm

Verdichtungsverhältnis: 9,3

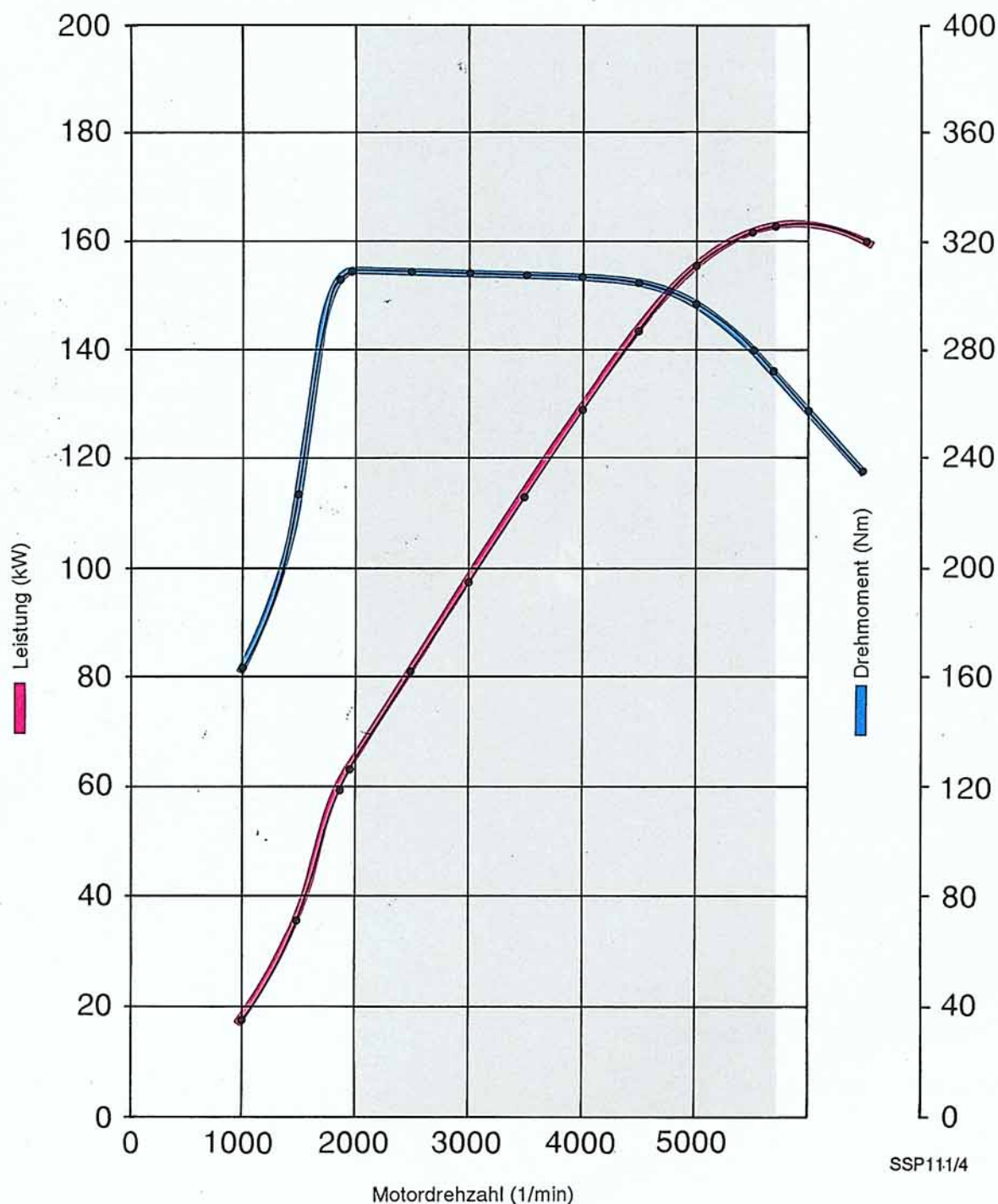
Motormanagement: Motronic

Fünfzylinder 20V-Turbomotor

Leistung und Drehmoment

Der Fünfzylinder 20V-Motor mit Abgasturbolader erreicht sein höchstes Drehmoment von beachtlichen 309 Nm schon bei der ungewöhnlich niedrigen Drehzahl von 1950/min, während sich das Leistungsmaximum von 162 kW (220 PS) bei der ebenfalls niedrigen Drehzahl von nur 5700/min einstellt.

Dadurch ergibt sich ein sehr breites, nutzbares Drehzahlband, das dem Motor ein außerordentliches Durchzugsvermögen verleiht.

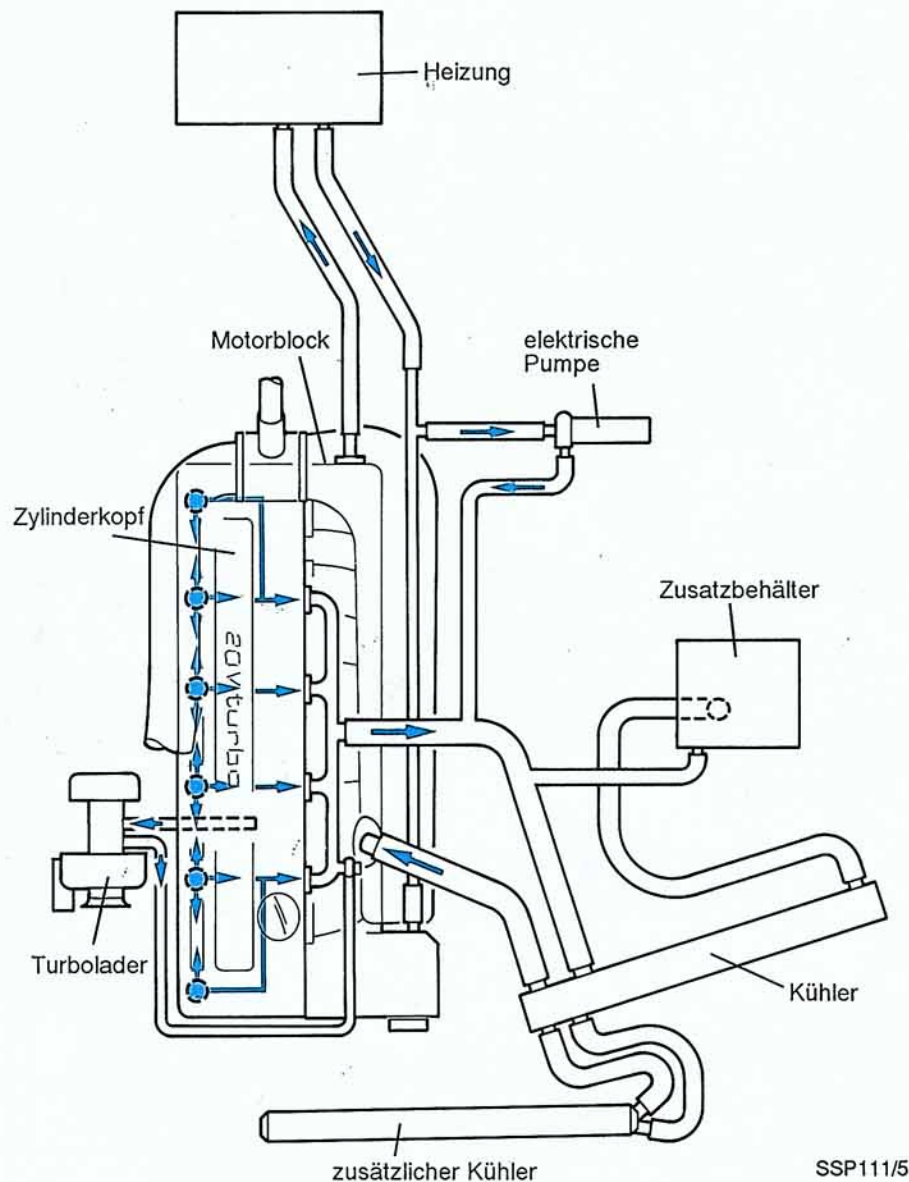


Kühlsystem

Kühlung (Motor):

Neu ist die Querstromkühlung des Zylinderkopfes.

Die Kühlflüssigkeit tritt auf der Auslaßseite aus dem Motorblock in den Leichtmetall-Zylinderkopf ein, durchströmt ihn quer und tritt auf der Einlaßseite aus. Dadurch werden alle Zylinder und alle Brennräume gleichmäßig gekühlt. Spezielle Leitrippen in den Wasserkanälen bewirken eine gezielte Kühlung heißer Stellen, z.B. Ventilsitz, Zündkerzenumgebung.



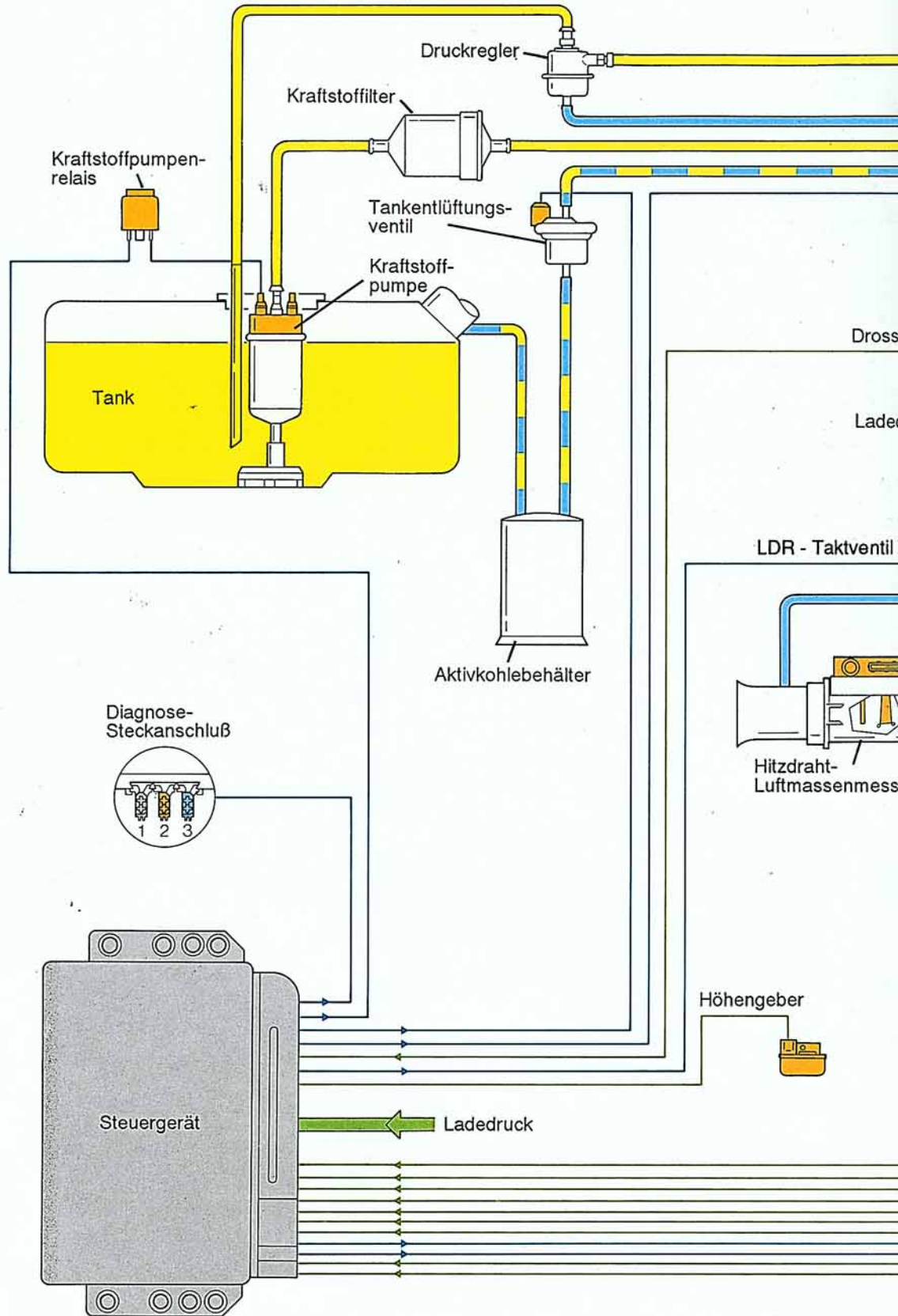
Zusätzlich wird jeder Kolben von unten mit Öl-Kühlstrahlen angespritzt. Die Auslaßventile sind mit einer Natriumfüllung versehen.

Kühlung (Ladeluft):

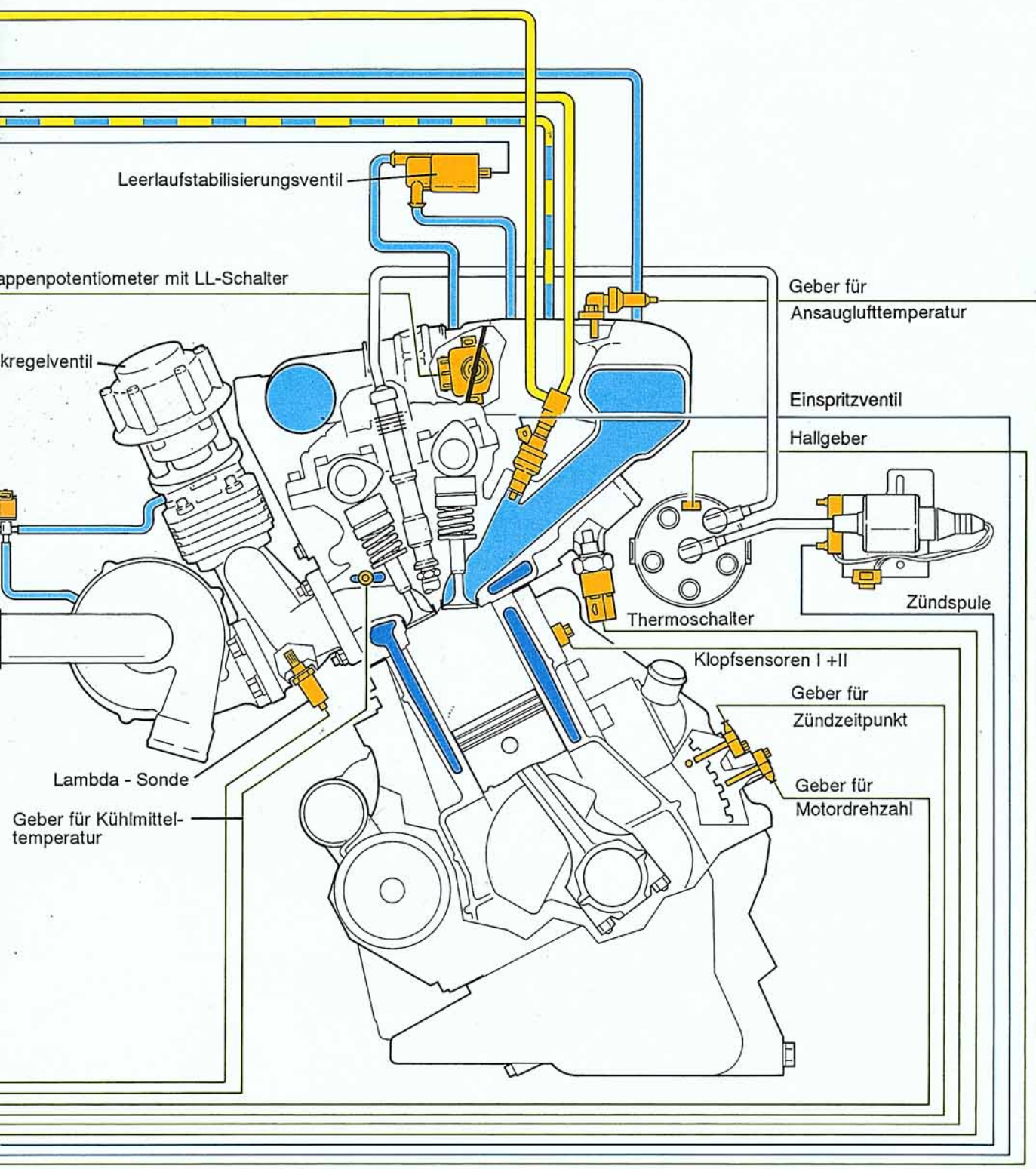
Zur Kühlung der Ladeluft vom Abgasturbolader wird ein querdurchströmter Ladeluftkühler eingesetzt.

Gesamtübersicht Motronic

Die komplette Motorsteuerung des Audi 20V Turbo übernimmt das digitale, elektronische Motorsteuerungssystem Motronic. Dabei handelt es sich um ein System, das eine Vielzahl von elektrischen Signalen erfaßt und in Befehle umwandelt.



Die Motronic nimmt die Grundeinstellung aller Leerlaufwerte selbsttätig vor. Die Einstellung im Kundendienst entfällt.



SSP111/6

Motronic

Wichtiger Bestandteil der Motronic sind ihre "lernenden" (adaptiven) Teilsysteme*. Aufgrund einer intelligenten Rückkopplung wird die vorhandene Grundeinstellung ständig nachgeführt und der gelernte, verbesserte Wert im elektronischen Gedächtnis des Steuergerätes abgespeichert.

Bei Auftreten eines Fehlers setzt das Notlaufprogramm ein, das selbst bei Ausbleiben mehrerer Signale die Fahrt zur Werkstatt mit eigener Kraft zuläßt. Während der Fahrt auftretende Störungen werden diagnostiziert, im Fehlerspeicher gespeichert und im Kundendienst abgefragt.

