

# MPFI für 2,6 l V6-Motor

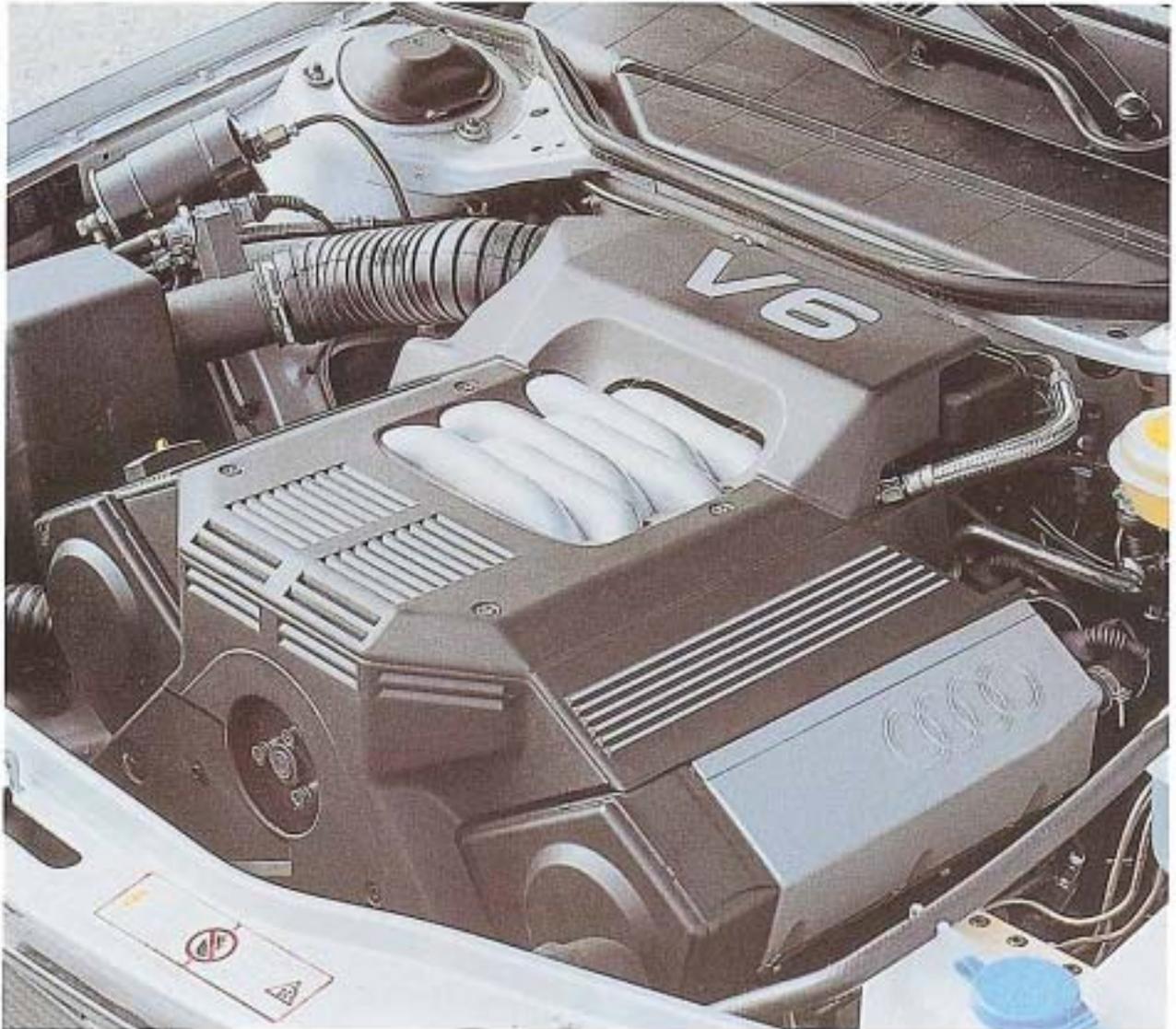
Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm Nr. 150.



Kundendienst.

## Der Audi 100 mit 2,6l V6-Motor



**Der 2,6l V6-Motor läßt sich auf einen Blick von dem 2,8l-Motor unterscheiden:**

**Am Luftfiltergehäuse befindet sich kein Luftmassenmesser.**

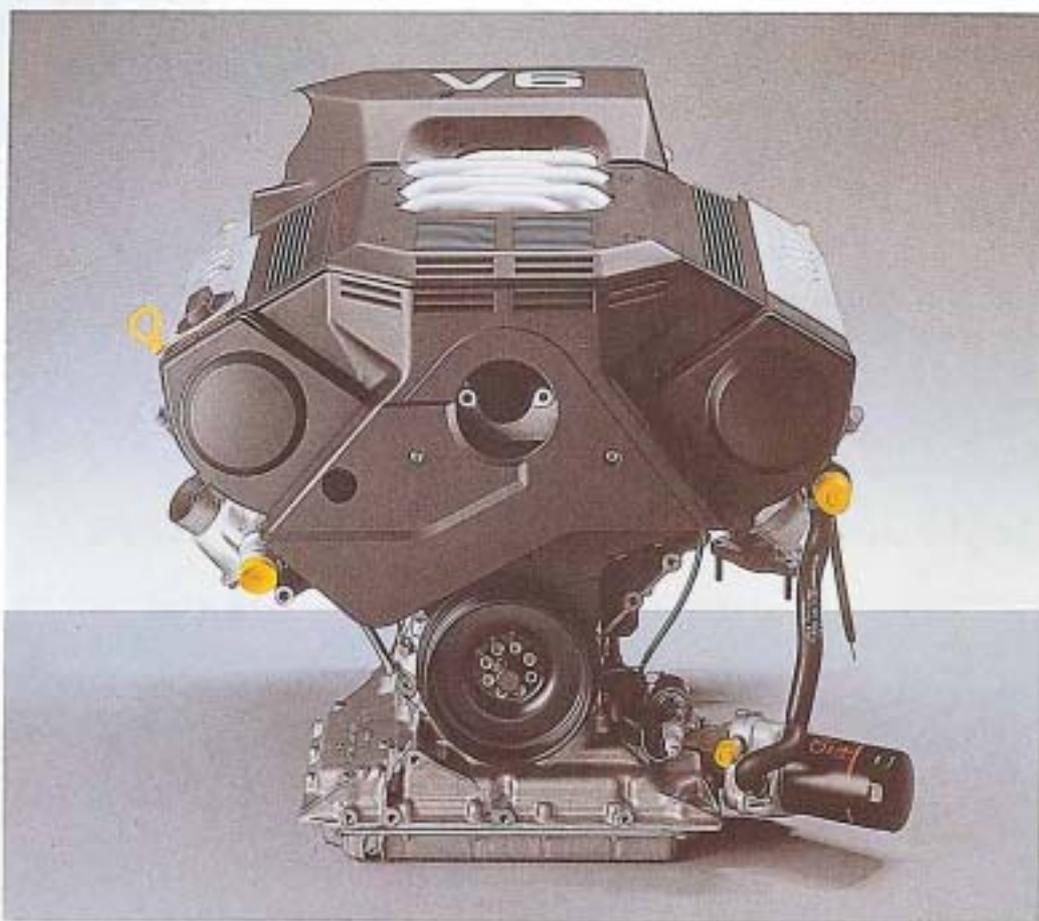
# Inhalt

|   |                        |    |              |
|---|------------------------|----|--------------|
|    | 2,6 l V6-Motor         | 4  | <i>NEU !</i> |
|    | MPFI                   | 6  | <i>NEU !</i> |
|    | Systemübersicht        | 8  |              |
|    | Position der Bauteile  | 10 |              |
|    | Kraftstoffeinspritzung | 12 |              |
|    | Zündsystem             | 14 |              |
|    | Leerlaufstabilisierung | 18 | <i>NEU !</i> |
|    | Tankentlüftungssystem  | 22 |              |
|   | Stromversorgung        | 24 |              |
|  | MPFI-Steuergerät       | 26 |              |
|  | Sensoren               | 27 |              |
|  | Zusatzsignale          | 36 |              |
|  | Eigendiagnose          | 40 |              |
|  | Funktionsplan          | 50 |              |
|  | Referenzliste          | 52 |              |

Die genauen Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden "MPFI Einspritz- und Zündanlage (6-Zylinder)".

# 2,6 l V6-Motor

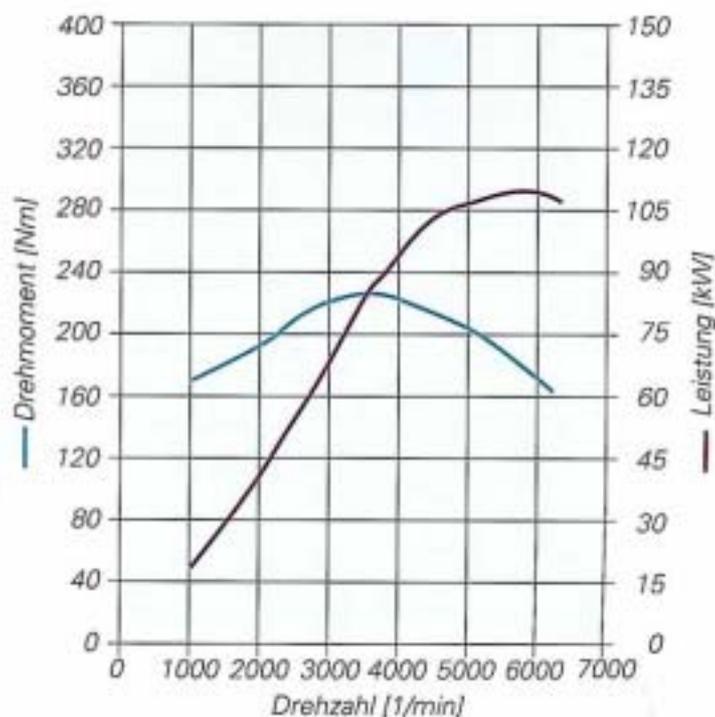
Der 2,6 l-V6-Motor rundet das Audi-Motorenangebot ab. Dieser kompakte und leichte Motor bietet kultivierte Leistungsabgabe bei günstigen Verbrauchswerten.



SSP 150/01

## Motordaten:

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| Bauart:                 | 6-Zylinder V-Motor           |
| V-Winkel:               | 90°                          |
| Hubraum:                | 2598 cm <sup>3</sup>         |
| Leistung:               | 110 kW/150 PS bei 5750 /min. |
| Drehmoment:             | 225 Nm bei 3500 /min.        |
| Bohrung:                | 82,5 mm                      |
| Hub:                    | 81,0 mm                      |
| Zylinderabstand:        | 88 mm                        |
| Verdichtungsverhältnis: | 10:1                         |
| Gemischaufbereitung:    | MPFI                         |
| Motorkennbuchstabe:     | ABC                          |



## Merkmale des 2,6 I-V6-Motors:

- Um 5,4 mm kleinerer Hub gegenüber dem 2,8 I-V6-Motor bei gleicher Bohrung
- Zweimassenschwungrad
- Antriebsrad für Keilrippenriemen ohne Schwingungsdämpfer
- Saugrohr ohne Umschaltung

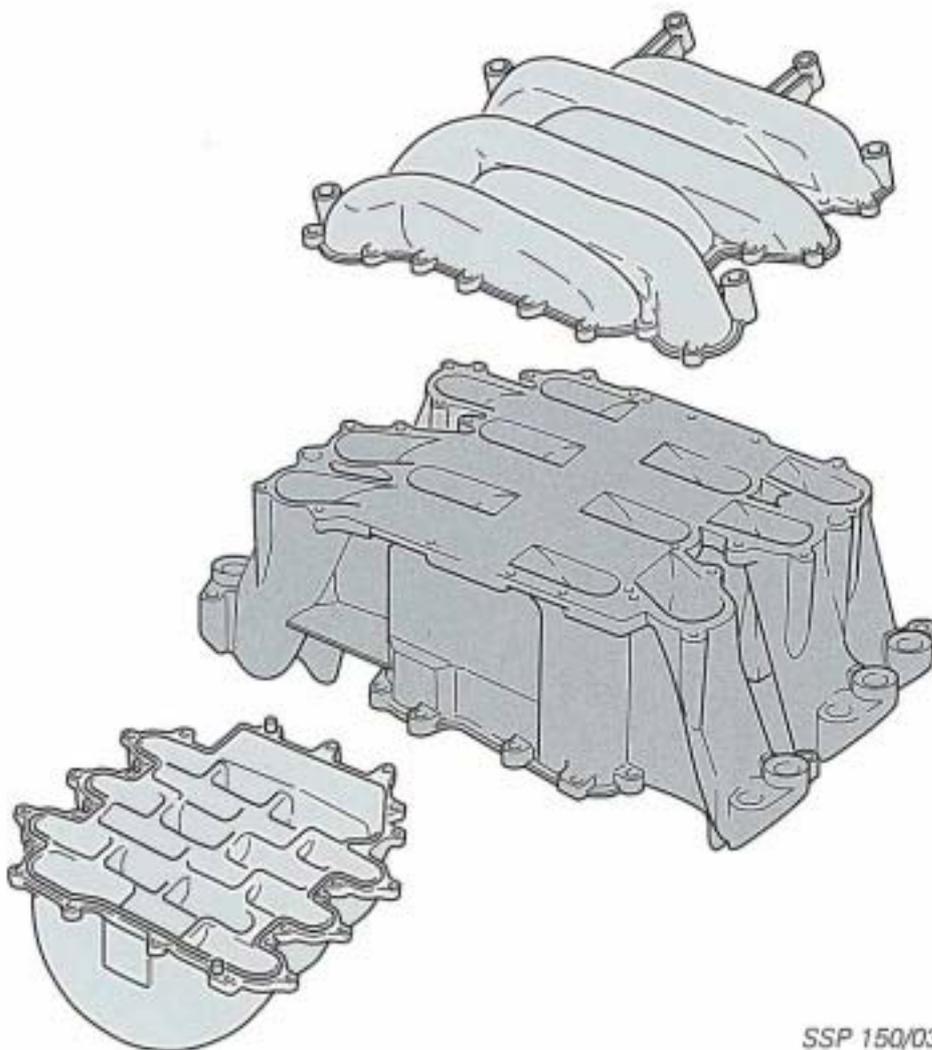
## Neues Saugrohr:

Der 2,6 I-V6-Motor hat ein neukonstruiertes dreiteiliges Saugrohr erhalten.

Ober- und Unterteil sind aus Kunststoff hergestellt.

- Vorteil:
- glatte Oberfläche
  - geringere Aufheizung der Ansaugluft
  - niedriges Gewicht

Formgebung und Länge der Ansaugwege sind so gewählt, daß über einen breiten Drehzahlbereich ein hohes Drehmoment zur Verfügung steht.



SSP 150/03

Das elektronische Motormanagement **MPFI** wurde in Zusammenarbeit der Firmen AUDI und HELLA eigens für den 2,6l V6-Motor entwickelt.

## Besonderheiten der MPFI

- **Lernfähige (adaptive) Steuerungsprogramme**  
Durch lernfähige Programme sind keine Einstellarbeiten notwendig
- **Steuergeräte-Nachlauf**  
Nach Abstellen des Motors bleibt das MPFI-Steuergerät für etwa 2,5 Stunden aktiv. Innerhalb dieser Nachlaufzeit bleiben die Lernwerte von Tankentlüftungssystem und Zündungssteuerung gespeichert und können bei Neustart des Motors wieder genutzt werden.  
Nach Ablauf der Nachlaufzeit werden diese Lernwerte gelöscht, da ihre Nutzung bei Start des abgekühlten Motors nicht mehr sinnvoll ist.

### Wichtig:

Werden innerhalb der Nachlaufzeit Arbeiten an der MPFI vorgenommen, muß anschließend der Fehlerspeicher gelöscht werden.

Das ist notwendig, da innerhalb der Nachlaufzeit einige Sensorstromkreise aktiv sind und eine Unterbrechung dieser Stromkreise zur Fehlerspeicherung führt.

