

MPI für 4-Zyl. Motor

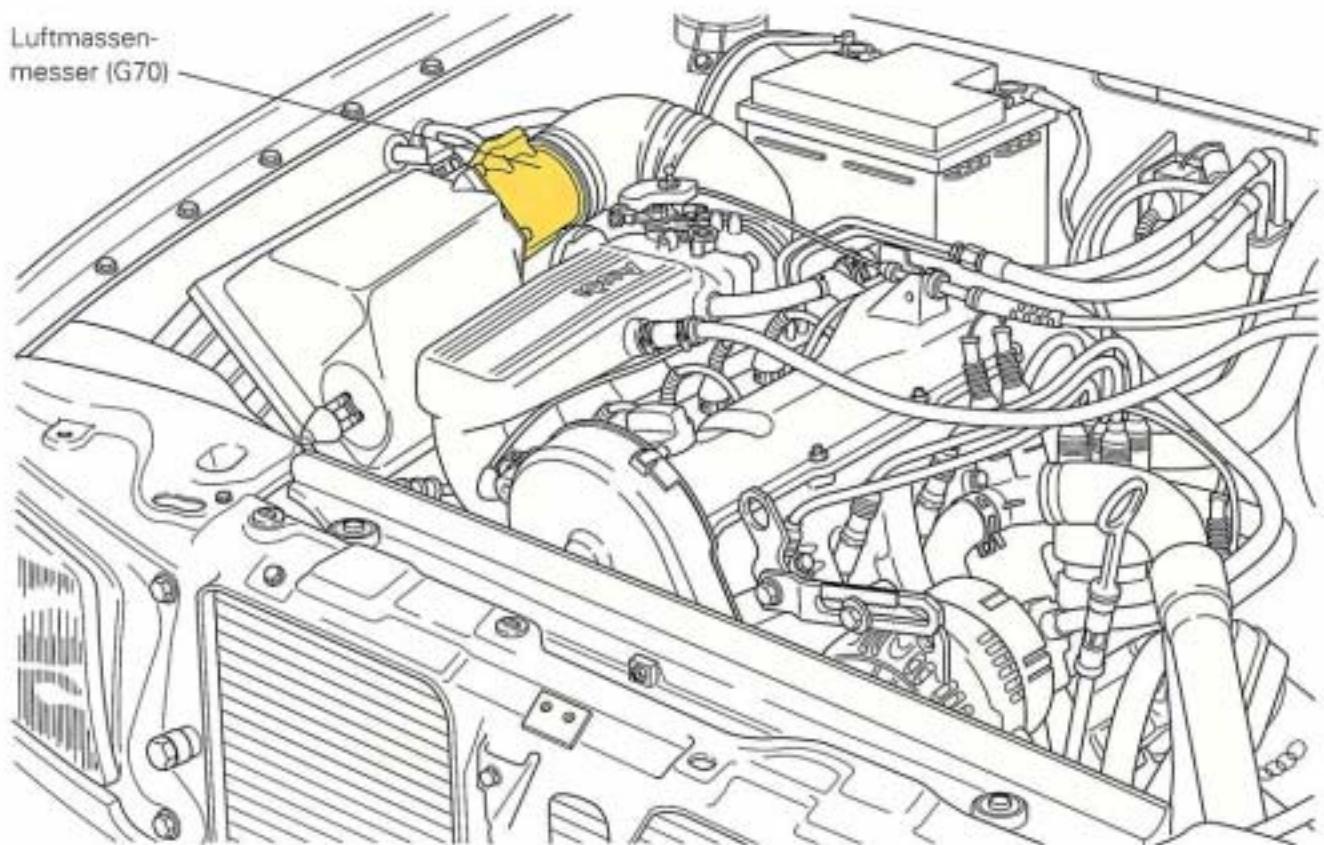
Konstruktion und Funktion

Selbststudienprogramm



Kundendienst

Der 4-Zyl. Einspritzmotor mit Multi-Point-Injection (MPI)



SSP 159/1

**Der 4-Zyl. Einspritzmotor mit den Motorkennbuchstaben "ADA"
und der "Multi-Point-Injection" lässt sich auf einen Blick
durch den Luftmassenmesser am Luftfiltergehäuse erkennen.**

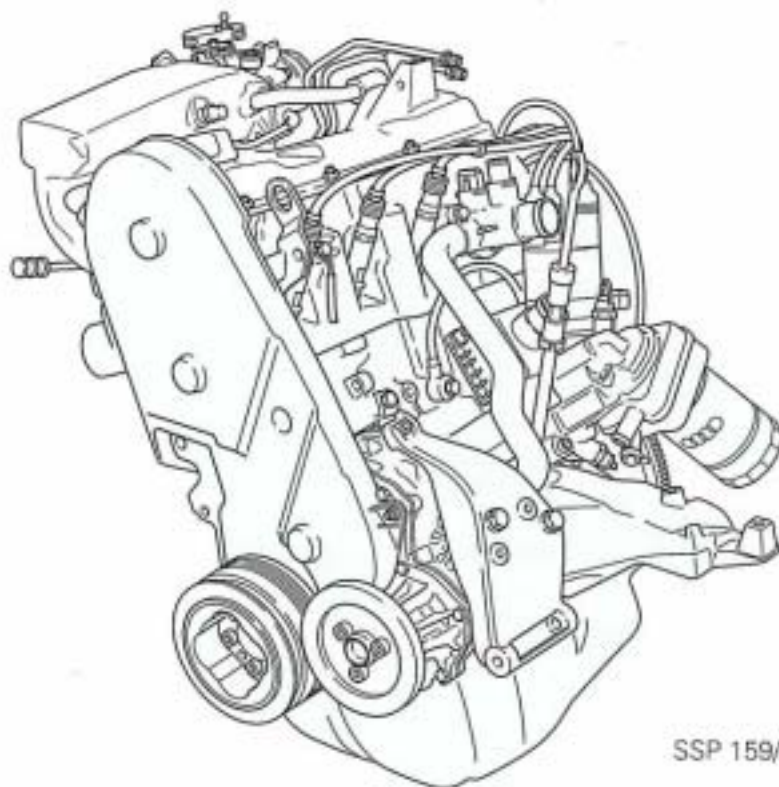
Inhalt

| | |
|-------------------------------|----|
| ❑ 4-Zyl. Einspritzmotor | 4 |
| ❑ Multi-Point-Injection (MPI) | 6 |
| ❑ Systemübersicht | 8 |
| ❑ Bauteilpositionen | 10 |
| 🟡 Kraftstoffeinspritzung | 12 |
| 🟠 Zündsystem | 14 |
| 🟢 Leerlaufstabilisierung | 16 |
| 🟤 Tankentlüftungssystem | 18 |
| 🟡 Stromversorgung | 20 |
| 🟠 MPI-Steuergerät | 21 |
| 🟢 Sensoren | 22 |
| 🟡 Zusatzsignale | 34 |
| 🟠 Eigendiagnose | 40 |
| 🟢 Funktionsplan | 46 |
| 🟡 Prüfen Sie Ihr Wissen! | 48 |
| ❑ Persönliche Notizen | 51 |

Die genauen Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden "MPI Einspritz- und Zündanlage (4-Zylinder)".

4-Zyl. Einspritzmotor

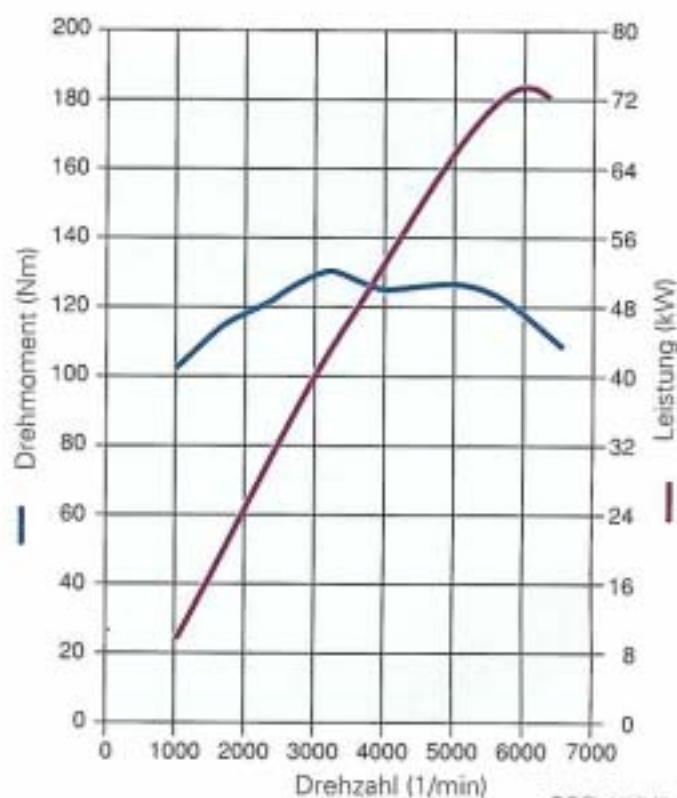
Der 4-Zyl. Einspritzmotor mit dem vollelektronischen Motormanagement "Multi-Point-Injection (MPI)" ist der erste Benzin-Einspritzmotor im Audi-Motorenangebot, dessen Motormanagement mit dem sogenannten "Eingebersystem" arbeitet.



SSP 159/2

Motordaten

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Motorkennbuchstaben: | ADA |
| Hubraum: | 1595 cm ³ |
| Leistung: | 74 kW/100 PS bei 6000/min |
| Drehmoment: | 130 Nm bei 3200/min |
| Bohrung: | 81,0 mm |
| Hub: | 77,4 mm |
| Verdichtungsverhältnis: | 10,5:1 |
| ROZ: | mind. 95 bleifrei |

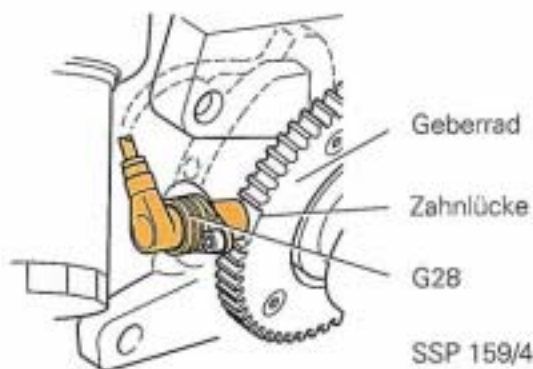


SSP 159/3

NEU! "Eingebersystem"

Zündzeitpunkt- und Drehzahl-Signal werden beim "Eingebersystem" vom Geber für Motordrehzahl (G28) erkannt.

Geber für Motordrehzahl (G28)



Der Geber für Motordrehzahl erfaßt die winkelgenaue Stellung der Kurbelwelle und die Motordrehzahl am Geberrad der Kurbelwelle. Die Zahnlücke auf dem Geberrad dient als Bezugsmarke (Zündzeitpunkt-Signal).

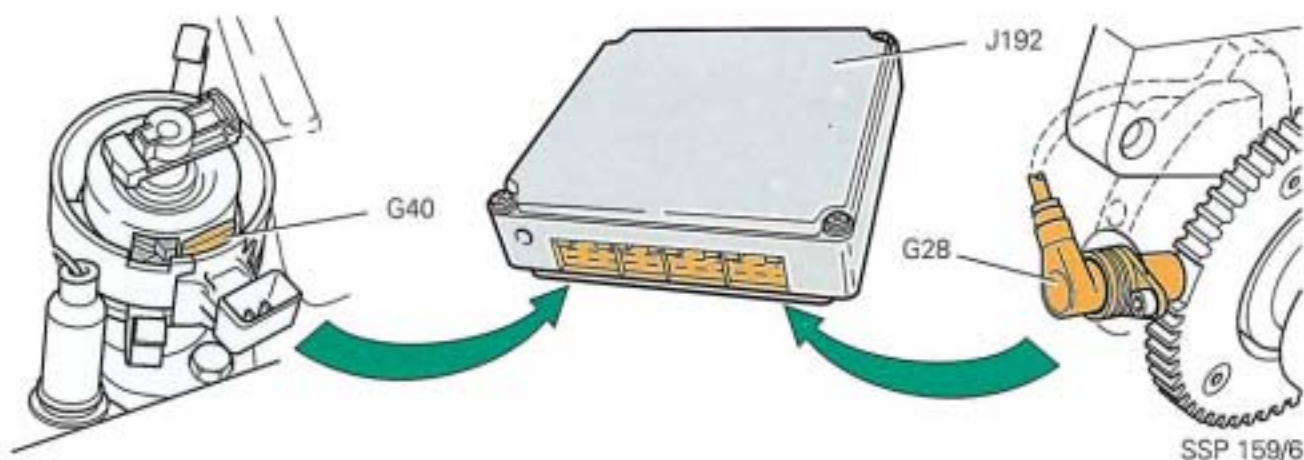
Zündverteiler mit Hallgeber (G40)



Die Blende des Zündverteilers besitzt nur noch ein "Hallfenster". Decken sich Hallgeber-Signal und Zündzeitpunkt-Signal vom Geber für Motordrehzahl, erkennt das MPI-Steuergerät die Zünd-OT-Stellung des 1. Zylinders.

Wichtig! – Die Einstellung des Zündverteilers hat bei diesem Motor keine Bedeutung für den Zündzeitpunkt!

- Geht das Zündzeitpunkt-Signal des Gebers für Motordrehzahl **beim Starten** nicht gleichzeitig mit dem Signal des Hallgebers ein, kann das MPI-Steuergerät **nicht** zwischen Zylinder 1 und 4 unterscheiden. Der Motor springt nicht an!



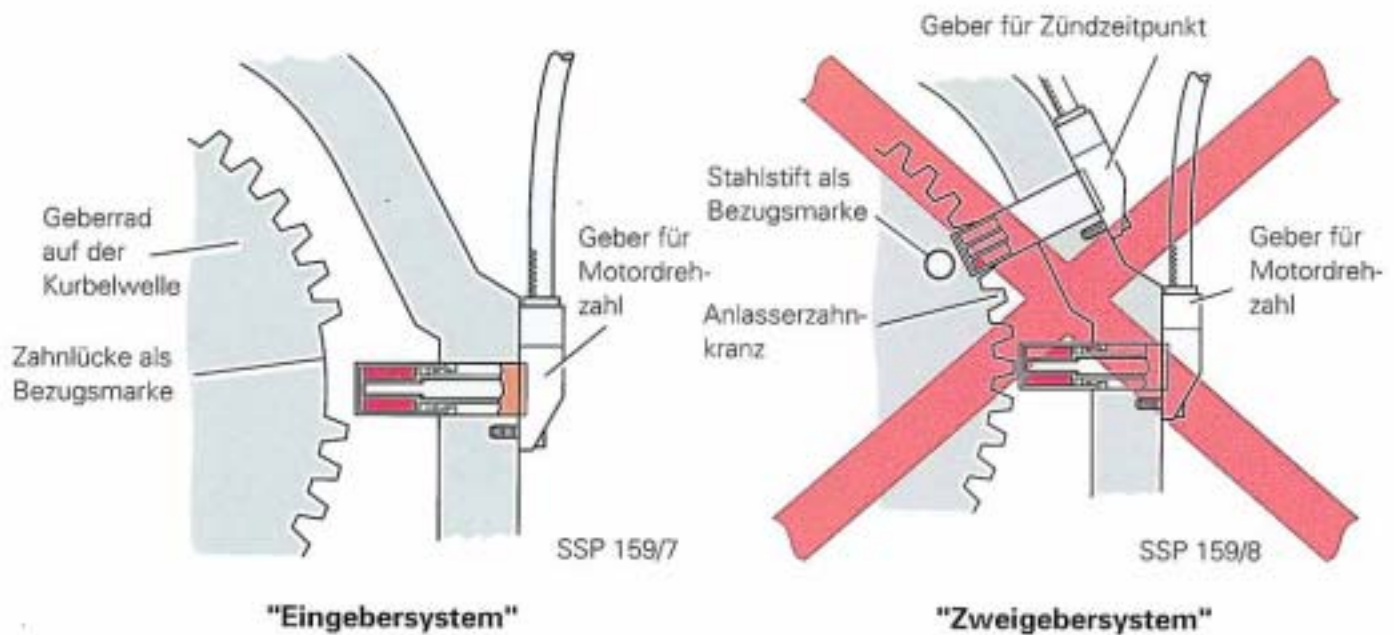
Durch die eingehenden Signale vom Geber für Motordrehzahl und Hallgeber erkennt das MPI-Steuergerät die Motordrehzahl sowie die winkelgenaue Kurbelwellenstellung des 1. Zylinders und kann so die sequentielle Einspritzung und zylinderselektive Klopfregelung steuern.

Multi-Point-Injection (MPI)

Das vollelektronische Motormanagement **MPI** wurde in Zusammenarbeit der Firmen Audi und Hitachi eigens für den 4-Zyl. Einspritzmotor entwickelt. Diese Multi-Point-Injection entspricht dem modernsten Stand der Technik.

Besonderheiten der MPI

- **"Eingebersystem":**



Die MPI Einspritz- und Zündanlage arbeitet mit dem "Eingebersystem". Anders als beim "Zweigebersystem" werden Motordrehzahl- und Zündzeitpunkt-Signal beim Eingebersystem nur noch vom Geber für Motordrehzahl erfaßt.

- **Lernfähige (adaptive) Steuerungsprogramme:**

Durch lernfähige Programme sind **keine** Einstellarbeiten notwendig!

- **Anpassung:**

In der Funktion "10-Anpassung" wird bei Fahrzeugen **ohne** Lambdasonde mit Hilfe des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551/V.A.G 1552 der CO-Gehalt eingestellt, siehe Kapitel Eigendiagnose Seite 45.

Teilfunktionen der MPI:



SSP 159/9

Kraftstoffeinspritzung, s. S. 12

Die Kraftstoffeinspritzung erfolgt **sequentiell**, d.h. für jeden Zylinder zu einem festgesetzten Zeitpunkt analog zur Zündfolge. Die Lambda-Regelung ist lernfähig (adaptiv), eine Grundeinstellung der Gemischzusammensetzung ist dadurch nicht notwendig.