Die Aufgaben der Motronic sind:

* adaptive Teilsysteme

Sequentielle Einspritzung

- Grundabstimmung über Kennfeld
- Startsteuerung
- Nachstartanreicherung
- Warmlaufanreicherung
- Beschleunigungsanreicherung
- Schubabschaltung
- Drehzahlbegrenzung*
- Lambda-Regelung

Zündung

- Grundabstimmung über Kennfeld
- Schließwinkelsteuerung
- Korrektur über Ansauglufttemperatur
- Warmlaufkorrektur
- Startsteuerung
- Digitale Leerlaufstabilisierung*
- Zylinderselektive Klopfregelung

Ladedruckregelung

- Kennfeldgesteuert
- Höhenkorrektur

Leerlaufstabilisierung

- Kennfeldgesteuert*
- Startsteuerung
- Klimavorsteuerung

Tankentlüftung

- Kennfeldgesteuert
- Über Lambda-Regelung korrigiert*

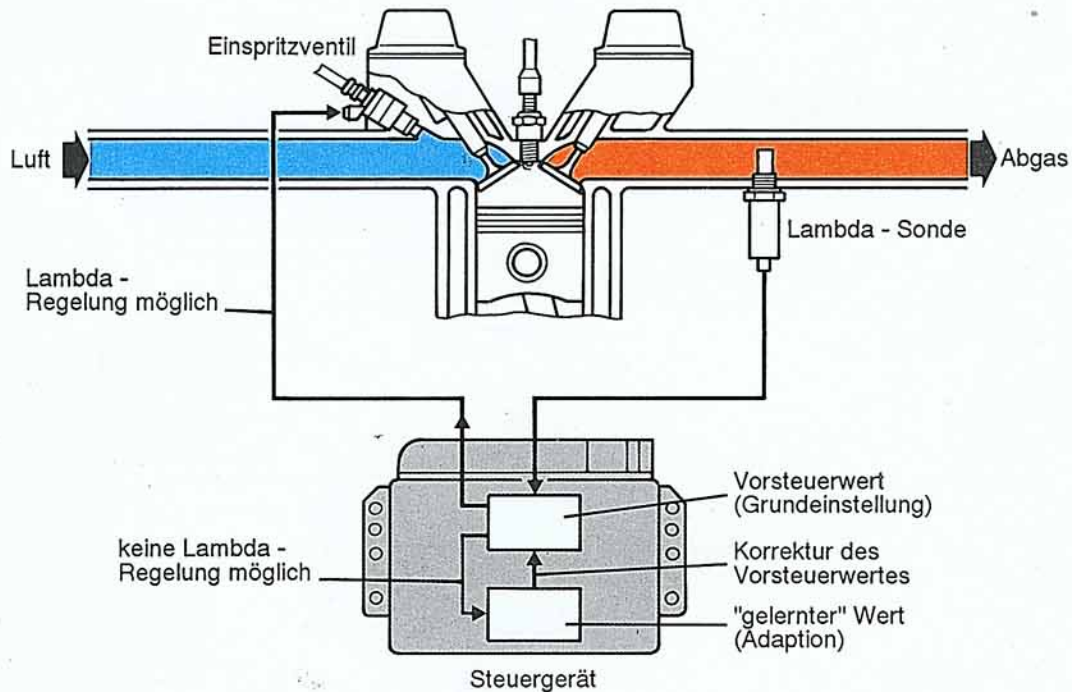
Eigendiagnose

- Sensorüberwachung
- Stellgliedüberwachung
- Fehlerspeicher
- Fehlerausgabe über Fehlerauslesegerät V.A.G 1551 oder Diodenprüflampe V.A.G 1527
- Stellglieddiagnose
- Notlauffunktion

"Lernendes" System - Adaption

Von einem adaptiven System wird gesprochen, wenn dieses in der Lage ist, abgespeicherte Vorsteuerwerte durch ermittelte, den Betriebsbedingungen angepaßte Werte zu ersetzen. Hinweis: Eine Einstellung an der Motronic ist deshalb nicht notwendig und eine Einstellmöglichkeit nicht vorhanden.

Adaption am Beispiel der Lambda-Regelung:



SSP111/7

Das Steuergerät regelt die Gemischzusammensetzung über die Einspritzmenge in Abhängigkeit des Restsauerstoffgehaltes (Lambda-Sonde) im Abgas. Hierzu sind Vorsteuerwerte im Steuergerät abgespeichert.

Wenn z.B. die Lambda-Sonde zu fettes Gemisch meldet, magert die Lambda-Regelung über die Einspritzventile (Einspritzmenge) das Gemisch ab. Ist das Gemisch bei Erreichen der Regelgrenze immer noch zu fett, "lernt" das System neue Werte zum Abmagern des Gemisches hinzu. Der Vorsteuerwert (Einspritzzeit) wird geändert, im Steuergerät abgespeichert und steht bei Motorstart wieder zur Verfügung.

Mit diesen "gelernten" Werten ist das System wieder in der Lage, eine Regelung durchzuführen.

Adaptive Systeme der Motronic sind:

Lambda-Regelung: Kompensiert Toleranzen in Kraftstoffsystem, Motronic und Motor und paßt sich an veränderte Betriebsbedingungen an.

Tankentlüftung: Verhindert ein Überfetten des Gemisches trotz hoher Spülrate des Aktivkohlebehälters.

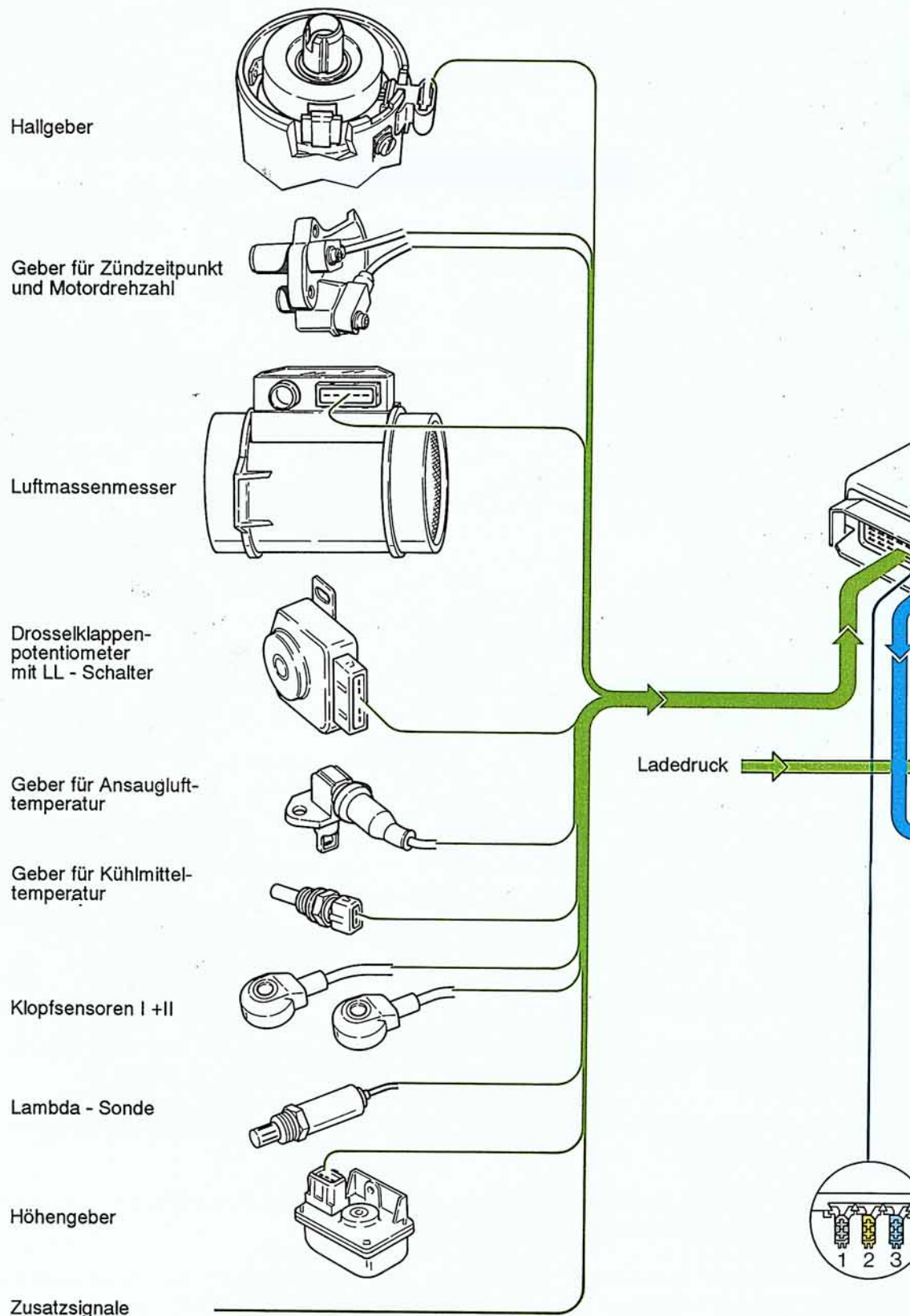
Klopfregelung: Paßt sich automatisch an die Kraftstoffqualität, die Umgebungsbedingungen und den Motorzustand an.

Leerlaufstabilisierung: Korrigiert den Arbeitspunkt des Leerlaufstabilisierungsventils unter Berücksichtigung von Umgebungs- und Betriebsbedingungen.

Systemübersicht

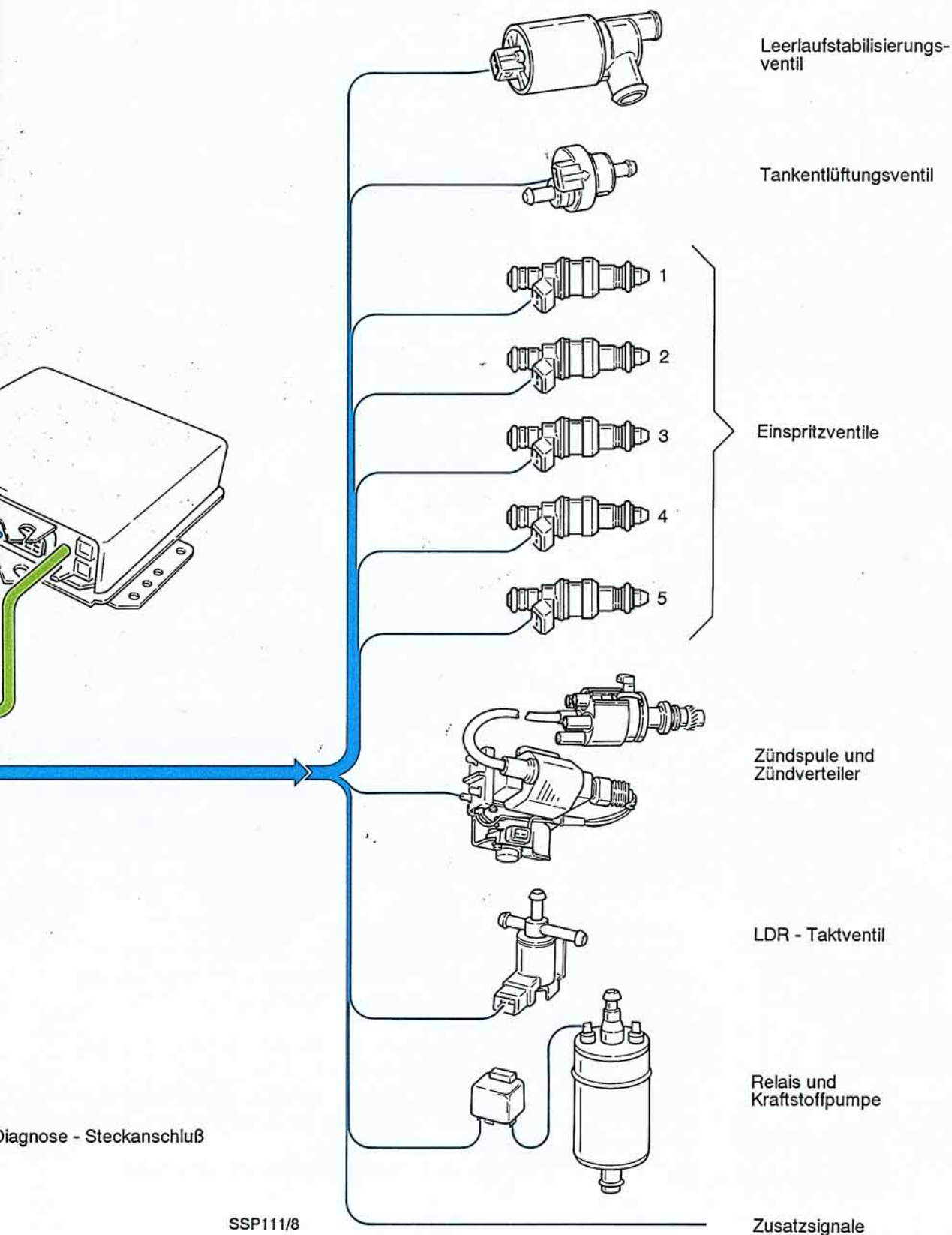
Die Zentrale der Motronic ist ein voll digitales Steuergerät. Es bereitet alle Eingangssignale von den Sensoren (Informationsgebern) auf, entstört sie und führt sie dem Mikrocomputer im Steuergerät zu.

Sensoren (Informationsgeber)



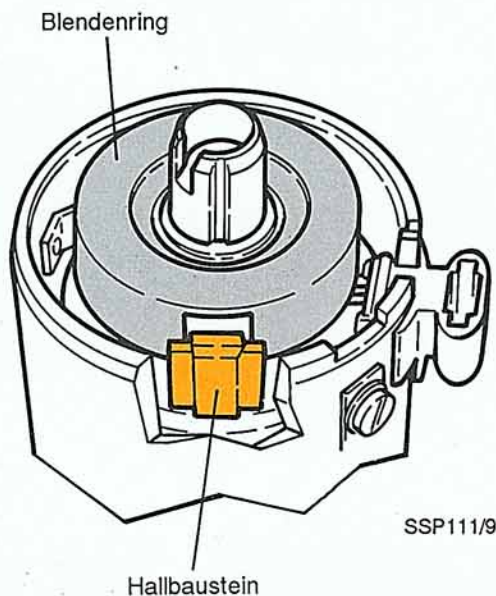
Dieser berechnet die Ausgangssignale entsprechend den programmierten Steuer- und Regelstrategien, den fahrzeugspezifischen Daten, Kennlinien und Kennfeldern. Über verstärkende Endstufen werden die Ausgangssignale den Aktoren (Stellgliedern) zugeführt.

Aktoren (Stellglieder)



Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale

Hallgeber G 40



Der Hallgeber befindet sich im Zündverteiler und besteht aus dem Blendenring und dem Hallbaustein (IC). Der Blendenring hat ein 40° KW breites Hallfenster und läuft mit Nockenwellendrehzahl.

Signalverwendung:

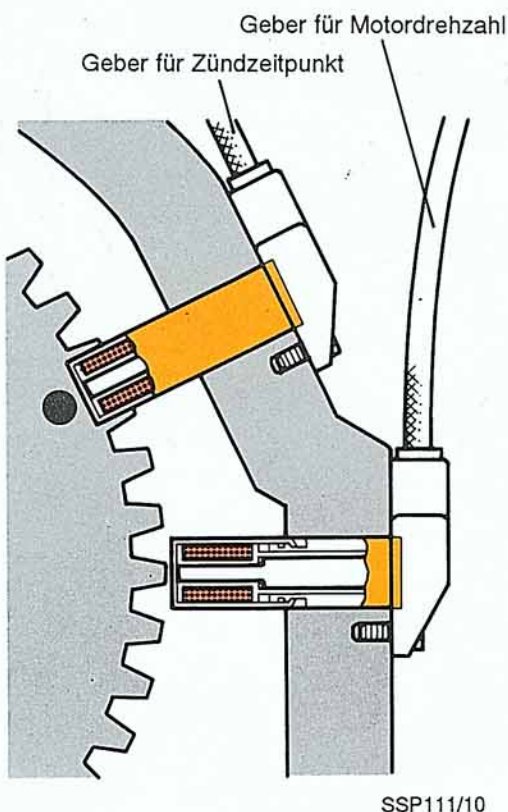
- Zum Festlegen des Einspritzzeitpunktes (Vorlagerung) und der zündfolgenabhängigen Einspritzsequenz
- Zur zylinderindividuellen Klopferkennung
- Zum Einleiten der ersten Zündung bei Motorstart in Verbindung mit dem Drehzahl-Signal, wenn das Hallgeber-Signal und das Zündzeitpunkt-Signal für den ersten Zylinder gleichzeitig eingehen, d.h. alle 720° KW

Ersatzfunktion:

Beim Motorstart erfolgt bei Ausfall des Hallgeber-Signals kein Motorstart.

Bei laufendem Motor erfolgt der Weiterlauf über ein aus dem Drehzahl-Signal intern berechnetes Zylindersignal. Durch die Klopfregelung wird der Gesamtzündwinkel dann um 6° zurückgenommen, da das Signal "Klopfende Verbrennung" nicht mehr genau einem Zylinder zugeordnet werden kann.

Geber für Zündzeitpunkt G 4 und Motordrehzahl G 28



Beide Geber sind baugleich und sitzen in einer gemeinsamen Halterung auf der linken Motorseite am Anlasserzahnkranz.

Der Geber für den Zündzeitpunkt tastet einen auf der Rückseite der Schwungscheibe eingepreßten Stahlstift ab (62° vor OT des ersten Zylinders). Dabei wird einmal pro Kurbelwellenumdrehung ein Wechsellspannungsimpuls nach dem Induktionsprinzip erzeugt.

Der Geber für die Motordrehzahl tastet die 135 Zähne des Anlasserzahnkranzes ab. Dabei werden 135 Wechsellspannungsimpulse pro Kurbelwellenumdrehung induziert.