- **Variantenkodierung**  
Variantenkodierung des Steuergerätes wird jetzt mit V.A.G. 1551 in der Funktion 07 "Kodierung" vorgenommen. (siehe Kapitel Eigendiagnose)
- **Anpassung**  
In der Funktion 10 "Anpassung" kann eine Grundpositionierung des Ventils für Leerlaufstabilisierung vorgenommen werden und auch der Sollwert der Leerlaufdrehzahl verändert werden. (siehe Kapitel Eigendiagnose)

## Teilfunktionen der MPFI:

- Kraftstoffeinspritzung
- Zündung
- Leerlaufstabilisierung
- Tankentlüftung
- Eigendiagnose



SSP 150/04

### Kraftstoffeinspritzung

Die Kraftstoffeinspritzung erfolgt sequentiell, die Einspritzfolge entspricht der Zündfolge.

Wie schon am 2,8 l-V6-Motor wird das Gemisch der linken und rechten Zylinderbank getrennt geregelt. (Stereo-Lambda-Regelung.)

Die Lambda-Regelungen sind lernfähig (adaptiv), eine Grundeinstellungen der Gemischzusammensetzung ist dadurch nicht mehr notwendig.



SSP 150/05

### Zündung

Die Zündanlage der MPFI arbeitet mit der ruhenden Hochspannungsverteilung durch Doppelzündspulen.

Eine lernfähige Klopfregelung ermöglicht einen Betrieb des Motors mit ständig optimierten Zündzeitpunkten und damit optimaler Nutzung des Kraftstoffes.



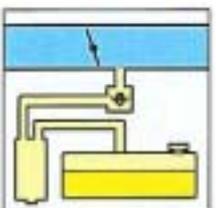
SSP 150/06

### Leerlaufstabilisierung (LLS)

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

NEU: Als Stellglied wird erstmals ein sogenannter **Schrittmotor** verwendet.

Die LLS ist ein lernfähiges (adaptives) System, eine Einstellung der Leerlaufdrehzahl ist nicht notwendig.



SSP 150/07

### Tankentlüftungssystem

Auch das Tankentlüftungssystem entspricht in seiner Konstruktion und Arbeitsweise dem modernsten Standard der Motorsteuerung.

Über ein stromlos geschlossenes Magnetventil regelt das MPFI-Steuergerät die Nutzung des im Aktivkohlebehälter gespeicherten Kraftstoffdampfes für die Verbrennung.



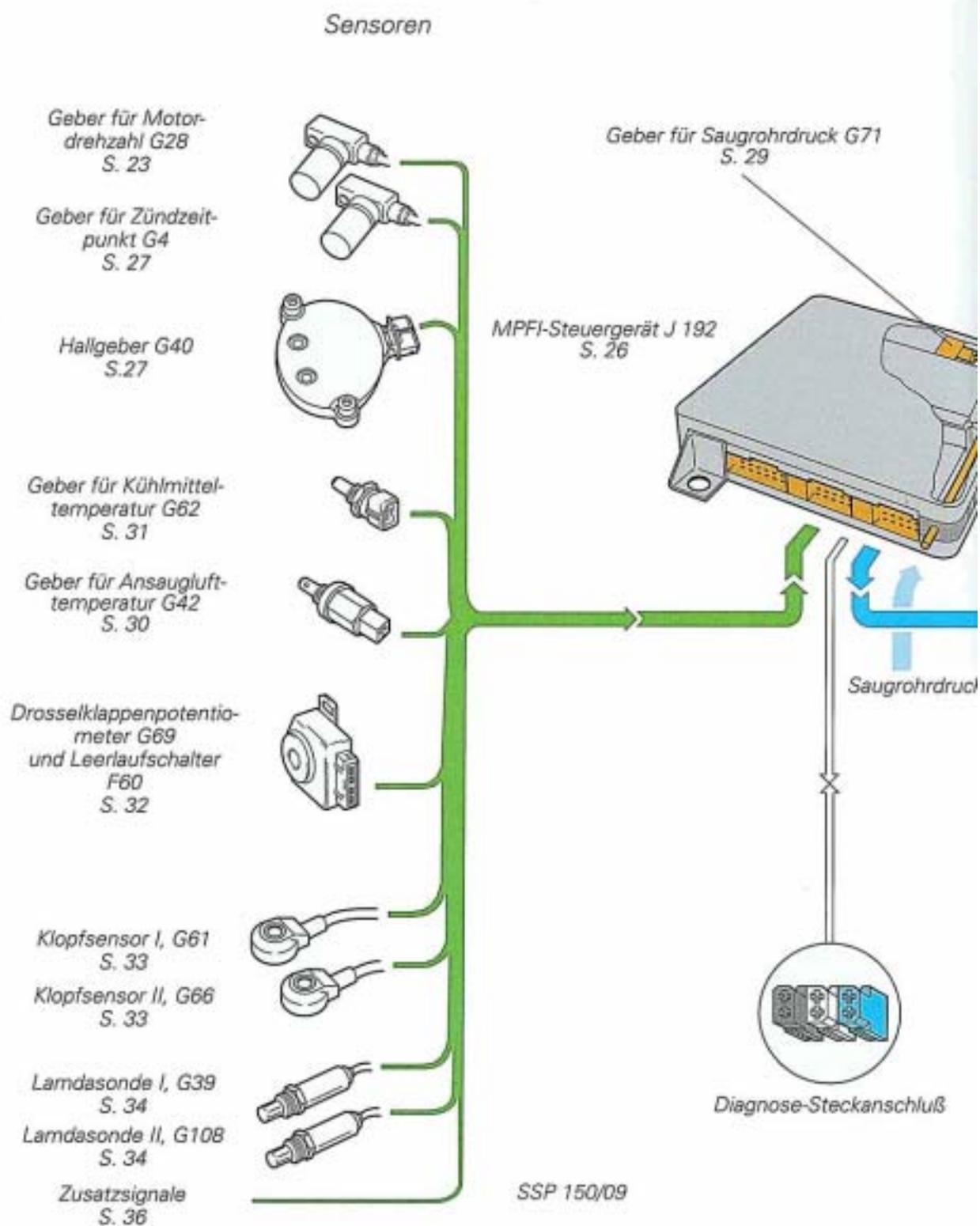
SSP 150/08

### Eigendiagnose

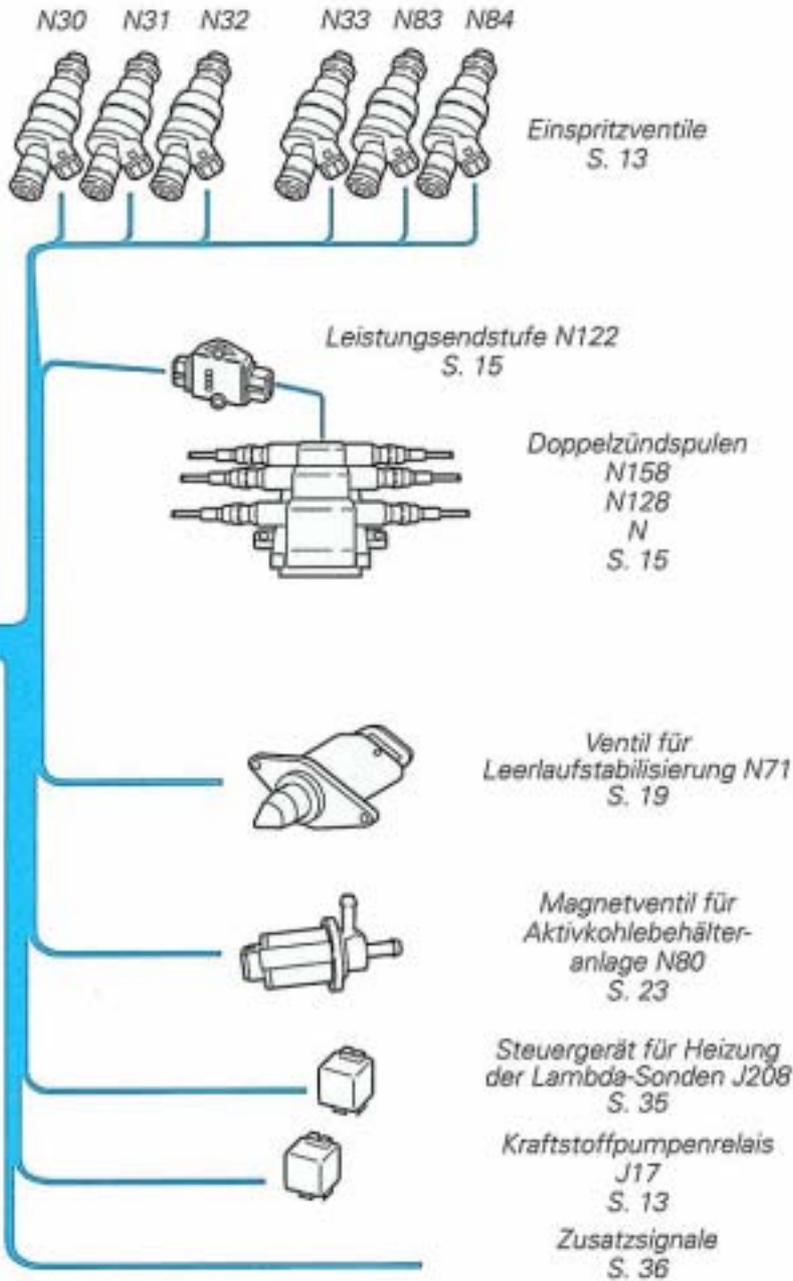
Die Eigendiagnose überwacht bei Motorstart und Motorlauf die Sensorsignale sowie Lambda-Regelung, Klopfregelung und Leerlaufstabilisierung und die Stromkreise der Aktoren für Aktivkohlebehälteranlage und Leerlaufstabilisierung.

**Neu:** Erstmals kommt mit der **MPFI** die Funktion 07 *Variantenkodierung* und die Funktion 10 *Anpassung* mit dem V.A.G 1551 zum Einsatz. (Siehe Kapitel Eigendiagnose)