SSP 159/10

Zündsystem, s. S. 14

Der Zündzeitpunkt paßt sich dem jeweiligen Betriebszustand des Motors an. Die Einstellung des Zündverteilers hat keinen Einfluß auf den Zündzeitpunkt. Im MPI-Steuergerät sind zwei Zündkennfelder gespeichert. Die Kennfeld-Umschaltung erfolgt entsprechend den Signalen des Klopfensensors durch das MPI-Steuergerät.



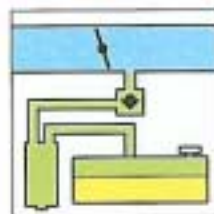
SSP 159/11

Leerlaufstabilisierung, s. S. 16

Die Leerlaufstabilisierung ist, wie von anderen Motorsteuerungssystemen bekannt, als Luft-Bypass zur Drosselklappe ausgelegt.

NEU! Ventil für Leerlaufstabilisierung (N71)

Als Stellglied wird ein Hubkolbensteller verwendet, der im **Luftfiltergehäuse** eingebaut ist. Die Leerlaufstabilisierung ist lernfähig (adaptiv), eine Einstellung ist nicht notwendig!



SSP 159/12

Tankentlüftungssystem, s. S. 18

Auch das Tankentlüftungssystem entspricht in seiner Konstruktion und Funktion dem modernsten Standard der Motorsteuerung. Über das stromlos geschlossene Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage regelt das MPI-Steuergerät die Nutzung des im Aktivkohlebehälter gespeicherten Kraftstoffdampfes für die Verbrennung.



SSP 159/13

Eigendiagnose, s. S. 40

Die Eigendiagnose überwacht beim Motorstart und Motorlauf die Sensor-Signale sowie Lambda-Regelung, Klopfregelung und Leerlaufstabilisierung und die Stromkreise der Aktoren.

Systemübersicht

NEU!

Geber für Motordrehzahl (G28),
s. S. 22

NEU!

Hallgeber (G40) mit **einem
Hallfenster**, s. S. 24

Luftmassenmesser (G70),
s. S. 26

Drosselklappenpotentiometer
(G69) mit Leerlaufschalter (F60),
s. S. 28

Geber für Kühlmitteltemperatur
(G62), s. S. 30

Klopfsensor (G61),
s. S. 31

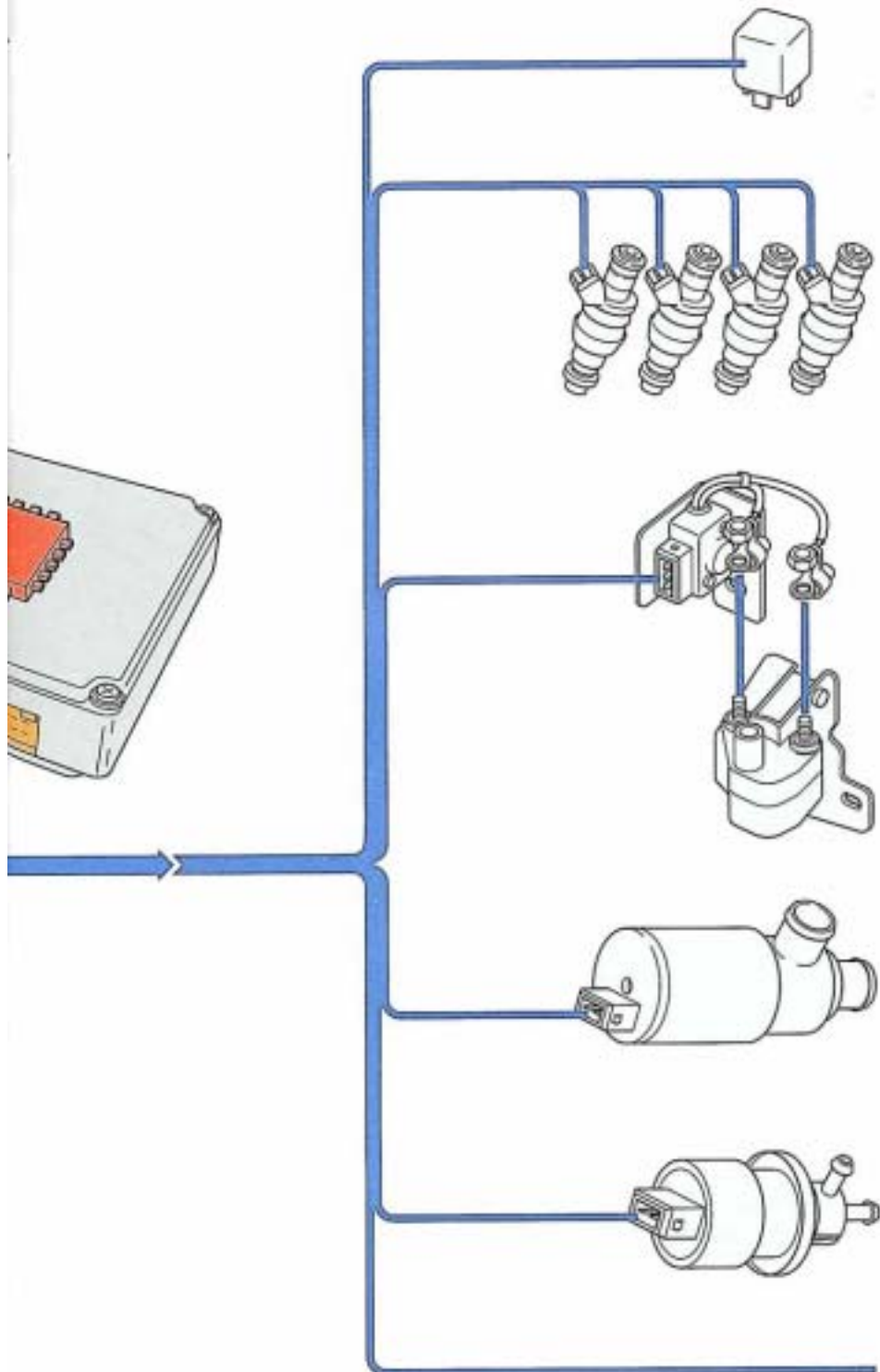
Lambdasonde (G39),
s. S. 32

Zusatzsignale, s. S. 34

Sensoren



Aktoren



Kraftstoffpumpenrelais (J17),
s. S. 12

Einspritzventile (N30...N33),
s. S. 13

Zündspule mit Leistungsendstufe
(N70)

NEU!

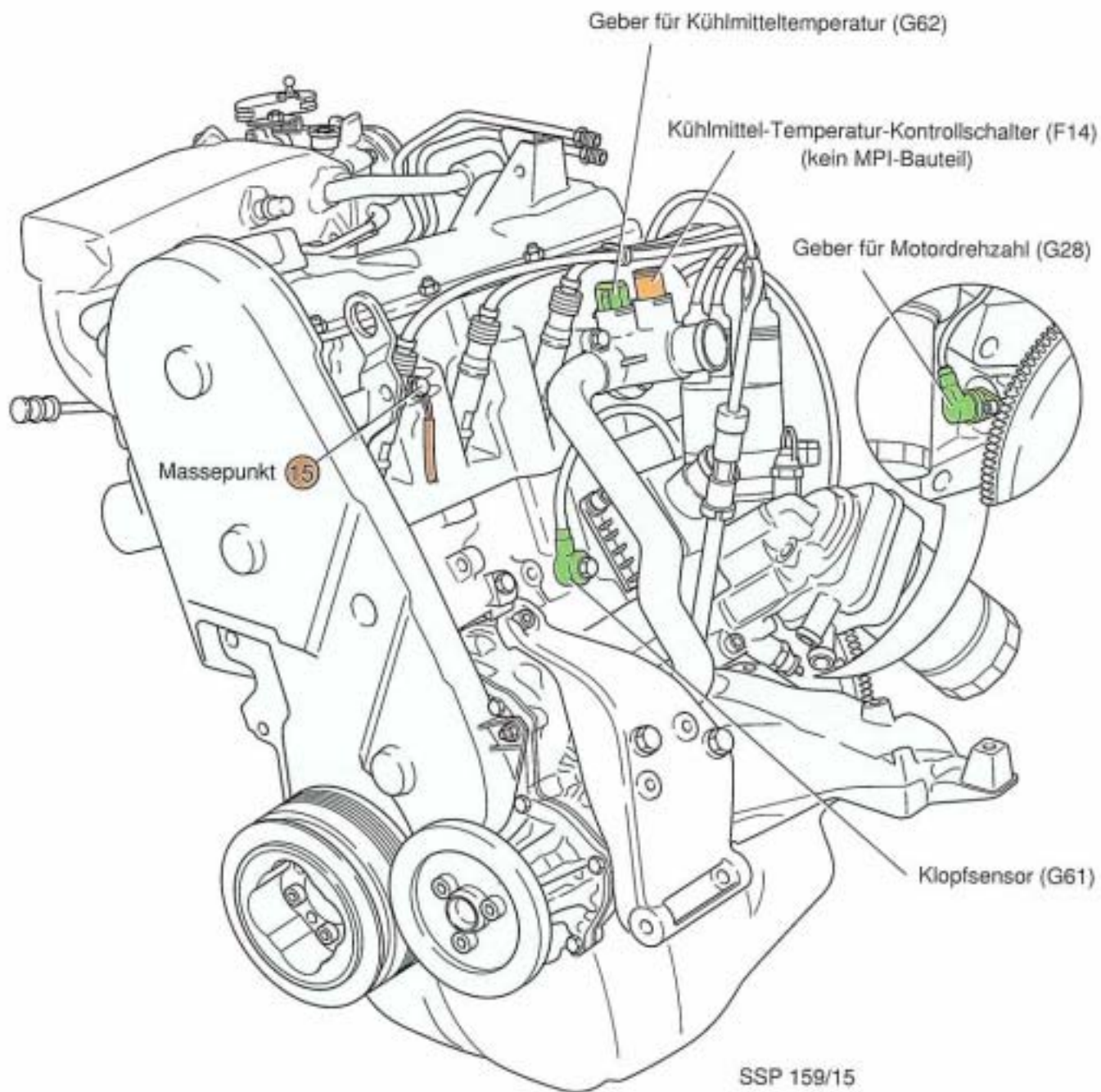
Ventil für Leerlaufstabilisierung
(N71) **im Luftfiltergehäuse**,
s. S. 17

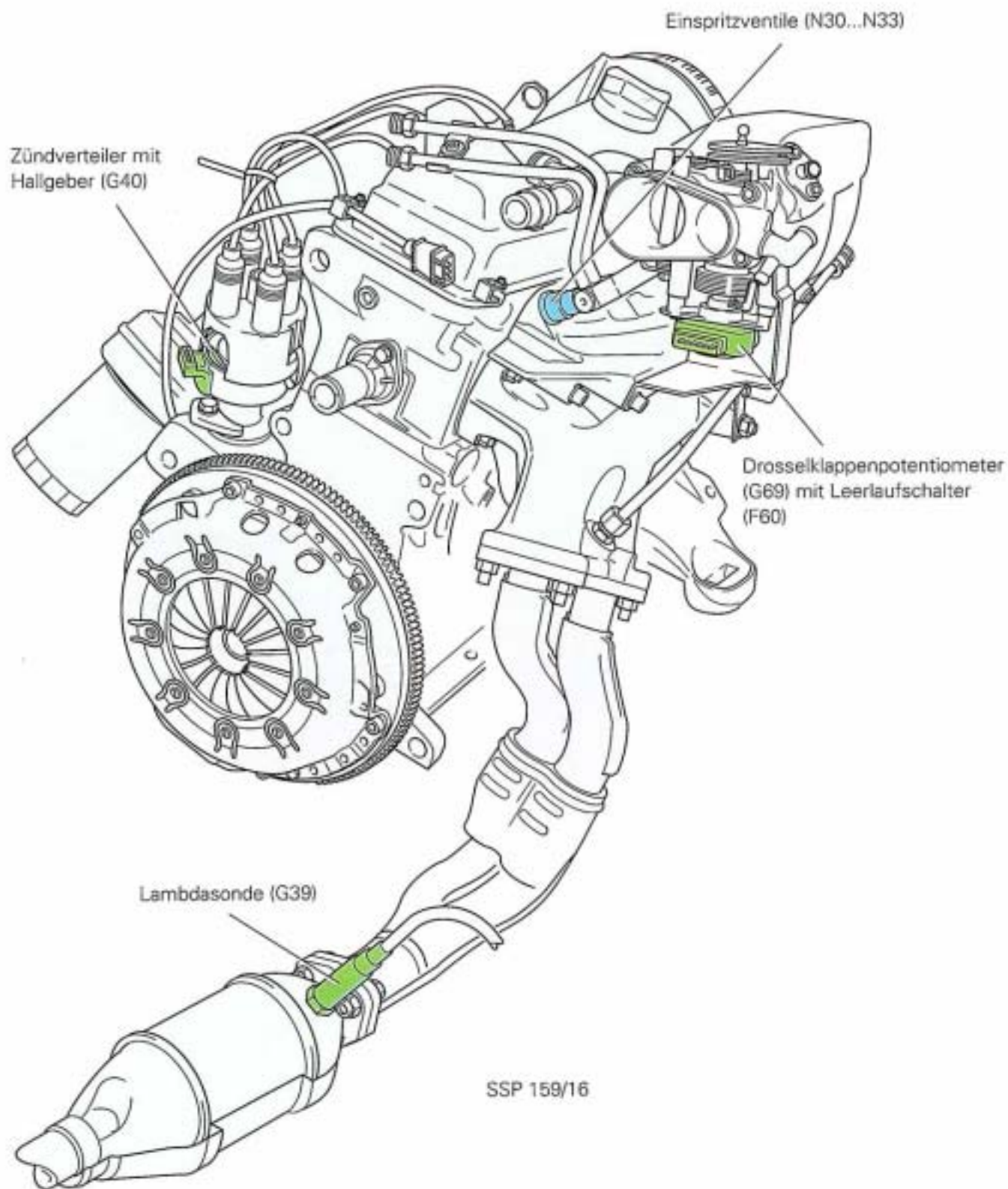
Magnetventil für Aktivkohle-
behälter-Anlage (N80),
s. S. 19

Zusatzsignale, s. S. 34

SSP 159/14

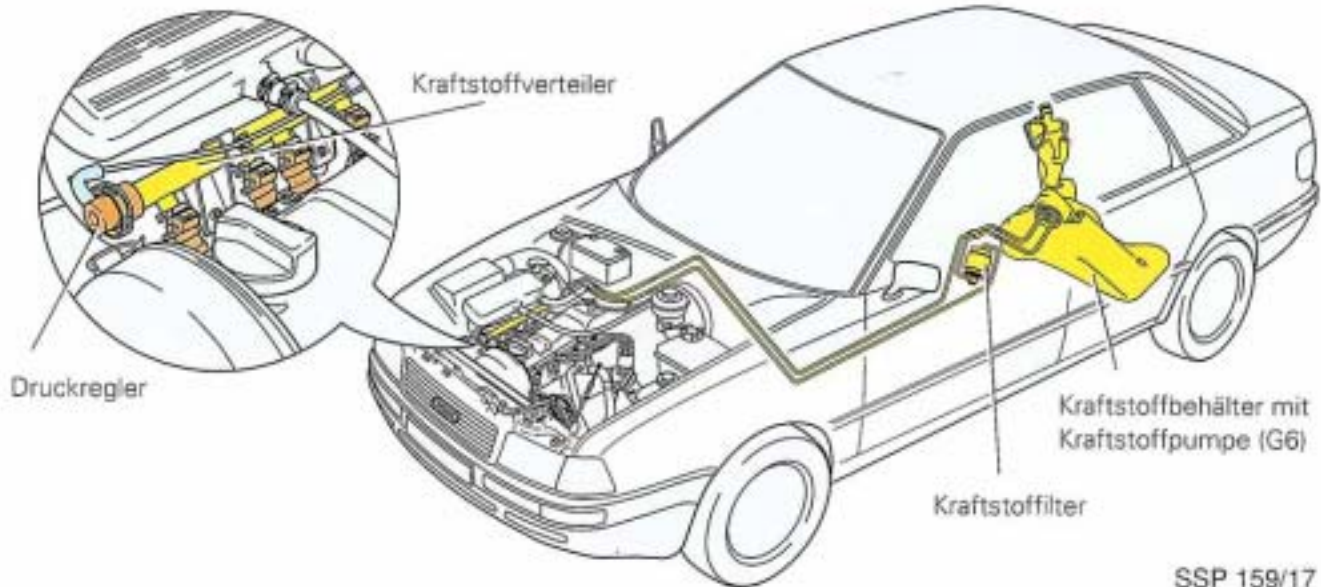
Bauteilpositionen





Kraftstoffeinspritzung

Die im Kraftstoffbehälter untergebrachte Kraftstoffpumpe (G6) fördert den Kraftstoff durch den Kraftstofffilter zum Kraftstoffverteiler und damit zu den Einspritzventilen (N30...N33). Der Kraftstoff-Rücklauf führt durch den Druckregler zurück zum Kraftstoffbehälter.



Kraftstoffpumpenrelais (J17)

Einspritzventile (N30...N33), Kraftstoffpumpe (G6), Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80) und Heizung für Lambdasonde (Z19) werden vom Kraftstoffpumpenrelais mit Strom versorgt.

Es wird vom MPI-Steuergerät (J192) angesteuert, sobald beim Motorstart das Drehzahl-Signal vom Geber für Motordrehzahl (G28) eingeht.

- Hinweise:**
- Beim Einschalten der Zündung wird das Kraftstoffpumpenrelais für 1 Sekunde angesteuert (Kraftstoffpumpenvorlauf).
 - Wird durch einen Defekt das Kraftstoffpumpenrelais nicht angesteuert, springt der Motor nicht an.