Signalverwendung:

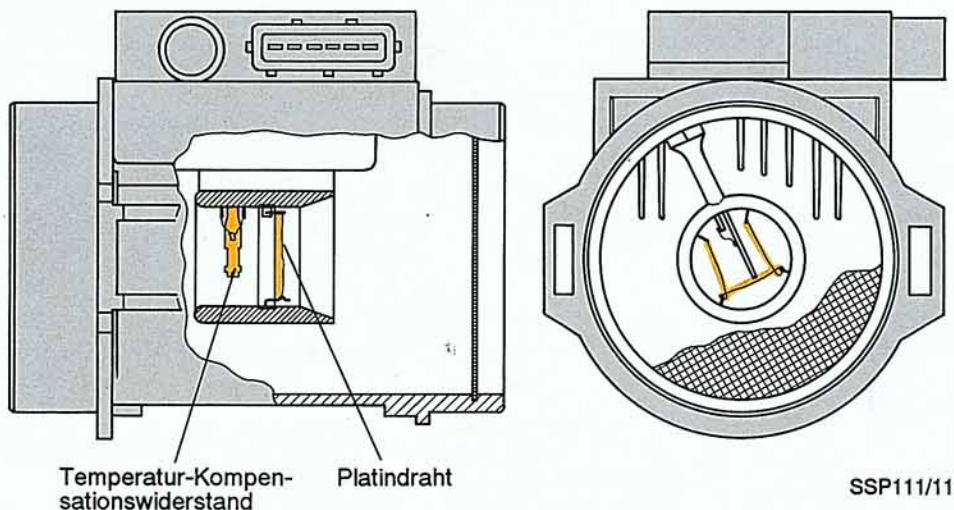
Anhand des Zündzeitpunkt- und des Drehzahl-Signales werden der Motronic die winkelgenaue Lage der Kurbelwelle und die aktuelle Motordrehzahl mitgeteilt.

Ersatzfunktion: Bei Ausfall eines der beiden Signale ist ein Motorstart nicht möglich.

Bei Ausfall des Zündzeitpunkt-Signals nach Motorstart erfolgt der Weiterlauf über das bei Motorstart intern errechnete Zylindersignal.

Das Drehzahl-Signal ist durch nichts zu ersetzen.

Hitzdraht-Luftmassenmesser G 70



Von der Regelektronik im Hitzdraht-Luftmassenmesser wird ein Spannungssignal gebildet, das den Luftmassenstrom im Saugrohr und damit die Motorlast kennzeichnet.

Der Hitzdraht-Luftmassenmesser (HLM) sitzt vor dem Turbolader und ist an das Luftfiltergehäuse angeflanscht. Ein Luftleitkreuz und zusätzliche Wabengitter unterbinden Turbulenzen der Luftströmung an der Meßstelle.

Der Luftmassenmesser arbeitet nach dem Konstant-Übertemperatur-Prinzip. Innerhalb der Meßstrecke ist ein Platindraht von 0,07 mm Durchmesser in Trapezform aufgespannt. Der durch ihn fließende Heizstrom kommt von der HLM-Regelektronik und wird von ihr kontrolliert. Ein vor dem Heizdraht liegender Temperatur-Kompensations-Widerstand aus Dünnschicht-Platin meldet der Regelektronik die Ansauglufttemperatur. Der Heizstrom wird von der Regelung so bemessen, daß sich eine Hitzdrahttemperatur einstellt, die 155 °C über der Ansauglufttemperatur liegt. Die Wärmeabnahme vom Hitzdraht durch die Ansauglufttemperatur hängt damit nur vom Luftmassen-Durchsatz, nicht mehr von der Lufttemperatur im Saugrohr ab.

Somit ist der Heizstrom ein direktes Maß für den Luftmassen-Durchsatz im Saugrohr bzw. der Zylinderfüllung, gemessen in kg/h.

Da ein Verschmutzen der Hitzdrahtoberfläche das Ausgangssignal verfälschen kann, wird der Hitzdraht nach Abstellen des Motors etwa eine Sekunde lang auf etwa 1000 °C elektrisch hochgeheizt und dabei von Verunreinigungen befreit. Das Freibrennsignal kommt vom Steuergerät.

Beachte: Das Abziehen des HLM-Steckers darf erst ca. 20 Sekunden nach dem Abstellen des Motors erfolgen.

Signalverwendung:

Die Lastinformation ist für die Motronic eine Haupteingangsgröße.

Ersatzfunktion:

Bei geschlossenem Leerlaufschalter läuft der Motor mit dem Leerlauf-Zündwinkel und vorprogrammierter Luftmenge. Die Einspritzzeit wird über die Lambda-Regelung korrigiert.

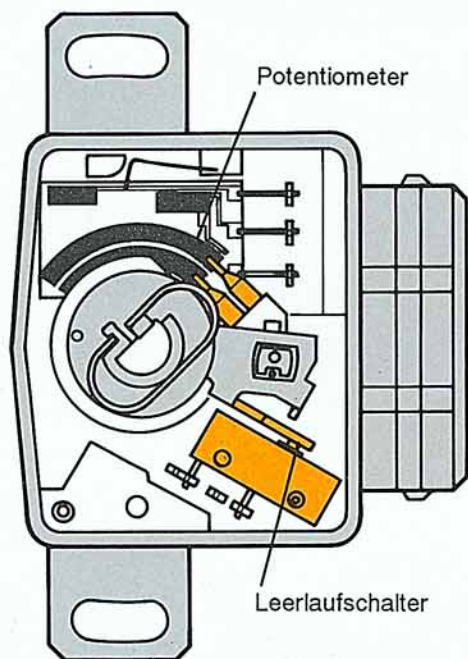
Bei geöffnetem Leerlaufschalter (Teillast) werden ein Zündwinkel von 20° und eine Einspritzzeit von 6 ms festgelegt.

Durch die Lambda-Regelung ergibt sich ein schmaler Lastbereich, mit dem das Fahrzeug bewegt werden kann.

Bei Ausfall des Freibrennsignals gleicht die adaptive Lambda-Regelung die Gemischabmagerung bis zur Regelgrenze aus.

Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale

Drosselklappenpotentiometer mit Leerlaufschalter G 69/F 60



SSP111/12

Die Gaspedalstellung wird über einen Seilzug mechanisch auf die Drosselklappe übertragen. Am vorderen Ende des Saugrohres sitzen Drosselklappenpotentiometer und Leerlaufschalter. Sie sind in einem Gehäuse untergebracht und werden von der Drosselklappenwelle betätigt.

Der Leerlaufschalter ist ein Mikroschalter und schaltet bei ca. $1,3^\circ$ Öffnungswinkel mit einem hörbaren "Klick".

Der Widerstand des Drosselklappenpotentiometers steigt mit zunehmendem Öffnungswinkel der Drosselklappe von 0° bis 86° .

In diesem Motronic-System gibt es keinen Vollastschalter.

Das Steuergerät erkennt die Vollast am Verhältnis Last zu Drehzahl. Dies ist notwendig, da durch die Ladedruckregelung der Luftmassendurchsatz bei voll geöffneten Drosselklappe, bezogen auf eine bestimmte Drehzahl, sehr unterschiedlich sein kann, z.B. in großer Höhe.

Die Vollastfunktionen sind daran angepaßt und dürfen nicht über einen Vollastschalter fixiert werden.

Signalverwendung:

- Leerlaufschalter

Nach dem Signal des Leerlaufschalters beeinflusst das Steuergerät die digitale Leerlaufstabilisierung (Zündung), die Leerlaufstabilisierung (Drosselklappen-Bypass) und die Schubabschaltung.

- Drosselklappenpotentiometer

Die Information über die Stellung der Drosselklappe wird nur für die Ladedruck-Regelung genutzt. Der Drosselklappen-Öffnungswinkel ist eine Bezugsgröße des Ladedruckkennfeldes.

Hinweis: Die Ladedruckregelung wird erst ab einem Drosselklappen-Öffnungswinkel größer 35° durchgeführt.

Ersatzfunktion:

- Leerlaufschalter ständig geschlossen oder offen

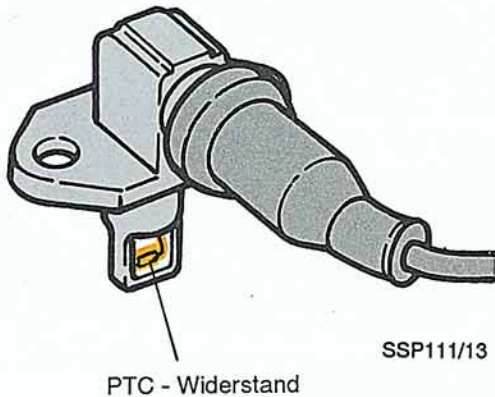
Keine Regelung der Leerlaufstabilisierung. Der Motor läuft mit vorgesteuerter Leerlaufstabilisierung.

Die Erkennung der Schubabschaltung erfolgt über das Signal vom Luftmassenmesser.

- Drosselklappenpotentiometer

Keine Ladedruckregelung. Die mechanische Ladedrucksteuerung erfolgt über das Ladedruckregelventil.

Geber für Ansauglufttemperatur G 42



Der Geber für die Ansauglufttemperatur sitzt am Saugrohr hinter der Drosselklappe. Er zeigt PTC-Verhalten (Kaltleiter), d.h., sein elektrischer Widerstand steigt mit zunehmender Ansauglufttemperatur. Die Information über die Ansauglufttemperatur ist für eine funktionierende Klopfregelung erforderlich. Gleichzeitig dient er als Ersatzgröße bei einem Ausfall des Gebers für Kühlmitteltemperatur.

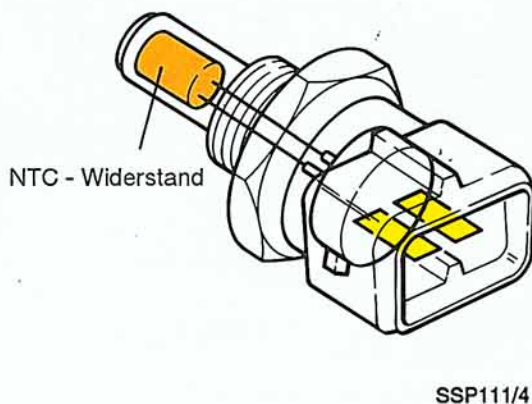
Signalverwendung:

- Zündung
Der Zündzeitpunkt wird der aktuellen Ansauglufttemperatur angepaßt.
- Ladedruckregelung
Der Ladedruck wird mit steigender Ansauglufttemperatur abgesenkt.

Ersatzfunktion:

Erkennt die Eigendiagnose Kurzschluß oder Unterbrechung, werden 40 °C als Ersatzwert angenommen. Der Zündwinkel wird dadurch zurückgenommen.

Geber für Kühlmitteltemperatur G 62



Der Geber für die Kühlmitteltemperatur sitzt am hinteren Zylinderkopfende. Er zeigt NTC-Verhalten (Heißleiter), d.h., sein elektrischer Widerstand fällt mit zunehmender Kühlmitteltemperatur (Motortemperatur).

Signalverwendung:

Dient als Information für die Festlegung von Zündwinkel und Einspritzzeit beim Start, Nachstart, Warmlauf und Leerlaufstabilisierung.

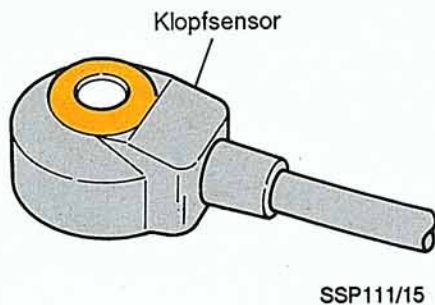
Ersatzfunktion:

Bei Ausfall wird das Signal des Gebers für Ansauglufttemperatur herangezogen.

- Lufttemperatur > 0 °C ist der Ersatzwert 80 °C
- Lufttemperatur < 0 °C ist der Ersatzwert 3 Minuten lang die Ansauglufttemperatur, danach 80 °C

Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale

Klopfsensor (I) G 61 und Klopfsensor (II) G 66



Zur Kontrolle des Verbrennungsablaufes werden für die Zylinderselektive Klopferkennung zwei Klopfsensoren eingesetzt. Dabei überwacht der Klopfsensor I die Zylinder 1, 2 und 3, der Klopfsensor II die Zylinder 4 und 5. Mit Hilfe des Hallgeber-Signals wird erkannt, an welchem Zylinder eine Klopfintensität vorliegt. Die Klopfgrenze ist bei der motorischen Verbrennung keine feste Größe, sondern sie ist von verschiedenen Betriebsbedingungen abhängig.

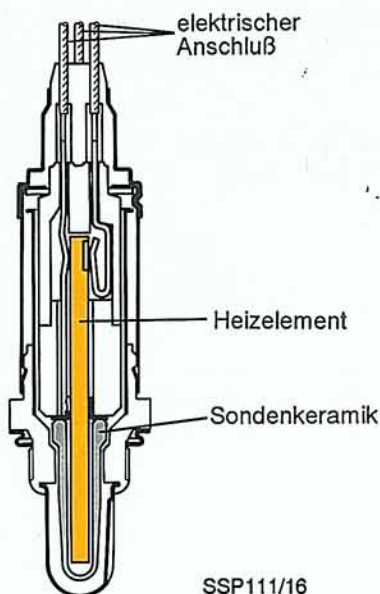
Signalverwendung:

Der Zündwinkel des betroffenen Zylinders wird zurückgenommen, wodurch unterschiedliche Zündzeitpunkte für alle Zylinder möglich sind. Bei anhaltendem Klopfen kann das Gemisch angereichert und der Ladedruck gesenkt werden.

Ersatzfunktion:

- Klopfsensor I
Der Zündwinkel für Zylinder 1, 2 und 3 wird um 6° zurückgenommen.
- Klopfsensor II
Der Zündwinkel für Zylinder 4 und 5 wird um 6° zurückgenommen.

Lambda-Sonde G 39



Die Lambda-Sonde sitzt im Abgasstrom hinter dem Turbinenausgang des Abgasturboladers. Sie ist beheizt, wodurch sie sehr schnell ihre Betriebstemperatur erreicht. Die Sonde vergleicht den Restsauerstoffgehalt im Abgasstrom mit dem Sauerstoffgehalt in der Außenluft und liefert dadurch ein Signal über die augenblickliche Gemischzusammensetzung an das Steuergerät.

Signalverwendung:

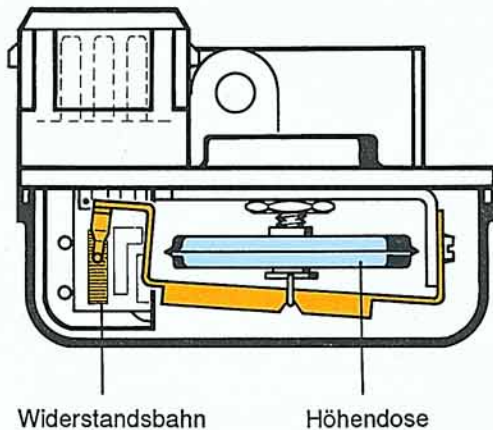
Im Leerlauf und bei Teillast wird das Gemisch auf $\lambda = 1$ geregelt, um die Katalysatorfunktion zu gewährleisten.

Die adaptive Lambda-Regelung paßt die Grundeinspritzzeit an Veränderungen in Bauteilen, wie z.B. Sensoren, Druckregler oder Einspritzventilen, und sich selbst an veränderte Betriebsbedingungen an.

Ersatzfunktion:

Der Motor läuft mit der bis zum Ausfall adaptierten Grundeinspritzzeit.

Höhengeber F 96



SSP111/17

Der Höhengeber befindet sich im linken, vorderen Fußraum hinter einer Abdeckung an der A-Säule. Die Barometerdose bewegt bei einer Luftdruckänderung einen Schleifkontakt über die Widerstandsbahn und signalisiert dadurch dem Steuergerät den momentanen Luftdruck.

Signalverwendung:

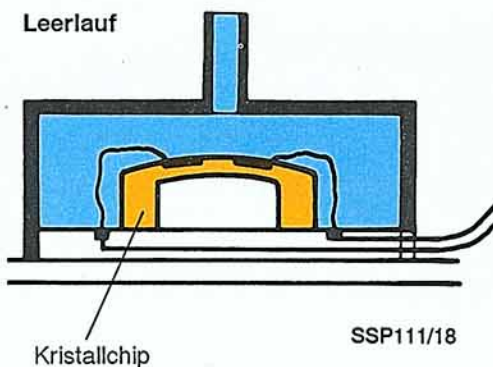
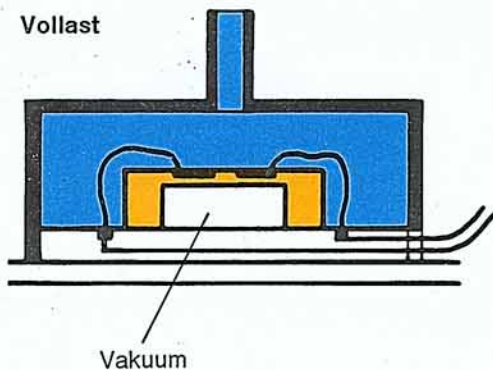
Das Signal wird ausschließlich für die Ladedruckregelung verwendet.

In Höhen über etwa 1000 Meter wird der Soll-Ladedruck mit zunehmender Höhe kontinuierlich gesenkt, um eine Überlastung des Turboladers zu vermeiden (Höchstzahl 155000/min).

Ersatzfunktion:

Als Ersatzwert wird eine Höhe von 4000 Metern angenommen. Der Soll-Ladedruck wird damit auf seinen Minimalwert gesenkt.

Geber für Saugrohrdruck G 71 (Drucksensor)



SSP111/18

Der Drucksensor ist im Steuergerät integriert und wird über eine Schlauchleitung mit Saugrohrdruck beaufschlagt. Er mißt den Saugrohrdruck gegen ein eingeschlossenes Vakuum und ist somit ein Absolutdruckmesser. Der Drucksensor wandelt die zu messende Größe "Ladedruck" in ein elektrisches Signal um, das im Steuergerät weiterverarbeitet wird.