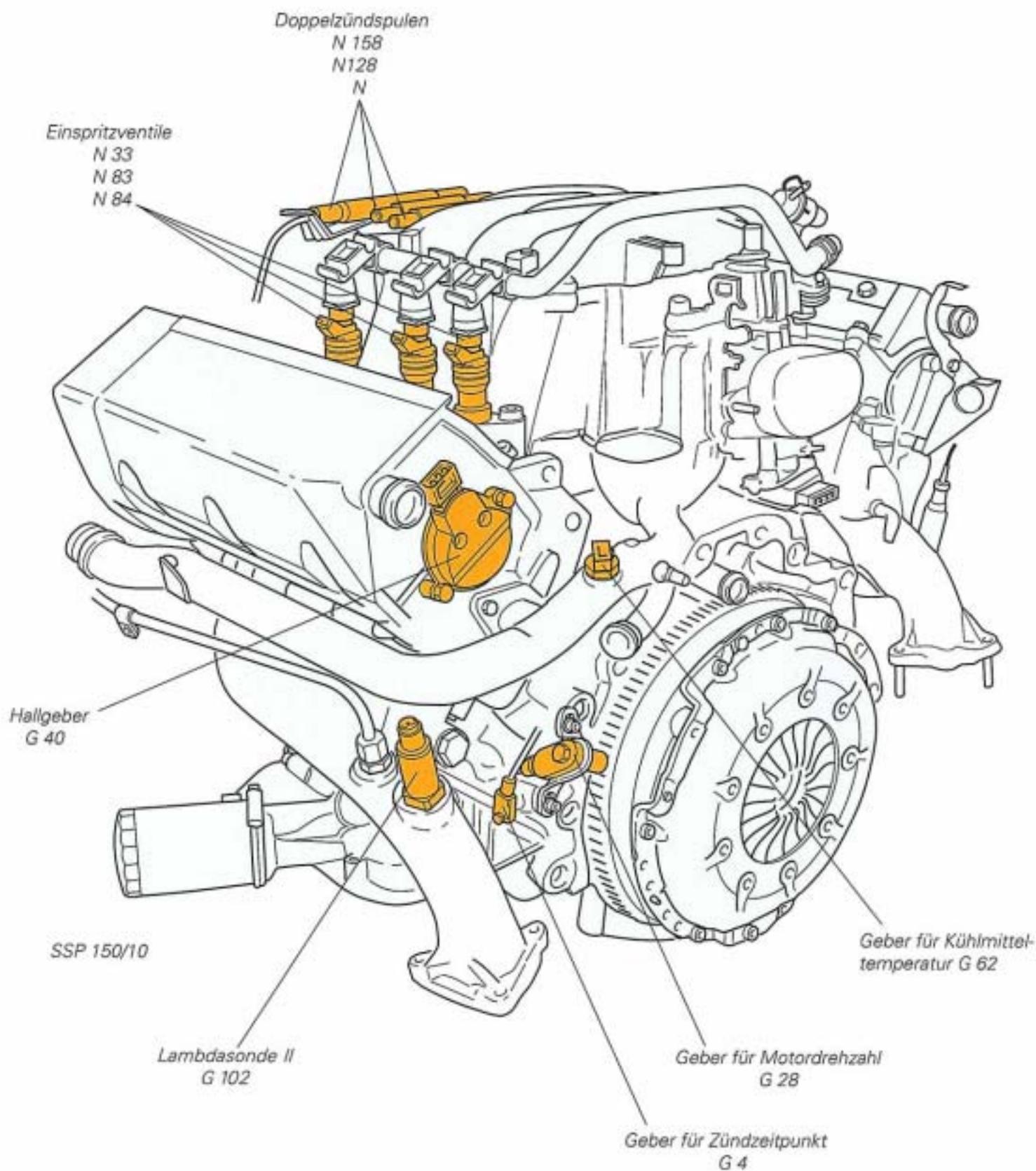
# Systemübersicht

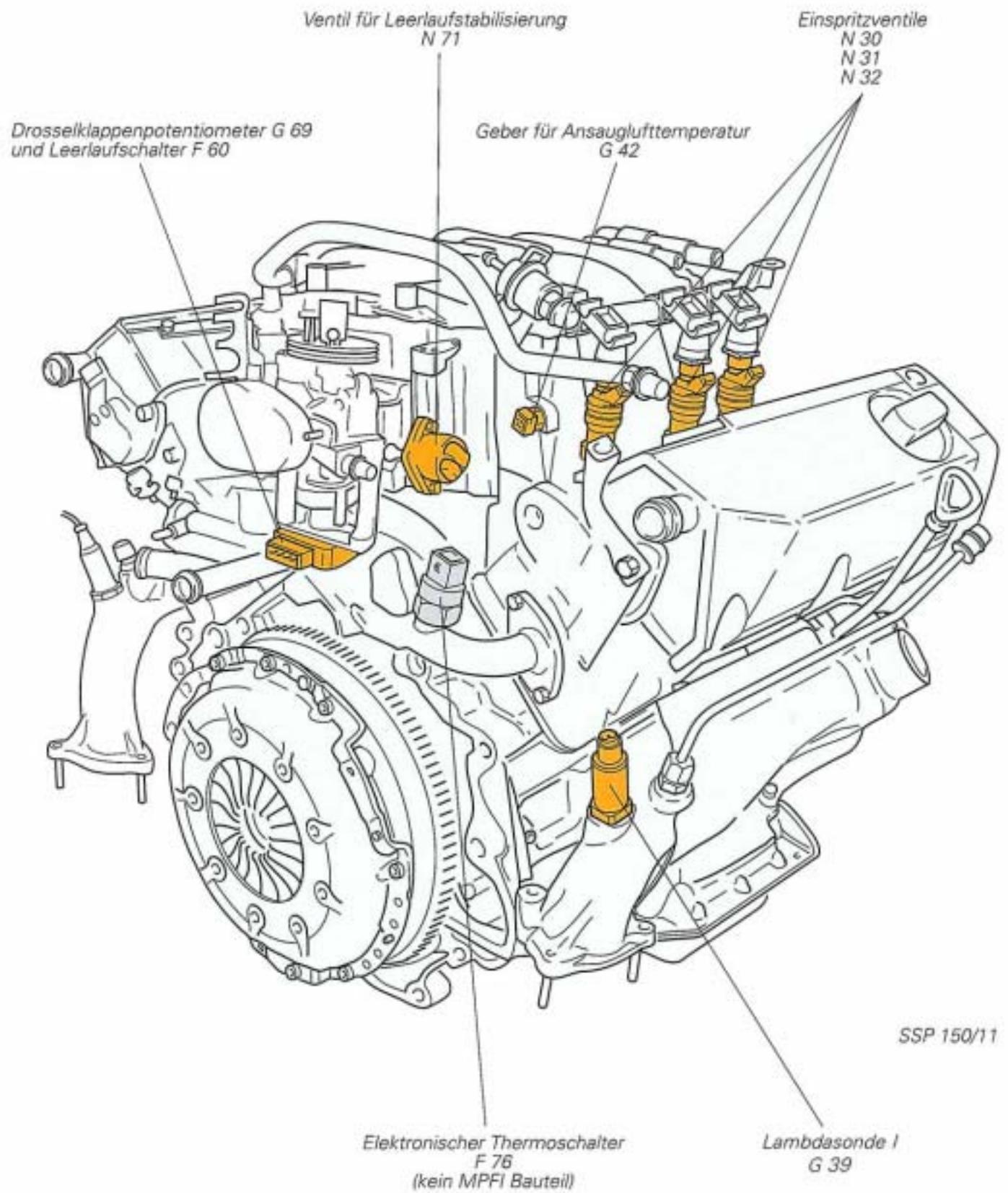


## Aktoren



# Bauteilpositionen

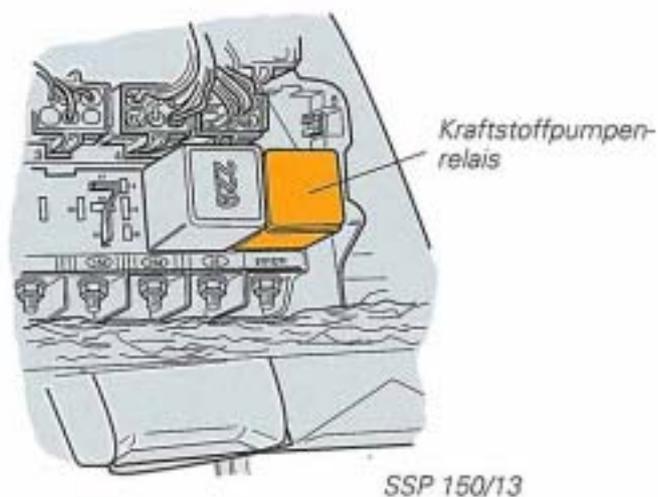
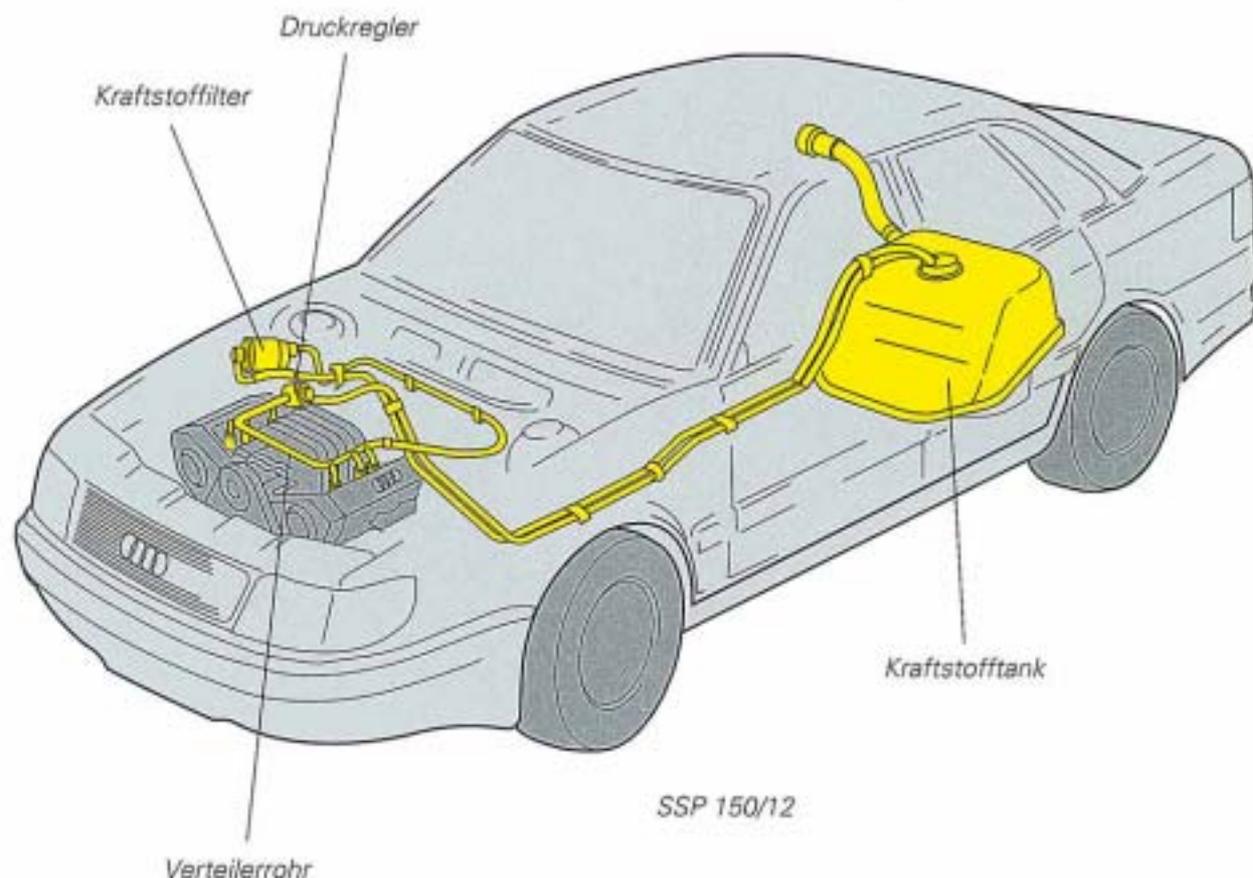




# Kraftstoffeinspritzung

Die im Kraftstoffbehälter untergebrachte, zweistufige Kraftstoffpumpe fördert den Kraftstoff durch das Lebensdauerfilter zum einflutigen Verteilerrohr, an das die Einspritzventile angeflanscht sind.

Der Rücklauf des Kraftstoffs führt durch den Druckregler zurück zum Kraftstoffbehälter.



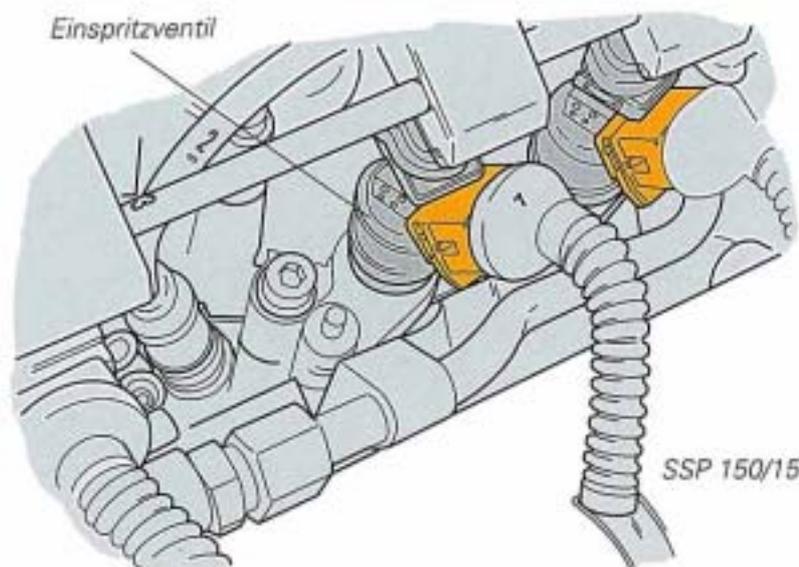
## Kraftstoffpumpenrelais J17

Das Kraftstoffpumpenrelais ist in die Zentralelektrik (Fußraum Fahrerseite) eingesteckt.

Es wird vom MPFI-Steuergerät eingeschaltet sobald bei Motorstart das Drehzahlsignal vom Geber für Motordrehzahl G28 eingeht.

Einspritzventile, Magnetventile für Aktivkohlebehälteranlage, Kraftstoffpumpe und Heizung der Lambdasonden werden von J17 mit Strom versorgt.

Hinweis: Beim Einschalten der Zündung hat die Kraftstoffpumpe einen Vorlauf von 1 Sekunde



## Einspritzventile N30, 31, 32, 33, 83, 84

Die Einspritzventile N30, 31 und 32 sind an der rechten Zylinderbank für die Zylinder 1, 2 und 3, die Einspritzventile N33, 83 und 84 an der linken Zylinderbank für die Zylinder 4, 5 und 6 angeordnet.

Die Stromversorgung der Einspritzventile erfolgt vom Kraftstoffpumpenrelais über die Thermosicherung S72 (E-Box).

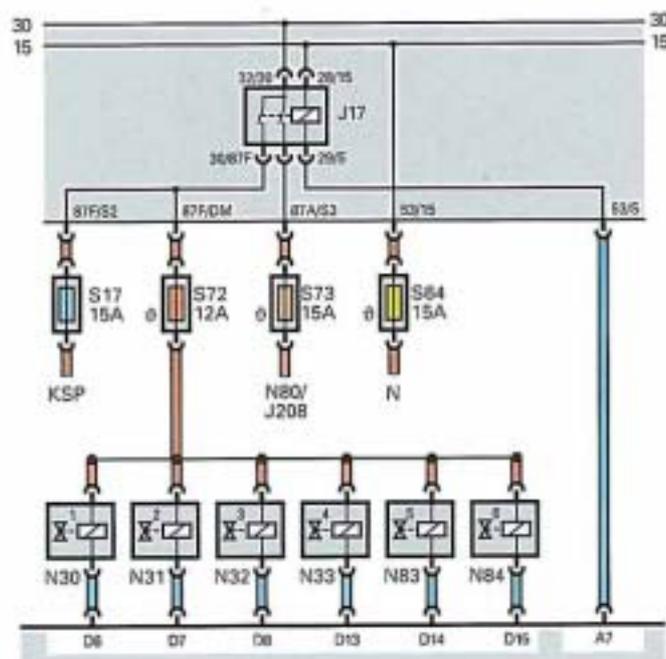
### Ansteuerung:

Für die sequenzielle Ansteuerung ist am MPFI-Steuergerät je Einspritzventil ein Anschlußpin vorhanden.

Das jeweilige Signal vom MPFI-Steuergerät schaltet die Masseverbindung für die Einspritzventile.

Die Einspritzreihenfolge entspricht der Zündfolge, der Kraftstoff wird im Arbeitstakt vor die geschlossenen Einlaßventile gespritzt.

### Elektrische Schaltung:



- S17 Sicherung für Kraftstoffpumpe
- S72 Sicherung für Einspritzventile
- S73 Sicherung für AKF-Ventil und Heizung Lambdasonden
- S64 Steuergerät und Zündspulen

- A7 vom MPFI-Steuergerät
- D6 Massesteuerung N30 Zylinder 1
- D7 Massesteuerung N31 Zylinder 2
- D8 Massesteuerung N32 Zylinder 3
- D13 Massesteuerung N33 Zylinder 4
- D14 Massesteuerung N83 Zylinder 5
- D15 Massesteuerung N84 Zylinder 6

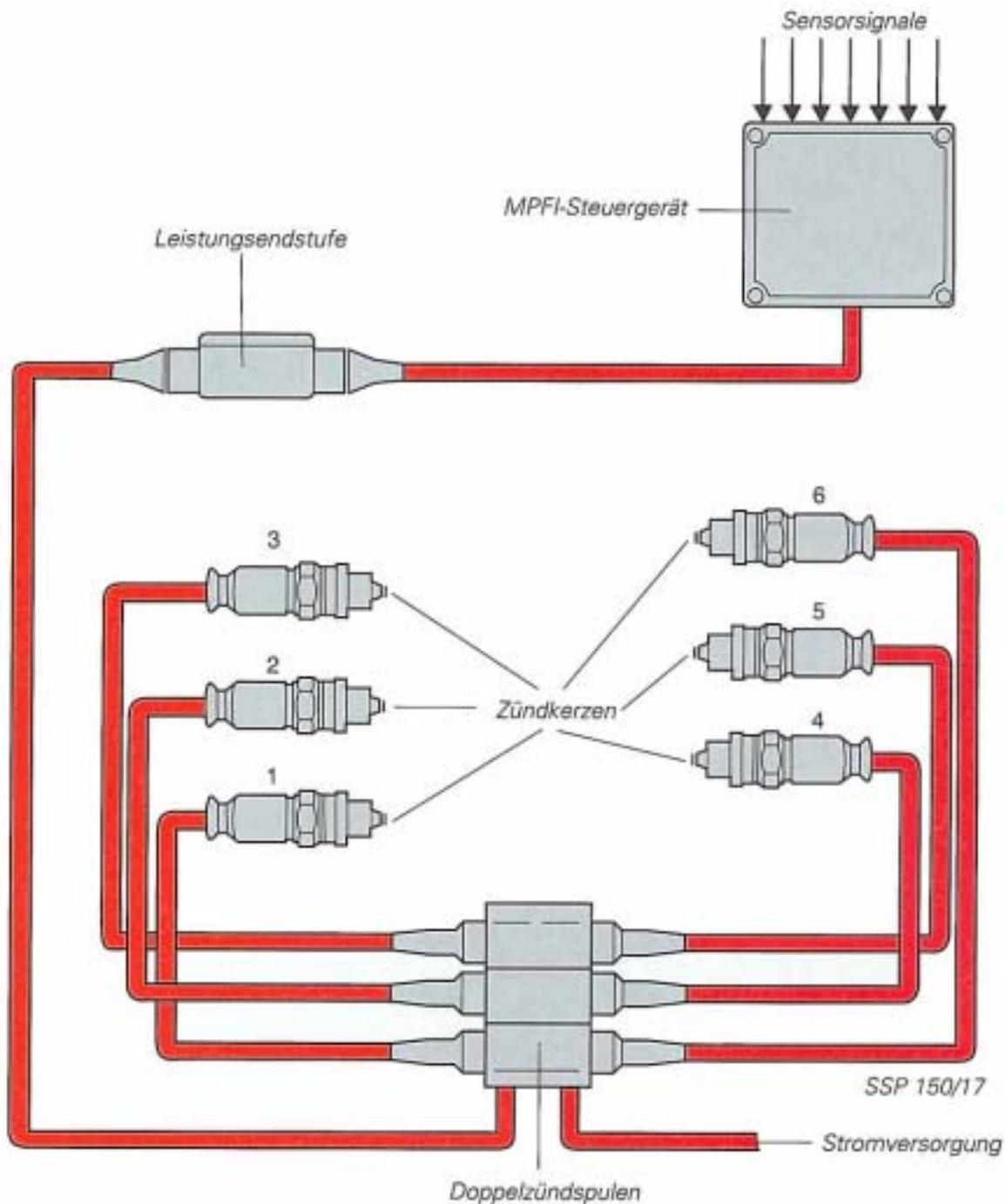
SSP 150/14

# Zündsystem

Diese vollelektronische Zündung besitzt keinen Zündverteiler.  
Drei Doppelzündspulen ermöglichen eine ruhende Hochspannungsverteilung.