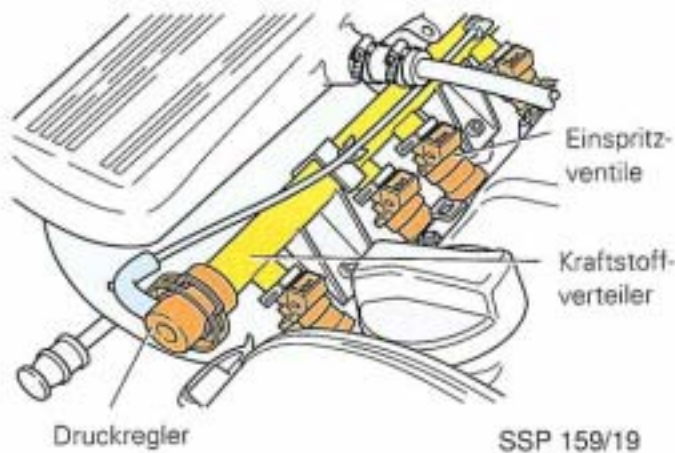
Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des Kraftstoffpumpenrelais "PIN D14".

- Sie erkennt die Fehlerarten:
- Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse,
 - Ausgang schaltet nicht/Kurzschluß nach Plus.

Der Stromkreis des Kraftstoffpumpenrelais kann mit der Stellglieddiagnose geprüft werden, siehe Kapitel Eigendiagnose Seite 42.

Kraftstoffverteiler mit Druckregler und Einspritzventilen (N30...N33)



Im Kraftstoffverteiler sind Druckregler und Einspritzventile eingebaut.

Der Druckregler hält die Druckdifferenz zwischen Saugrohr- und Kraftstoffdruck konstant.

Der schwankende Saugrohrdruck hat dadurch keinen Einfluß auf die Einspritzmenge.

Die Entnahme des Saugrohrdrucks erfolgt am Drosselklappenstutzen.

Bei abgestelltem Motor schließt der Druckregler, so daß zwischen Druckregler und dem Rückschlagventil der Kraftstoffpumpe ein Haltedruck herrscht.

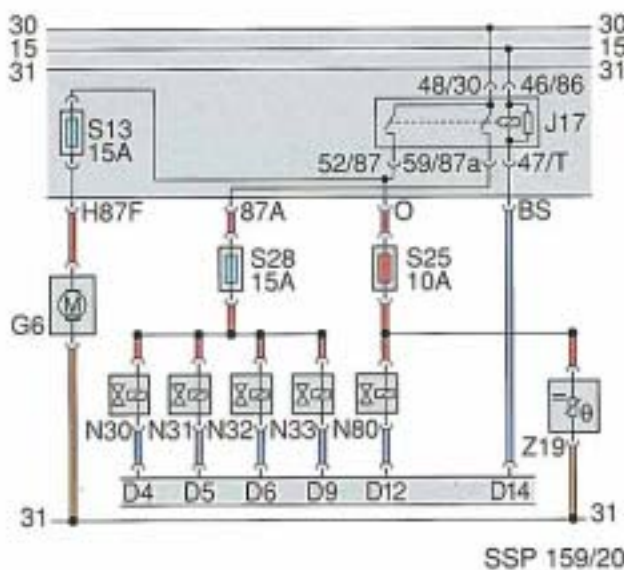
Die Einspritzventile werden vom MPI-Steuergerät (J192) sequentiell angesteuert. J192 schaltet dabei die Masseverbindung der Einspritzventile. Die Einspritzreihenfolge entspricht der Zündfolge. Der Kraftstoff wird im Arbeitstakt vor die geschlossenen Einlaßventile gespritzt.

Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des jeweiligen Einspritzventils.

Sie erkennt die Fehlerarten: – Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse,
– Ausgang schaltet nicht/Kurzschluß nach Plus.

Hinweise: – Bei Fehlerart "Ausgang schaltet nicht/Kurzschluß nach Plus" wird das entsprechende Einspritzventil bis Zündung "Aus" nicht mehr angesteuert.
Vollastanreicherung und Lambda-Regelung werden nicht durchgeführt.
– Bei Fehlerart "Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse" erfolgt keine Lambda-Regelung.



Elektrische Schaltung

| | |
|-----|--|
| G6 | Kraftstoffpumpe |
| J17 | Kraftstoffpumpenrelais |
| N30 | Einspritzventil, Zylinder 1 |
| N31 | Einspritzventil, Zylinder 2 |
| N32 | Einspritzventil, Zylinder 3 |
| N33 | Einspritzventil, Zylinder 4 |
| N80 | Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage |
| Z19 | Heizung für Lambdasonde |
| | |
| D4 | Massesteuerung N30, Zylinder 1 |
| D5 | Massesteuerung N31, Zylinder 2 |
| D6 | Massesteuerung N32, Zylinder 3 |
| D9 | Massesteuerung N33, Zylinder 4 |
| D12 | Massesteuerung N80 |
| D14 | Massesteuerung J17 |

Zündsystem

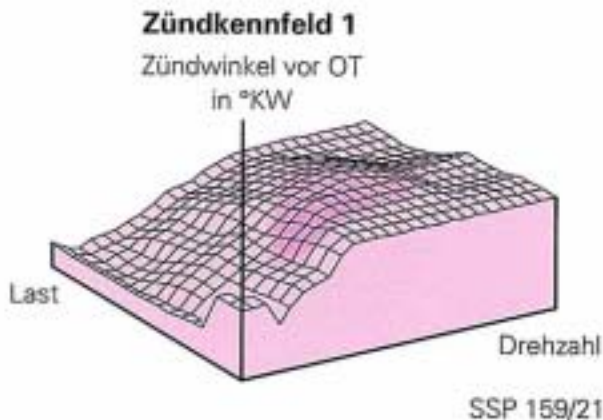
Funktionen des Zündsystems

- Steuerung des Zündzeitpunktes entsprechend der Zündkennfelder,
- Zylinderselektive (für jeden Zylinder getrennte) Klopfregelung,
- Digitale Leerlaufstabilisierung (DLS),
- Steuerung des Zündzeitpunktes bei Fahrzeugen mit autom. Getriebe.

Steuerung des Zündzeitpunktes entsprechend der Zündkennfelder durch die Sensor-Signale

Im MPI-Steuergerät (J192) sind zwei Zündkennfelder gespeichert:

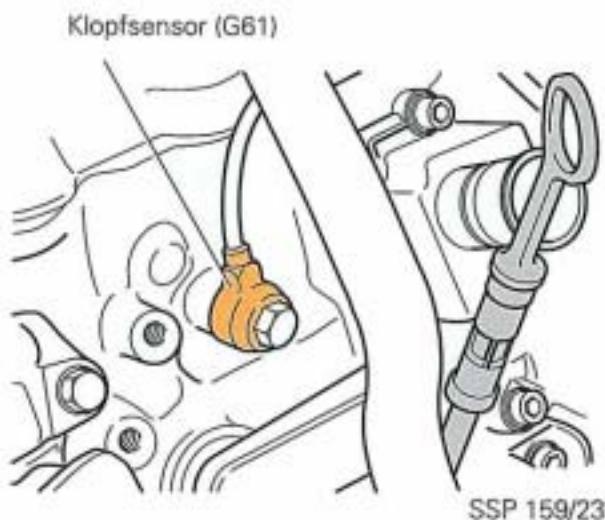
- Zündkennfeld 1 = Basiszündkennfeld
- Zündkennfeld 2 = Zündkennfeld mit reduzierten Zündwinkeln.



Beim Motorstart wird immer das Zündkennfeld 1 genutzt.

Die Kennfeld-Umschaltung erfolgt, wenn durch die Klopfregelung die Zündzeitpunkte aller Zylinder um ein Mittel von mehr als 3 °KW zurückgenommen worden sind, z.B. bei Verwendung eines Kraftstoffes mit niedriger Oktanzahl.

Zylinderselektive Klopfregelung



Die Klopfgrenze ist abhängig von der Kraftstoffqualität, dem Motorzustand und den Betriebsbedingungen.

Das MPI-Steuergerät regelt den Zündzeitpunkt "für jeden Zylinder individuell" auf die Klopfgrenze ein.

- Vorteile:**
- Der Wirkungsgrad des Motors wird optimiert,
 - der Kraftstoffverbrauch wird verringert.

Digitale Leerlaufstabilisierung (DLS)

Die DLS fängt Drehzahlschwankungen im Leerlauf durch Verändern des 'Leerlauf-Zündzeitpunktes' auf.

Vorteil: – Sie reagiert schneller als die saugluftseitige Leerlaufstabilisierung.

Beide Systeme zusammen (digitale und saugluftseitige Leerlaufstabilisierung) halten die Leerlauf-Drehzahl auf dem Sollwert.

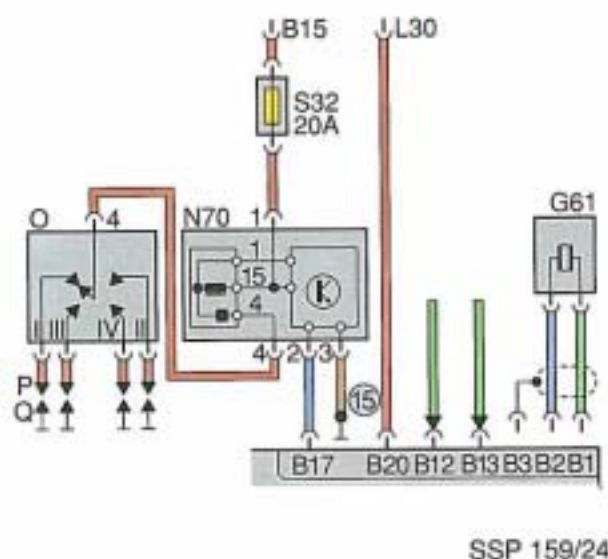
Steuerung des Zündzeitpunktes bei Fahrzeugen mit autom. Getriebe

Das Steuergerät für autom. Getriebe (J217) teilt dem MPI-Steuergerät (J192) mit, daß ein Gangwechsel erfolgen soll.

Das MPI-Steuergerät nimmt dann den Zündwinkel entsprechend einem programmierten Ablauf zurück.

Dadurch wird das Motordrehmoment während des Schaltvorgangs reduziert, siehe auch Kapitel Zusatzsignale, Seite 37.

Vorteile: – Verbesserung des Schaltkomforts,
– weniger Verschleiß im autom. Getriebe.



Elektrische Schaltung

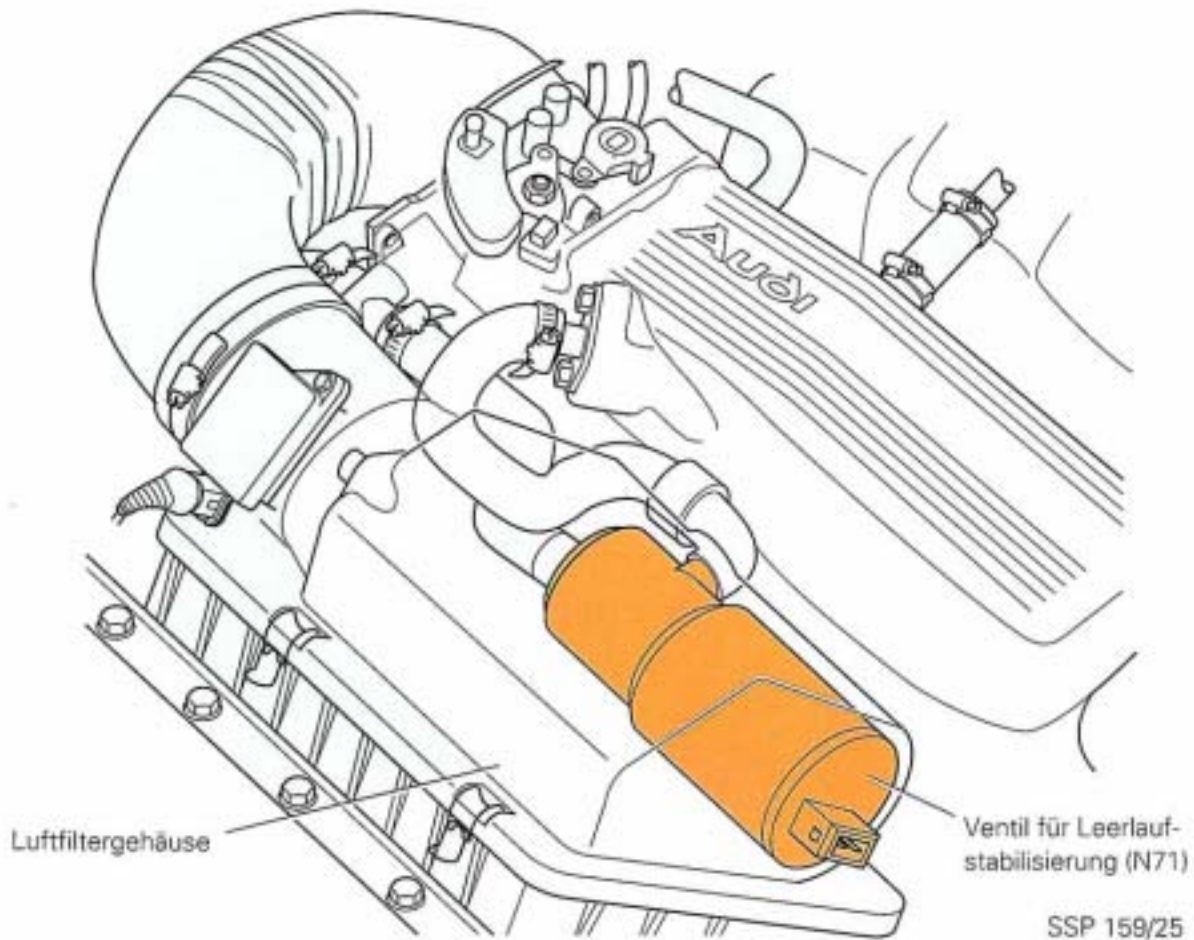
| | |
|-----|--|
| G61 | Klopfsensor |
| N70 | Zündspule mit Leistungsendstufe |
| O | Zündverteiler |
| P | Zündkerzenstecker |
| Q | Zündkerzen |
| B1 | Klopf-Signal von G61 |
| B2 | Sensor-Masse von G61 |
| B3 | Abschirmung von G61 |
| B12 | Fahrstufen-Signal von J217 |
| B13 | Schaltzeitpunkt-Signal von J217 |
| B17 | Massesteuerung N70 |
| B20 | Spannungsversorgung für J192 (Dauerplus) |

Leerlaufstabilisierung

Funktionen der Leerlaufstabilisierung

- Die Leerlaufstabilisierung hält die Leerlaufdrehzahl auf einem konstanten Sollwert.
- Sie gleicht Belastungen des Motors durch elektrische und mechanische Verbraucher im Leerlauf aus.

Das MPI-Steuergerät regelt durch die Ansteuerung des Ventils für Leerlaufstabilisierung (N71) die für einen stabilen Leerlauf notwendige Luftmenge.



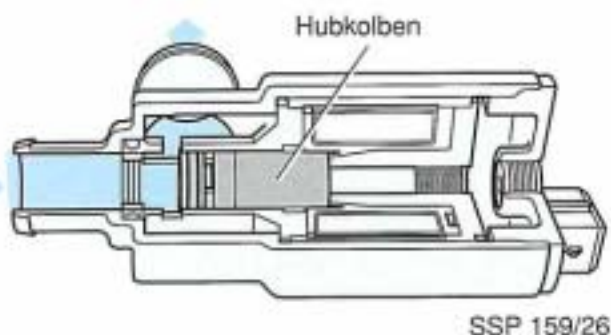
Die Leerlaufstabilisierung ist lernfähig (adaptiv).
Das MPI-Steuergerät (J192) lernt ständig neue Grundwerte für die Ansteuerung des N71 und speichert sie auch nach dem Abstellen des Motors.

Eine manuelle Einstellung der Leerlaufdrehzahl ist dadurch nicht mehr notwendig!

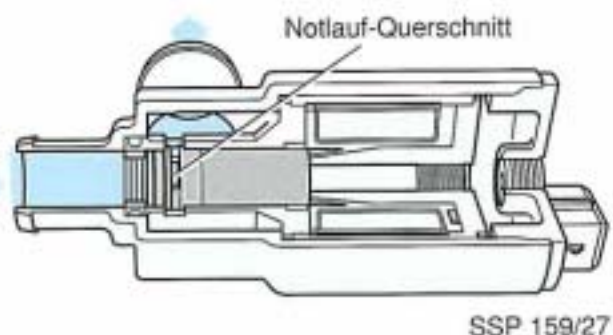
- Vorteile:**
- Niedrige, verbrauchssenkende Leerlaufdrehzahl,
 - geringer Wartungsaufwand,
 - optimaler Kaltleerlauf,
 - Vermeidung von Fehleinstellungen.

NEU! Ventil für Leerlaufstabilisierung (N71)

Als Stellglied wird ein Hubkolbensteller verwendet, der im Luftfiltergehäuse eingebaut ist.



Entsprechend der Ansteuerung des MPI-Steuergerätes regelt der Hubkolben im N71 den Öffnungsquerschnitt des variablen Luftbypasses.



Erfolgt keine Ansteuerung durch das MPI-Steuergerät, befindet sich der Hubkolben in seiner Endstellung. In diesem Fall dient der Notlauf-Querschnitt im Hubkolben als Luftbypass.

Achtung! Wird der Stromkreis des N71 bei laufendem Motor unterbrochen oder wird ein neues MPI-Steuergerät eingebaut, **muß unbedingt** die Grundeinstellung durchgeführt werden, siehe Kapitel Eigendiagnose Seite 43.

Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des Ventils für Leerlaufstabilisierung.

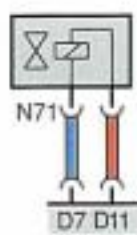
Sie erkennt die Fehlerarten:

- Kurzschluß nach Plus
- Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse.

Durch den Vergleich von Luftmasse und Steuerstrom des Ventils für Leerlaufstabilisierung kann die Eigendiagnose mechanische Fehler des N71 oder Nebenluft im Ansaugsystem erkennen.

Fehlerart: - mechanischer Fehler

Der Stromkreis des Ventils für Leerlaufstabilisierung kann mit der Stellglieddiagnose geprüft werden, siehe Kapitel Eigendiagnose Seite 42.