Hinweis: Der Drucksensor ist weder austauschbar noch mit üblichen Werkstattmitteln überprüfbar. Der Drucksensortest geschieht über die Eigendiagnose.

Signalverwendung:

Für die Ladedruckregelung ist der gemessene Saugrohrdruck der aktuelle Ladedruck-Istwert. Der Ladedruck-Sollwert ist, abhängig von Motordrehzahl und Drosselklappen-Öffnungswinkel, im Ladedruckkennfeld gespeichert.

Ersatzfunktion:

Die Eigendiagnose des Steuergerätes erkennt einen Defekt, wenn für mehr als 10 Sekunden

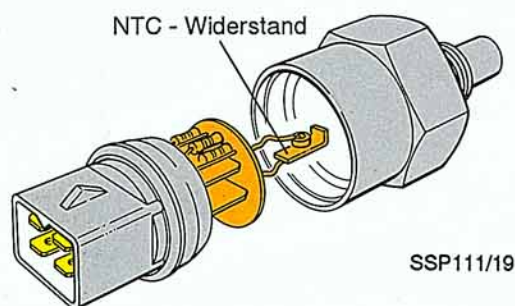
bei geschlossener Drosselklappe der gemessene Ladedruck einen sinnvollen, programmierten Wert überschreitet,

oder bei weit geöffneter Drosselklappe der gemessene Ladedruck einen sinnvollen, programmierten Wert unterschreitet.

Die Ladedruckregelung wird abgeschaltet und damit der Ladedruck nur noch entsprechend der Federauslegung und Atmosphärendruck im Ladedruckregelventil gesteuert.

Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale

Zusatzsignal: Elektronischer Thermoschalter F 76



Der elektronische Thermoschalter ist in den Wasserstutzen des Zylinderkopfes eingeschraubt. In seinem Gehäuse befinden sich ein NTC-Widerstand (Heißbleiter) und eine elektronische Auswerteschaltung, über die die Kühlmitteltemperatur (Motortemperatur) erfaßt wird.

Signalverwendung:

Bei einer Kühlmitteltemperatur (Motortemperatur) über 119 °C wird der Ladedruck gesenkt.

Weitere Signalverwendung für Kühlmittel-Temperaturanzeige, Warnleuchte für Motortemperatur und für Klimaanlage.¹⁾

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

Zusatzsignal: Kompressor der Klimaanlage

Pin 40
am Steuergerät

Durch ein Signal vom Kompressor der Klimaanlage erkennt das Steuergerät den Betrieb des Kompressors.

Signalverwendung:

Der Vorsteuerwert für die Leerlaufstabilisierung wird angehoben. Dadurch wird ein Drehzahleinbruch beim Kompressoranlauf aufgefangen.

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

Zusatzsignal: Bedien- und Anzeigeeinheit der Klimaanlage

Pin 41
am Steuergerät

Ab einer bestimmten Leistung der Klimaanlage, d.h. Belastung des Motors, erhält das Steuergerät die Information, daß eine Drehzahlanhebung erforderlich ist.

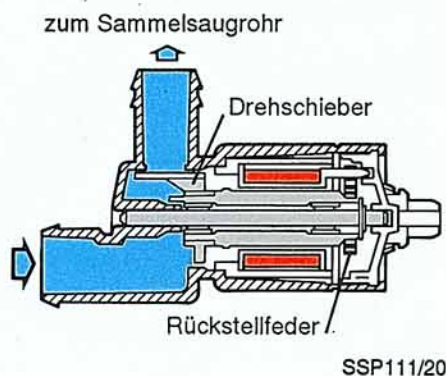
Signalverwendung:

Der Vorsteuerwert für die Leerlaufstabilisierung wird angehoben.

Ersatzfunktion:

Die Leerlaufstabilisierung erfolgt über die Motordrehzahl.

Leerlaufstabilisierungsventil N 71



Das Leerlaufstabilisierungsventil, ein Einwicklungs-drehsteller, sitzt im Drosselklappen-Bypaß und wirkt wie eine "variable Bypaß-Schraube". Je nach Ansteuersignal vom Steuergerät läßt das Ventil mehr oder weniger Luft den Drosselklappen-Bypaß passieren.

Aufgabe:

Es stabilisiert die Leerlaufdrehzahl durch Anpassung des Luftmassen-Durchsatzes bei geschlossener Drosselklappe an die momentane Motorbelastung auf die vorgegebene Soll-Leerlaufdrehzahl.

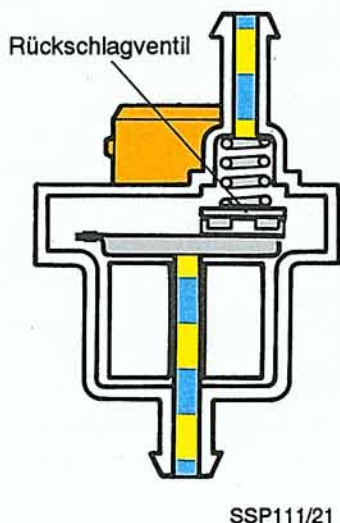
Startsteuerung:

Bei Motorstart wird entsprechend der Motortemperatur ein fest programmierter Öffnungsquerschnitt freigegeben.

Ersatzfunktion:

Motor läuft im Leerlauf mit konstanter Luftmenge über den Notlaufquerschnitt des stromlosen Stabilisierungsventils.

Tankentlüftungsventil N 80



Das Tankentlüftungsventil befindet sich hinter dem Zylinderkopf und mündet in das Ansaugsystem des Motors. Je nach Ansteuersignal vom Steuergerät wird der im Aktivkohlebehälter zwischengespeicherte Kraftstoffdampf dem Motor zur Verbrennung zugeführt.

Aufgabe:

Regelt bei Motorbetrieb die Entlüftungs-Luftmenge vom Aktivkohlebehälter zum Saugrohr.

Ersatzfunktion:

Bei Leitungsunterbrechung bleibt das Tankentlüftungsventil offen. Ein eingebautes Rückschlagventil öffnet bei -20 mbar und steuert die Entlüftungs-Luftmenge entsprechend dem Saugrohrunterdruck.

Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale

Einspritzventil 1, 2, 3, 4, 5 - N 30, N 31, N 32, N33, N 83

Jedem Zylinder ist ein Einspritzventil zugeordnet. Es sitzt vor den Einlaßventilen im Ansaugkanal. Die Einspritzventile werden elektromagnetisch betätigt.

Aufgabe:

Durch elektrische Impulse vom Steuergerät werden die Einspritzventile geöffnet oder geschlossen.

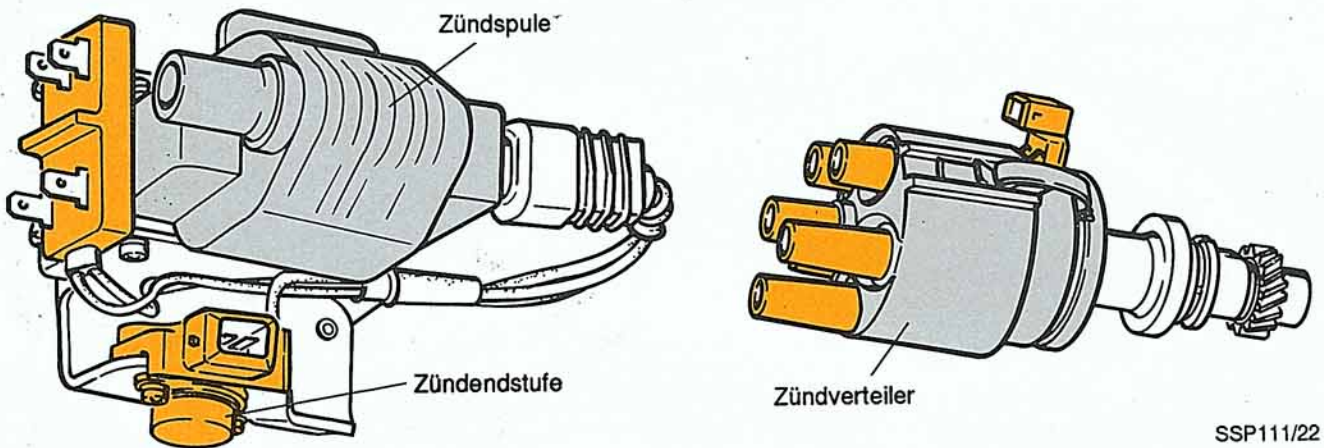
Startsteuerung:

Bei Motorstart werden entsprechend der Motortemperatur fest programmierte Einspritzzeiten verwendet.

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

Zündspule N mit Zündendstufe N 70 und Zündverteiler O



Die Zündspule besteht aus zwei übereinanderliegenden, um einen Eisenkern geführten Kupferwicklungen. Nach dem Speichervorgang wird der Primärkreis der Zündspule unterbrochen, wodurch im Sekundärkreis die Zündspannung induziert wird.

Ein Ausgangssignal wird vom Steuergerät an die Zündendstufe gegeben, die den Primärstrom der Zündspule schaltet und so die Zündung auslöst.

Die Zündendstufe sitzt zur Verringerung von Spannungsverlusten nicht im Steuergerät, sondern direkt an der Zündspule.

Der Zündverteiler ist am Zylinderkopfende angeflanscht und wird von der Nockenwelle angetrieben. Der Verteilerläufer verteilt die Hochspannung auf die einzelnen Zündkerzen.

Aufgabe:

Zündsignal für alle Zylinder.

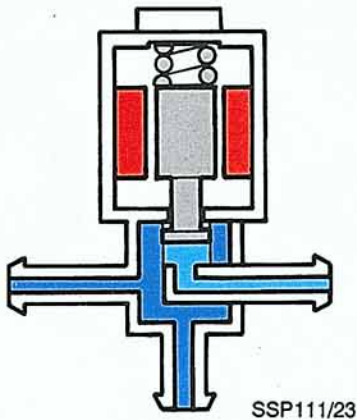
Startsteuerung:

Bei Motorstart werden entsprechend der Motortemperatur fest programmierte Zündwinkel verwendet.

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

Ladedruckregel-Taktventil N 75



Das LDR-Taktventil sitzt in der Schlauchleitung vom Verdichter des Turboladers zur Unterkammer des Ladedruckregelventils.

Der Steuerdruck, der am Verdichter entnommen wird, kann vom LDR-Taktventil nur verkleinert, nicht erhöht werden (Druckminderventil).

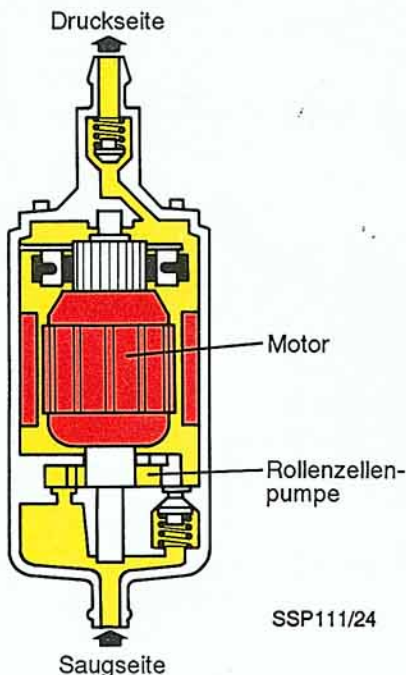
Aufgabe:

Es regelt den Ladedruck entsprechend dem Ladedruck-Kennfeld auf einen programmierten, absoluten Wert.

Ersatzfunktion:

Der Ladedruck wirkt direkt auf das Ladedruckregelventil. Er wird nur noch entsprechend der Federauslegung und dem Atmosphärendruck im Ladedruckregelventil gesteuert.

Kraftstoffpumpenrelais J 17 und Kraftstoffpumpe



Angesteuert über das Kraftstoffpumpenrelais fördert die elektrisch angetriebene Kraftstoffpumpe den Kraftstoff zu den Einspritzventilen. Eine Sicherheitsschaltung vermeidet das Fördern von Kraftstoff bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor.

Aufgabe:

Über einer Drehzahl von 25/min erfolgt die Massesteuerung vom Steuergerät für das Kraftstoffpumpenrelais.

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale

Zusatzsignal: Drehzahlmesser/Bordcomputer

Das Steuergerät liefert ein Drehzahlsignal.

Pin 6
am Steuergerät

Aufgabe:

Es dient als Ansteuersignal für Drehzahlmesser und Bordcomputer.

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

Zusatzsignal: Ladedruckanzeige

Das Steuergerät liefert ein analoges Spannungssignal.

Pin 31
am Steuergerät

Aufgabe:

Es dient als Ansteuersignal für die Ladedruckanzeige im Bordcomputer.

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

Zusatzsignal: Kraftstoffverbrauch

Das Steuergerät liefert ein direkt aus der Einspritzzeit berechnetes Verbrauchssignal.

Pin 32
am Steuergerät

Aufgabe:

Es dient als Ansteuersignal für die Kraftstoffverbrauchsanzeige im Bordcomputer.

Ersatzfunktion:

Keine Ersatzfunktion.

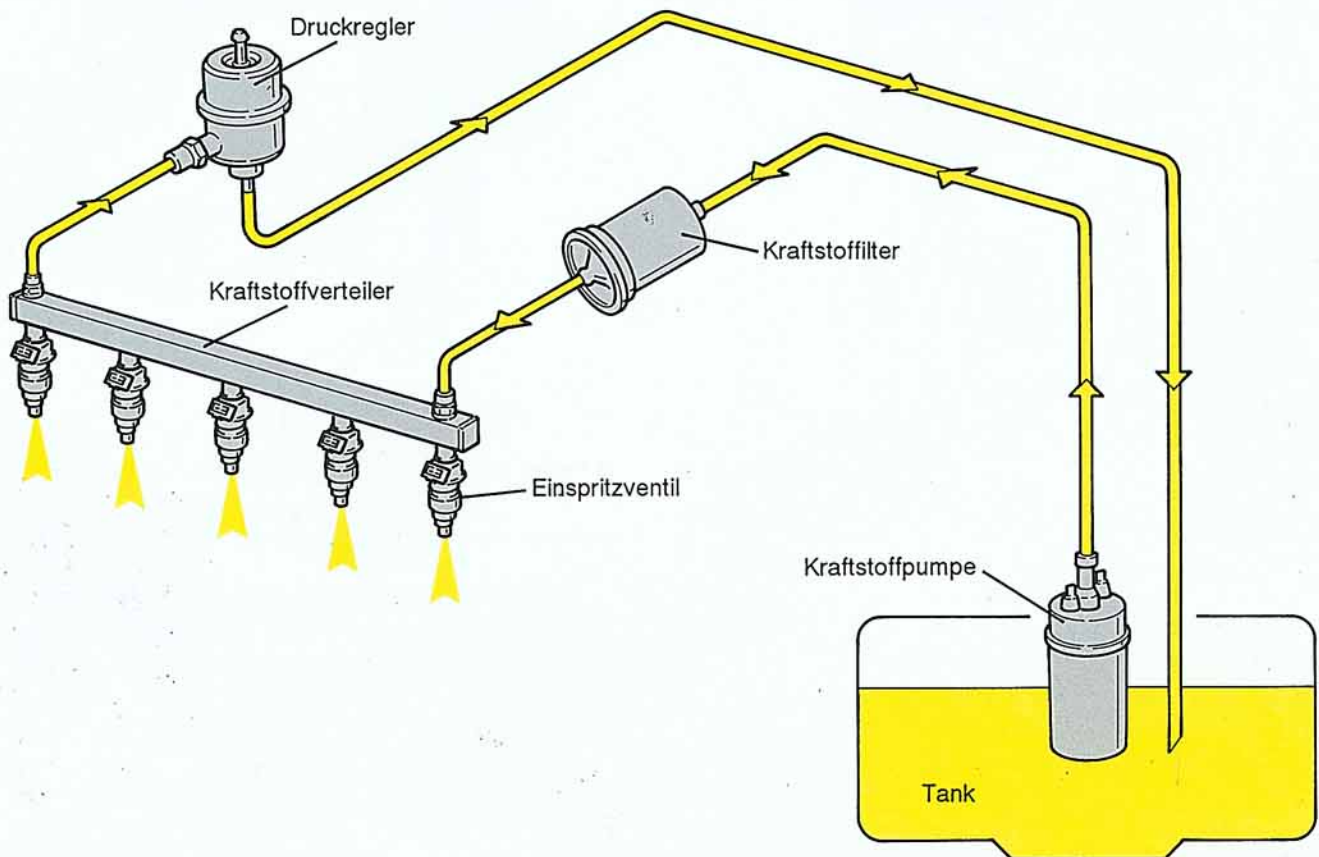
Zusatzsignal: Diagnose-Steckanschluß

Über K- und L-Leitung wird die schnelle Datenübertragung aktiviert - Fehlerdiagnose mit V.A.G 1551.

Am Ausgang für die Fehlerlampe wird nach Aktivierung der Blinkcodeausgabe der genormte, vierstellige Blinkcode ausgegeben.

Kraftstoffsystem

Die im Tank untergebrachte Kraftstoffpumpe fördert den Kraftstoff durch das Filter zu den Einspritzventilen. Der Rücklauf des Kraftstoffs vom Kraftstoffverteiler führt durch den Druckregler zum Tank. Der Druckregler hält den Abspritzdruck an den Einspritzventilen von ca. 3 bar Differenz zum Saugrohrdruck konstant.



SSP111/25

Druckregler

Der Saugrohrdruck beeinflusst über den Druckregler den Kraftstoffdruck.

Im Leerlauf ist der Druck im Saugrohr niedrig (Unterdruck). Die Membrane im Druckregler wird angezogen und gibt die Rücklauföffnung weiter frei. Dadurch ist der Kraftstoffdruck dementsprechend niedrig.

Bei Vollast ist der Druck im Saugrohr hoch (Ladedruck). Die Membrane verschließt den Rücklauf etwas mehr und der Kraftstoffdruck steigt entsprechend dem Saugrohrdruck. Die Druckdifferenz zwischen Saugrohrdruck und Kraftstoffdruck bleibt somit konstant. Der schwankende Saugrohrdruck hat keinen Einfluß auf die Einspritzmenge.