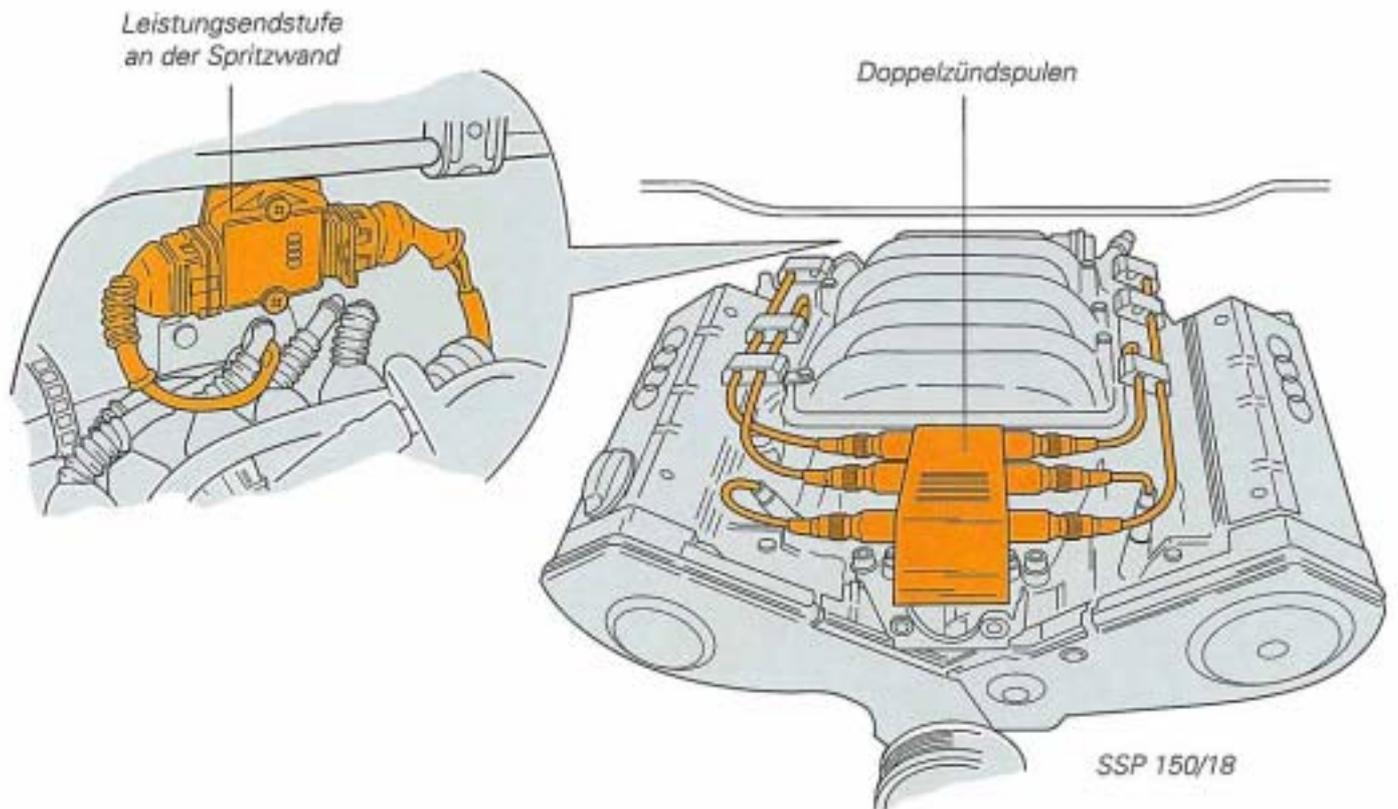
- Vorteile:**
- keine Einstellarbeiten
  - geringere Störanfälligkeit
  - kein mechanischer Verschleiß
  - höhere Zündenergie

## Systemübersicht

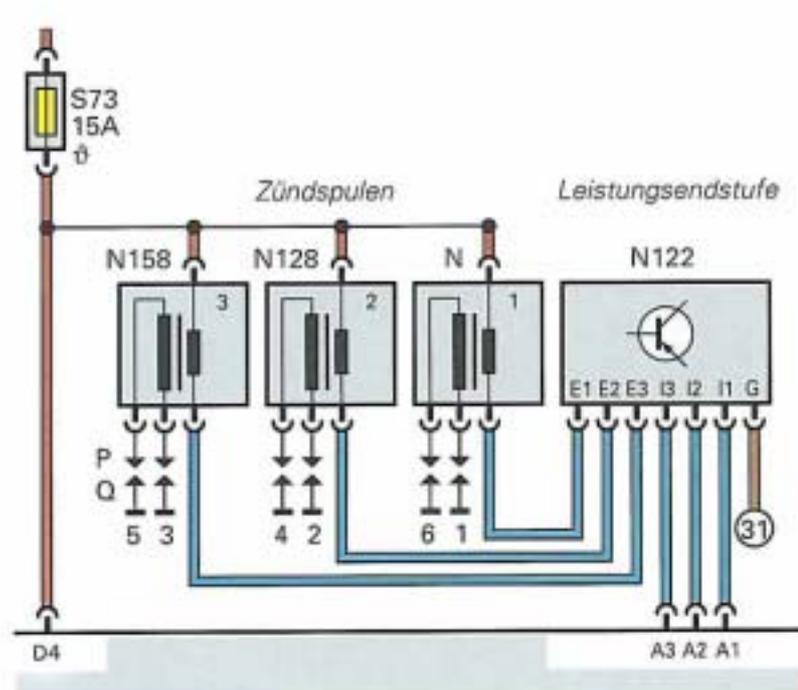


Zündfolge: 1 4 3 6 2 5

Die drei Doppelzündspulen sind vorn am Saugrohr befestigt.  
Die Leistungsendstufe steuert abwechselnd eine der drei Zündspulen an.



**Elektrische Schaltung:**



- |               |                |
|---------------|----------------|
| A1 Zündsignal | Zylinder 1 + 6 |
| A2 Zündsignal | Zylinder 2 + 4 |
| A3 Zündsignal | Zylinder 3 + 5 |

SSP 150/19

## Zündspulen

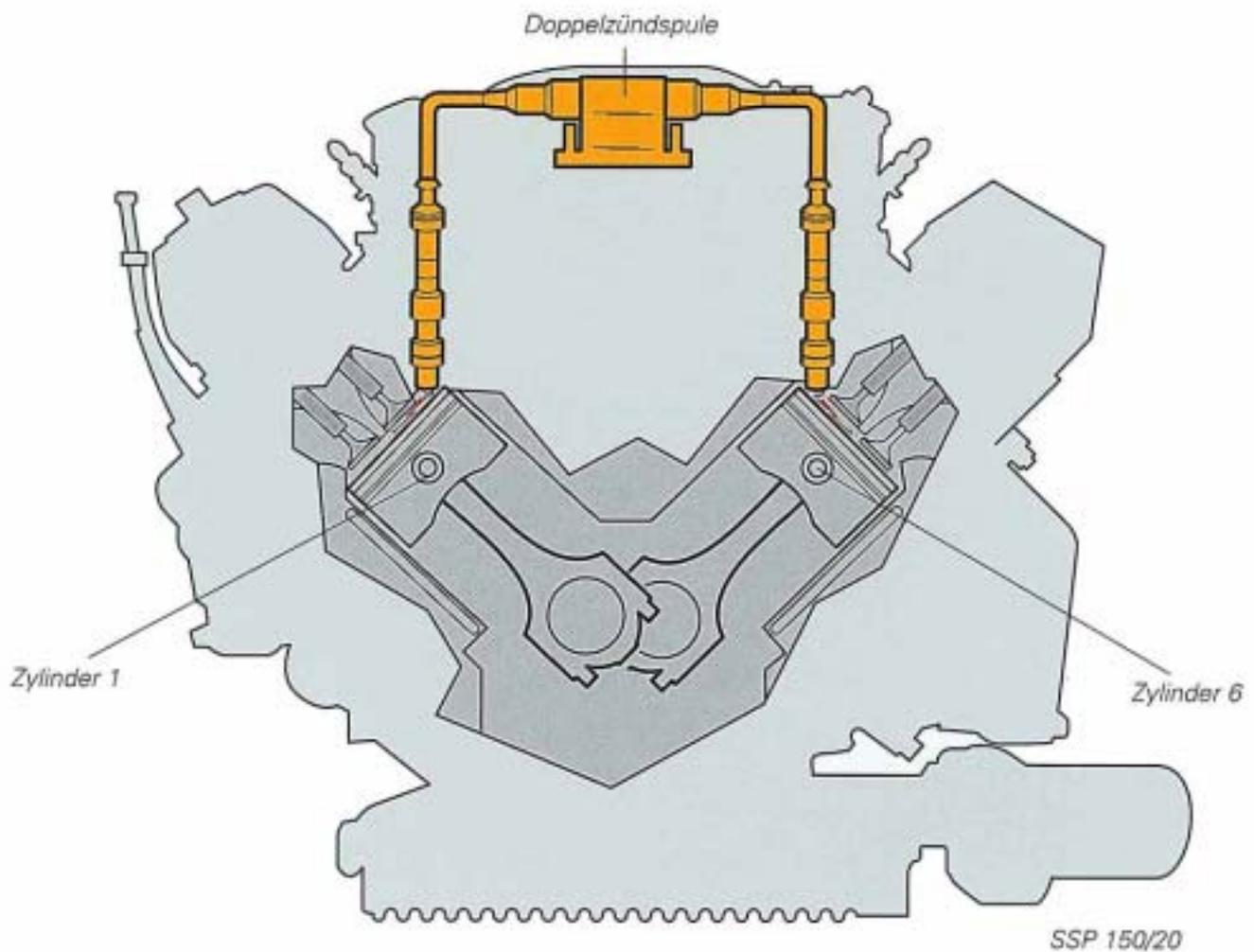
Beim V6-Motor stehen die Kolben 1 + 6, 2 + 4, 3 + 5 gleichzeitig in OT. Jedem dieser Zylinderpaare ist eine Doppelzündspule zugeordnet.

Die Doppelzündspule erzeugt im Zündzeitpunkt an beiden angeschlossenen Zündkerzen einen Zündfunken.

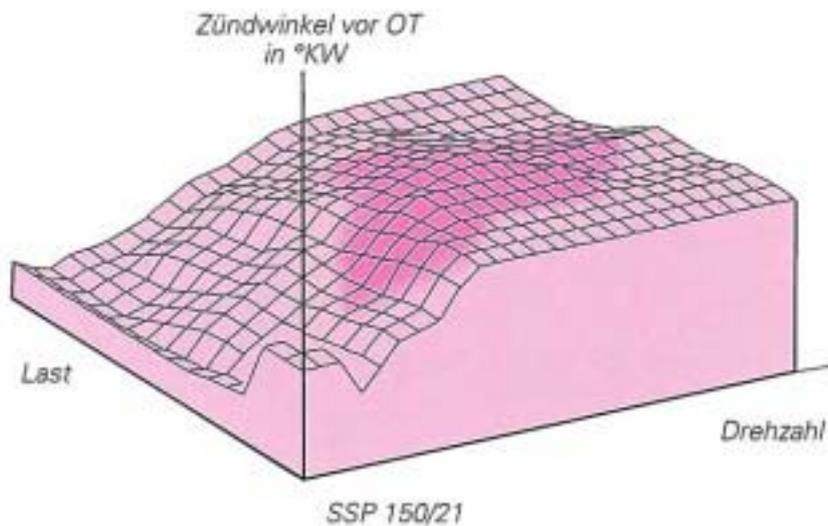
Eine Zündkerze zündet das verdichtete Gemisch, während die andere Zündkerze wirkungslos in den Auslaßtakt des anderen Zylinders zündet.

Da die "Leerzündung" mit einer Spannung von nur ca. 1 KV abläuft, erfahren die Zündkerzen keinen erhöhten Verschleiß.

### Beispiel Zylinder 1 und 6



## Die Funktionen der Zündanlage



### Kennfeldzündung

Der 2,6 l-V6-Motor ist auf Betrieb mit Superkraftstoff 95 Oktan ausgelegt.

Im Steuergerät ist ein Zündkennfeld für Betrieb mit 95 Oktan abgespeichert.

### Zylinderselektive Klopfregelung

Die Klopfgrenze ist abhängig von Kraftstoffqualität, Motorzustand und Betriebsbedingungen. Während des Motorbetriebes werden die Verbrennungsgeräusche über zwei Klopfensoren erfaßt. Das MPFI-Steuergerät regelt den Zündzeitpunkt für die einzelnen Zylinder individuell auf die Klopfgrenze ein. Dadurch wird der Motorwirkungsgrad optimiert.

### Anpassung (Adaption) des Zündkennfeldes

Die Klopfregelung arbeitet adaptiv. Das Steuergerät speichert regelmäßig wiederkehrende Zündwinkelrücknahmen ab und verändert das Zündkennfeld entsprechend.

**Vorteil:** Wird zum Beispiel Kraftstoff mit unzureichender Qualität getankt, muß die Klopfregelung nicht ständig gegen auftretendes Klopfen ankämpfen.

Die Veränderung des Zündkennfeldes bleibt während des Steuergerätenachlaufs gespeichert und wird bei Neustart des Motors wieder genutzt.

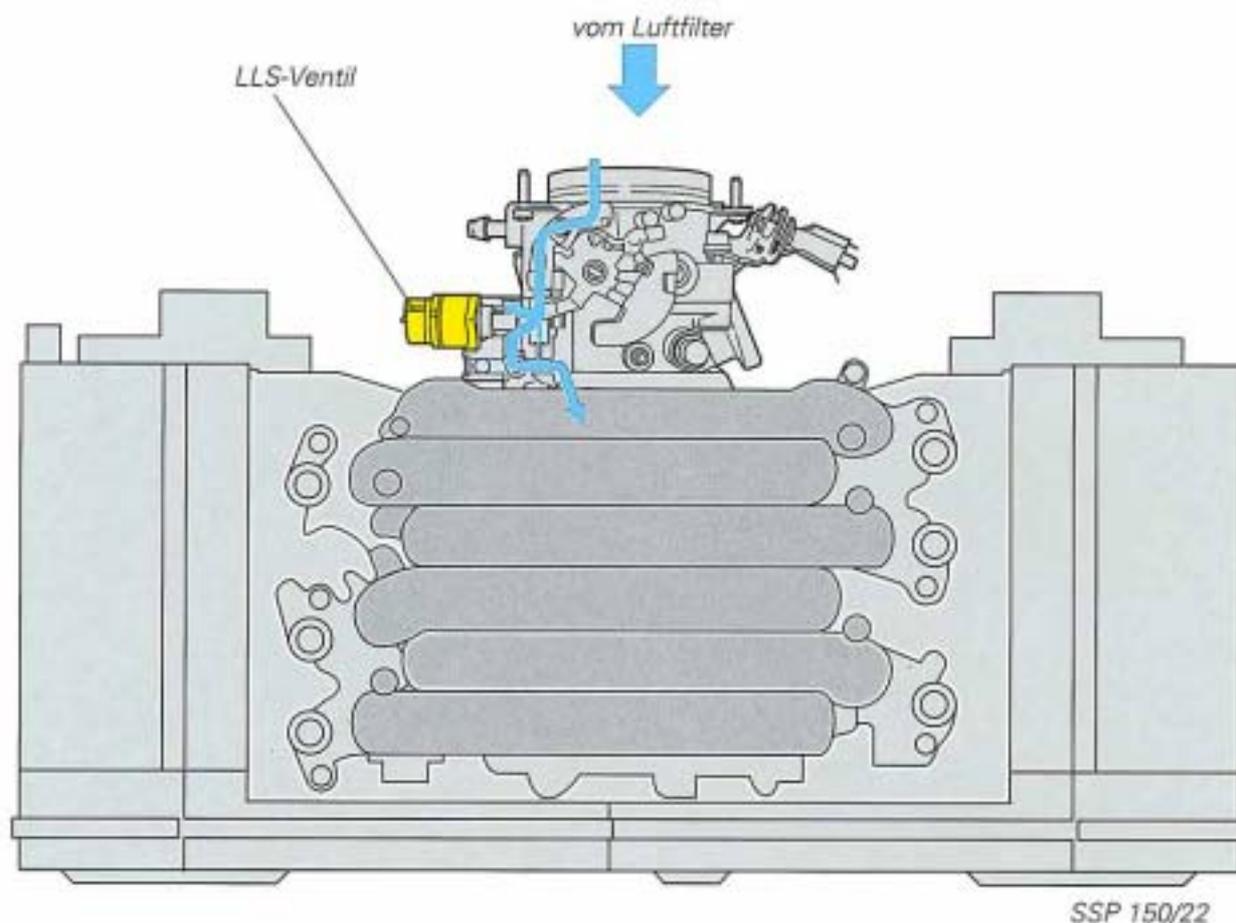
### Digitale Leerlaufstabilisierung (DLS)

Die DLS fängt Drehzahlschwankungen im Leerlauf durch Verändern des Leerlaufzündzeitpunktes auf. Sie reagiert schneller als die saugluftseitige Leerlaufstabilisierung. Beide Systeme zusammen halten die Leerlaufdrehzahl auf dem Sollwert.

# Leerlaufstabilisierung

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

Die MPFI regelt durch die Ansteuerung des Ventils Leerlaufstabilisierung N71 (LLS-Ventil) die für einen stabilen Leerlauf notwendige Luftmenge.