SSP 159/28

Elektrische Schaltung

N71 Ventil für Leerlaufstabilisierung

D7 Massesteuerung

D11 Plussteuerung

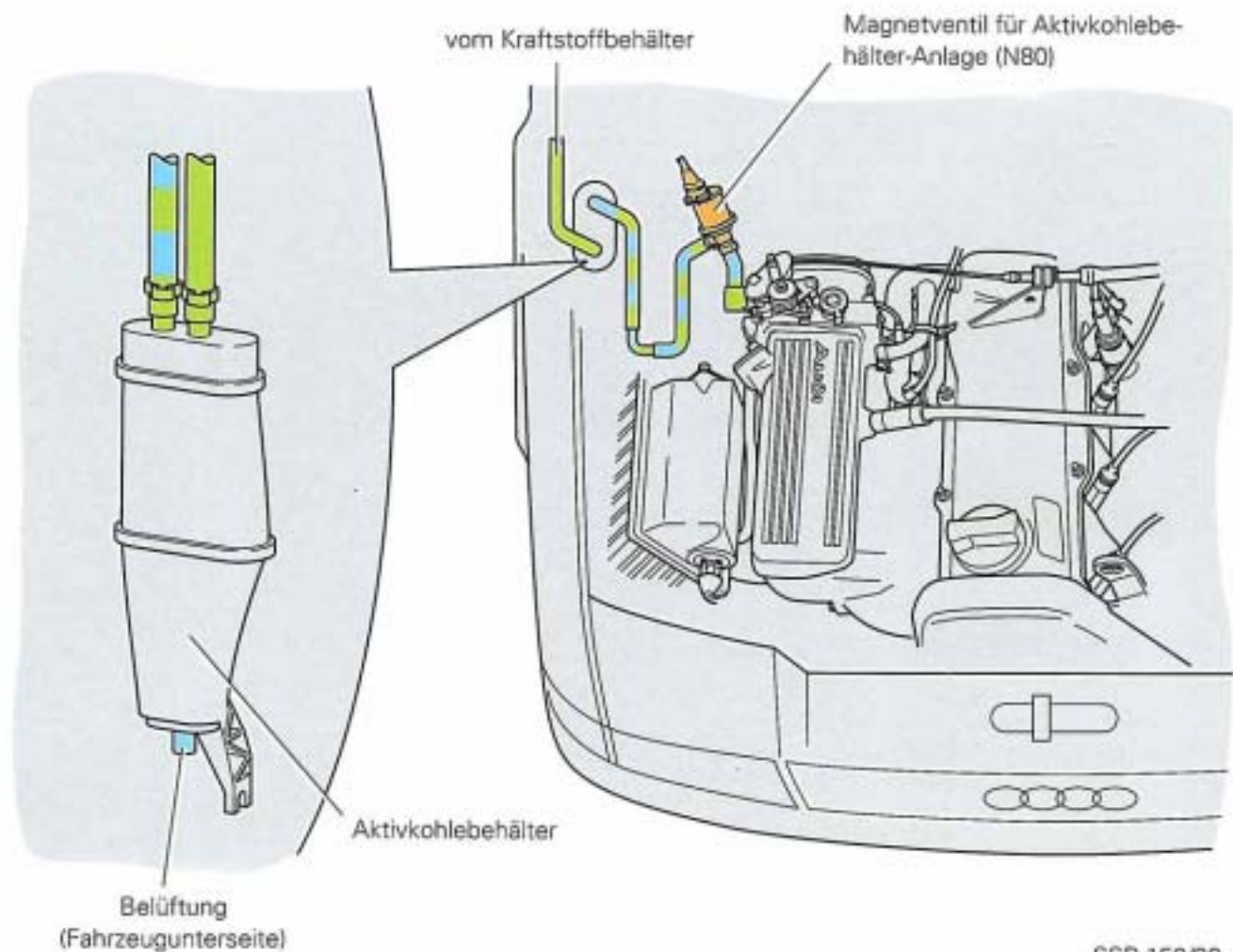
Tankentlüftungssystem

Funktionen des Tankentlüftungssystems

- Die Speicherung der im Kraftstoffbehälter entstehenden Kraftstoffdämpfe im Aktivkohlebehälter.
- Die geregelte Abgabe der im Aktivkohlebehälter gespeicherten Kraftstoffdämpfe an den Motor.

Das MPI-Steuergerät regelt über das Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80), wieviel Kraftstoffdampf dem Motor zur Verbrennung zugeführt wird.

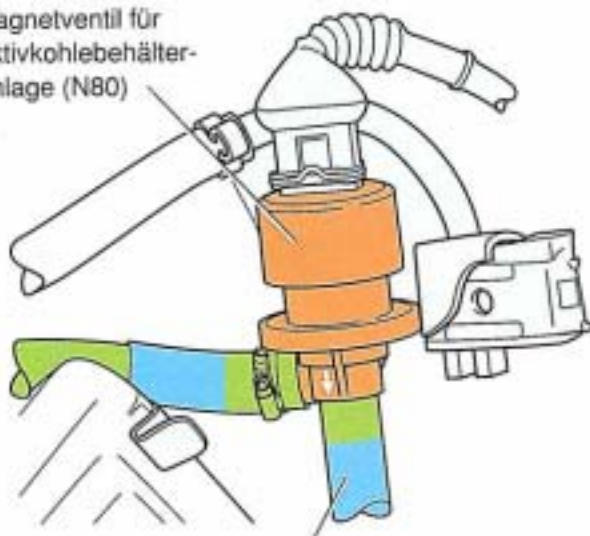
Der Kraftstoffdampf wird in das Sammelsaugrohr geleitet.



Vorteil: – Kraftstoffdämpfe können nicht mehr in die Atmosphäre entweichen und werden **zusätzlich** für die Verbrennung genutzt.

Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80), Taktventil

Magnetventil für
Aktivkohlebehälter-
Anlage (N80)



zum Drosselklappenstutzen SSP 159/30

Ansteuerung:

N80 (stromlos geschlossen) wird vom MPI-Steuergerät geöffnet, sobald die Lambda-Regelung aktiv wird. Vom MPI-Steuergerät wird dafür "Pin D12" auf Masse durchgeschaltet. Diese Massesteuerung ist getaktet. Das Tastverhältnis ist abhängig von Motorlast und Motordrehzahl.

Beispiel:

Bei Vollast wird N80 ganz geöffnet (Tastverhältnis größer 95%).

Bei der Schubabschaltung ganz geschlossen (Tastverhältnis 0%).

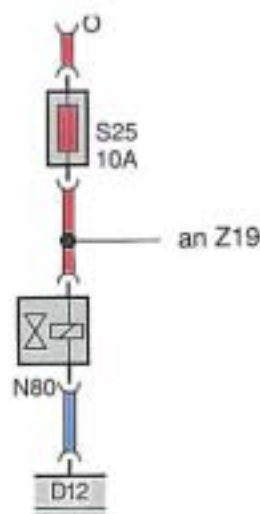
Eigendiagnose:

Ist der Stromkreis unterbrochen, bleibt N80 geschlossen.

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des Magnetventils für Aktivkohlebehälter-Anlage.

Sie erkennt die Fehlerarten: – Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse,
– Ausgang schaltet nicht/Kurzschluß nach Plus.

Der Stromkreis des Magnetventils für Aktivkohlebehälter-Anlage kann mit der Stellglieddiagnose geprüft werden, siehe Kapitel Eigendiagnose Seite 42.



Elektrische Schaltung

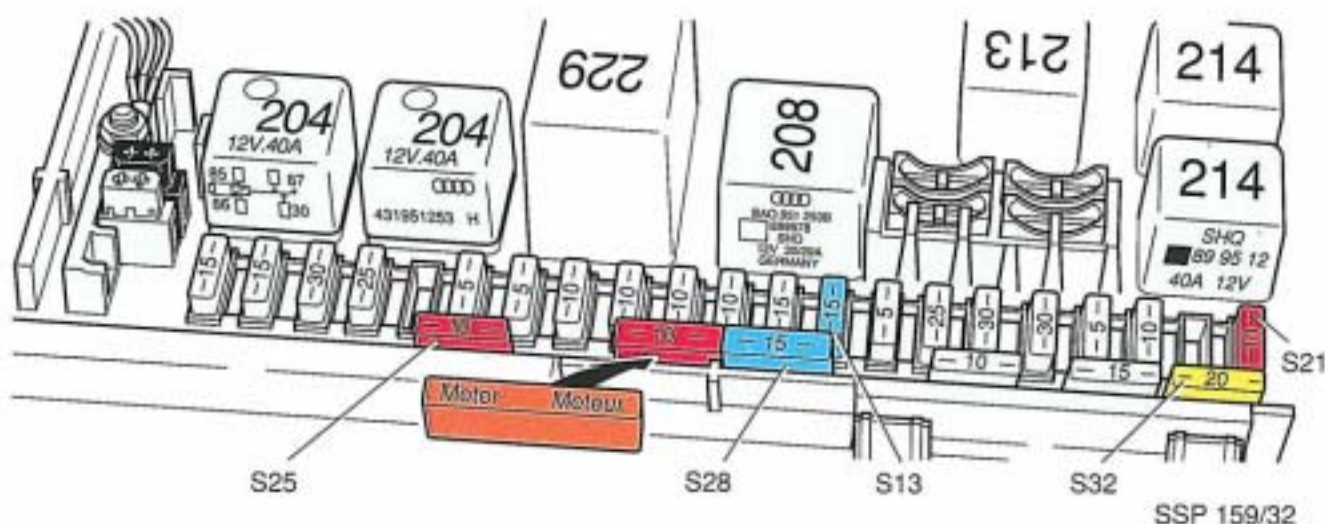
| | |
|-----|---|
| N80 | Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage |
| Z19 | Heizung für Lambdasonde |
| D12 | Massesteuerung N80 |
| O | Plusverbindung vom Kraftstoffpumpenrelais (J17) |

SSP 159/31

Stromversorgung

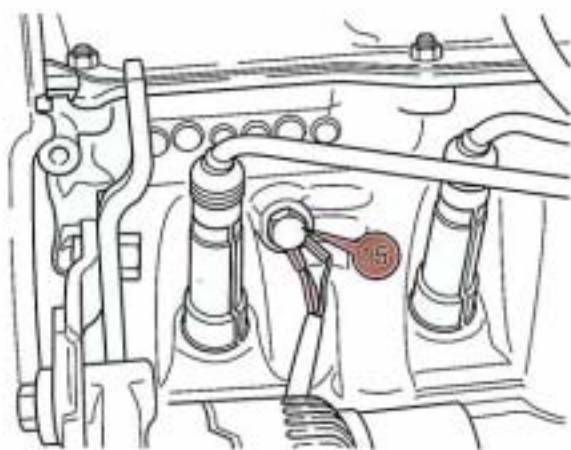
Sicherungen

| Sicherung | Stromstärke | Bauteil | bei defekter Sicherung |
|-----------|-------------|--|----------------------------------|
| S13 | 15 A | Kraftstoffpumpe (G6) | kein Motorlauf |
| S21 | 10 A | Diagnoseanschluß | Fehlerauslesegerät ohne Funktion |
| S25 | 10 A | Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80) und Heizung für Lambdasonde (Z19) | Störungen im Motorlauf |
| S28 | 15 A | Einspritzventile (N30...N33) | kein Motorlauf |
| S32 | 20 A | Zündspule mit Leistungsendstufe (N70) | kein Motorlauf |



Masseverbindungen

(siehe auch Funktionsplan, Seite 46)



SSP 159/33

Am Zylinderkopf zwischen dem 1. und 2. Zylinder links befindet sich der Massepunkt o.

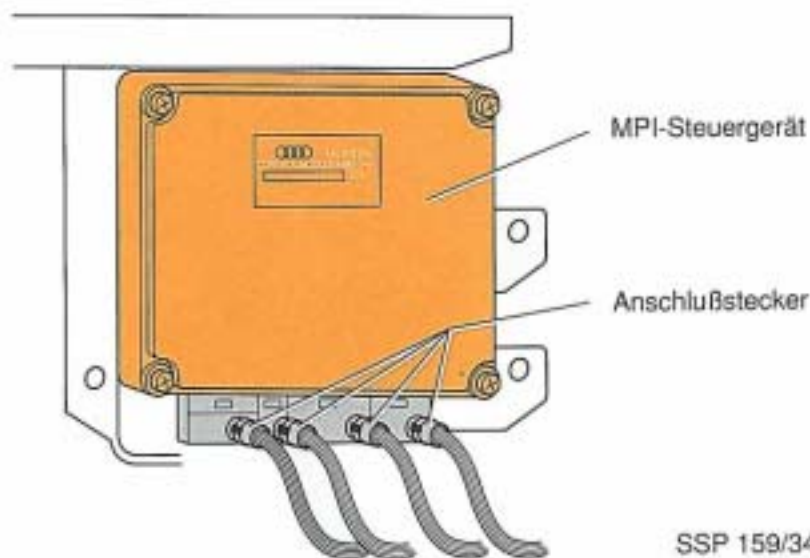
Hier laufen die Leitungselektronikmasse vom MPI-Steuergerät (J192) und die Masse von verschiedenen MPI-Bauteilen zusammen.

Achtung! Korrosion an diesem Massepunkt kann zu Fahrstörungen führen! Auch die Masseverbindungen in den Leitungssträngen (siehe Kapitel Funktionsplan, Seite 46) kann eine Fehlerquelle sein.

MPI-Steuergerät

Das MPI-Steuergerät (J192) befindet sich unter der Abdeckung des Handschuhkastens. Nach dem Ausbau der Abdeckung ist das MPI-Steuergerät zugänglich.

Über eine 64polige Steckerleiste am MPI-Steuergerät verbinden 4 Anschlußstecker das MPI-Steuergerät mit Stromversorgung, Masse und den Aktoren sowie den Sensoren.



Achtung! Wird ein neues MPI-Steuergerät eingebaut, **muß unbedingt** die Grundeinstellung durchgeführt werden, siehe Kapitel Eigendiagnose Seite 43.

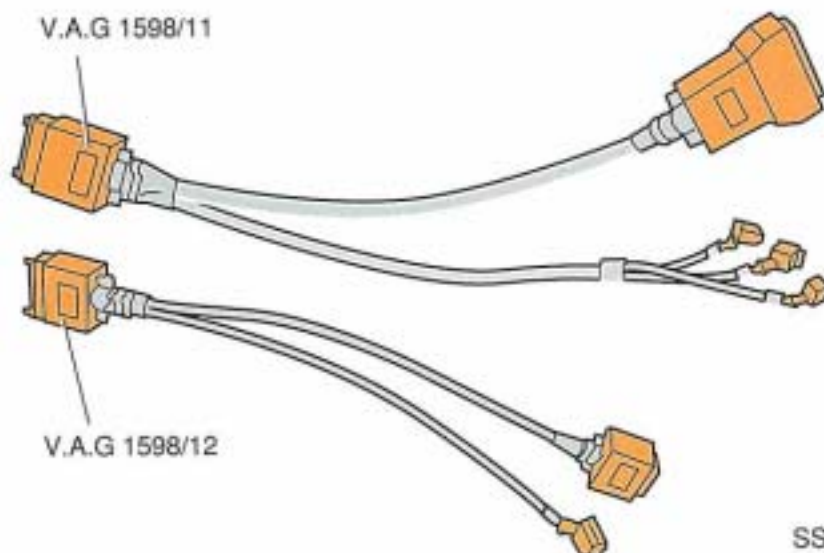
Für die elektrische Prüfung mit der Prüfbox V.A.G 1598 werden die Adapterkabel:

– V.A.G 1598/11

und

– V.A.G 1598/12

zwischen dem MPI-Steuergerät und dem Motorleitungsstrang angeschlossen, siehe Reparaturleitfaden, Reparaturgruppe 01.



NEU! Geber für Motordrehzahl (G28)

Der Geber für Motordrehzahl ist ein Induktivgeber, der auf der linken Seite des Motors unterhalb des Ölfilters im Zylinderblock eingebaut ist.

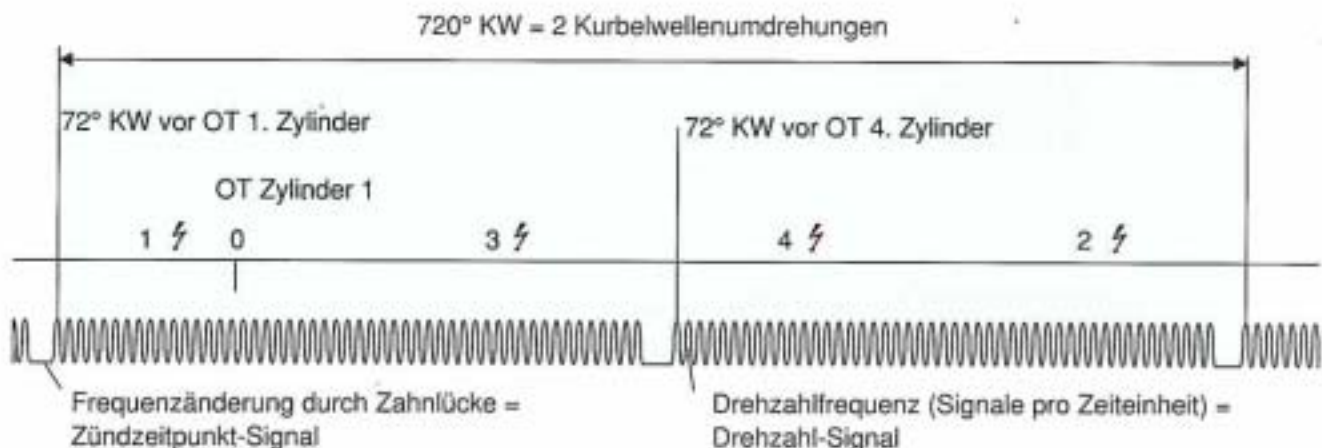


Er erfasst die winkelgenaue Stellung der Kurbelwelle (Festlegung des Zünd- und Einspritzzeitpunktes) und die Motordrehzahl.

Bewegt sich das Geberrad am G28 vorbei, entsteht eine Wechselfspannung, deren Frequenz sich mit der Motordrehzahl ändert.

Die Frequenz der Wechselfspannung (Signale pro Zeiteinheit) dient dem MPI-Steuergerät zur Erkennung der Motordrehzahl.

Zur Erkennung der Kurbelwellenstellung hat das Geberrad eine Zahnücke von 2 Zähnen, die als Bezugsmarke (Zündzeitpunkt-Signal) dient.