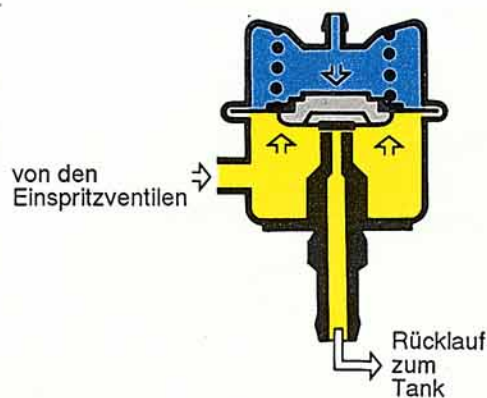
Wenn der Motor abgestellt wird und die Kraftstoffpumpe zu arbeiten aufhört, schließt das Ventil im Druckregler durch die Federkraft vollständig, so daß zwischen Druckregler und Rückschlagventil der Kraftstoffpumpe Haltedruck herrscht.

Kraftstoffsystem

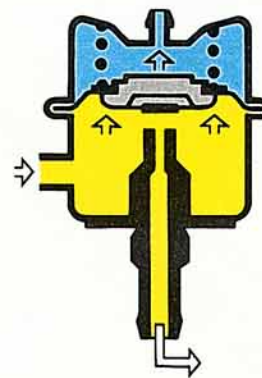
Druckregler

hoher Saugrohrdruck (Ladedruck)

niedriger Saugrohrdruck (Unterdruck)



Vollast



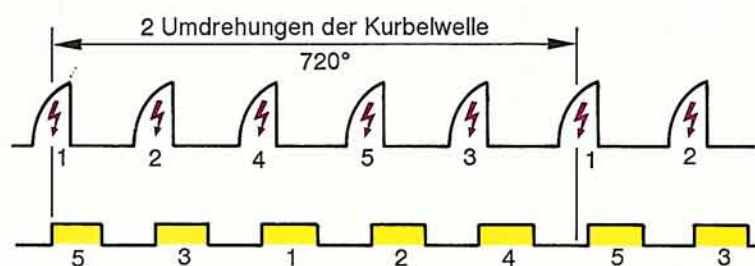
Leerlauf

SSP111/26

Die Kraftstoffzumessung erfolgt kennfeldorientiert entsprechend dem Betriebszustand, wie z.B. Leerlauf- oder Teil- bzw. Vollastbetrieb. Eingespritzt wird **sequentiell**, d.h., der Zündfolge entsprechend wird jede zweite Kurbelwellenumdrehung Kraftstoff für die einzelnen Zylinder eingespritzt. Bei geschlossenen Einlaßventilen wird der Kraftstoff vorgelagert und beim nächsten Öffnen der Einlaßventile zusammen mit der Luft in den Verbrennungsraum gesaugt. Dieses Verfahren fördert einen optimalen Verbrennungsablauf bei größter Wirtschaftlichkeit und geringem Schadstoffanteil.

Zylinder-Zündfolge

Zylinder-Einspritzfolge



SSP111/27

Eine Ausnahme bei der sequentiellen Einspritzung bildet die Beschleunigungsanreicherung. Sie ist abhängig von Last und Drehzahl, Motortemperatur und Schnelligkeit des Lastwechsels.

Die zusätzlich eingespritzte Kraftstoffmenge wird nicht nur über die Verlängerung der normalen Einspritzimpulse, sondern zusätzlich durch Auslösen separater Einspritzimpulse ("Zwischenspritzer") erreicht.

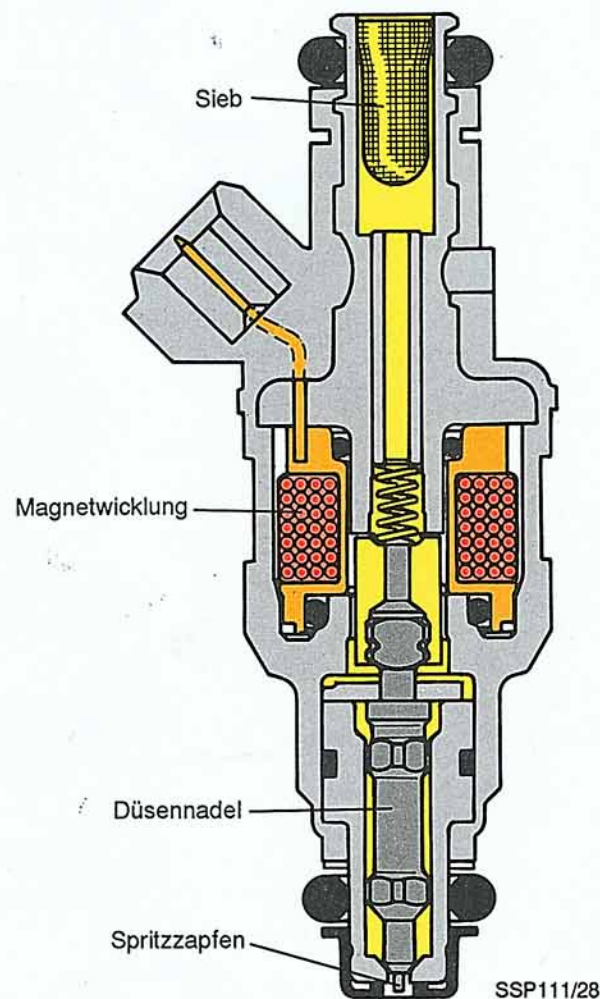
Gleichzeitig erfolgt bei der Beschleunigungsanreicherung eine Anpassung des Zündwinkels.

Einspritzventil

Das Einspritzventil, eine Einstrahl-Zapfendüse, besteht aus einem Ventilkörper und der Düsennadel mit aufgesetztem Magnetanker. Der Ventilkörper enthält die Magnetwicklung und die Führung für die Düsennadel. Bei stromloser Magnetwicklung wird die Düsennadel durch die Schraubenfeder auf ihren Dichtsitz am Ventilauslaß gedrückt.

Das Steuergerät bestimmt die Öffnungsdauer des Einspritzventils. Bei Magneterregung wird die Düsennadel vom Sitz abgehoben und der unter Druck stehende Kraftstoff kann durch einen Präzisionsringspalt austreten.

Das vordere Ende der Düsennadel enthält zur feinen Zerstäubung des Kraftstoffes einen angeschliffenen Spritzzapfen.



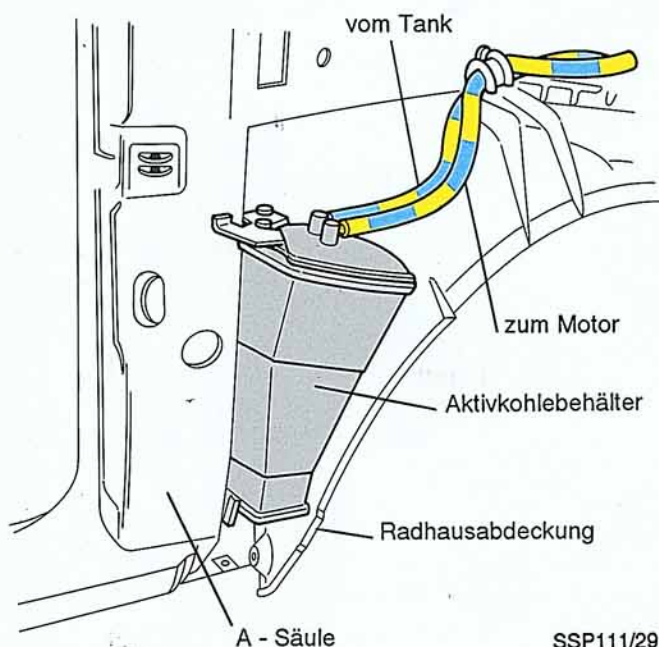
Aufgrund der Trägheit in den Bauteilen der Einspritzventile hängt die Anzugszeit der elektromagnetischen Einspritzventile von der Batteriespannung ab.

Um die Ansprechverzögerungen der Ventile auszugleichen, verlängert das Steuergerät die Einspritzzeit bei sinkender Batteriespannung.

Tankentlüftungssystem

Entwicklungsziel des Tankentlüftungssystems ist es, keine Kraftstoffdämpfe ins Freie gelangen zu lassen und einen Teil des Kraftstoffbedarfs für den Motor durch dieses System zu decken.

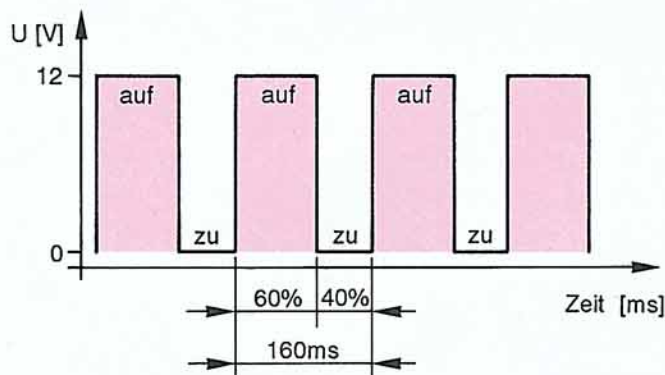
Kraftstoffdämpfe entstehen im Tank durch Erwärmung des Benzins oder durch abnehmenden Umgebungsdruck (Höhe). Die im Tank verdunstenden Kraftstoffbestandteile werden in einem Aktivkohlebehälter zwischengespeichert und dosiert dem Motor zur Verbrennung zugeführt.



Der Aktivkohlebehälter befindet sich an der A-Säule unter dem rechten Kotflügel.

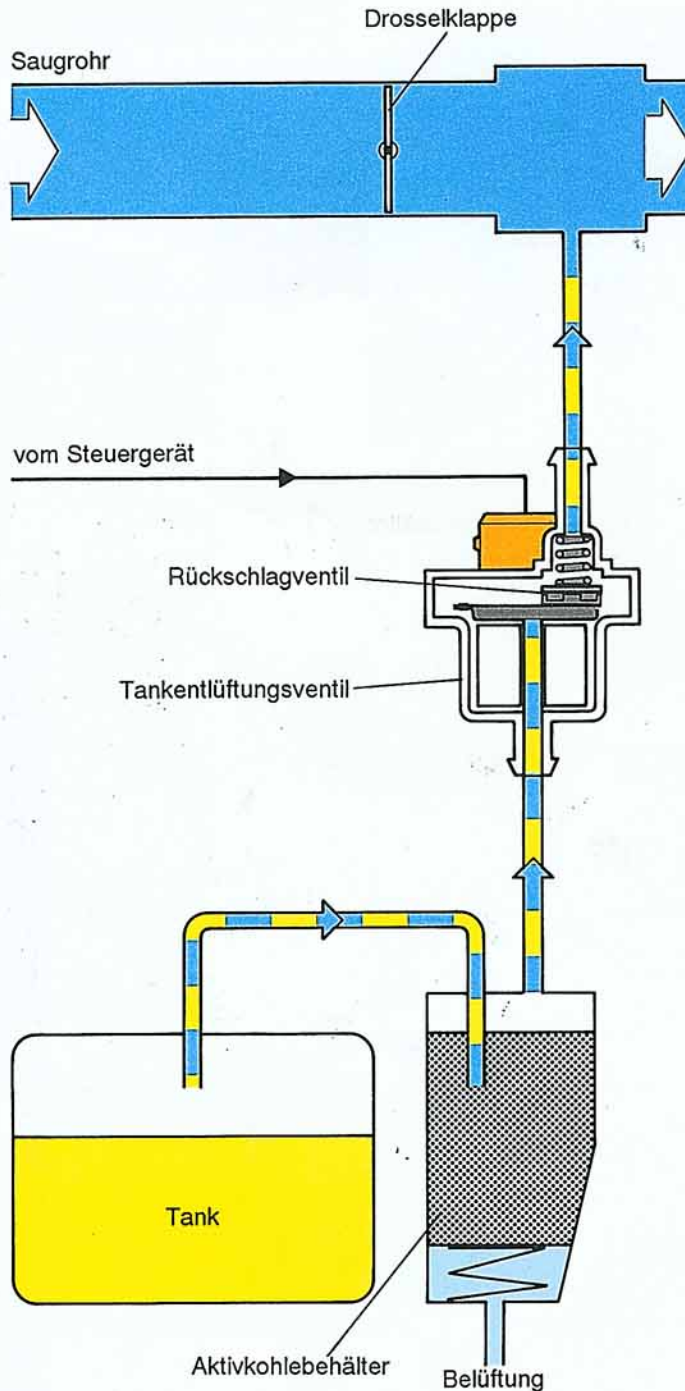
Das Tankentlüftungsventil wird vom Steuergerät entsprechend dem aktuellen Lastzustand des Motors mit einem Tastverhältnis 0 - 100% bei einem Zeittakt von 160 ms geöffnet bzw. geschlossen.

Beispiel: Tastverhältnis 40%



SSP111/30

Aufbau des Tankentlüftungssystems:



Die Kraftstoffdämpfe werden über eine Leitung vom Aktivkohlebehälter aufgenommen und gespeichert.

Im Fahrbetrieb wird Luft durch den Aktivkohlebehälter gesaugt und mit Kraftstoffdampf angereichert.

Über das Tankentlüftungsventil wird je nach Tastverhältnis in Verbindung mit der Lambda-Regelung die Kraftstoffdampfmenge dem Motor zur Verbrennung zugeteilt.

Das integrierte Rückschlagventil öffnet bei einem Mindestunterdruck von -20 mbar und verschließt den Aktivkohlebehälter bei Motorstillstand.

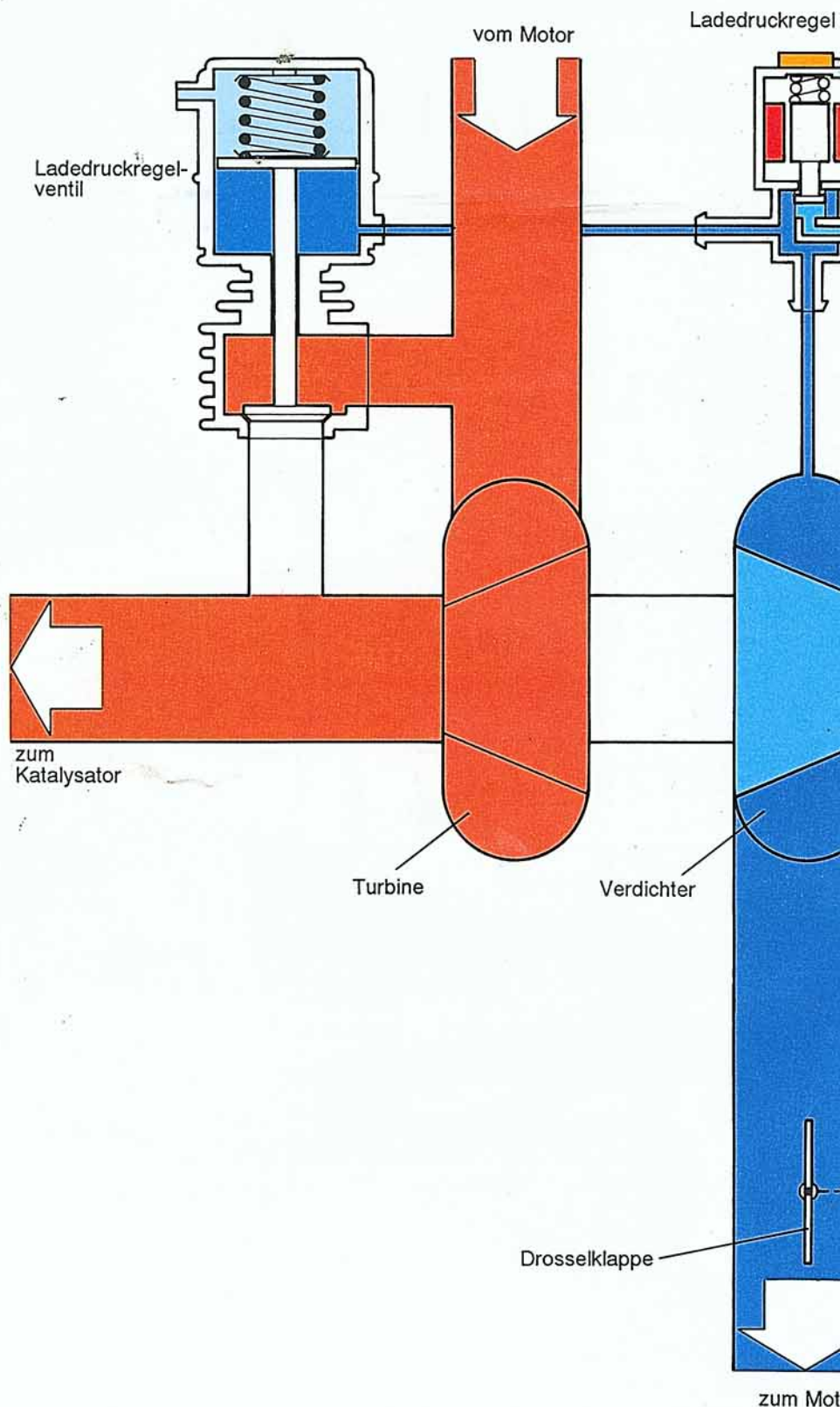
Im stromlosen Zustand (Leitungsunterbrechung) ist das Tankentlüftungsventil konstruktionsbedingt vollständig geöffnet. Wenn der Motor läuft, öffnet das Rückschlagventil und Kraftstoffdampf wird unregelmäßig dem Motor zur Verbrennung zugeführt.

Adaption der Tankentlüftung:

Die Kraftstoffmenge für die Verbrennung wird aus Einspritzmenge und Tankentlüftungsmenge zusammengesetzt und von der Lambda-Sonde überwacht. Ein Überfetten des Gemisches trotz hoher Spülrate des Aktivkohlebehälters wird vermieden.