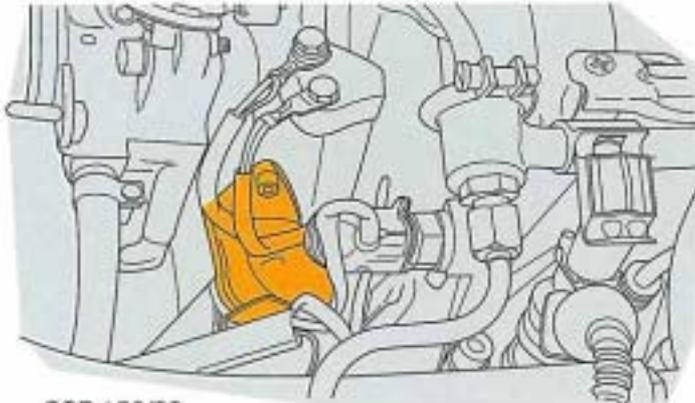
Die Leerlaufstabilisierung ist lernfähig. Das MPFI-Steuergerät lernt ständig neue Grundwerte für die Ansteuerung des N71 und speichert sie auch nach Abstellen des Motors.

Eine Einstellung der Leerlaufdrehzahl ist damit nicht mehr notwendig.

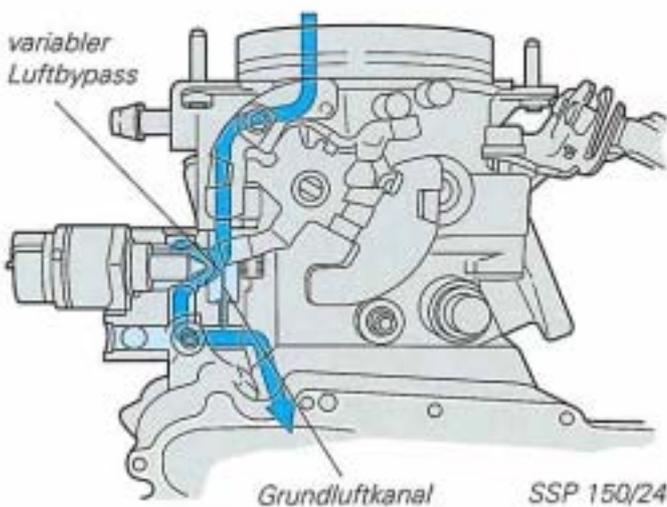
- Vorteile:**
- Niedrige, verbrauchssenkende Leerlaufdrehzahl
  - Geringer Wartungsaufwand
  - Optimaler Kaltleerlauf
  - Vermeidung von Fehleinstellungen

**NEU !**

## Ventil für Leerlaufstabilisierung N71



Erstmals kommt bei Audi ein Schrittmotor als Stellglied für die Leerlaufstabilisierung zum Einsatz.



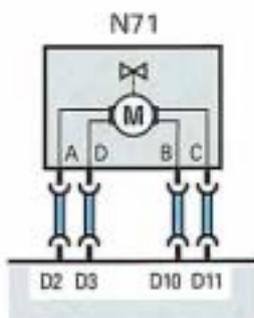
Das MPFI-Steuergerät kann über die entsprechende Ansteuerung den Stellkegel des N71 ein- und ausfahren und damit den Öffnungsquerschnitt des variablen Luftbypasses bestimmen.

Durch einen separaten Grundluft-Kanal kann der warme Motor im Leerlauf mit einer niedrigen Drehzahl laufen, auch wenn bei einem Defekt das LLS-Ventil geschlossen bleibt.

## **Achtung**

Wird der Stromkreis des N71 bei laufendem Motor unterbrochen oder wird ein neues N71 oder ein neues Steuergerät eingebaut, muß unbedingt eine Grundpositionierung des N71 über die Funktion 10 des V.A.G. 1551 vorgenommen werden. (Siehe Kapitel Eigendiagnose)

### Elektrische Schaltung:



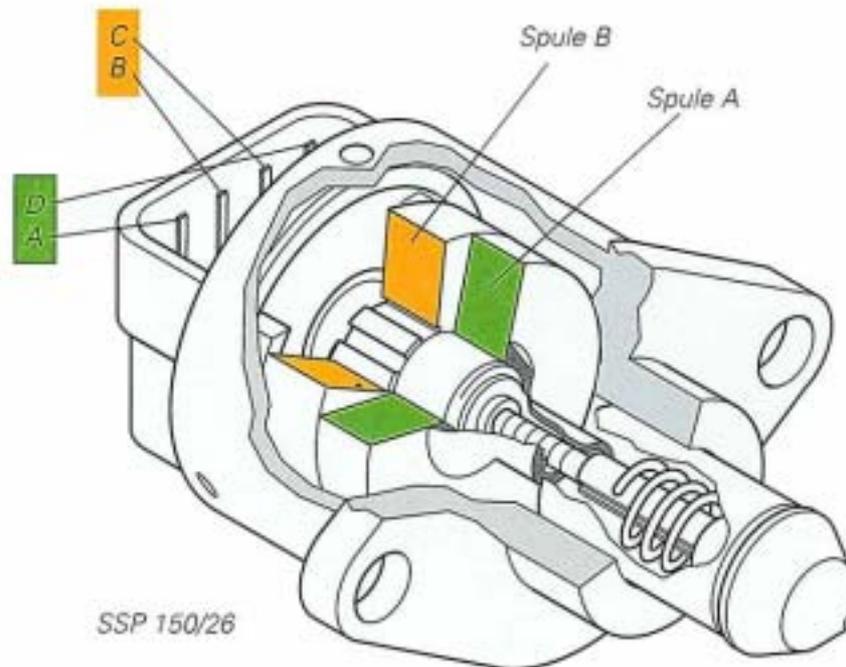
SSP 150/25

### Eigendiagnose

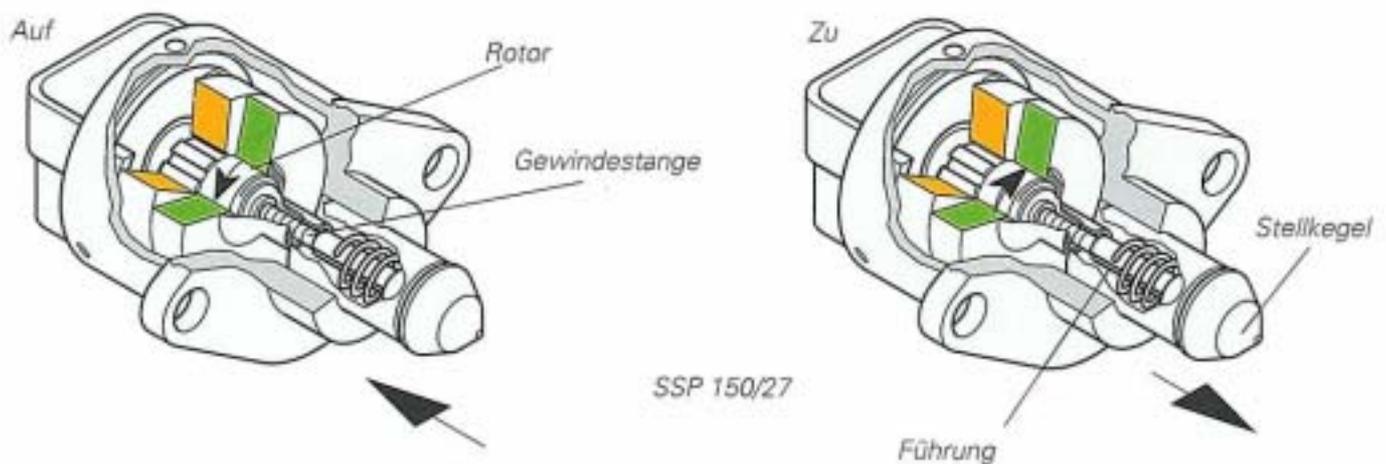
Die Eigendiagnose kann Unterbrechungen im Stromkreis des N71 erkennen. Bei erkanntem Defekt wird eine verstärkte DLS-Funktion aktiviert und bei Unterschreiten von 1800/min der Klimakompressor abgeschaltet.

# Leerlaufstabilisierung

## Ventil für Leerlaufstabilisierung N71



Der Stator besteht aus zwei Elektromagnetspulen. Eine Spule liegt auf den Anschlußpins A und D, die Zweite auf B und C.



Der Rotor besteht aus einem Permanentmagneten. Seine Welle ist hohl gebohrt und mit einem Gewinde versehen.

Im Gewinde des Rotors sitzt die Gewindestange des Stellkegels. Die Gewindestange wird vom Gehäuse geführt und kann sich nicht verdrehen.

Bei Rotordrehung kann sich die Gewindestange dadurch nur axial bewegen.

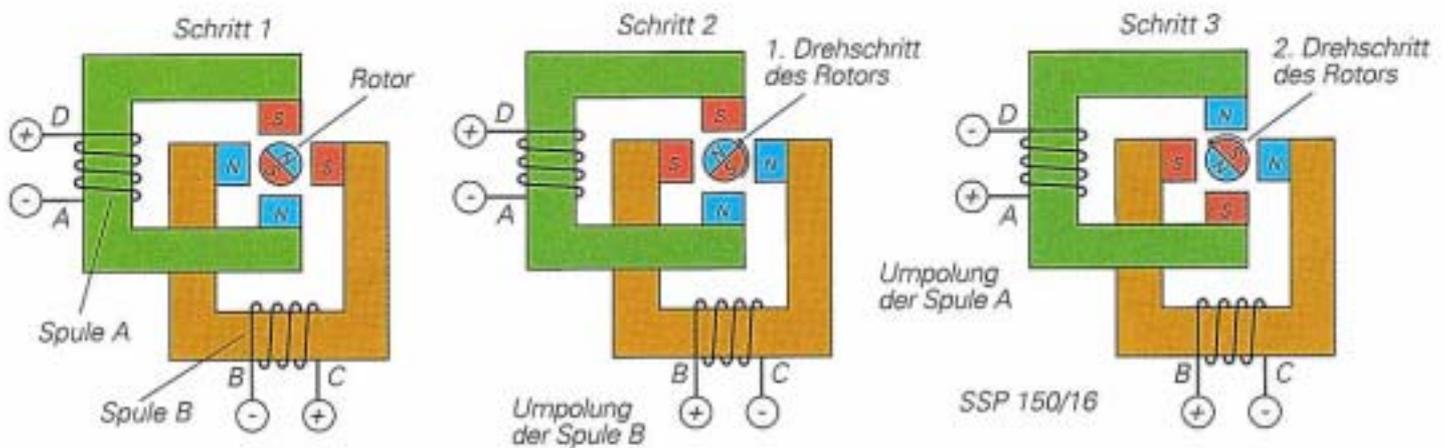
Je nach Drehrichtung des Rotors fährt die Gewindestange entsprechend aus oder ein.

Der N71 der MPFI ist ein sogenannter **Schrittmotor**.

Die Drehung des Rotors im Schrittmotor wird durch *schrittweise* Weiterschaltung der Magnetfelder des Stators erzeugt.

Pro Schritt wird eine der Spulengruppen umgepolt und damit ein Drehschritt des Rotors erzeugt.

### Prinzipdarstellung



| Schritt | Spule A |       | Spule B |       |
|---------|---------|-------|---------|-------|
|         | Pin A   | Pin D | Pin B   | Pin C |
| 1       | -       | +     | -       | +     |
| 2       | -       | +     | +       | -     |
| 3       | +       | -     | +       | -     |
| 4       | +       | -     | -       | +     |
| 1       | -       | +     | -       | +     |
| 2       | -       | +     | +       | -     |

SSP 150/29

Die Umpolung der Spulengruppen wird in einer festgelegten Reihenfolge vorgenommen.

Sie kann in beide Richtungen vorgenommen werden, entsprechend ändert sich auch die Drehrichtung des Rotors und somit die Bewegungsrichtung des Stellkegels.

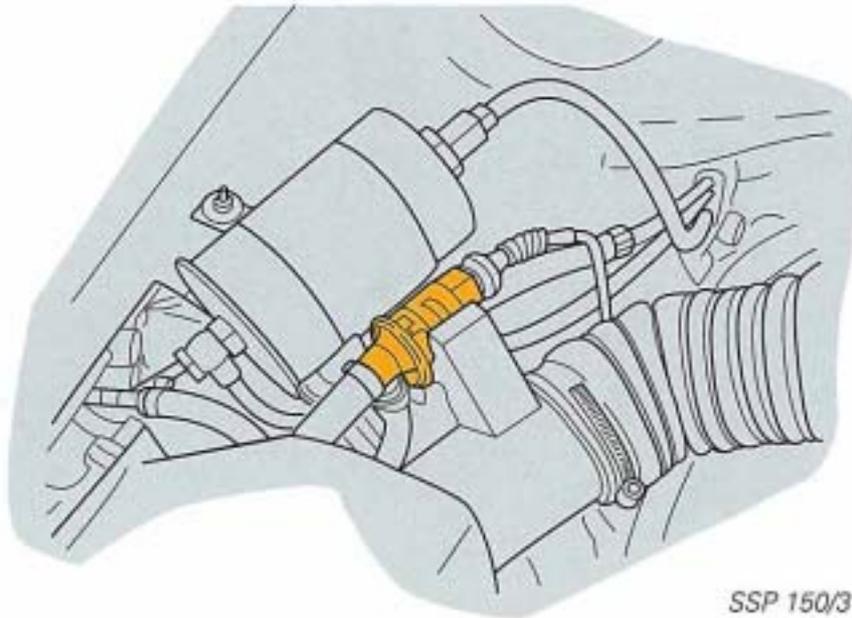
Die Ansteuerungsimpulse (Schritte) sind ca 4 ms lang. Durch die Bauart der Statorspulen sind für eine komplette Umdrehung des Rotors 24 Schritte notwendig.

Insgesamt steuert das MPFI Steuergerät 128 Schritte.

Bei Unterbrechung der Steuerleitungen bleibt der Schrittmotor in seiner momentanen Stellung stehen.



## Magnetventil I für Aktivkohlebehälteranlage N 80 (Taktventil)

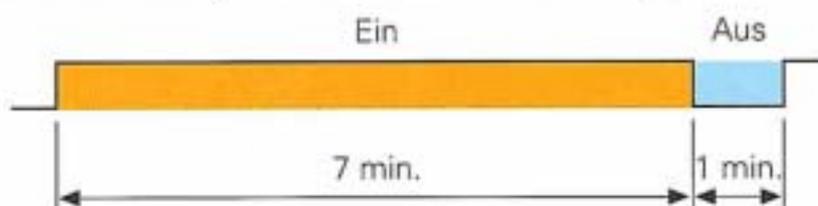


SSP 150/31

### Ansteuerung

Das N 80 (stromlos geschlossen) wird vom MPFI-Steuergerät geöffnet, sobald die Lambda-Regelung aktiv ist. Vom MPFI-Steuergerät wird dafür der Pin D 12 auf Masse durchgeschaltet. Diese Massesteuerung ist getaktet. Das Tastverhältnis ist abhängig von Motorlast und -drehzahl.

Die Taktung des N 80 wird alle 7 Minuten für ca. 1 Minute abgeschaltet. In dieser Zeit lernt das Steuergerät neue Grundwerte für die Einspritzzeit.

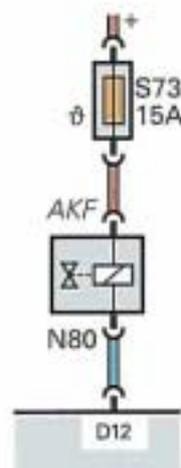


SSP 150/32

### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose kann Defekte im Stromkreis des N80 erkennen.