SSP 159/37

Signalverwendung:

Durch die Zahnücke erkennt das MPI-Steuergerät, daß die OT-Stellung vom 1. und 4. Zylinder folgt.

Für den Motorstart ist es jedoch notwendig, daß die Zünd-OT-Stellung des 1. Zylinders einwandfrei erkannt wird.

Dafür wird das Signal des Hallgebers (G40) im Zündverteiler benötigt.

Eigendiagnose:

Bei Ausfall des Drehzahl-Signals vom Geber für Motordrehzahl ist **kein** Motorstart bzw. Motorlauf möglich.

Die Eigendiagnose erkennt ein Fehlen des Drehzahl-Signals, wenn vom Hallgeber Signale eingehen, jedoch Drehzahl-Signale nicht erkannt werden.

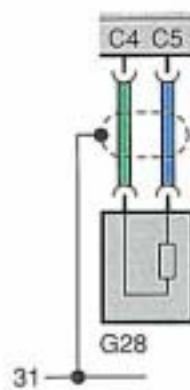
Fehlerart: – kein Signal.

Elektrische Schaltung:

G28 Geber für Motordrehzahl

C4 Zündzeitpunkt- bzw. Drehzahl-Signal

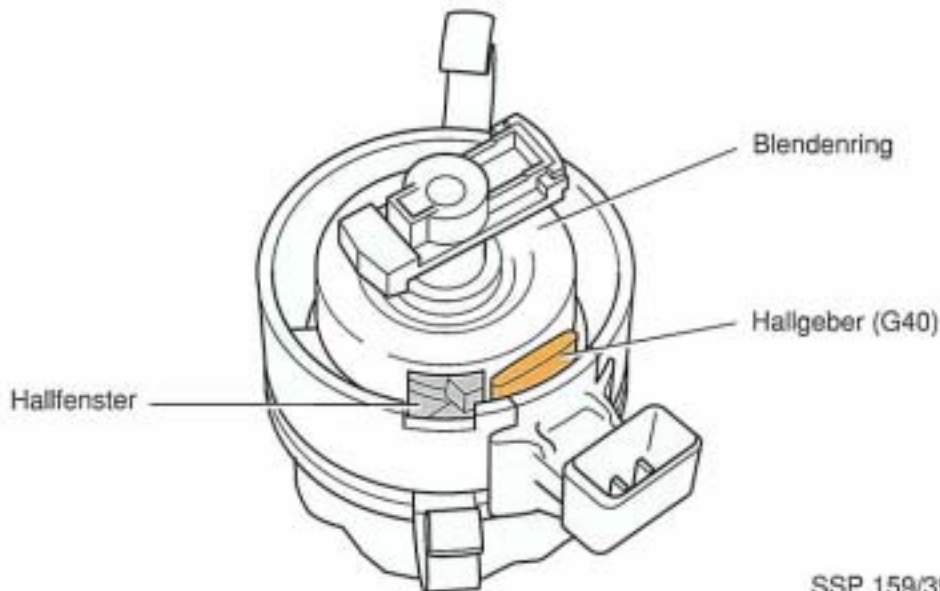
C5 Geber-Masse



SSP 159/38

NEU! Hallgeber (G40)

Der Hallgeber ist ein elektronischer Schalter.
 Er besteht aus einer Magnetschranke und dem Hall IC.
 Das Signal des Hallgebers wird benötigt, um für den Motorstart die Zünd-OT-Stellung des 1. Zylinders zu erkennen.

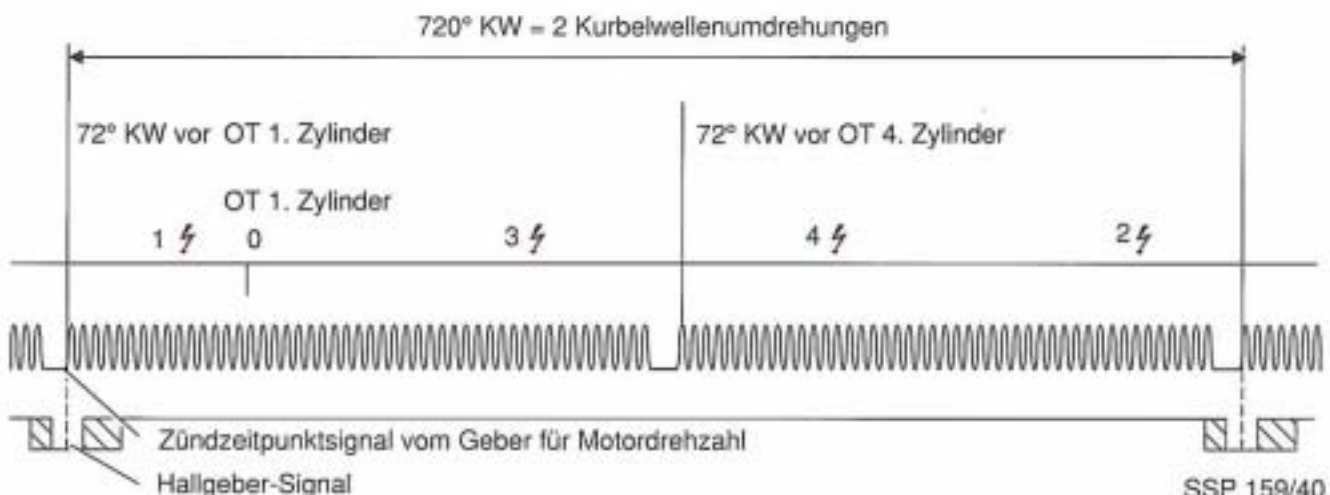


SSP 159/39

Wichtig! Der Zündzeitpunkt ist bei diesem Motor nicht von der Einstellung des Zündverteilers abhängig!

Der Blendenring des Hallgebers im Zündverteiler hat nur **ein Hallfenster**, erzeugt also **ein Signal** bei 2 Kurbelwellenumdrehungen.
 Der Zündverteiler muß so eingestellt sein, daß das Hallgeber-Signal **gleichzeitig** mit dem Zündzeitpunkt-Signal des Gebers für Motordrehzahl (G28) im MPI-Steuergerät (J192) eingeht.

Decken sich Hallgeber- und Zündzeitpunkt-Signal, erkennt das MPI-Steuergerät, daß der Zünd-OT des 1. Zylinders folgt.



SSP 159/40

Signalverwendung:

Das Hallgeber-Signal wird benötigt für die sequentielle Einspritzung und die zylinderselektive Klopfregelung.

Signalfehler:

Gehen die Signale vom Hallgeber **und** Geber für Motordrehzahl **nicht gleichzeitig** im MPI-Steuergerät ein, springt der Motor nicht an (falsche Zündverteiler- oder Steuerzeiteneinstellung).

Bei einem Ausfall des Hallgeber-Signals kann die zylinderselektive Klopfregelung **nicht korrekt** vom MPI-Steuergerät gesteuert werden.
Zur Sicherheit wird dann der Zündzeitpunkt zurückgenommen.
Ein Leistungsverlust des Motors ist die Folge.

Einstellung des Hallgebers (Zündverteiler):

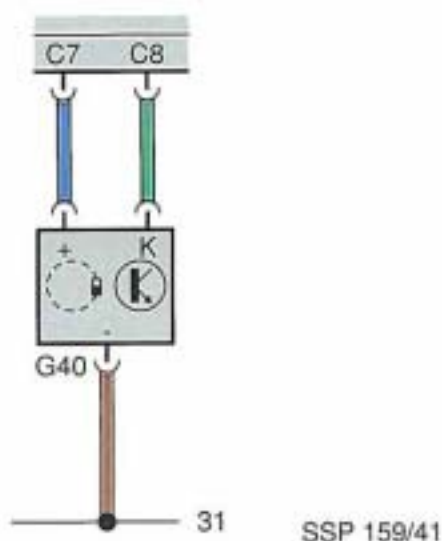
Die korrekte Einstellung des Hallgebers kann mit Hilfe des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551/V.A.G 1552 in der Funktion "04 - Grundeinstellung" geprüft werden, siehe Kapitel Eigendiagnose Seite 43.

Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis und die Einstellung des Hallgebers.

Sie erkennt die Fehlerarten:

- Unterbrechung/Kurzschluß nach Plus,
- Kurzschluß nach Masse,
- Hallgeber nicht auf Bezugsmarke, mechanischer Fehler.



Elektrische Schaltung:

| | |
|-----|------------------|
| G40 | Hallgeber |
| C7 | Stromversorgung |
| C8 | Hallgeber-Signal |

Signalverwendung:

Das Spannungs-Signal vom Luftmassenmesser ergibt sich aus dem Luftmassenstrom. Es kennzeichnet die Motorlast und ist eine der Haupteingangsgrößen für die MPI Einspritz- und Zündanlage zur Berechnung aller last- und drehzahlabhängigen Steuerungen, wie z.B.:

- Einspritzzeit,
- Zündzeitpunkt und
- Tankentlüftungssystem.

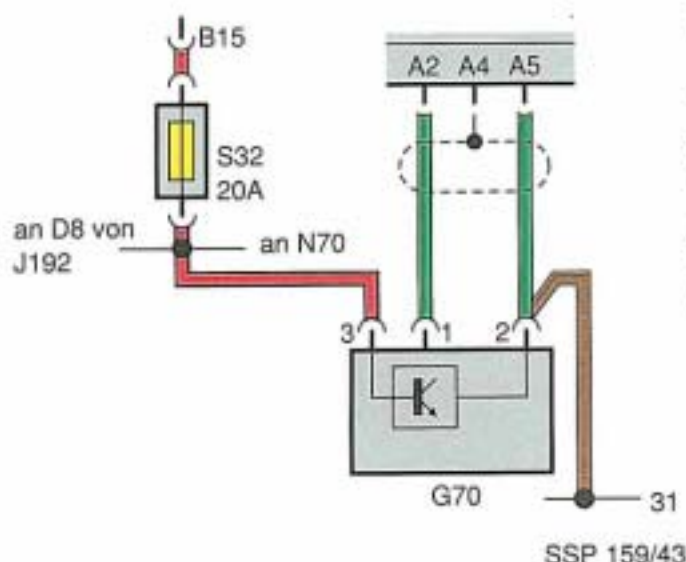
Ersatzfunktion und Eigendiagnose:

Bei Ausfall des Signals vom Luftmassenmesser wird zur Berechnung der Einspritzzeit und des Zündzeitpunktes das Signal vom Drosselklappenpotentiometer (G69) verwendet.

Referenzspannung: Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit wird der Spannungsabfall in der Masseleitung vom Luftmassenmesser gemessen. Das Spannungs-Signal des Luftmassenmessers wird vom MPI-Steuergerät um diesen Spannungswert (Referenz-Spannung) korrigiert.

Die Eigendiagnose überprüft das Spannungs-Signal des Luftmassenmessers.

Sie erkennt die Fehlerarten: - Kurzschluß nach Plus,
- Unterbrechung Kurzschluß nach Masse.



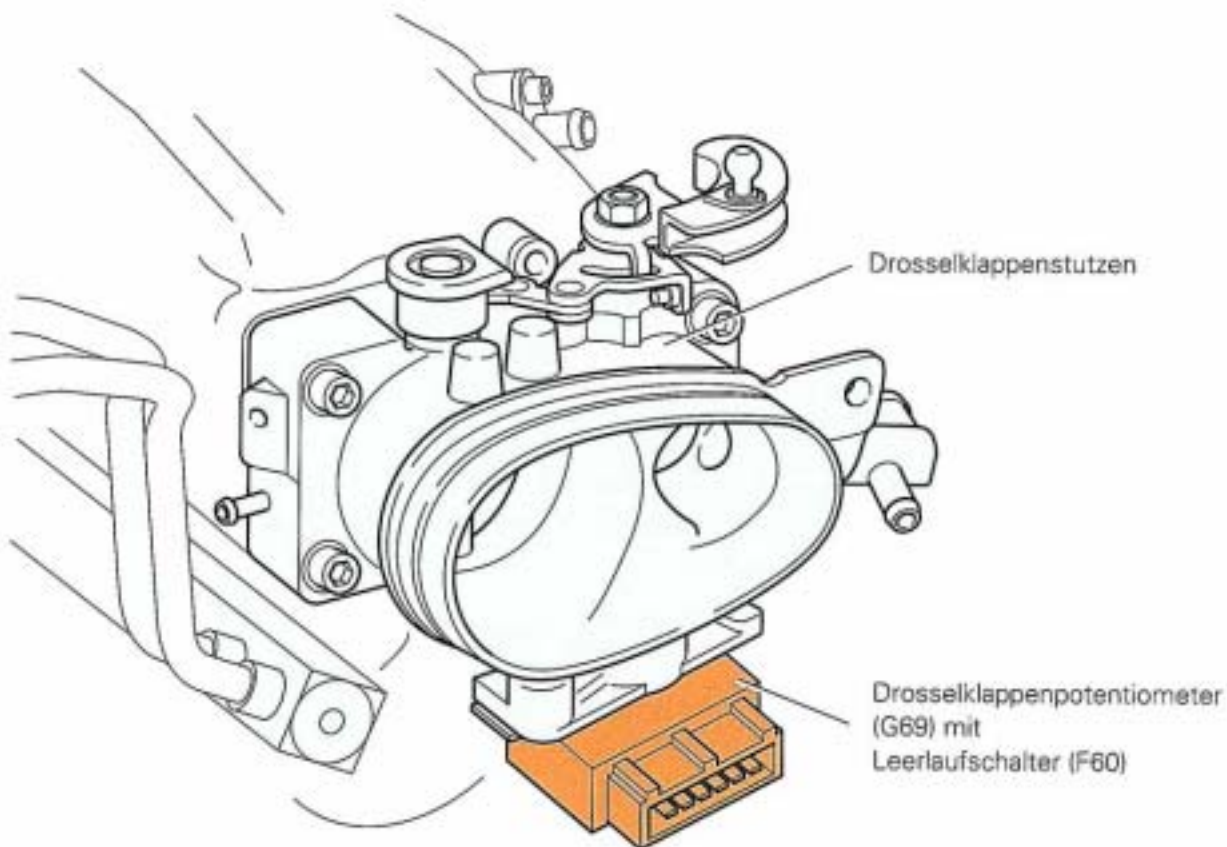
Elektrische Schaltung:

| | |
|------|---------------------------------------|
| G70 | Luftmassenmesser |
| J192 | Steuergerät für Multi-Point-Injection |
| N70 | Zündspule mit Leistungsendstufe |
| A2 | Spannungs-Signal |
| A4 | Abschirmung für G70 |
| A5 | Referenzspannung |

Drosselklappenpotentiometer (G69) mit Leerlaufschalter (F60)

Das Drosselklappenpotentiometer und der Leerlaufschalter befinden sich gemeinsam in einem Gehäuse unter dem Drosselklappenstutzen und werden von der Drosselklappenwelle betätigt.

Die Spannungsversorgung (5 Volt) erfolgt über das MPI-Steuergerät (J192). Das MPI-Steuergerät erkennt anhand der Signale von G69 und F60 die genaue Drosselklappenstellung sowie die genaue Drosselklappenbewegung.



SSP 159/44

Signalverwendung:

- Drosselklappenpotentiometer: Das Drosselklappenpotentiometer-Signal wird für mehrere Systemfunktionen, wie z.B. Beschleunigungs- und Vollastanreicherung genutzt.
- Leerlaufschalter: Das Leerlaufschalter-Signal dient zur Leerlauferkennung, Steuerung der Schubabschaltung und der Leerlaufstabilisierung.

Ersatzfunktion und Eigendiagnose:

– Drosselklappenpotentiometer:

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des Drosselklappenpotentiometers und die Plausibilität des Potentiometer-Signals.

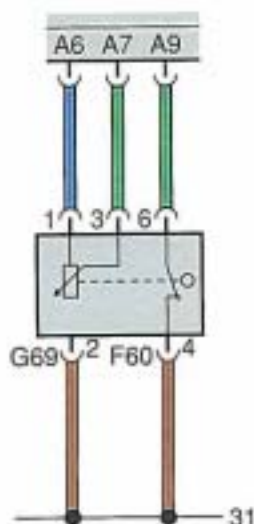
Sie erkennt die Fehlerarten: – Kurzschluß nach Plus,
– Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse,
– Signal zu klein,
– unplausibles Signal.

– Leerlaufschalter:

Bei Ausfall des Leerlaufschalter-Signals wird als Ersatzfunktion das Potentiometer-Signal genutzt.
Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des Leerlaufschalters.

Sie erkennt die Fehlerarten: – Unterbrechung/Kurzschluß nach Plus,
– Kurzschluß nach Masse.

Wichtig! Die Fehlerart "Unterbrechung/Kurzschluß nach Plus" wird erst nach einer Fahrzeit von 10 Minuten sicher erkannt und abgespeichert!



Elektrische Schaltung:

| | |
|-----|-----------------------------|
| F60 | Leerlaufschalter |
| G69 | Drosselklappenpotentiometer |
| A6 | Stromversorgung für G69 |
| A7 | Potentiometer-Signal |
| A9 | Leerlaufschalter-Signal |

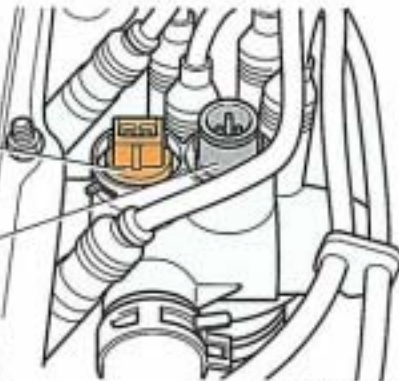
SSP 159/45

Geber für Kühlmitteltemperatur (G62)

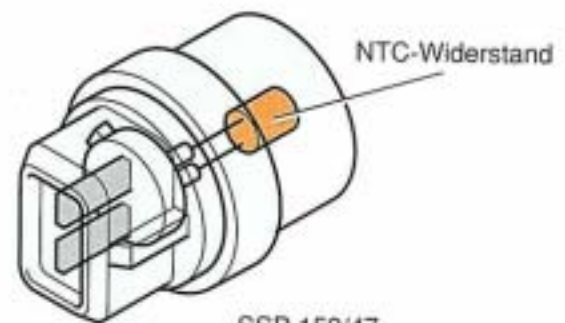
Der Geber für Kühlmitteltemperatur ist im Anschlußstutzen am Zylinderkopf neben dem Kühlmittel-Temperatur-Kontrollschalter (F14) eingebaut.