Ladedruckregelung

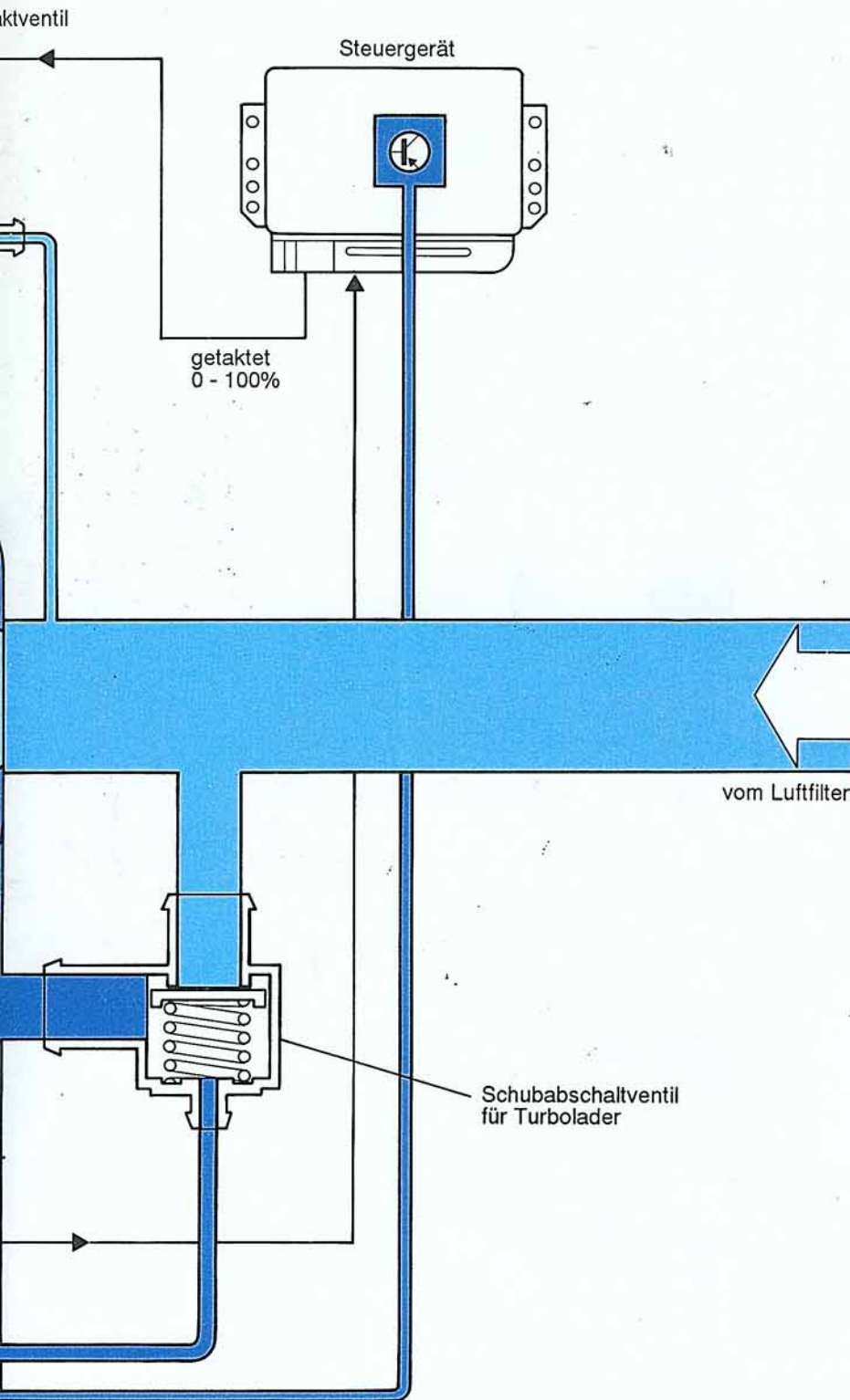
Die Ladedruckregelung ermöglicht es, den Ladedruck über den gesamten Drehzahlbereich auf einen gewünschten, im Kennfeld gespeicherten Wert zu regeln. Besonders im unteren Drehzahlbereich ist es wichtig, einen schnellen Ladedruckanstieg zu erzielen. Das drückt sich direkt im Drehmoment und damit im Durchzugsvermögen des Motors aus. Das kennfeldgesteuerte Absenken des Ladedrucks in Verbindung mit einer Zündverstellung ist eine wirkungsvolle Maßnahme für die Klopfregelung. Außerdem werden Fertigungstoleranzen der Motoren und Umgebungseinflüsse ausgeglichen.



Schubabschaltung für Turbolader

Die Schubabschaltung für den Turbolader vermeidet ein Pumpen des Verdichters im Schiebetrieb und im Leerlauf gegen die geschlossene Drosselklappe. Das Schubabschaltventil erzeugt eine Verbindung von Druck- und Saugseite des Turboladers. Dieser läuft dadurch mit höherer Drehzahl und das Ansprechverhalten (Dynamik) des Turboladers beim Gasgeben wird wesentlich verbessert.

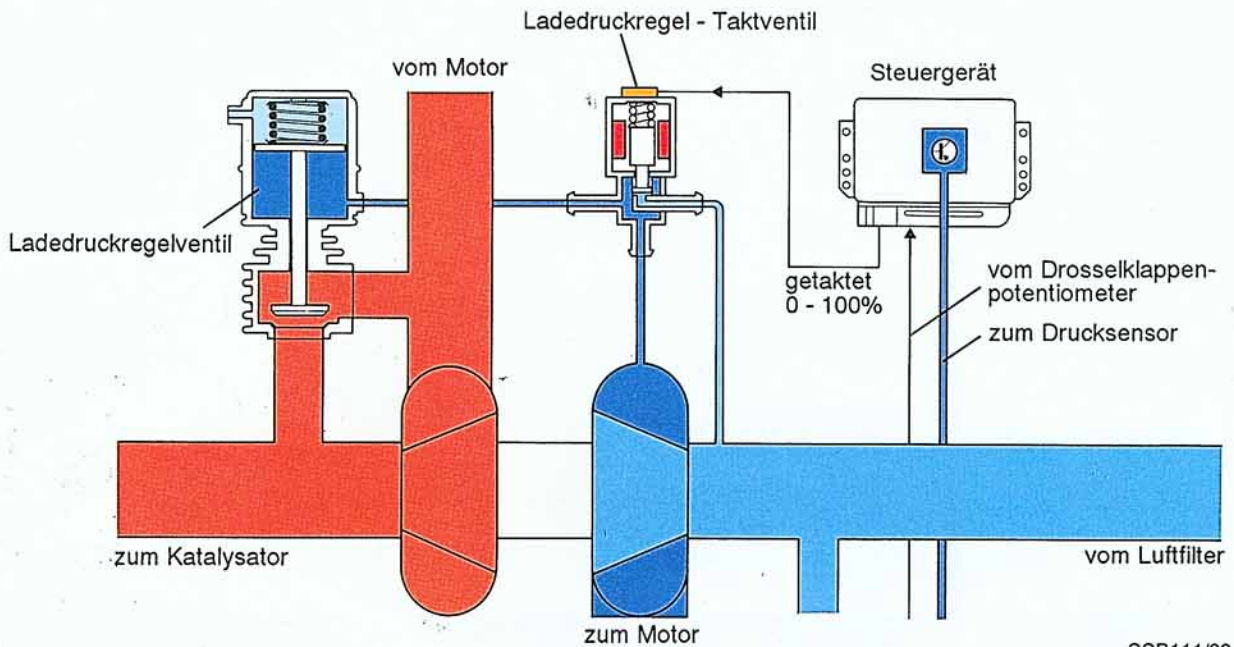
Außerdem wird ein Rückfließen der verdichteten Luft zum Luftmassenmesser und eine dadurch entstehende Signalverfälschung vermieden.



Ladedruckregelung:

Das LDR-Taktventil verändert, entsprechend dem Tastverhältnis von 0 - 100%, den Öffnungsquerschnitt zur Niederdruckseite (ca. Atmosphärendruck) des Turboladers. Der sich einstellende Steuerdruck wird zur Unterkammer des Ladedruckregelventils geführt und verändert den Bypassquerschnitt für den Abgasstrom. Durch diese Steuerung des Abgasstromes wird die Drehzahl des Turboladers und damit der Ladedruck geregelt.

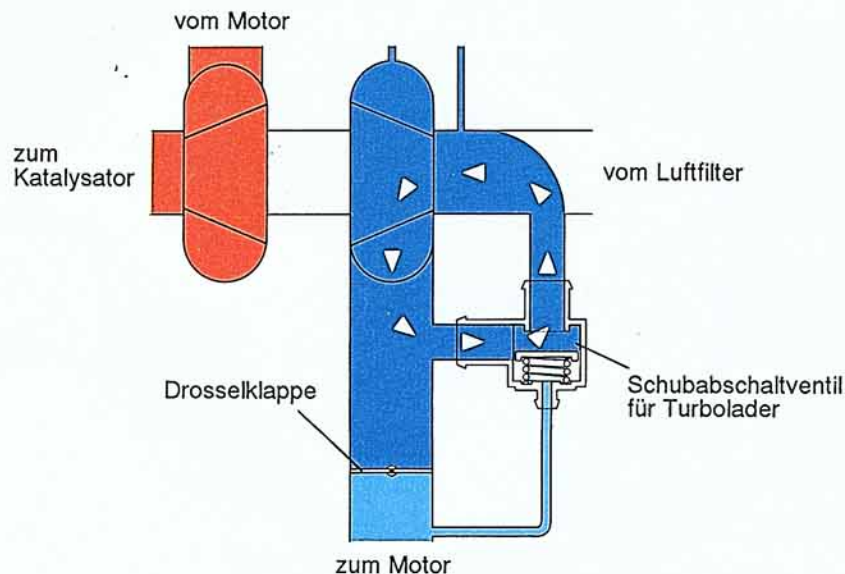
Im Notlauf, LDR-Taktventil ist stromlos geschlossen, wird der volle Ladedruck zur Unterkammer des Ladedruckregelventils geführt. Das Ladedruckregelventil öffnet dadurch bei geringerem Ladedruck den Bypass zur Umgehung des Turboladers.



SSP111/33

Schubabschaltung für Turbolader:

Das Schubabschaltventil für den Turbolader ist ein mechanisch gesteuertes Ventil. Im Schiebebetrieb und im Leerlauf, d. h. bei geschlossener Drosselklappe, wird das Schubabschaltventil durch den Unterdruck hinter der Drosselklappe entgegen der Federkraft geöffnet. Dadurch wird die Druckseite des Turboladers mit der Saugseite verbunden, es entsteht ein Kreislauf. Ein Pumpen des Verdichters gegen die geschlossene Drosselklappe wird vermieden und der Turbolader dadurch auf einer erhöhten Drehzahl gehalten.



SSP111/34

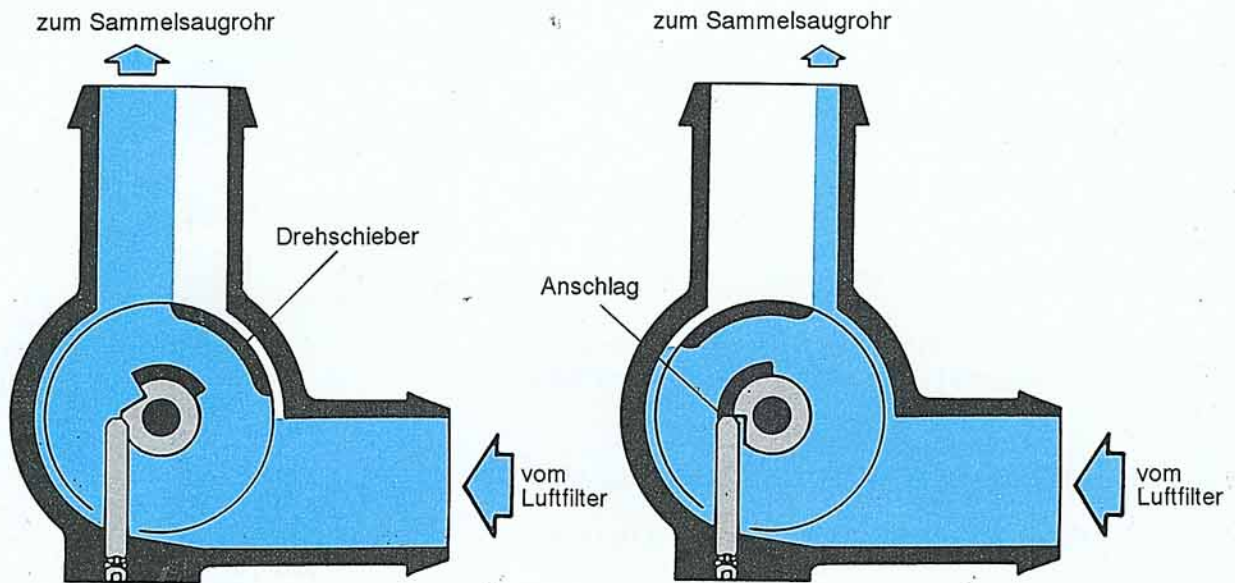
Leerlaufstabilisierung

Der Leerlauf-Luftbedarf für das Aufrechterhalten der Soll-Leerlaufdrehzahl hängt von der Temperatur und Belastung des Motors ab.

Die Leerlaufstabilisierung - Regelung der Leerlaufdrehzahl - besteht eigentlich aus zwei ineinandergreifenden Regelungen:

- Schnelle Reaktion durch Zündungseingriff (Digitale Leerlaufstabilisierung)
- Langsamere Reaktion durch Leerlaufstabilisierungsventil (Leerlaufstabilisierung)

Bei Drehzahleinbrüchen im Leerlauf wird zunächst der Zündungseingriff aktiv und der Zündwinkel in Richtung "früh" verstellt, bis sich die langsamere Leerlaufstabilisierung über das Stabilisierungsventil auswirkt.



SSP111/35

"Normalfunktion"

"Notlauf" und "Motor aus"

Am Drehanker, der durch einen Stellmotor betätigt wird, befinden sich ein Drehschieber und eine Rückstellfeder. Bei Ansteuerung des Stellmotors wird der Drehanker entgegen der Federkraft verdreht. Die Drehankerstellung und somit der vom Drehschieber freigegebene Öffnungsquerschnitt des Ventils wird durch die Größe des effektiven Steuerstroms (Tastverhältnis 10 - 90%) bestimmt.

Bei stromlosem Leerlaufstabilisierungsventil (z.B. Leitungsunterbrechung) drückt die Rückstellfeder den Drehschieber über die Stellung "ZU" hinaus gegen einen Anschlag, so daß der vom Drehschieber freigegebene Öffnungsquerschnitt konstant bleibt. Die Motordrehzahl entspricht im Notlauf dann etwa der Warm-Leerlaufdrehzahl.

Adaption der Leerlaufstabilisierung:

Eine Korrektur des Vorsteuerwertes für den Leerlauf-Luftbedarf ermöglicht eine Anpassung an Motorzustand und Umgebungsbedingungen. Außerdem wird die Ansteuerung des Stabilisierungsventils der Batteriespannung angepaßt.

Klopfregelung

Eine klopfende Verbrennung des Luft-Kraftstoff-Gemisches bedeutet erhöhte thermische und mechanische Belastung des Motors und einen erhöhten Geräuschpegel. Die Lage der Klopfgrenze wird durch Faktoren wie Verdichtungsverhältnis, Gemischzusammensetzung, Kraftstoffqualität, Motortemperatur beeinflusst.

Der elektronischen Steuerung des Zündzeitpunktes ist eine zylinderselektive Klopfregelung überlagert. Zwei Klopfsensoren melden dem Steuergerät exakt den Zylinder, in dem eine klopfende Verbrennung stattfindet. Das Steuergerät leitet eine Zündwinkel-Spätverstellung in Abhängigkeit von Drehzahl und Ladedruck ein.

Ablauf der Klopfregelung:

Reaktion bei Klopferkennung:

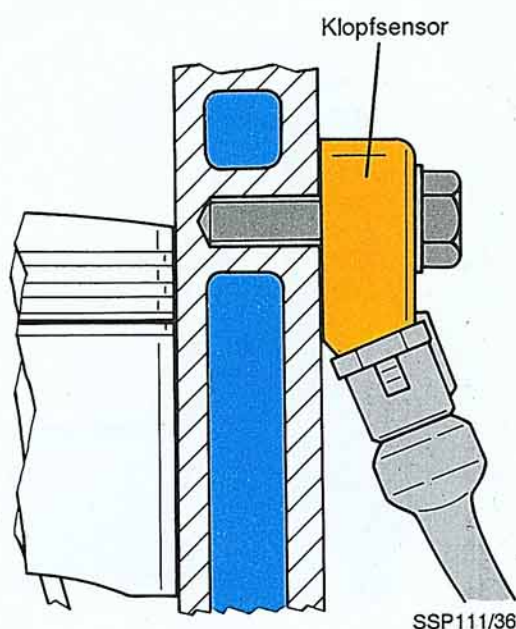
Der Zündwinkel wird in 3° -Schritten in Richtung "spät" verstellt.

Reaktion bei anhaltender Klopferkennung:

Durch eine Gemischanreicherung wird die Brennraumtemperatur gesenkt und dadurch die Klopfneigung verringert.

Reaktion bei weiter anhaltender Klopferkennung:

Durch eine Ladedruckabsenkung wird die Klopfneigung verringert.



Erfolgt zwischenzeitlich keine klopfende Verbrennung, wird der Zündwinkel in kleinen Schritten bis auf den Kennfeldwert zurückgestellt.

Im Notlaufbetrieb wird bei einem Signalausfall eine Sicherheits-Spätverstellung des Zündwinkels um ca. 6° vorgenommen.