### Elektrische Schaltung:



D 12 Massesteuerung N 80

SSP 150/33

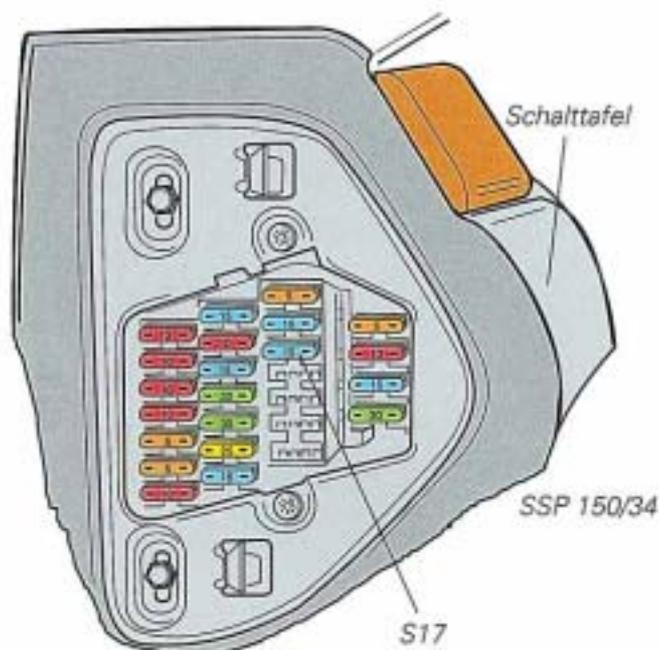
# Stromversorgung

Ein Ausfall einer dieser Sicherungen führt zum Motorstillstand

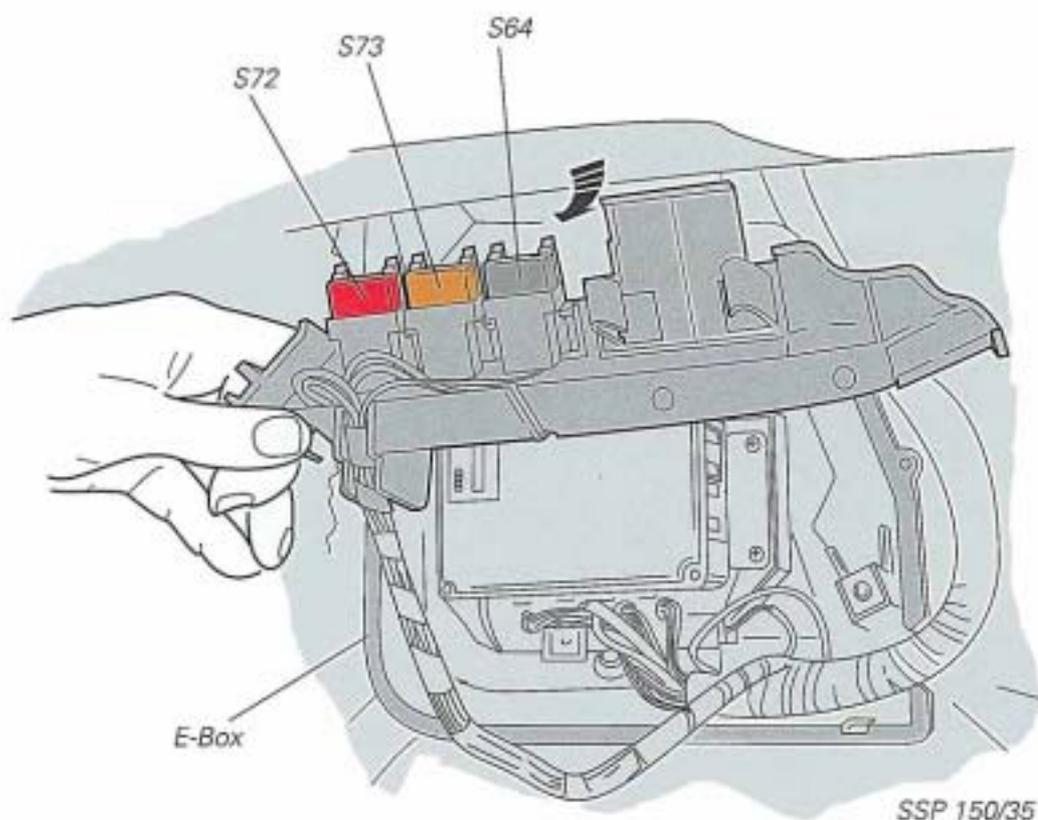
- S17 Sicherung für Kraftstoffpumpe
- S72 Thermosicherung für Einspritzventile
- S64 Thermosicherung für Zündspulen und Steuergeräte-Stromversorgung

Ein Ausfall dieser Sicherung führt evtl. zu Motorstörungen.

- S73 Thermosicherung für Magnetventil für Aktivkohlebehälteranlage N 80 und für Heizung der Lambda-Sonden.



Stromversorgung für Diagnose-Steckanschluß



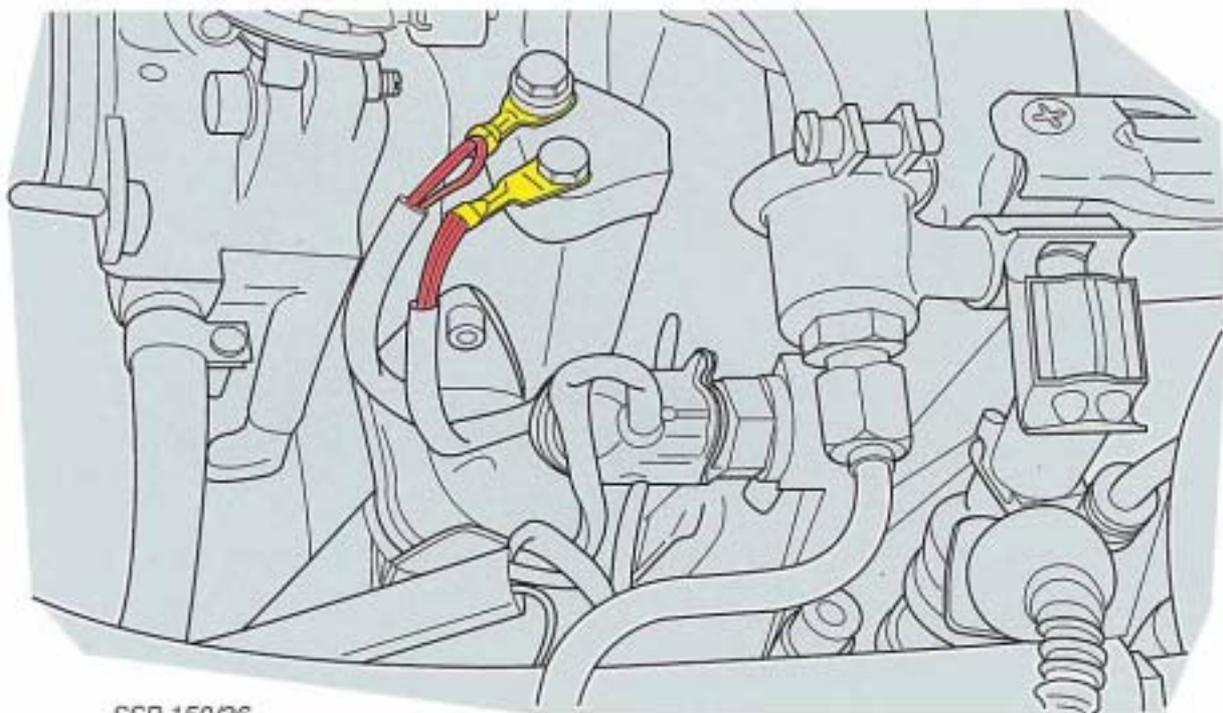
Wichtig für die einwandfreie Funktion der MPFI ist auch der Pin D5 am Steuergerät. (Siehe Funktionsplan S. 50)  
Über Pin D5 erhält das MPFI-Steuergerät Spannung für Steuergerät - interne Abläufe nach Abstellen des Motors.

## Masseverbindungen (siehe auch Funktionsplan)

Am Saugrohr in Höhe des Kraftstoffdruckreglers befindet sich die Masseverbindung 17.

Hier laufen die Leistungs- und Elektronikmasse vom Steuergerät und Masse von verschiedenen MPFI-Bauteilen zusammen.

**Beachte:** Korrosion an dieser Masseverbindung kann zu Fahrstörungen führen!  
Auch die Masseverbindung vom Aggregat zur Karosserie kann eine Fehlerquelle sein.



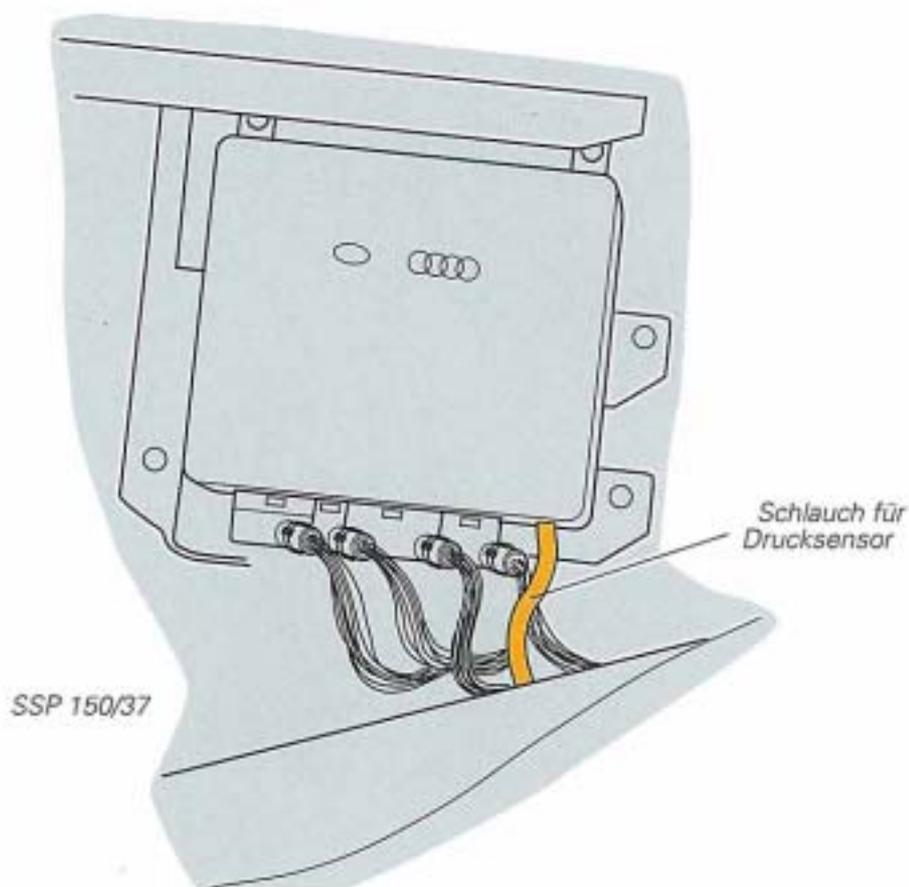
SSP 150/36

### Weitere Masseverbindungen:

- Massepunkt Säule A rechts, unten: Masse für Heizung der Lambda-Sonden
- Massepunkt, Nähe Schlußleuchte links: Masse für Kraftstoffpumpe

# MPFI-Steuergerät J 192

Das MPFI-Steuergerät befindet sich in der E-Box im Fußraum der Beifahrerseite

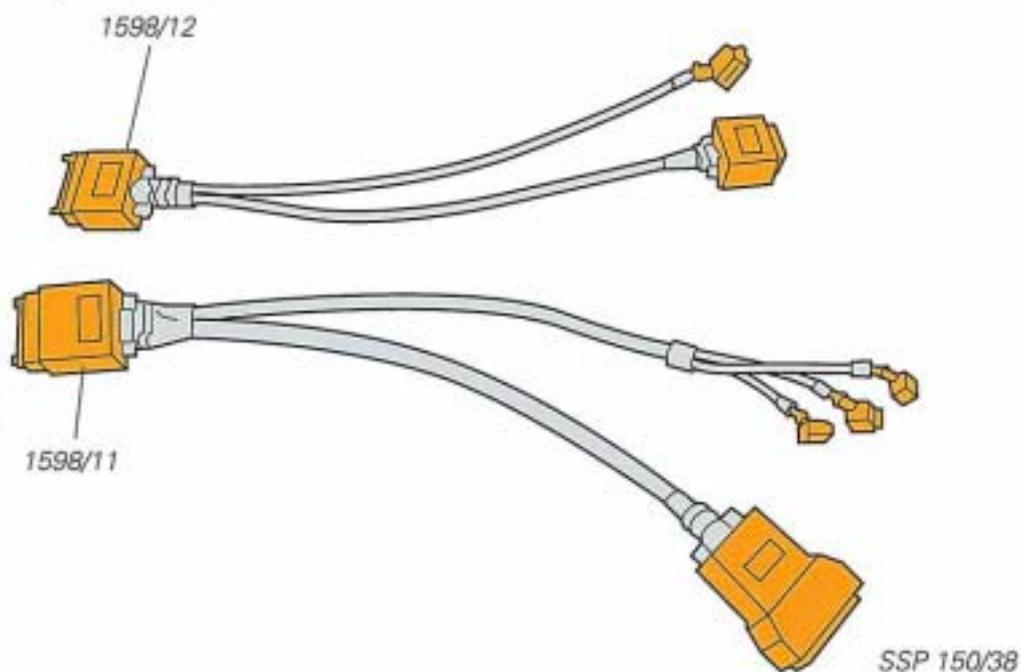


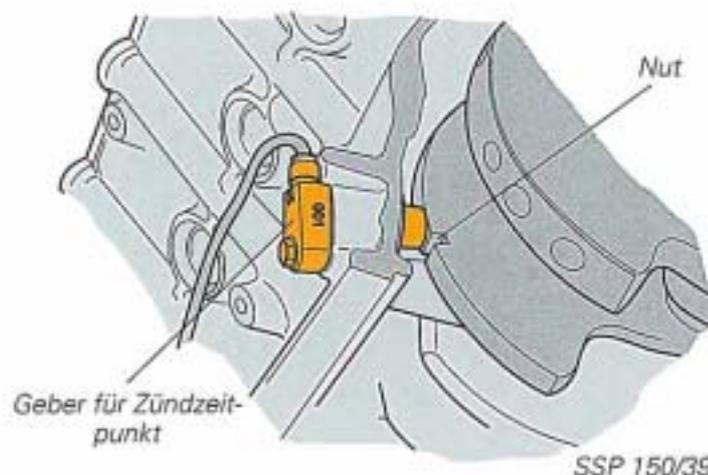
## **Wichtig:**

Wird das MPFI-Steuergerät ausgewechselt, müssen die Diagnosefunktionen 07 "Kodierung" und 04 "Grundeinstellung" bzw. 10 "Anpassung" durchgeführt werden. (siehe Kapitel Eigendiagnose)

Das MPFI-Steuergerät hat eine 4-teilige Steckerleiste mit 64 Pins.

Für Prüfarbeiten mit der Prüfbox V.A.G 1598 werden die Adapter 1598/11 und 1598/12 verwendet.



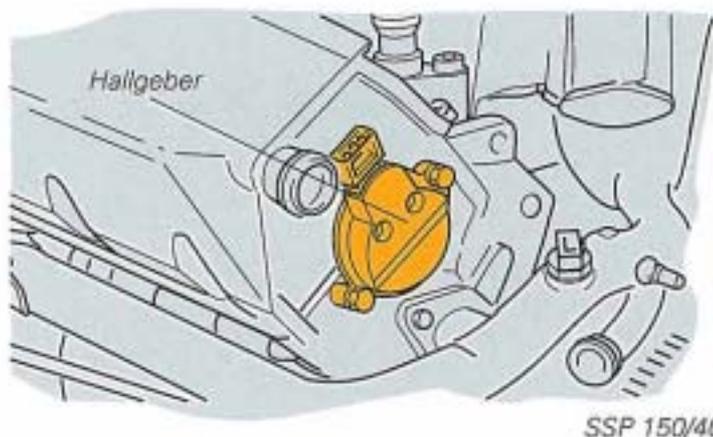


## Geber für Zündzeitpunkt G 4

Der G 4 ist ein Induktivgeber und in die linke Seite des Kurbelgehäuses eingesteckt. Die Zündzeitpunktmarke ist eine Nut am Gegengewicht des Kurbelzapfens für den dritten Zylinder.

Die Nut befindet sich 62° vor dem OT des dritten Zylinders.

Pro Kurbelwellenumdrehung wird ein Spannungsimpuls erzeugt und dem MPFI-Steuergerät zugeleitet.



## Hallgeber G 40

Der G 40 befindet sich am hinteren Nockenwellenende des linken Zylinderkopfes.

Er arbeitet nach dem bekannten Hall-Prinzip.

Alle 2 Umdrehungen gibt er gleichzeitig mit dem G4 ein Signal an das MPFI-Steuergerät. Dabei legt der Hall-Geber den Pin A5 des MPFI-Steuergerätes auf Masse.