Geber für Kühlmitteltemperatur (G62)

Kühlmittel-Temperatur Kontrollschalter (F14) (kein MPI-Bauteil)



SSP 159/46



SSP 159/47

Signalverwendung:

Die Information über die Kühlmitteltemperatur ist ein **Korrekturfaktor** für viele Systemfunktionen, wie z.B.:

Zündzeitpunkt und Einspritzzeit bei kaltem Motor, Steuerung der Kalt-Leerlaufdrehzahl, Startsteuerung der Einspritzventile und Leerlaufstabilisierung.

Außerdem werden einige Systemfunktionen **temperaturabhängig** gestartet, z.B.: Klopfregelung, Lambda-Regelung und Tankentlüftungssystem.

Ersatzfunktion und Eigendiagnose:

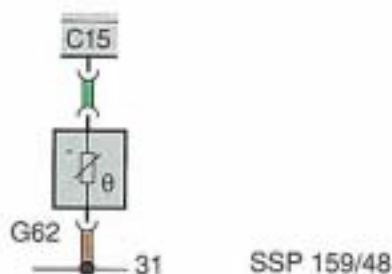
Beim Ausfall des Temperatur-Signals vom Geber für Kühlmitteltemperatur wird beim Motorstart eine Kühlmitteltemperatur von 20 °C angenommen.

Pro Minute Motorbetrieb werden 10 °C hinzuaddiert, bis der maximale Temperaturwert von 85 °C erreicht ist. Dadurch wird im Fehlerfall ein guter Motorstart und ein guter Kaltleerlauf ermöglicht.

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des Gebers für Kühlmitteltemperatur und die Plausibilität des Temperatur-Signals.

Sie erkennt die Fehlerarten:

- Unterbrechung/Kurzschluß nach Plus,
- Kurzschluß nach Masse,
- unplausibles Signal.



SSP 159/48

Elektrische Schaltung:

G62 Geber für Kühlmitteltemperatur

C15 Temperatur-Signal

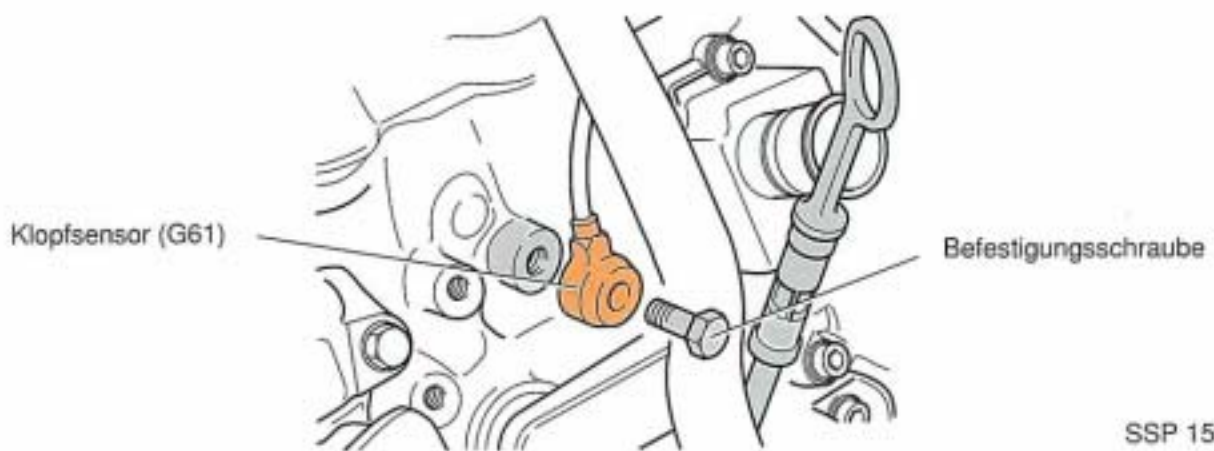
Klopfsensor (G61)

Der Klopfsensor ist auf der linken Seite des Zylinderblocks befestigt.

Durch die Spannungs-Signale des Klopfsensors erkennt das MPI-Steuergerät (J192) klopfende Verbrennung.

Der Zündzeitpunkt des klopfenden Zylinders wird zurückgenommen, bis die Klopfneigung aufhört. Der Zündzeitpunkt wird so für jeden Zylinder individuell auf die Klopfgrenze eingestellt und somit das Leistungspotential des Motors optimal genutzt.

Bei einer mittleren Zündwinkelrücknahme von über 3° KW aller Zylinder, schaltet das MPI-Steuergerät auf das Zündkennfeld 2 (siehe auch Kapitel Zündsystem, Seite 14).



Wichtig! Das Anzugsdrehmoment des Klopfsensors muß exakt eingehalten werden! Beachten Sie die Sollwerte im Reparaturleitfaden, Reparaturgruppe 28.

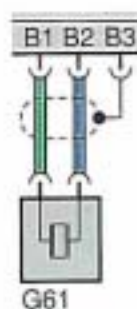
Ersatzfunktion und Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose des Klopfsensor-Signals wird aktiv bei: Kühlmitteltemperatur über 20 °C, Motordrehzahl über 3500/min. und einer Motorlast über 40%.

Bei Ausfall des Klopfsensor-Signals wird der Zündwinkel **aller** Zylinder um 12° KW zurückgenommen, die Folge ist ein deutlicher Leistungsverlust des Motors.

Die Eigendiagnose überprüft den Stromkreis des Klopfsensors.

Sie erkennt die Fehlerart: – kein Signal



SSP 159/50

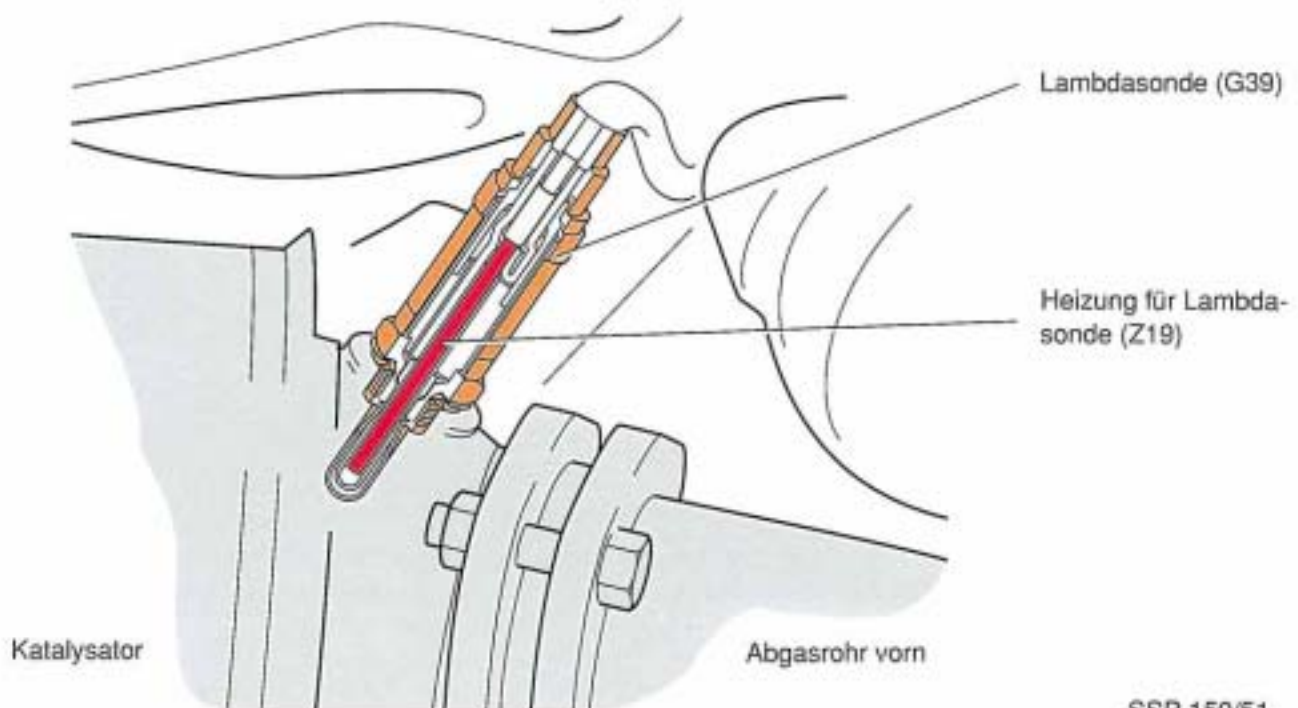
Elektrische Schaltung:

| | |
|-----|---------------------|
| G61 | Klopfsensor |
| B1 | Klopfsensor-Signal |
| B2 | Sensor-Masse |
| B3 | Abschirmung von G61 |

Lambdasonde (G39)

Die Lambdasonde ist im Katalysator eingebaut.
Sie informiert das MPI-Steuergerät (J192) über den Restsauerstoffgehalt im Abgas.
Aus diesem Sonden-Signal errechnet das MPI-Steuergerät die augenblickliche Gemischzusammensetzung.

Die Lambdasonde ist beheizt, um beim Motorstart schnell ihre Betriebstemperatur zu erreichen und im Leerlauf optimale Lambda-Regelung zu ermöglichen.
Die Ansteuerung der Heizung erfolgt nach dem Motorstart durch das Kraftstoffpumpenrelais (J17).



SSP 159/51

Signalverwendung:

Entsprechend dem Sonden-Signal korrigiert das MPI-Steuergerät die Grundeinspritzzeit der Einspritzventile sequentiell, um die Gemischzusammensetzung auf $\lambda = 1$ zu halten. Dadurch erreicht der Katalysator seinen optimalen Wirkungsgrad.

Die Lambda-Regelung ist lernfähig (adaptiv).
Eine manuelle Einstellung des CO-Gehaltes ist bei Fahrzeugen **mit** Lambda-Regelung nicht mehr notwendig!

Hinweis: Bei Fahrzeugen **ohne** Lambdasonde ist eine manuelle Einstellung des CO-Gehaltes mit dem Fehlerauslesegerät V.A.G 1551/V.A.G 1552 möglich.
In der Funktion "10 - Anpassung" wird bei diesen Fahrzeugen der CO-Gehalt eingestellt, siehe Kapitel Eigendiagnose, Seite 45.

Ersatzfunktion und Eigendiagnose:

Bei Ausfall des Sonden-Signals findet **keine Lambda-Regelung** statt.
Das MPI-Steuergerät arbeitet dann mit der zuvor gelernten (adaptierten) Grundeinspritzzeit.

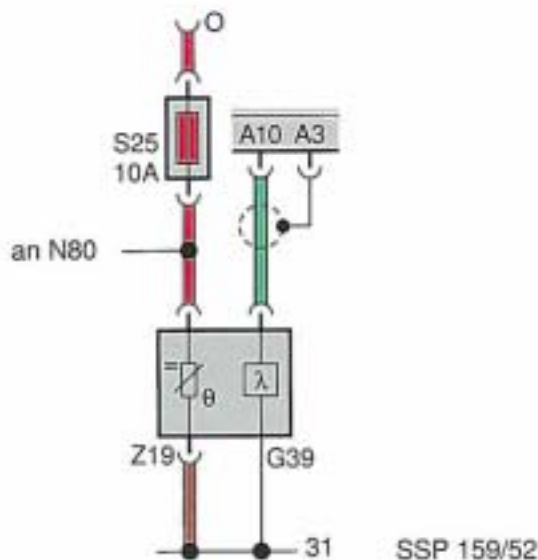
Die Eigendiagnose der **Lambdasonde** überprüft den Stromkreis und die Plausibilität des Sonden-Signals.

Sie erkennt die Fehlerarten:

- Kurzschluß nach Plus,
- Kurzschluß nach Masse,
- kein Signal,
- unplausibles Signal.

Die Eigendiagnose der **Lambda-Regelung** erkennt die Fehlerarten:

- Regelgrenze unterschritten,
- Regelgrenze überschritten,
- Adaptionsgrenze unterschritten,
- Adaptionsgrenze überschritten.



Elektrische Schaltung:

| | |
|-----|---|
| G39 | Lambdasonde |
| N80 | Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage |
| Z19 | Heizung für Lambdasonde |
| A3 | Abschirmung von G39 |
| A10 | Sonden-Signal |
| O | Plusverbindung von Kraftstoffpumpenrelais (J17) |

Zusatzsignale

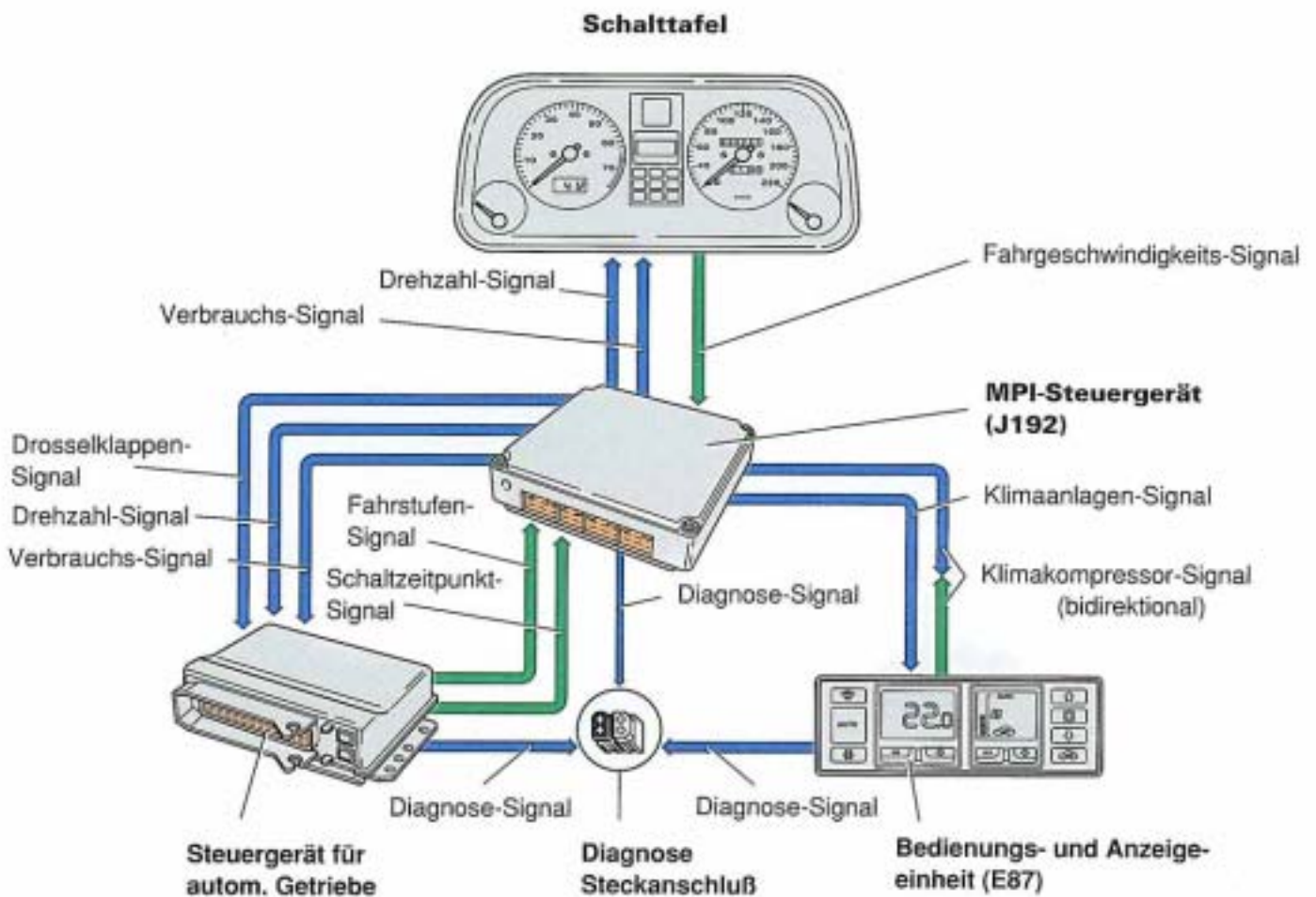
Die Multi-Point-Injection **MPI** verwaltet eine Vielzahl von Informationen.

Das MPI-Steuergerät ist über Signalleitungen mit anderen Steuergeräten bzw. Systemkomponenten des Fahrzeuges verbunden.

Über diese Leitungen werden Informationen ausgetauscht, die Zusatzsignale genannt werden.

Um folgende Systemkomponenten kann es sich beispielsweise handeln:

- Steuergerät für automatisches Getriebe
- Manuell geregelte Klimaanlage: Steuergerät für Magnetkupplung (J153)
- Vollautomatisch geregelte Klimaanlage: Bedienungs- und Anzeigeeinheit (E87)
- Bordcomputer, Drehzahlmesser und Geschwindigkeitsanzeige in der Schalttafel
- Diagnose-Steckanschluß



SSP 159/53

Hinweis: Für die Fehlersuche ist es wichtig, den Verbund der einzelnen Systemkomponenten zu kennen!

Auf den folgenden Seiten werden deshalb die im Beispiel gezeigten Zusatzsignale anhand der Pins vom MPI-Steuergerät näher erklärt.

Pin B8 Drosselklappen-Signal (out)



Das Drosselklappen-Signal wird vom MPI-Steuergerät digitalisiert und an das Steuergerät für autom. Getriebe gesendet.

Das Drosselklappen-Signal wird zur Berechnung der Schaltzeitpunkte benötigt.

Pin B9 Fahrgeschwindigkeits-Signal (in)



Das Digitale Fahrgeschwindigkeits-Signal erhält das MPI-Steuergerät vom Geschwindigkeitsmesser (G21).

Das Fahrgeschwindigkeits-Signal wird für die Leerlaufstabilisierung benötigt.

Die Leerlaufstabilisierung ist bei rollendem Fahrzeug nur aktiv, wenn die Kupplung betätigt wird.