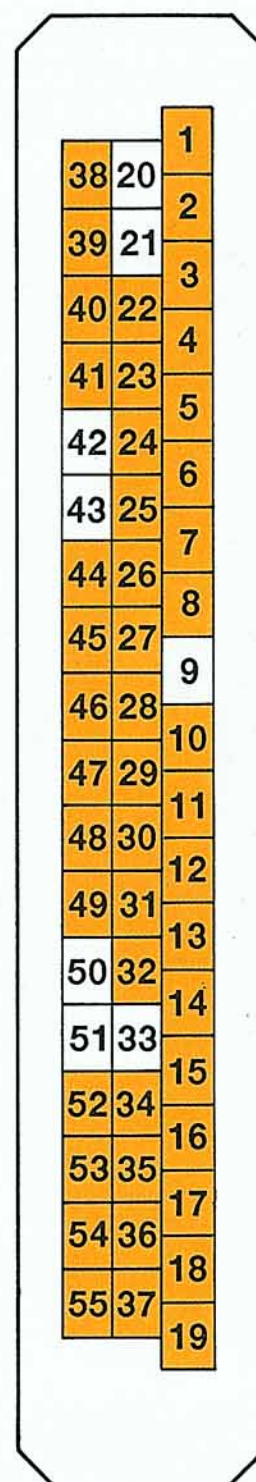
Adaption der Klopfregelung:

Da die Klopfgrenze keine feste Größe ist, sondern von Motorzustand und verschiedenen Betriebsbedingungen abhängt, "lernt" die Klopfregelung ständig den Geräuschpegel im Normalbetrieb für jeden Zylinder.

Auf diese Weise erfolgt eine Selbstanpassung an mögliche motorspezifische, unterschiedliche Geräuschverhältnisse.

Steuergerät - Steckerbelegung

Pin	Belegung
1	Endstufe für Zündspule
2	Codierstecker
3	Kraftstoffpumpenrelais
4	Leerlaufstabilisierungsventil
5	Tankentlüftungsventil
6	Drehzahlmesser/Bordcomputer
7	Hitzdraht-Luftmassenmesser (Pin 3)
8	Hallgeber
9	Frei
10	Elektronikmasse
11	Klopfsensor I
12	Hallgeber, Höhengabe, DK-Poti., Codierst.
13	Diagnose-Steckanschluß
14	Steuergeräte-Masse
15	Einspritzventil 3
16	Einspritzventil 2
17	Einspritzventil 1
18	Dauerplus, Kl. 30
19	Steuergeräte-Masse
20	Frei
21	Frei
22	Diagnose-Steckanschluß
23	LDR-Taktventil
24	Steuergeräte-Masse
25	Hitzdraht-Luftmassenmesser (Pin 4)
26	Hitzdraht-Luftmassenmesser (Pin 2)
27	Klemme 15
28	Lambda-Sonde
29	Klopfsensor II
30	Masse für verschiedene Informationsgeber
31	Ladedruckanzeige im Bordcomputer
32	Bordcomputer
33	Frei
34	Einspritzventil 5
35	Einspritzventil 4
36	Elektronischer Thermoschalter (Pin R)
37	Spannungsausgang vom internen Halterelais
38	Codierstecker
39	Codierstecker
40	Klimakompressor
41	Bedien- und Anzeigeeinheit (Klimaanlage)
42	Frei
43	Frei
44	Geber für Ansauglufttemperatur
45	Geber für Kühlmitteltemperatur
46	Höhengabe
47	Geber für Motordrehzahl
48	Masse für Informationsgeber
49	Geber für Zündzeitpunkt
50	Frei
51	Frei
52	Leerlaufschalter
53	Drosselklappenpotentiometer
54	Codierstecker
55	Diagnose-Steckanschluß



SSP111/37

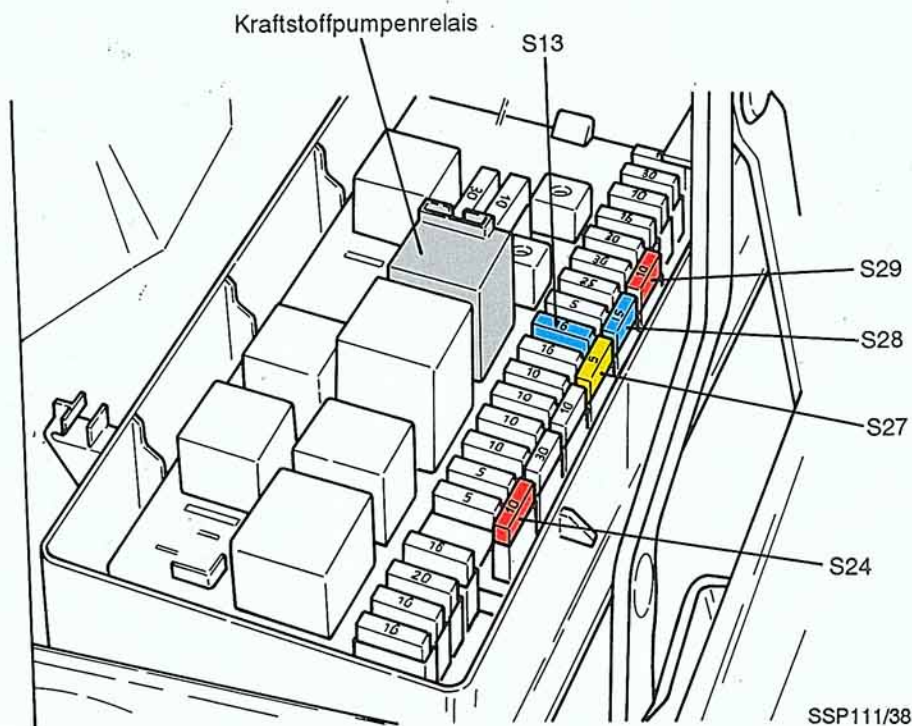
Stromversorgung Motronic

Folgende fünf Sicherungen sind für die Funktion der Motronic wichtig:

Nr.	Stärke	Benennung	Anschluß	Motor bei defekter Sicherung
S13	15 A	Kraftstoffpumpe	Kraftstoffpumpe	aus
S24	10 A	Motorelektronik	Ventile für Ladedruckregelung Leerlaufstabilisierung Tankentlüftung	läuft im Notlauf
S27	5 A	Motorsteuerung I (Motronic)	Klemme 30 für Steuergerät	aus
S28	15 A	Motorsteuerung II (Motronic)	Einspritzventile, Hitzdraht-Luftmassenmesser	aus
S29	10 A	Heizung für die Lambda-Sonde	Heizung für die Lambda-Sonde	läuft

Farbcodierungen für Sicherungen:

5 Ampere : Beige
10 Ampere : Rot
15 Ampere : Blau



Die fünf Sicherungen sind im Relais- und Sicherungskasten links im Wasserkasten untergebracht.

Masseverbindungen

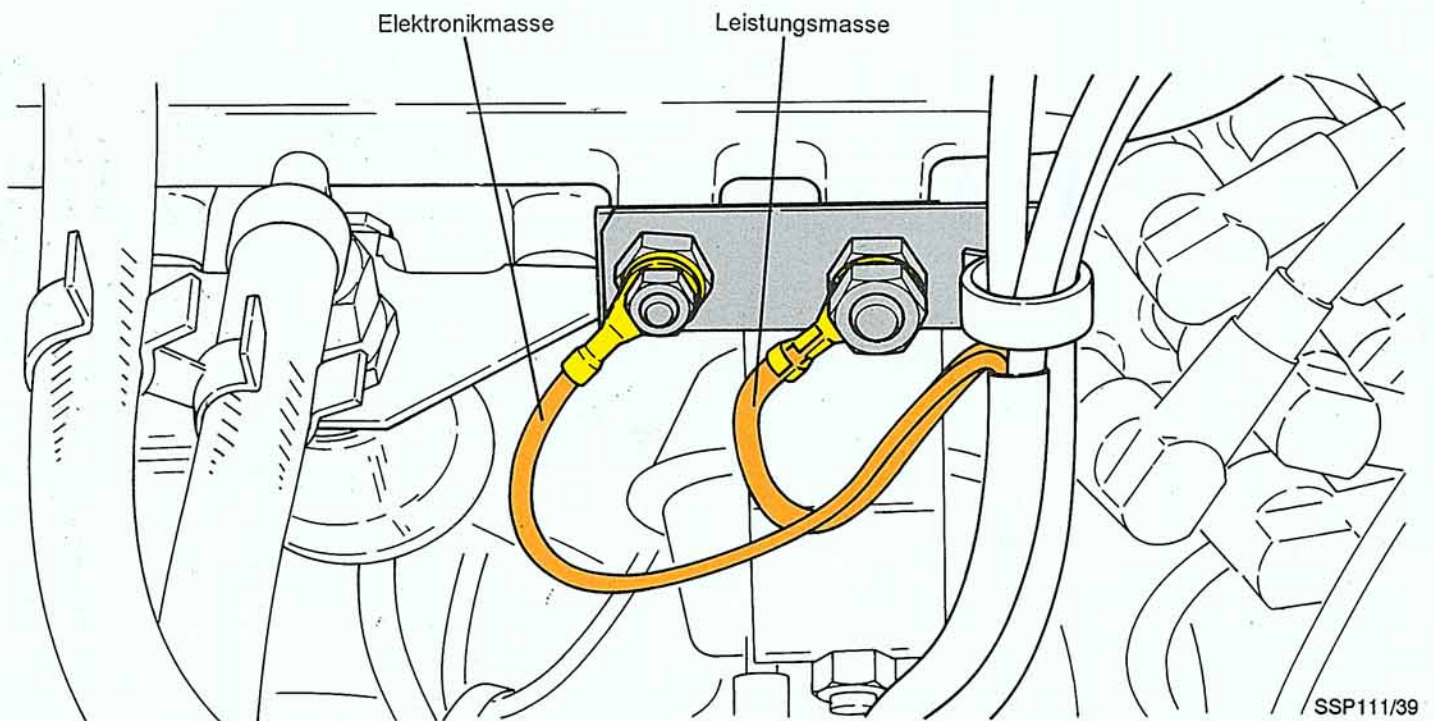
Im Kabelstrang der Motronic befinden sich getrennte Massesammelverbindungen.

Massesammelverbindung Nr. 138 (siehe Funktionsplan):

In dieser sind die Masseleitungen von den Sensoren und der Steuergeräte-Elektronik sowie die Abschirmung der Sensorleitungen zusammengefaßt. Sie wird als Elektronikmasse bezeichnet.

Massesammelverbindung Nr. 137 (siehe Funktionsplan):

In dieser sind die Masseleitungen von den Leistungsendstufen und der Steuergerätemasse zusammengefaßt. Sie führen Schalt- und Arbeitsstrom, weshalb die Massesammelverbindung als Leistungsmasse bezeichnet wird.



Elektronikmasse: Querschnitt 1,5 mm²

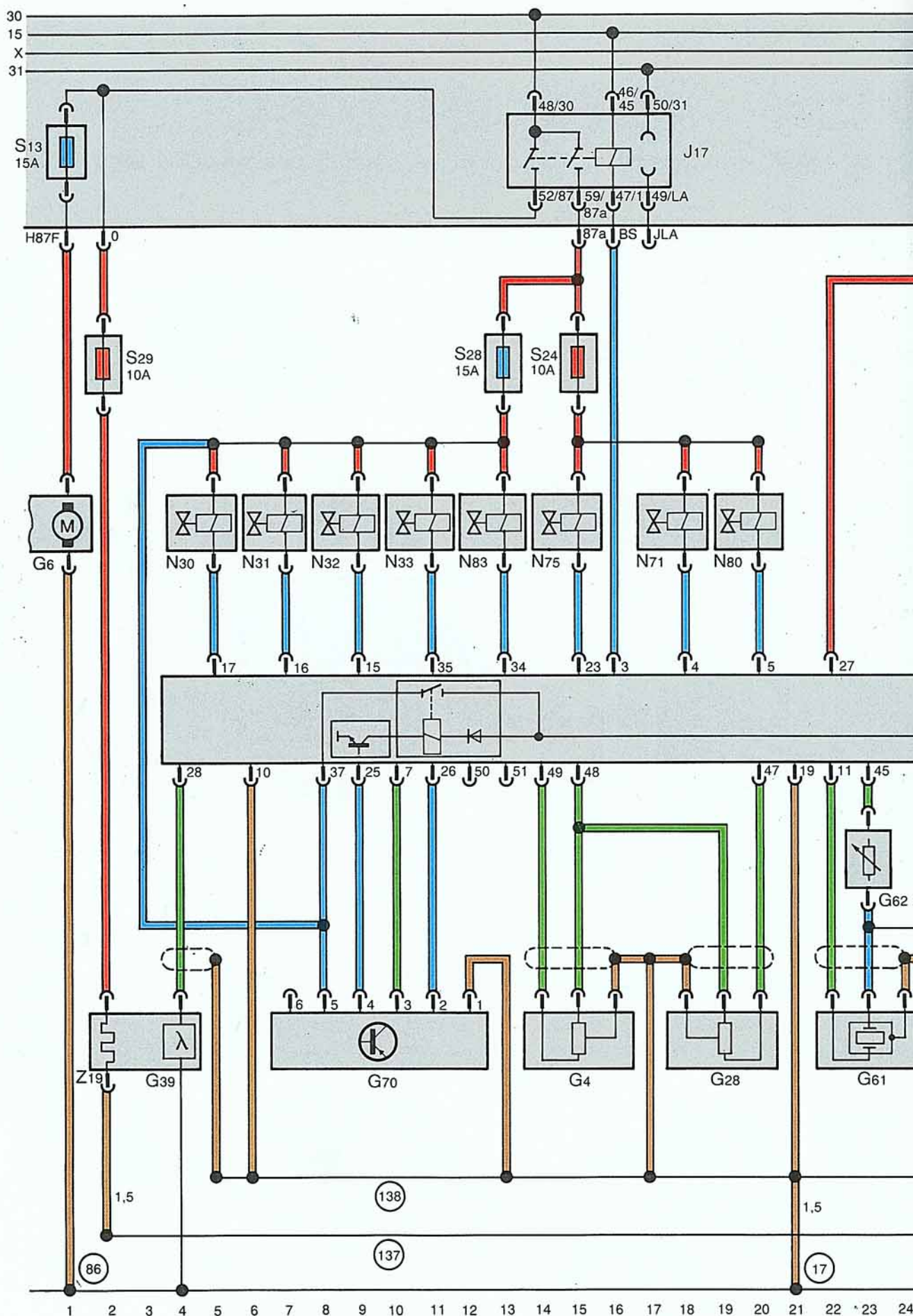
Leistungsmasse: Querschnitt 4,0 mm²

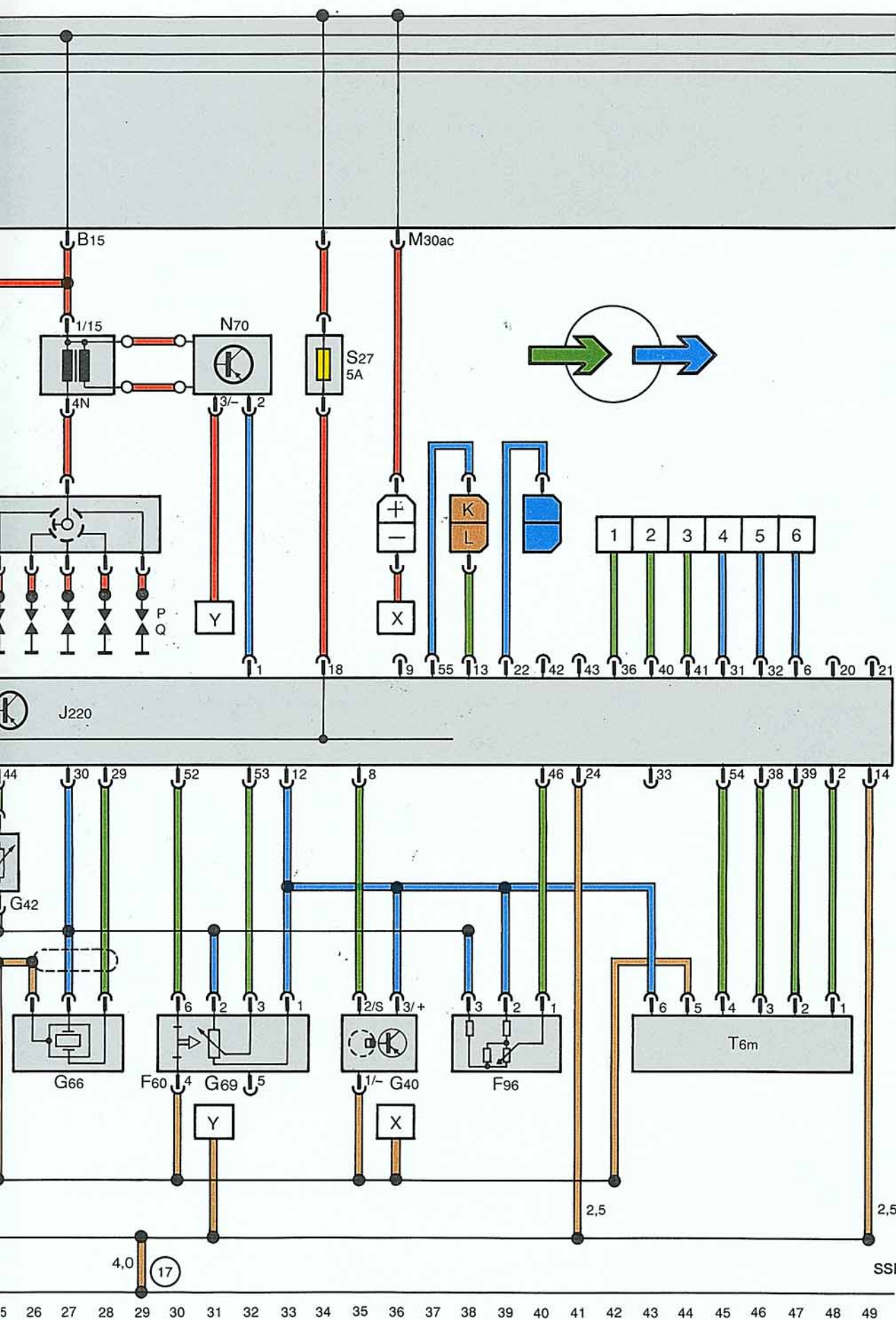
Die getrennten Massesammelverbindungen sind mit separaten Anschlüssen und deutlich unterschiedlichen Kabelquerschnitten aus dem Kabelbaum herausgeführt und am Saugrohr des Motors angeschlossen.

Hinweis:

Bei Fehlmontage und Korrosion können Fahrstörungen auftreten.

Funktionsplan





SSP111/40

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung der Motronic-Systembauteile.
 In das Steuergerät (J 220) ist ein Relais integriert. Es versorgt bei Zündung "Ein" die Stellglieder für die Stellglieddiagnose mit Spannung.
 Nach Motor "Aus" wird über das Relais der Luftmassenmesser zum Freibrennen des Hitzdrahtes mit Spannung versorgt. Der Mikroprozessor im Steuergerät bestimmt die Einschaltzeit des Relais und die Dauer des Freibrennsignals.

Farbcodierung:

Grün	= Eingangssignal	Blau	= Ausgangssignal
Rot	= Stromzuführung	Braun	= Masse

Legende:

F 60	Leerlaufschalter
F 96	Höhengeber
G 4	Geber für Zündzeitpunkt
G 6	Kraftstoffpumpe
G 28	Geber für Motordrehzahl
G 39	Lambda-Sonde (beheizt)
G 40	Hallgeber
G 42	Geber für Ansauglufttemperatur
G 61	Klopfsensor I
G 62	Geber für Kühlmitteltemperatur
G 66	Klopfsensor II
G 69	Drosselklappenpotentiometer
G 70	Hitzdraht-Luftmassenmesser
J 17	Kraftstoffpumpenrelais
J 220	Motronic-Steuergerät
N 30	Einspritzventil, Zylinder 1
N 31	Einspritzventil, Zylinder 2
N 32	Einspritzventil, Zylinder 3
N 33	Einspritzventil, Zylinder 4
N 70	Leistungsendstufe, Zündspule
N 71	Leerlaufstabilisierungsventil
N 75	Ladedruckregel-Taktventil
N 80	Tankentlüftungsventil
N 83	Einspritzventil, Zylinder 5
S 13	Sicherung, Kraftstoffpumpe
S 24	Sicherung, Motorelektronik
S 27	Sicherung, Motorsteuerung I
S 28	Sicherung, Motorsteuerung II
S 29	Sicherung, Heizung für die Lambda-Sonde
T 6m	Codierstecker
Z 19	Heizung für Lambda-Sonde
137	Massesammelverbindung, Leistungsmasse
138	Massesammelverbindung, Elektronikmasse

Eigendiagnose

Die Eigendiagnose des Motronic-Steuergerätes überwacht elektrische Signale von den Sensoren (Informationsgeber) und zu den Aktoren (Stellglieder). Treten Störungen auf, werden diese mit Angabe der Fehlerart im Dauerspeicher innerhalb des Steuergerätes abgespeichert.

Außerdem werden z.B. Fehler gespeichert, wenn Regel- und Adaptionsgrenzen erreicht worden sind.

Da diese Fehler nicht direkt die Fehlerquelle bezeichnen, werden sie **indirekte Fehler** genannt.

Bei "Zündung aus" bleibt der Speicherinhalt voll erhalten. Lediglich das Abklemmen der Batterie oder das Abnehmen des Steuergerät-Steckers führt zum Löschen des Fehlerspeichers.

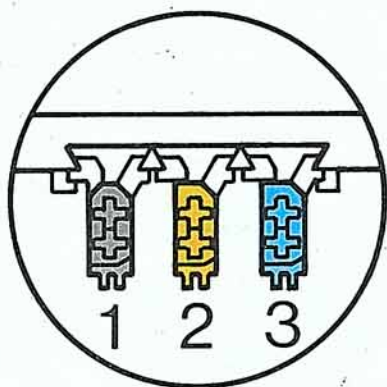
Sporadisch auftretende Fehler, z.B. ein Wackelkontakt, werden, falls der Fehler innerhalb der nächsten 10 Motorstarts nicht mehr auftritt, automatisch gelöscht.

Mit geringem Prüf- und Meßgeräteaufwand ist eine schnelle Beurteilung und Diagnose des gesamten Motorsteuerungssystems möglich.

Die Fehler können mit Hilfe des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551 oder der Diodenprüflampe V.A.G 1527 ausgelesen werden.

Die Schnittstelle dafür ist der Diagnose-Steckanschluß.

Diagnose-Steckanschluß



SSP111/41

Der Diagnose-Steckanschluß befindet sich im Fußraum der Fahrerseite, links neben den Pedalen.

Der Diagnose-Steckanschluß besteht aus drei Steckkontakten.

Durch unterschiedliche Gehäuseführungen sind Fehler beim Anschließen ausgeschlossen.

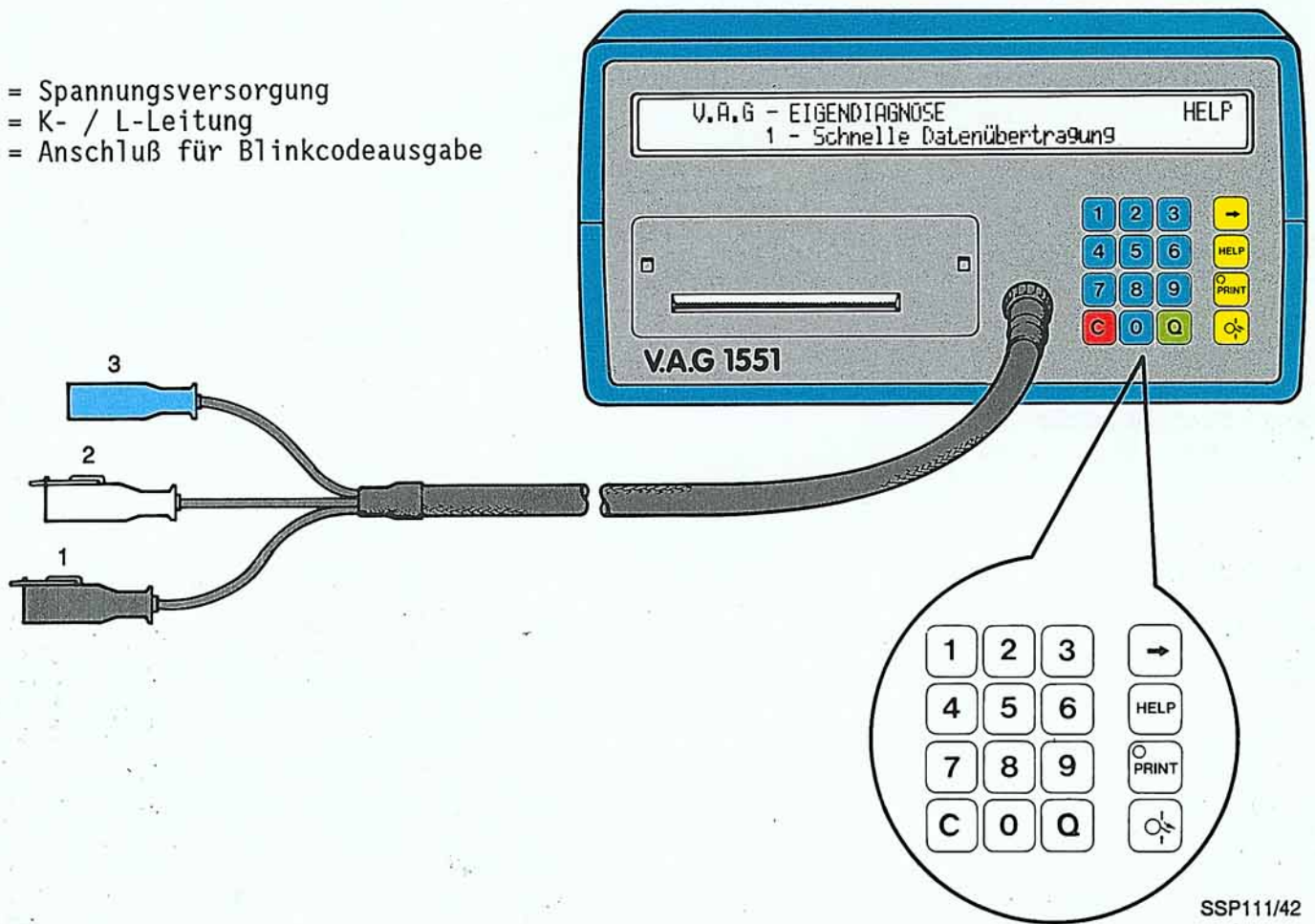
- 1 = Spannungsversorgung
- 2 = Schnelle Datenübertragung
- 3 = Blinkcode

Fehlerauslesegerät V.A.G 1551

Die Möglichkeiten der Eigendiagnose können am besten durch den Einsatz des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551 genutzt werden. Es wird überwiegend in folgenden Betriebsarten betrieben:

- 1 - Schnelle Datenübertragung
- 2 - Blinkcodeausgabe

- 1 = Spannungsversorgung
 2 = K- / L-Leitung
 3 = Anschluß für Blinkcodeausgabe



SSP111/42

Nach Anlegen der Anschlußleitungen ist über die Tastatur die Betriebsart einzugeben und das zu überprüfende System (Adreßwort) nach folgendem Code anzuwählen:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 01 - Motorelektronik | 14 - Raddämpfungselektronik |
| 11 - Gemischaufbereitung | 24 - Antriebsschlupfregelung |
| 21 - Zündungselektronik | 05 - Sicherheitselektronik |
| 31 - Ladedruckregelung | 06 - Komfortelektronik |
| 02 - Getriebeelektronik | 07 - Informationselektronik |
| 03 - Bremsenelektronik | 08 - Klima-/Heizungselektronik |
| 04 - Fahrwerkselektronik | |

Bei Anwahl von Motorelektronik sind folgende Funktionen aufrufbar:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 01 - Steuergeräteversion abfragen | 06 - Ausgabe beenden |
| 02 - Fehlerspeicher abfragen | 07 - Steuergerät codieren |
| 03 - Stellglieddiagnose | 08 - Meßwerteblock lesen |
| 04 - Grundeinstellung einleiten | 09 - Einzelnen Meßwert lesen |
| 05 - Fehlerspeicher löschen | |

Eigendiagnose

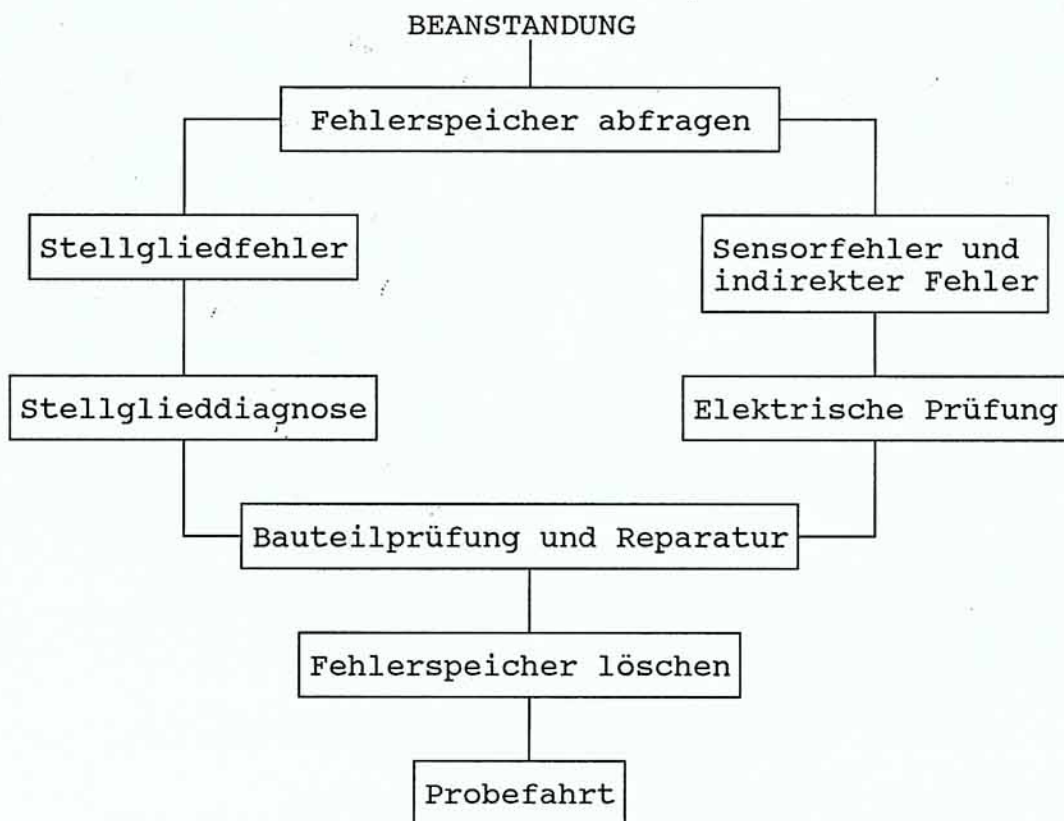
Bei Anwahl der Funktion "Grundeinstellung einleiten" erscheinen auf dem Display dezimal dargestellte Werte:

System in Grundeinstellung:									
200	25	80	128	100	130	48	128	128	36
Motortemperatur Sollwert 184...215 (entspricht 85...105 °C)		Motordrehzahl Sollwert 77...83 (entspricht 770...830/min)				Lambda-Regelung Sollwert 123...133 (entspricht 0,5...0,9 Vol.% - sollte nach 90 s eingeregelt sein)		Zündzeitpunkt Sollwert 35...37 (entspricht 8...12° vor OT)	

Dadurch können die aktuellen Istwerte überprüft und mit den Sollwerten verglichen werden.

Bei Abweichung von den Sollwerten kann die Prüftabelle des Reparaturleitfadens zur Fehlersuche genutzt werden.

Im Falle einer Beanstandung ist nach folgendem Ablaufplan vorzugehen:



Eine Fehlertabelle im Reparaturleitfaden hilft dann bei der Fehlerauswertung.

Stellglieddiagnose:

Zur Schnellprüfung der Stellglieder - Einspritzventile, Leerlaufstabilisierungsventil und Tankentlüftungsventil - auf mechanische Gängigkeit und korrekte Verkabelung ist die Stellglieddiagnose vorgesehen.

Das Steuergerät wird bei Motorstillstand veranlaßt, die Stellglieder nacheinander mit elektrischen Testimpulsen anzusteuern.

Ansteuerungsreihenfolge:

4411 Einspritzventil Zylinder 1 - N 30

4412 Einspritzventil Zylinder 2 - N 31

4413 Einspritzventil Zylinder 3 - N 32

4414 Einspritzventil Zylinder 4 - N 33

4421 Einspritzventil Zylinder 5 - N 83

4431 Leerlaufstabilisierungsventil - N 71

4443 Tankentlüftungsventil - N 80

Die Funktion der Stellglieder wird akustisch geprüft. Dabei sind Umgebungsgeräusche zu vermeiden, da das Schaltgeräusch (Klicken) der Ventile leise und kurz ist.

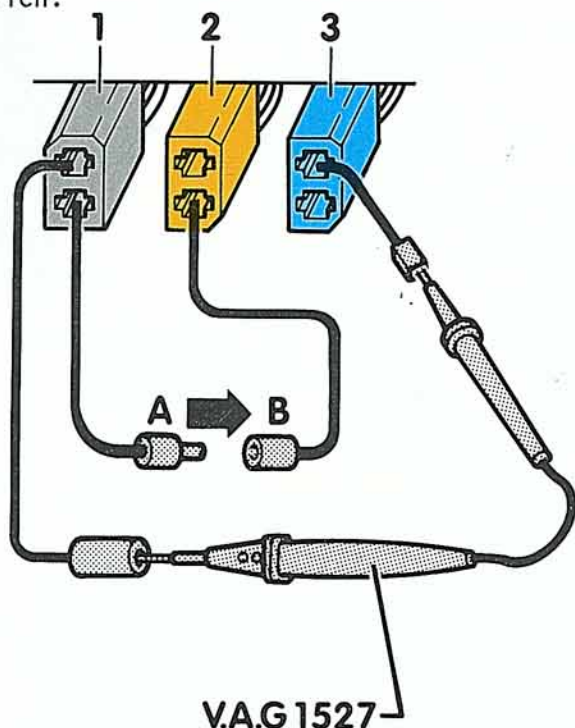
Die genaue Vorgehensweise bei der Stellglieddiagnose ist dem Reparaturleitfaden zu entnehmen.

Beachte:

Ein Schaltgeräusch ist keine Gewähr für eine einwandfreie Funktion des Bauteiles. Eventuell sind zusätzliche Prüfungen notwendig.

Diodenprüflampe V.A.G 1527

Fehlerspeicherabfrage und Stellglieddiagnose über Blinkcodeausgabe ist auch mit Hilfe der Diodenprüflampe möglich. Hier sind jedoch keine detaillierten Fehlerangaben möglich.



Bei laufendem Motor oder eingeschalteter Zündung zuerst Stecker "A" für mindestens vier Sekunden mit "B" verbinden, danach wieder trennen.

Blinkcodes an der Diodenprüflampe V.A.G 1527 ablesen und notieren.

Eine Fehlertabelle im Reparaturleitfaden hilft dann bei der Fehlerauswertung.

Zum Aktivieren der Stellglieddiagnose werden die Stecker "A" und "B" vor Einschalten der Zündung verbunden und vier Sekunden nach Zündung "Ein" getrennt.