Die Erkennung erfolgt durch den Vergleich von Motordrehzahl und Fahrgeschwindigkeit.

Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose speichert einen Fehler, wenn oberhalb von 3000/min. und einer Motorlast über 38% kein Signal eingeht.

Hinweis: Probefahrt zur Fehlererkennung durchführen.

Zusatzsignale

Pin B10 Drehzahl-Signal (out)



Das digitale Drehzahl-Signal bildet das MPI-Steuergerät aus dem Drehzahl-Signal vom Geber für Motordrehzahl (G28).

Es wird benötigt für:

- Drehzahlmesser (G5) zur Drehzahlanzeige,
- Steuergerät für autom. Getriebe (J217) als Drehzahl-Information.

Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose erfolgt durch die signalnehmenden Systeme, z.B. durch das Steuergerät für autom. Getriebe.

Pin B11 Verbrauchs-Signal (out)



Das digitale Verbrauchs-Signal ist die Information über den momentanen Kraftstoffverbrauch.

Es wird direkt aus der Einspritzzeit der Einspritzventile errechnet.

Es wird benötigt für:

- den Bordcomputer zur Anzeige des Kraftstoffverbrauchs,
- zur Erkennung des momentanen Motordrehmoments für das Steuergerät für autom. Getriebe (J217).

Pin B12 Fahrstufen-Signal (in)



Über den "Pin B12" legt das MPI-Steuergerät eine Signal-Spannung an den entsprechenden Pin des Steuergerätes für autom. Getriebe (J217).

In der Wählhebelstellung "P" und "N" wird die Signal-Spannung vom Steuergerät für autom. Getriebe auf Masse geschaltet.

Das MPI-Steuergerät erkennt so, ob eine Fahrstufe eingelegt ist. Bei einem eingelegten Fahrbereich erfolgt eine Drehzahlanhebung, um die erhöhte Belastung des Motors auszugleichen.

Pin B13 Schaltzeitpunkt-Signal (in)



Über den "Pin B13" legt das MPI-Steuergerät eine Signal-Spannung an den entsprechenden Pin des Steuergerätes für autom. Getriebe (J217).

Schaltet das autom. Getriebe in einen anderen Gang, schaltet das Steuergerät für autom. Getriebe die Signal-Spannung kurzzeitig auf Masse.

Das MPI-Steuergerät erkennt so den Schaltzeitpunkt des autom. Getriebes und nimmt den Zündzeitpunkt während des Schaltvorganges nach einem programmierten Ablauf zurück.

Durch die Zurücknahme des Zündzeitpunktes während des Schaltvorganges wird das Motordrehmoment reduziert und der Schaltkomfort verbessert.

Zusatzsignale

Pin C10 Klimakompressor-Signal (in + out)



Am "Pin C10" ist das Steuergerät für Magnetkupplung (J153) bei der manuell geregelten Klimaanlage bzw. die Bedienungs- und Anzeigeeinheit (E87) bei der vollautomatisch geregelten Klimaanlage angeschlossen.

Das Klimakompressor-Signal ist bidirektional (in + out).

In: Kurz vor dem Einschalten des Klimakompressors wird an "Pin C10" Spannung angelegt. Das MPI-Steuergerät reagiert darauf und öffnet das Ventil für Leerlaufstabilisierung etwas weiter, um die erhöhte Belastung des Motors durch den Klimakompressor auszugleichen.

Out: Wird im 1. Gang unterhalb 7 km/h das Gaspedal zum Beschleunigen schnell durchgetreten, schaltet das MPI-Steuergerät den "Pin C10" für max. 12 Sekunden auf Masse. Der Klimakompressor wird dadurch für diese Zeit abgeschaltet und somit eine bessere Beschleunigung erreicht. Außerdem wird der Klimakompressor abgeschaltet, wenn die Eigendiagnose bestimmte Sensoren- oder Aktorenfehler erkannt hat.

Pin C11 Klimaanlage-Signal (in)



Am "Pin C11" ist die Bedienungs- und Anzeigeeinheit (E87) bei der vollautomatisch geregelten Klimaanlage bzw. der Schalter für Klimaanlage (E30) bei der manuell geregelten Klimaanlage angeschlossen.

Erhält das MPI-Steuergerät das Klimaanlage-Signal, erfolgt eine Drehzahlanhebung bei voller Kühlleistung, um die erhöhte Belastung des Motors auszugleichen.

Pin C12 Diagnose-Signal (out)



Das Diagnose-Signal zur Ausgabe der schnellen Datenübertragung zum Fehlerauslesegerät V.A.G 1551/V.A.G 1552 wird vom MPI-Steuergerät über die K-Leitung dem weißen Diagnose-Steckanschluß zugeleitet.

Eigendiagnose:

Bei einer Unterbrechung der Signalleitung (K-Leitung) wird auf dem Display des Fehlerauslesegerätes folgender Text angezeigt:

```
Schnelle Datenübertragung          HELP
Steuergerät antwortet nicht!
```

Eigendiagnose

Die Aufgaben der Eigendiagnose

• Fehlererkennung:

- Überwachung der Lambda-Regelung, Klopfregelung und Leerlaufstabilisierung,
- Überwachung der Sensorenstromkreise und der Sensor-Signale,
- Überwachung der Stromkreise von den Einspritzventilen, dem Ventil für Leerlaufstabilisierung, dem Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage und des Kraftstoffpumpenrelais.

• Fehlerspeicherung:

Erkennt die Eigendiagnose einen Fehler, bleibt dieser gespeichert bis:

- der Fehler nach der Reparatur gelöscht wird,
- ein als sporadisch klassifizierter Fehler während 50 Motorstarts nicht mehr auftritt.

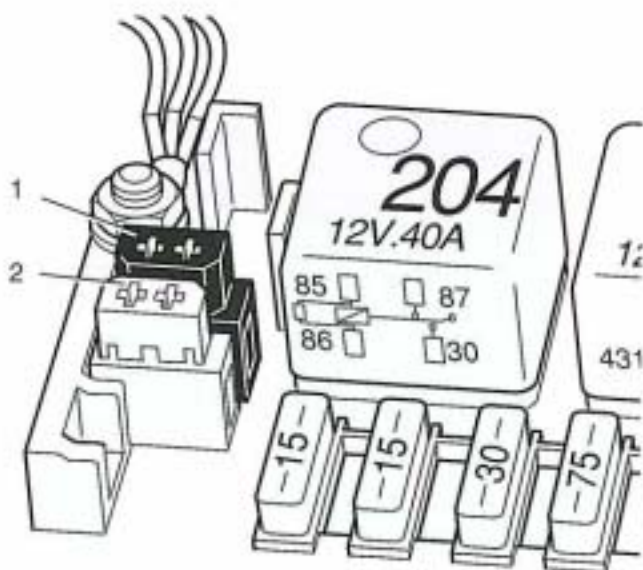
Hinweis: Wird die Stromversorgung des MPI-Steuergerätes unterbrochen, so wird der Inhalt des Fehlerspeichers gelöscht!

• Bereitstellen von Ersatzwerten:

Bei erkanntem Ausfall bestimmter Sensor-Signale stellt die Eigendiagnose ein Ersatz-Signal zur Verfügung. Dadurch bleibt das Fahrzeug mobil.

• Datenübertragung:

Als Diagnose-Schnittstelle dient der Diagnose-Steckanschluß, der eine schnelle Datenübertragung vom MPI-Steuergerät zum Fehlerauslesegerät V.A.G 1551/V.A.G 1552 und umgekehrt ermöglicht.



SSP 159/57

Der Diagnose-Steckanschluß befindet sich in der Zentralelektrik im Wasserkasten links (Fahrerseite).

1 = Spannungsversorgung für Fehlerauslesegerät

2 = Schnelle Datenübertragung

Hinweis: Der blaue Diagnose-Steckanschluß für die "Blinkcode-Ausgabe" wird für die Eigendiagnose nicht mehr benötigt!

Die Eigendiagnose-Funktionen der MPI Einspritz- und Zündanlage

Die folgenden Funktionen können für die MPI genutzt 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

Auf den folgenden Seiten werden die Besonderheiten **einiger** Funktionen erklärt.

Funktion 02 – Fehlerspeicher abfragen

Bei Abfragen des Fehlerspeichers erscheint auf dem Display des Fehlerauslesegerätes bzw. auf dem Druckerstreifen **zum Beispiel** folgende Fehleranzeige:

```
00553                               →  
Luftmassenmesser-G70  
Kurzschluß nach Plus  
sporadisch aufgetretener Fehler
```

Dabei bedeutet:

- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| 00553 | : | Fehlerkennzahl |
| Luftmassenmesser-G70 | : | betroffenes Bauteil oder System |
| Kurzschluß nach Plus | : | Fehlerart |
| sporadisch aufgetretener Fehler | : | zusätzliche Anzeige, wenn ein aufgetretener Fehler momentan nicht mehr vorhanden ist. |

Hinweise zur Fehlerkennzahl:

- Jedem Fehler ist eine Fehlerkennzahl zugeordnet.
Mit der Ausgabe der Fehlerkennzahl wird das Auffinden der Fehlerhinweise im Reparaturleitfaden erleichtert.
In der Fehlertabelle der Reparaturgruppe 01 - Eigendiagnose - sind die Fehler fortlaufend nach der Fehlerkennzahl geordnet.
- Die Fehlerkennzahl wird nur auf dem Druckerstreifen des V.A.G 1551 angezeigt.
Aus diesem Grund sollte zur Fehlerspeicherabfrage der Drucker mit der 'PRINT-Taste' eingeschaltet werden.

Eigendiagnose

Funktion 03 – Stellglieddiagnose

Zur Schnellprüfung einiger Stellglieder (Aktoren) auf mechanische Gängigkeit und korrekte Verkabelung ist die Stellglieddiagnose vorgesehen.

Die Stellglieddiagnose wird bei **stehendem Motor** und **eingeschalteter Zündung** durchgeführt. Sie wird unterbrochen sobald das MPI-Steuergerät ein Drehzahl-Signal vom Geber für Motordrehzahl erhält.

Nach dem Einleiten der Stellglieddiagnose wird das MPI-Steuergerät veranlaßt, die Stellglieder nacheinander durch Drücken der "→ -Taste" mit elektrischen Testimpulsen anzusteuern.

Die Stellglieder (Aktoren), Einspritzventile (N30...N33) und Zündspule mit Leistungsendstufe (N70) werden **nicht** mit Hilfe der Stellglieddiagnose geprüft. Sie können, wie auch die anderen Stellglieder durch die Funktion "02 – Fehlerspeicher abfragen", geprüft werden.

Ansteuerungsreihenfolge und Anzeige auf dem Display:

| | |
|----------------------------|---|
| Stellglieddiagnose | → |
| Kraftstoffpumpenrelais-J17 | |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Stellglieddiagnose | → |
| Ventil für Leerlaufstabilisierung-N71 | |

| | |
|---|---|
| Stellglieddiagnose | → |
| Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-N80 | |

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

Hinweis: Bei der Ansteuerung des Kraftstoffpumpenrelais läuft die Kraftstoffpumpe an und am Kraftstoff-Druckregler ist ein deutliches Strömungsgeräusch zu hören. Bei der Ansteuerung "klickt" es nicht.

Die genaue Vorgehensweise bei der Stellglieddiagnose ist dem Reparaturleitfaden (Reparaturgruppe 01, Eigendiagnose) zu entnehmen.

Achtung! Ein Schaltgeräusch ist keine Gewähr für eine **störungsfreie Funktion** des Stellgliedes! Eventuell sind zusätzliche Prüfungen notwendig.

Das Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80) wird bei Fahrzeugen ohne Lambdasonde (G39) nicht verbaut.

Funktion 04 – Grundeinstellung

Durch das Anwählen der Funktion "04 – Grundeinstellung" werden **alle** Lernwerte der MPI Einspritz- und Zündanlage gelöscht und dadurch ein neues Lernen erzwungen. Das ist notwendig, z.B. nach dem Ersetzen des MPI-Steuergerätes, nach Arbeiten an der Motormechanik oder der MPI.

In der Funktion 04 werden folgende Funktionen blockiert:

- digitale Leerlaufstabilisierung,
 - Ansteuerung des Magnetventils für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80).
- Dadurch wird ein optimales Lernen aller Leerlaufwerte ermöglicht.

In der Funktion 04 können Sie aus den Meßwerteblocken (Anzeigegruppen) 00...17 **und** 99 Informationen über unterschiedliche Steuergerätefunktionen entnehmen.

Wichtig! Beachten Sie daher unbedingt die Informationen aus dem Reparaturleitfaden!

Funktion 08 – Meßwerteblock lesen

In der Funktion "08 – Meßwerteblock lesen" können Sie die gleichen Meßwerteblocke lesen wie in der Funktion "04 – Grundeinstellung".

Anzeigegruppe 17 (Funktion 04 und 08):

Damit der Motor anspringen kann, muß das Signal des Hallgebers (G40) genau zu dem Zündzeitpunkt-Signal des Gebers für Motordrehzahl (G28) passen.

Die genaue Einstellung des Hallgebers wird durch Verdrehen des Zündverteilers ermöglicht.

In Anzeigegruppe 17, Anzeigefeld 3 kann die Einstellung des Hallgeber-Signals geprüft werden.

| | | | |
|------------------|----|---|---|
| Grundeinstellung | 17 | | → |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

↑
Einstellung des Hallgebers
Sollwert: 1...10

Die Informationen zu den anderen Anzeigegruppen entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden.

Funktion 07 – Steuergerät codieren

Durch die Codierung erhält das MPI-Steuergerät folgende Informationen:

- In welches Fahrzeug wurde es eingebaut?
(z.B. Audi 80 oder Audi 100)
- Mit welchem Getriebe ist das Fahrzeug ausgerüstet?
(z.B. 5 Gang-Schaltgetriebe oder automatisches Getriebe)
- Hat das Fahrzeug Frontantrieb oder Allradantrieb?
- Ist es mit einer Lambdasonde und einer Aktivkohlebehälter-Anlage oder ist es ohne Lambdasonde und ohne Aktivkohlebehälter-Anlage ausgerüstet?

Durch die Codierung werden beim Fahrbetrieb im MPI-Steuergerät die korrekten Daten aufgerufen, um ein störungsfreies Fahren zu gewährleisten.

Achtung! Eine falsche Codierung führt zu:

- Fahrverhaltensmängeln,
- Lastwechselreaktionen,
- erhöhtem Kraftstoffverbrauch,
- erhöhte Abgaswerte,
- harten Schaltvorgängen bei Fahrzeugen mit autom. Getriebe,
- Abspeicherung nicht vorhandener Fehler im Fehlerspeicher,
- Funktionen werden nicht ausgeführt
(Lambda-Regelung, Ansteuerung des Magnetventils für Aktivkohlebehälter-Anlage usw.).

Die Codierung erfolgt, mit Hilfe des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551/V.A.G 1552 in der **Funktion 07** durch die Eingabe eines 5stelligen Codes.

Die Codierung wird vom Werk bei der Produktion des Fahrzeuges durchgeführt.

Achtung! Wird ein neues MPI-Steuergerät eingebaut, muß die **entsprechende Codierung** durchgeführt werden!

Die möglichen Codierungsvarianten des MPI-Steuergerätes werden ausführlich im Reparaturleitfaden beschrieben.

Funktion 10 – Anpassung

Mit der Funktion "10 – Anpassung" kann bei Fahrzeugen **ohne** Lambdasonde der CO-Gehalt eingestellt werden.

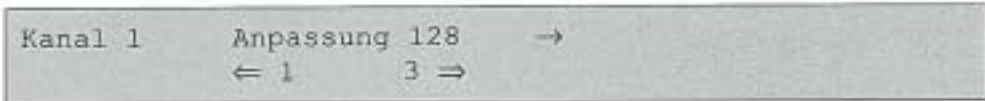
Eine Änderung der gespeicherten Anpassungswerte bei Fahrzeugen **mit** Lambdasonde hat keine Auswirkungen auf die MPI Einspritz- und Zündanlage.

Beim Aufruf der Funktion "10 – Anpassung, Kanal 01" führt das MPI-Steuergerät die gleichen Operationen wie in der Funktion "04 – Grundeinstellung" aus, siehe Seite 43.

In der Funktion "10 – Anpassung" können die Kanäle 01 und 02 ausgewählt werden:

- Kanal 01 dient zur Einstellung des CO-Gehaltes,
- Kanal 02 hat keine Funktion.

Anzeigebeispiel für Kanal 01 auf dem Display:



Kanal 1 Anpassung 128 →
← 1 3 ⇒

Kanal 1: Durch die Betätigung der Tasten 0 und 1 am Fehlerauslesegerät wird Kanal 01 ausgewählt.

Anpassung 128: Anzeige des gespeicherten Anpassungswertes. Der Anpassungswert 128 ist der vom Werk gespeicherte Mittelwert. Eine Reduzierung des Anpassungswertes 128 bedeutet "Abmagern" (CO-Gehalt fällt), eine Erhöhung bedeutet "Anfetten" (CO-Gehalt steigt). Soll der Anpassungswert (CO-Gehalt) verändert werden, so muß er im Toleranzbereich von **110...150** bleiben.



Die "→"-Taste" dient zum Weiterschalten des Programmablaufes, um den Anpassungswert **direkt** einzugeben (direkte Anpassung).

← 1: Durch die Betätigung der "Taste 1" erfolgt eine **schrittweise Reduzierung** des Anpassungswertes.

3 ⇒: Durch die Betätigung der "Taste 3" erfolgt eine **schrittweise Erhöhung** des Anpassungswertes.

Hinweis: Der Anpassungswert kann **schrittweise** und **direkt** eingegeben werden. Ausführliche Informationen über die Funktion "10 - Anpassung" entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden.

Funktionsplan

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung aller Systembauteile der MPI Einspritz- und Zündanlage.

Bauteile

| | |
|------|--|
| F60 | Leerlaufschalter (LL-Schalter) |
| G6 | Kraftstoffpumpe |
| G28 | Geber für Motordrehzahl |
| G39 | Lambdasonde, beheizt |
| G40 | Hallgeber |
| G61 | Klopfsensor |
| G62 | Geber für Kühlmitteltemperatur |
| G69 | Drosselklappenpotentiometer (DK-Poti) |
| G70 | Luftmassenmesser |
| J17 | Kraftstoffpumpenrelais |
| J192 | Steuergerät für Multi-Point-Injection (MPI-Steuergerät) |
| N30 | Einspritzventil, Zylinder 1 |
| N31 | Einspritzventil, Zylinder 2 |
| N32 | Einspritzventil, Zylinder 3 |
| N33 | Einspritzventil, Zylinder 4 |
| N70 | Zündspule mit Leistungsendstufe |
| N71 | Ventil für Leerlaufstabilisierung (LLS-Ventil) |
| N80 | Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (AKF-Ventil) |
| O | Zündverteiler |
| P | Zündkerzenstecker |
| Q | Zündkerzen |
| S13 | Sicherung für G6 |
| S21 | Sicherung für Diagnose-Steckanschluß |
| S25 | Sicherung für N80 und Z19 |
| S28 | Sicherung für N30, N31, N32 und N33 |
| S32 | Sicherung für G70, J192 und N70 |
| Z19 | Heizung für Lambdasonde |

Farbcodierung

| | |
|--|-------------------|
|  | = Eingangs-Signal |
|  | = Ausgangs-Signal |
|  | = Plus |
|  | = Masse |

Zusatzsignale (Pin)

- Allgemeine Kommunikation

| | |
|-----|-----------------------------|
| B9 | Fahrgeschwindigkeits-Signal |
| B10 | Drehzahl-Signal |
| B11 | Verbrauchs-Signal |
| C10 | Klimakompressor-Signal |
| C11 | Klimaanlagen-Signal |
| C12 | Diagnose-Signal |

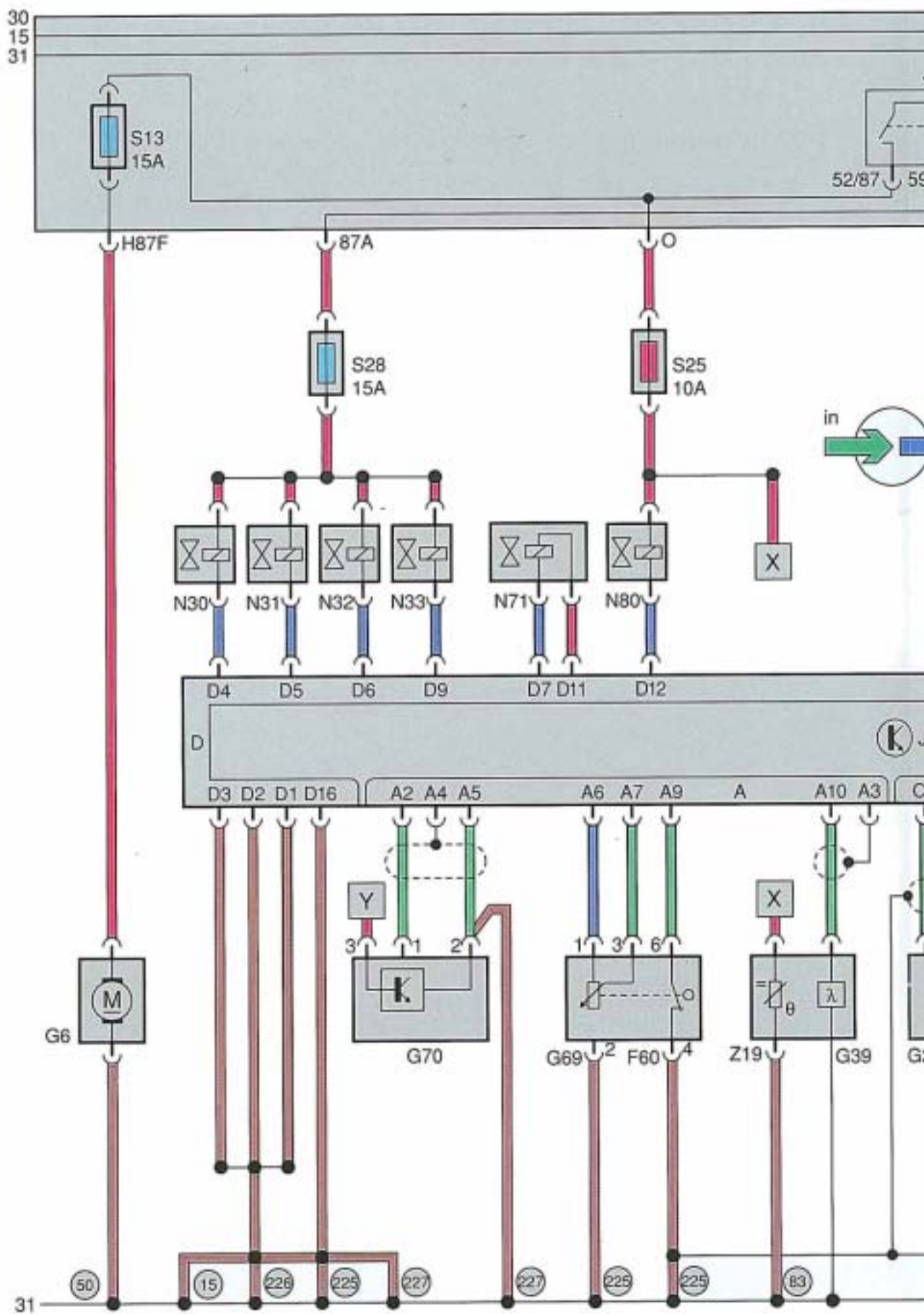
Zusatzsignale (Pin)

- Kommunikation automatisches Getriebe

| | |
|-----|------------------------|
| B8 | Drosselklappen-Signal |
| B12 | Fahrstufen-Signal |
| B13 | Schaltzeitpunkt-Signal |

Masseverbindungen

| | |
|---|---|
|  | Massepunkt, am Zylinderkopf |
|  | Massepunkt, Kofferraum links |
|  | Masseverbindung -1-, im Leitungsstrang vorn rechts |
|  | Masseverbindung -1-, im Leitungsstrang MPI-Steuergerät |
|  | Masseverbindung -2-, im Leitungsstrang MPI-Steuergerät |
|  | Masseverbindung -3-, im Leitungsstrang MPI-Steuergerät |



Prüfen Sie Ihr Wissen!

Dieser Selbsttest bietet Ihnen die Möglichkeit, das soeben erlernte Wissen zu vertiefen.

1. Nach welchem System arbeitet das Motormanagement?

- M Eingebersystem
- P Zweigebersystem
- I Mono-Motronic Einspritzsystem

2. Welcher Sensor der MPI erkennt gleichzeitig Zündzeitpunkt- und Drehzahl-Signal?

- M Hallgeber (G40) im Zündverteiler
- P Drosselklappenpotentiometer (G69) mit Leerlaufschalter (F60)
- I Geber für Motordrehzahl (G28)

3. Welche Einstellarbeiten müssen bei Fahrzeugen mit Lambdasonde vorgenommen werden?

- M Einstellarbeiten sind nicht mehr erforderlich
- P Einstellung der Leerlaufdrehzahl
- I Einstellung des Zündzeitpunktes

4. Wofür wird das Signal des Hallgebers benötigt?

- M Zur Ansteuerung der Einspritzventile (N30...N33)
- P Zur Erkennung der Zünd-OT-Stellung des 1. Zylinders
- I Zur Erkennung der Zünd-OT-Stellung des 1. und 4. Zylinders

5. Wodurch erkennt der Geber für Motordrehzahl die winkelgenaue Stellung der Kurbelwelle?

- M Durch das Signal des Hallgebers im Zündverteiler
- P Durch eine Zahnücke auf dem Anlasserzahnkranz des Schwungrades
- I Durch eine Zahnücke von 2 Zähnen auf dem Geberrad der Kurbelwelle

6. Welche Auswirkung auf den Motorlauf hat ein Ausfall des Gebers für Motordrehzahl zur Folge?

- M Der Motor geht aus, bzw. er springt nicht an
P Einen Leistungsverlust im unteren Drehzahlbereich
I Der Motor läuft weiter, da das MPI-Steuergerät ein Ersatzsignal nutzt

7. Welche Auswirkung auf den Motorlauf hat ein Ausfall des Hallgebers zur Folge?

- M keine Auswirkung
P Nach dem Abstellen des Motors ist kein Motorstart mehr möglich
I Durch eine Zurücknahme des Zündzeitpunktes kommt es zu einem Leistungsverlust

8. Welche Stellglieder (Aktoren) werden mit Hilfe der Stellglieddiagnose bei Fahrzeugen mit Lambdasonde geprüft?

- M Zündspule mit Leistungsendstufe (N70), Einspritzventile (N30...N33) und Ventil für Leerlaufstabilisierung (N71)
P Kraftstoffpumpenrelais (J17), Ventil für Leerlaufstabilisierung (N71) und Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80)
I Einspritzventile (N30...N33), Kraftstoffpumpenrelais (J17) und Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80)

9. Was bedeutet der Begriff sequentielle Einspritzung?

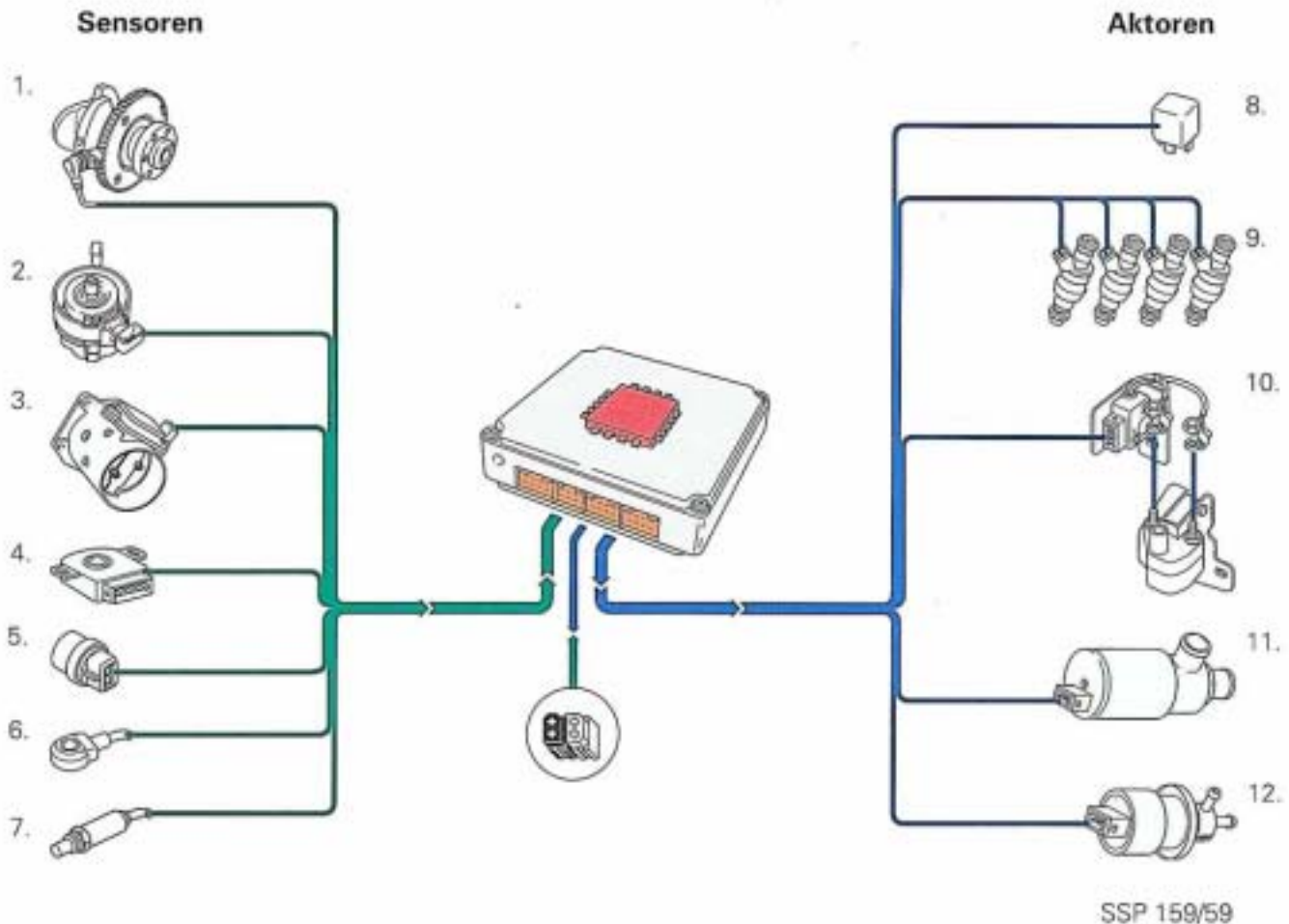
- M Die Einspritzung des Kraftstoffes erfolgt der Zündfolge entsprechend
P Die Einspritzmenge wird von der Lambdasonde (G39) gesteuert
I Die Einspritzmenge wird vom Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80) geregelt

10. Wozu dient die Funktion "10 - Anpassung" bei Fahrzeugen ohne Lambdasonde?

- M Einstellung der Leerlaufdrehzahl
P Einstellung des CO-Gehaltes
I Einstellung der Leerlaufdrehzahl und des CO-Gehaltes

Prüfen Sie Ihr Wissen!

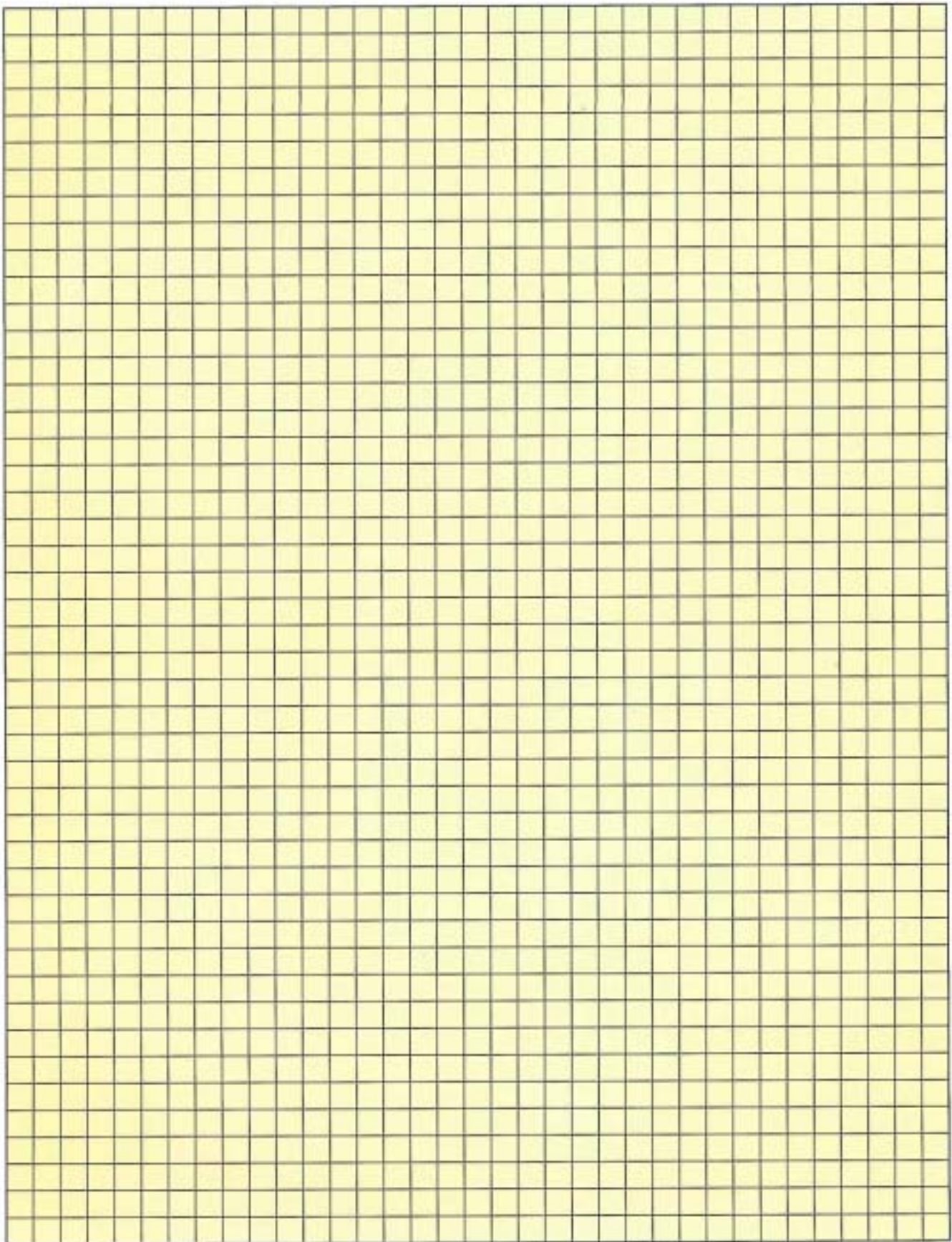
11. Ordnen Sie die richtigen Begriffe der Sensoren und Aktoren der nachfolgenden Abbildung zu!



- a) Zündspule mit Leistungsendstufe (N70)
- b) Lambdasonde (G39)
- c) Geber für Kühlmitteltemperatur (G62)
- d) Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage (N80)
- e) Kraftstoffpumpenrelais (J17)
- f) Geber für Motordrehzahl (G28)
- g) Einspritzventile (N30...N33)
- h) Luftmassenmesser (G70)
- i) Ventil für Leerlaufstabilisierung (N71)
- j) Drosselklappenpotentiometer (G69) mit Leerlaufschalter (F60)
- k) Hallgeber (G40)
- l) Klopfsensor (G61)

Die Lösungen finden Sie auf der nächsten Seite.

Persönliche Notizen



Lösungen: 1.M / 2.l / 3.M / 4.P / 5.l / 6.M / 7.l / 8.P / 9.M / 10.P / 11.1.f / 11.2.k / 11.3.h / 11.4.j /
11.5.c / 11.6.l / 11.7.b / 11.8.e / 11.9.g / 11.10.a / 11.11.i / 11.12.d