### Signalverwendung

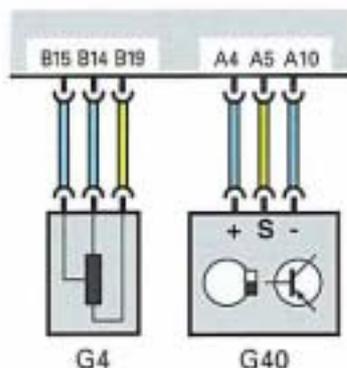
Gehen bei Motorstart die Signale von G 4 und G 40 gleichzeitig ein, erkennt das MPFI-Steuergerät, daß der Zünd-OT des dritten Zylinders folgt. Das Steuergerät leitet dann die Start-Funktionen der MPFI ein.

**Wichtig:** Fehlt eines der Signale, springt der Motor nicht an.

### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose erkennt einen Signalausfall. Fällt eines der Gebersignale aus, werden jedoch beide Signale als fehlerhaft angezeigt. Die Unterscheidung muß durch die Elektrische Prüfung erfolgen.

### Elektrische Schaltung



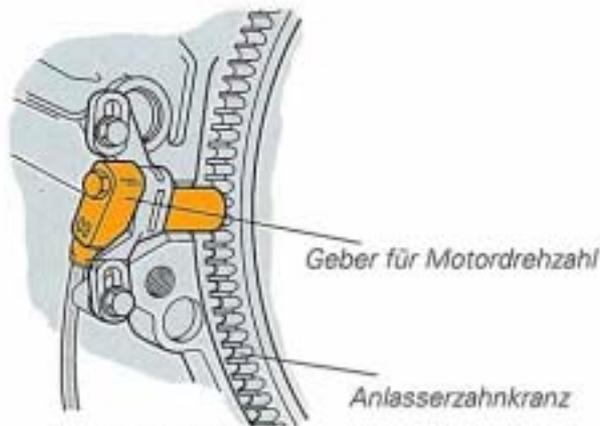
- A4 Spannungversorgung G40
- A5 Hallgebersignal
- A10 Masse G40
- B14 Abschirmung G4
- B15 Masse G4
- B19 Signal G4

SSP 150/41

## Geber für Motordrehzahl G 28

Der G 28 ist ein Induktivgeber, er befindet sich am Anlasserzahnkranz.

Die 135 Zähne des Anlasserzahnkranzes laufen am G 28 vorbei und erzeugen 135 Spannungsimpulse pro Motorumdrehung.



SSP 130/46

### Signalverwendung

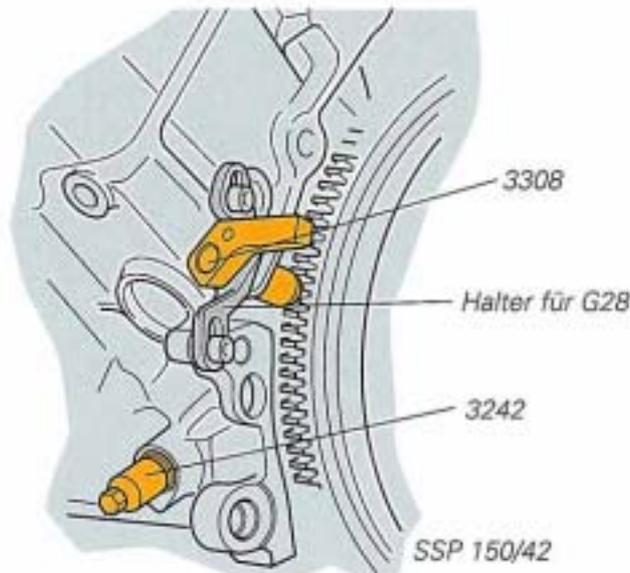
Das Signal vom G 28 dient zur exakten Erfassung der Kurbelwellenstellung und der Motordrehzahl.

Außerdem errechnet die MPFI aus der Anzahl der durchlaufenden Zähne, wann die Zündung und Einspritzung für den nächsten Zylinder erfolgen muß.

### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose erkennt ein fehlendes G 28-Signal.

**Bei fehlendem Signal springt der Motor nicht an !**



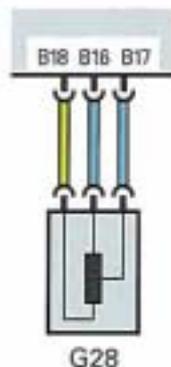
SSP 150/42

Mit dem neuen Sonderwerkzeug **3308** kann der Halter für den G28 genau eingestellt werden.

Dazu muß die Kurbelwelle mit dem Sonderwerkzeug 3242 im OT des 3. Zylinders blockiert werden.

Diese Einstellung ist notwendig zum Beispiel bei Austausch des Schwungrades oder des Motorblocks.

### Elektrische Schaltung:



SSP 150/45

B 18 Drehzahlsignal

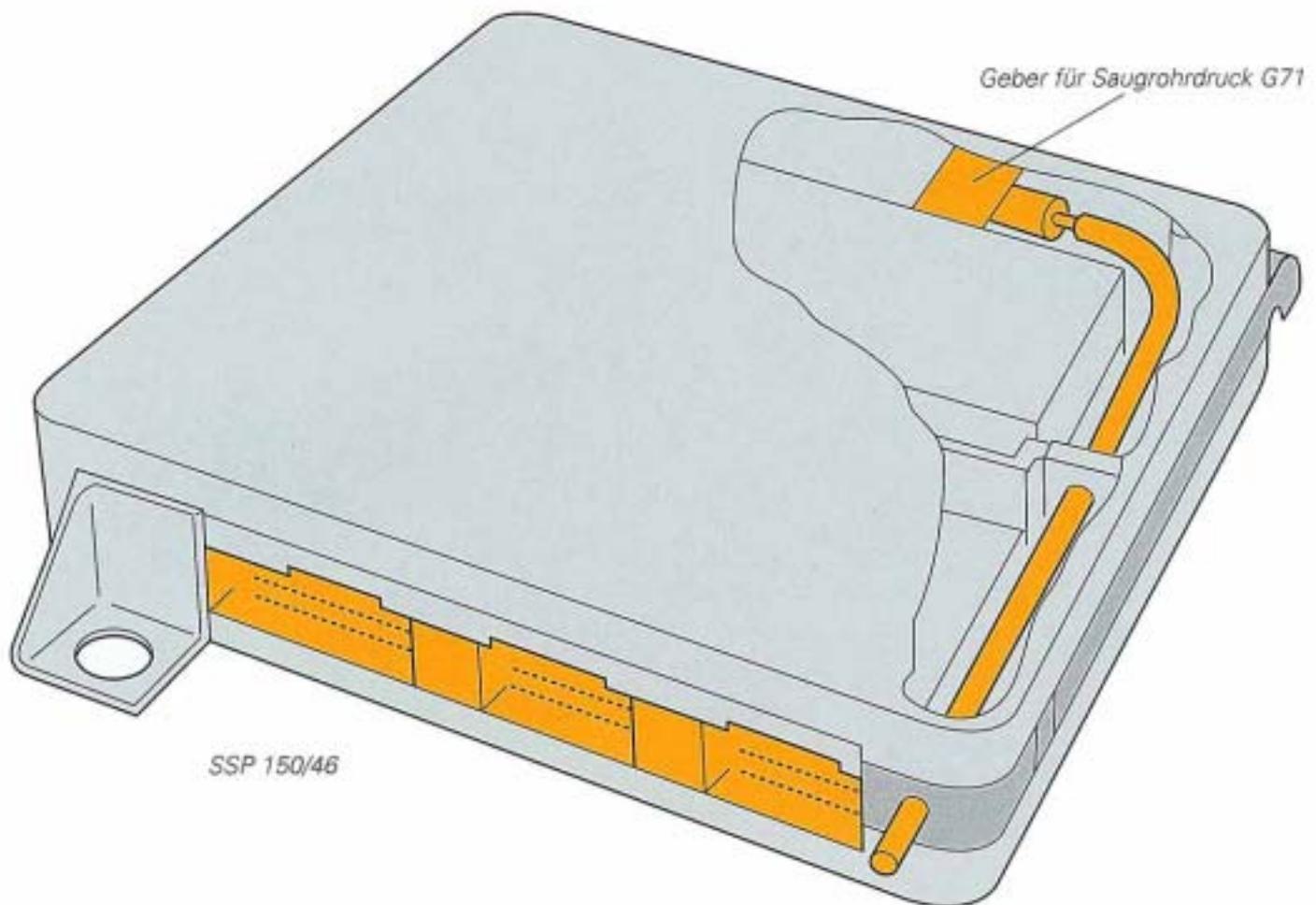
B 17 Gebermasse

B 16 Abschirmung

## Geber für Saugrohrdruck G 71

Der G 71 ist fest im MPFI-Steuergerät verbaut.

Er ist über eine Schlauchverbindung mit dem Saugrohr des Motors verbunden. Der Saugrohrdruck wird vom G71 in ein Spannungssignal umgewandelt, das vom Steuergerät weiterverarbeitet wird.



### Signalverwendung

Das Signal vom G 71 ist die Hauptgröße zur Errechnung der Motorlast.

Die Motorlast ist eine der Haupteingangsgrößen für die MPFI. Sie wird zur Berechnung aller lastabhängigen Steuerungen benötigt, wie z.B. Einspritzzeit und Zündzeitpunkt.

### Fehleranzeige der Eigendiagnose

- Saugrohrdruck, mechanischer Fehler (z.B. abgefallene Schlauchverbindung)
- Geber für Saugrohrdruck G 71, oberer Anschlagwert oder Signal unplausibel (elektrischer Fehler des G 71)

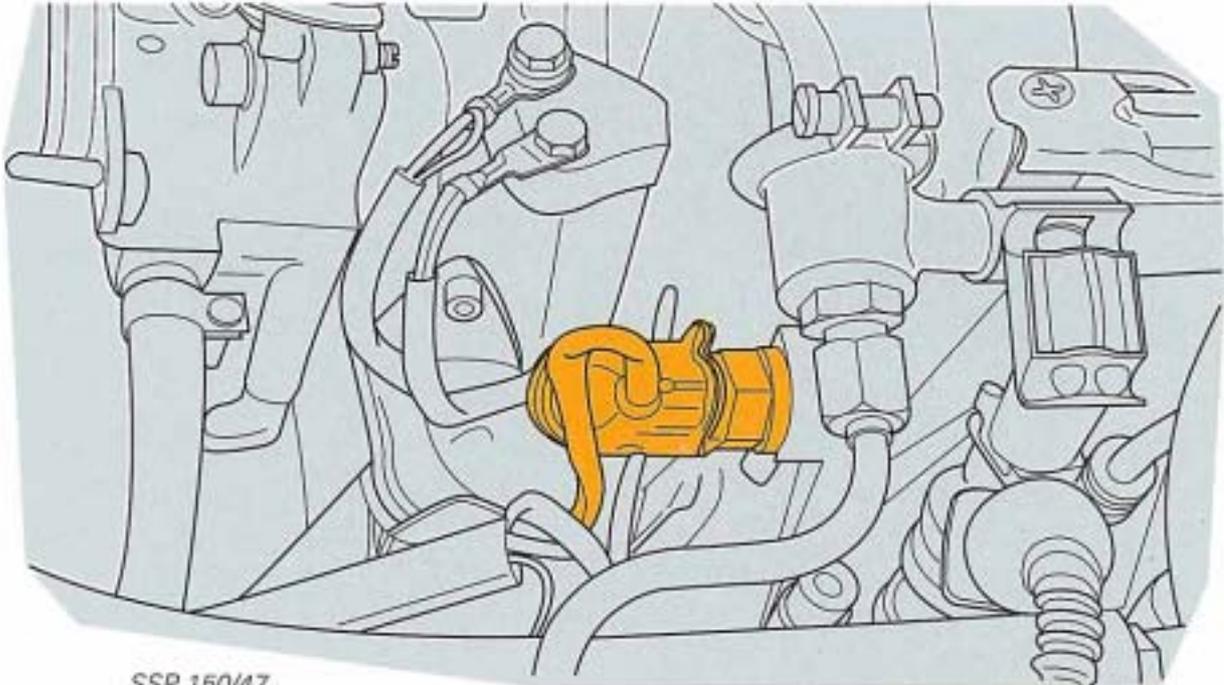
Im Fehlerfall wird unterhalb 1800 /min der Klimakompressor abgeschaltet.

### Ersatzfunktion

Als Ersatzsignal wird das Signal vom Drosselklappenpotentiometer genutzt.

## Geber für Ansauglufttemperatur G 42

Der G 42 ist in den Saugkanal des dritten Zylinders dicht vor dem Einlaßventil eingeschraubt. Er ist ein schnellreagierender Sensor mit NTC-Charakteristik.



SSP 150/47

### Signalverwendung

Das Signal vom G 42 wird für die exakte Lasterfassung und zur Korrektur von Zündwinkel, Einspritzzeit und Leerlaufstabilisierung benötigt.

So wird zum Beispiel bei hoher Ansauglufttemperatur (niedrige Luftdichte) die Einspritzzeit verkürzt, der Zündwinkel leicht zurückgenommen und die Leerlaufluftmenge erhöht.

### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose erkennt Fehler im Stromkreis des G 42.

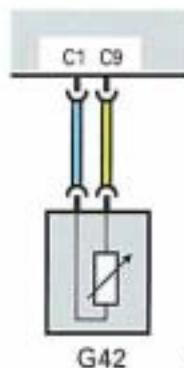
Sie unterscheidet die Fehlerarten

- Unterbrechung / Kurzschluß nach Plus
- Kurzschluß nach Masse

### Ersatzfunktion

Bei erkanntem Fehler wird ein Ersatzwert von 20 °C gesetzt.

### Elektrische Schaltung:

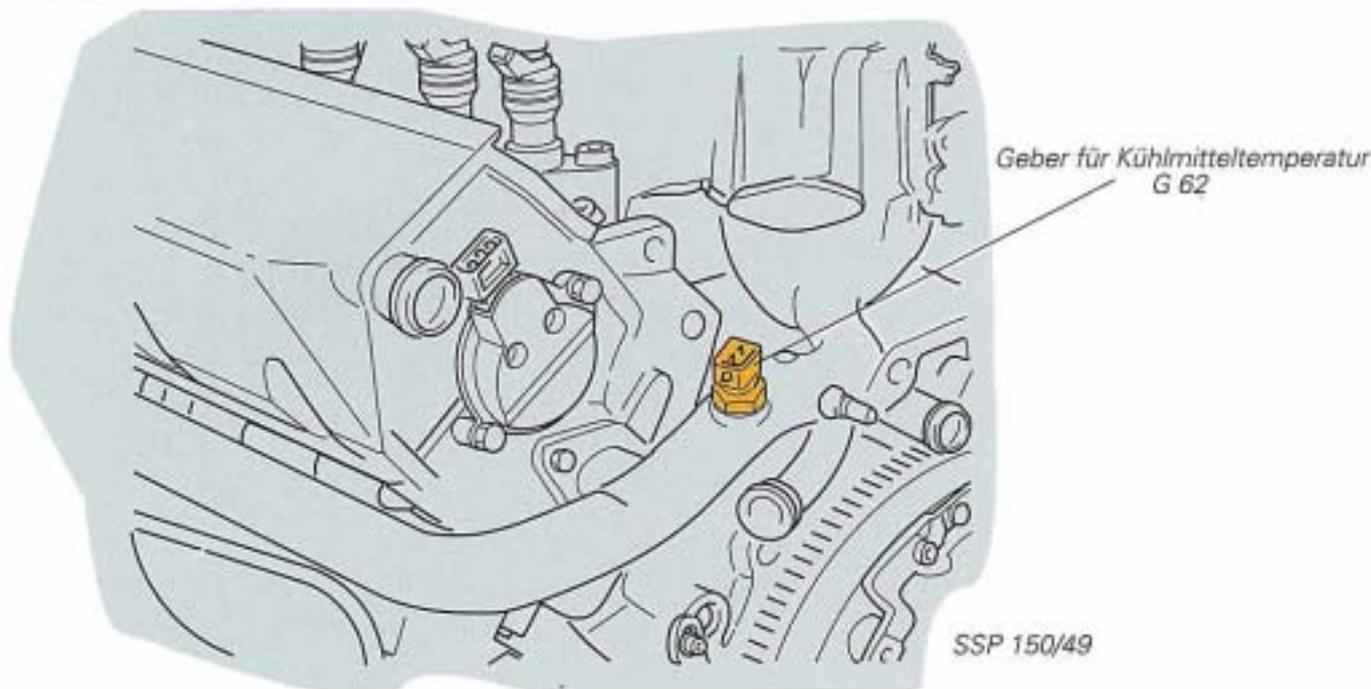


C 1 Signal Ansauglufttemperatur  
C 9 Sensormasse

G42 SSP 150/48

## Geber für Kühlmitteltemperatur G 62

Der G 62 sitzt im Kühlmittelumlaufrohr in der Nähe des Hallgebers. Er ist ein temperaturabhängiger Widerstand mit NTC-Charakteristik



### Signalverwendung

Die Information über die Kühlmitteltemperatur dient der MPFI zur temperaturunabhängigen Korrektur von Einspritzzeit, Zündwinkel, Leerlaufstabilisierung usw. Außerdem werden verschiedene Funktionen, wie Schubabschaltung und Klopfregelung temperaturabhängig gesteuert.

### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose erkennt Fehler im Stromkreis des G 62 und ein unplausibles Signal.

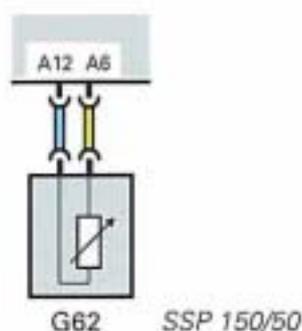
Sie unterscheidet die Fehlerarten:

- Unterbrechung / Kurzschluß nach Plus
- Kurzschluß nach Masse
- Unplausibles Signal

### Ersatzfunktion

Bei erkanntem Fehler wird bei Motorstart ein Ersatzwert von 20 °C eingesetzt, bei Motorlauf wird der Ersatzwert 80 °C genutzt.

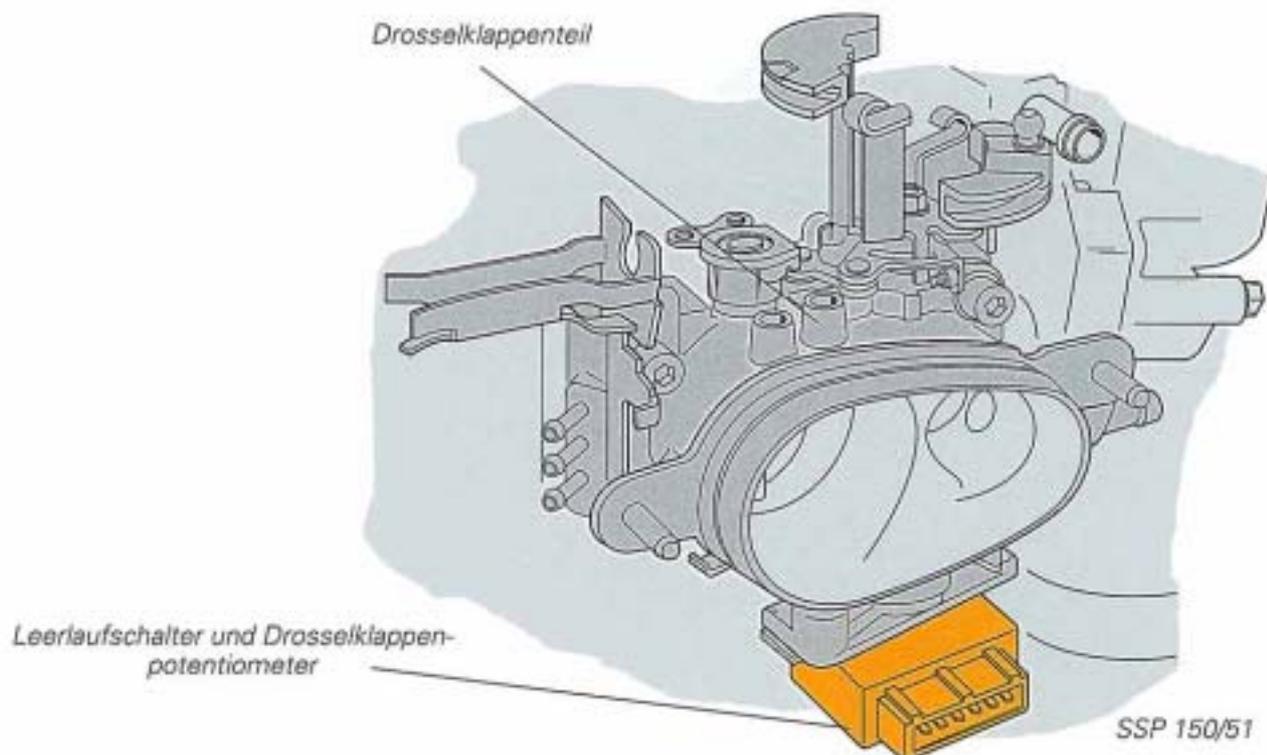
### Elektrische Schaltung:



A6 Signal Motortemperatur  
A12 Gebermasse

## Leerlaufschalter F 60 und Drosselklappenpotentiometer G 69

F 60 und G 69 befinden sich in einem gemeinsamen Gehäuse am Drosselklappenteil. Sie werden von der Drosselklappenwelle betätigt. Das MPFI-Steuergerät erkennt anhand der Signale von F 60 und G 69 Drosselklappenstellung und Drosselklappenbewegung.



### Signalverwendung

- F 60** Das Signal von F 60 dient zur Leerlauferkennung, Steuerung von Schubabschaltung und Leerlaufstabilisierung.  
**Signalausfall:** Bei fehlerhaftem Leerlaufschalter-Signal wird das Signal vom G 69 verwendet.
- G 69** Das Signal vom G 69 wird für mehrere MPFI-Funktionen, wie z.B. Beschleunigungs- und Vollastanreicherung, Kontrolle des Gebers für Saugrohrdruck G 71 und auch als Ersatzwert für den G 71 genutzt.  
**Signalausfall:** Bei fehlerhaftem G 69 werden ersatzweise die Signale von G 71 und F 60 verwendet.

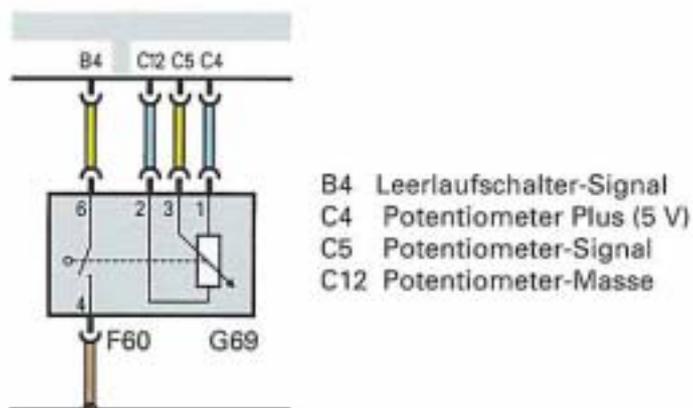
### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose erkennt Fehler in den Stromkreisen von F 60 und G 69.

Fehlerarten F 60 und G 69:

- Unterbrechung / Kurzschluß nach Plus
- Kurzschluß nach Masse

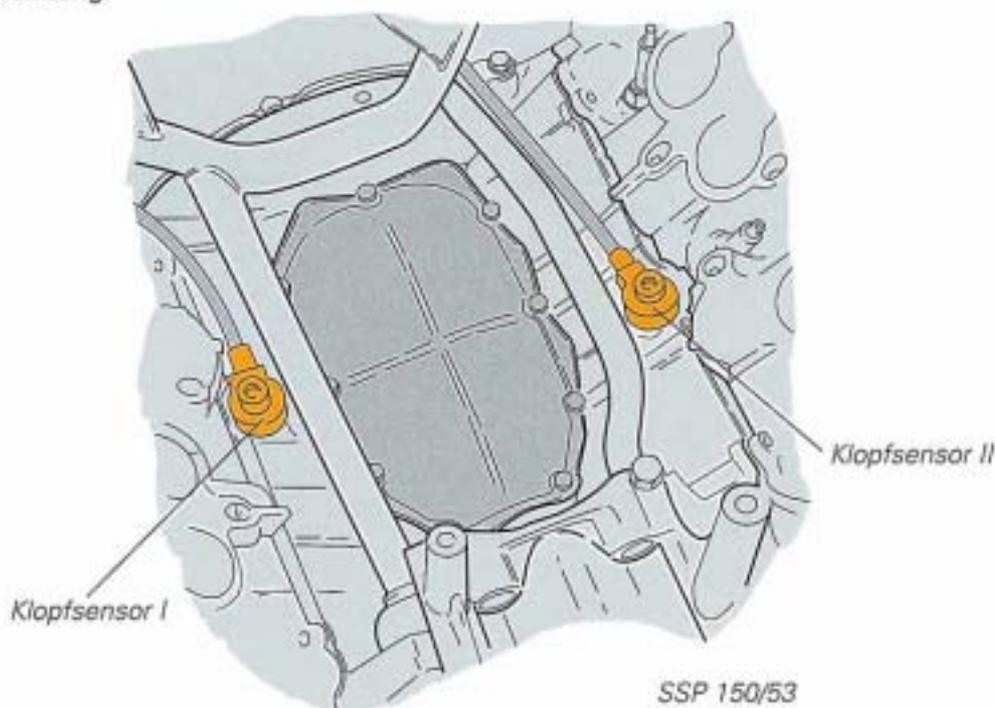
**Elektrische Schaltung:**



## Klopfsensoren I und II, G 61 und G 66

Die Klopfsensoren G 61 und G 66 befinden sich jeweils an der rechten und linken Zylinderbank unterhalb des Saugrohres.

Anhand der Signalspannungen von den beiden Sensoren erkennt das MPFI-Steuergerät zylinderselektiv klopfende Verbrennung.



### Signalverwendung

Bei erkanntem Klopfen wird der Zündwinkel der betroffenen Zylinder in Schritten zurückgenommen, bis die Klopfneigung nachläßt.

Der Zündzeitpunkt kann so für jeden Zylinder individuell auf die Klopfgrenze eingeregelt werden.

Dadurch wird der Motorwirkungsgrad optimiert.

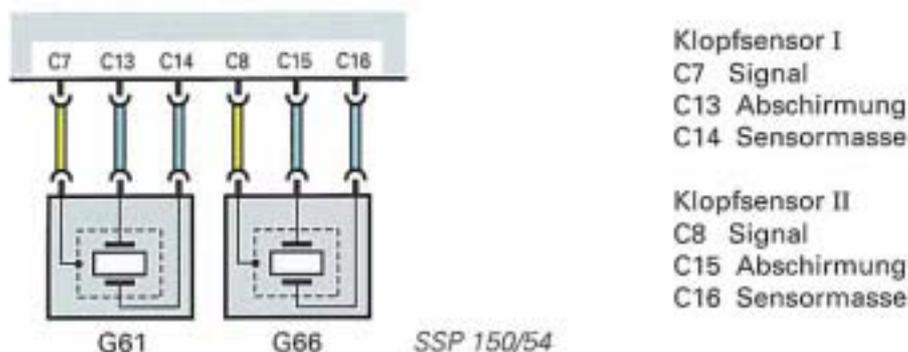
### Eigendiagnose

**Klopfsensoren:** Die Eigendiagnose speichert einen Fehler, wenn die Signalspannungen von den Klopfsensoren zu klein sind. Die betroffene Zylinderbank wird dann mit einem Sicherheitszündwinkel betrieben.

**Klopfregelung:** Die Eigendiagnose speichert einen Fehler, wenn der Zündwinkel einer Zylinderbank länger als 10 sec voll zurückgenommen wurde:

**Hinweis:** Probefahrt zur Fehlerspeicherung notwendig!

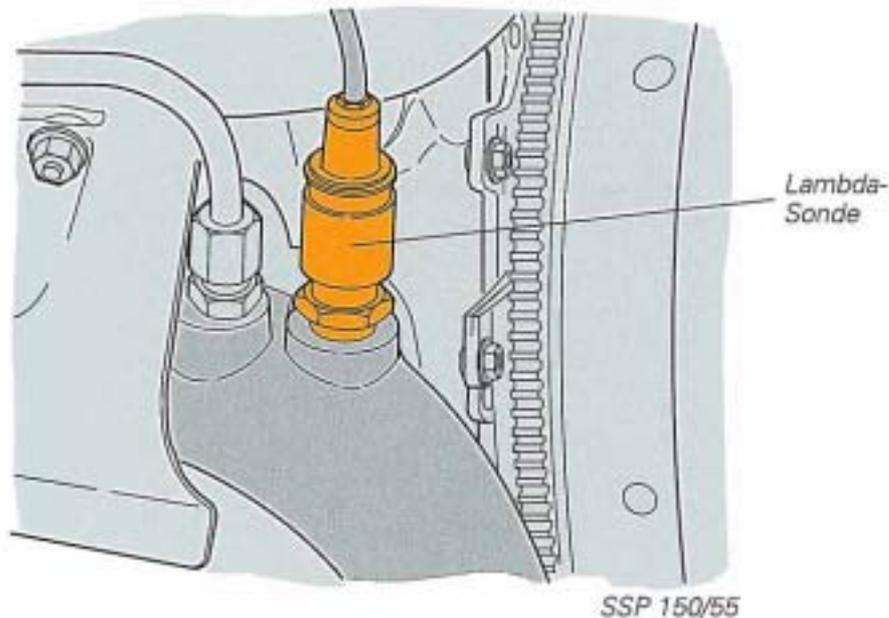
### Elektrische Schaltung:



## Lambda-Sonden I und II, G 39 und G 108

Jeder Zylinderbank ist eine Lambda-Sonde zugeordnet, sie sind in die Abgaskrümmer eingeschraubt.

Die Signale von den Lambda-Sonden entsprechen dem Restsauerstoffgehalt im Abgas.



### Signalverwendung

Entsprechend den Spannungssignalen von den Lambda-Sonden wird die Einspritzzeit korrigiert, um die Gemischzusammensetzung auf  $\lambda = 1$  zu halten. Dadurch wird eine optimale Wirkung des Dreiwege-Katalysators erreicht.

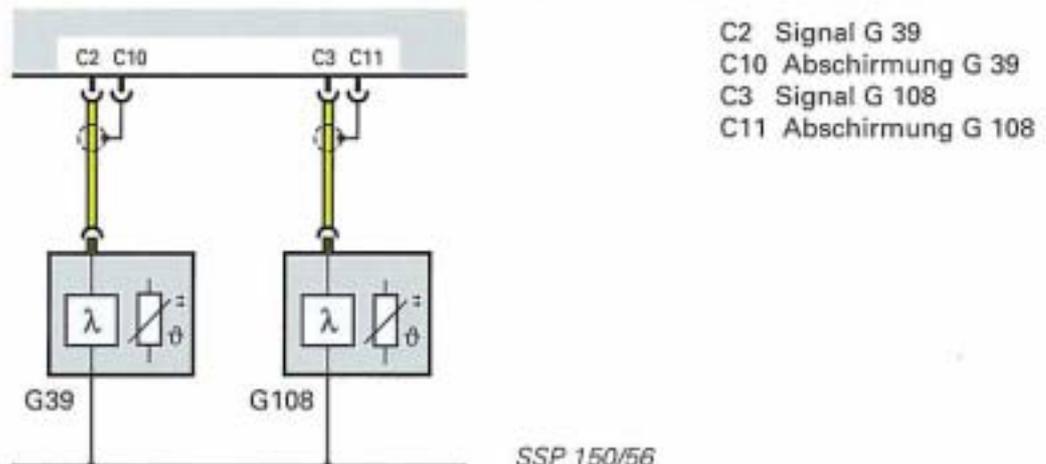
Die Gemischbildung der linken und rechten Zylinderbank wird getrennt geregelt. Die Lambda-Regelung ist adaptiv. Entsprechend der Regeltendenz wird die Grundansteuerung der Einspritzventile so angepaßt, daß die Regelung den geringstmöglichen Regelweg hat. Eine manuelle Einstellung des Leerlaufgemisches ist dadurch nicht mehr notwendig.

### Eigendiagnose

**Lambda-Sonden:** Die Eigendiagnose speichert einen Fehler, wenn das Spannungssignal unplausibel ist.

**Lambda-Regelung:** Die Eigendiagnose speichert einen Fehler, wenn eine oder beide Regelungen länger als 60 sec den oberen oder unteren Regelanschlag erreicht hat.

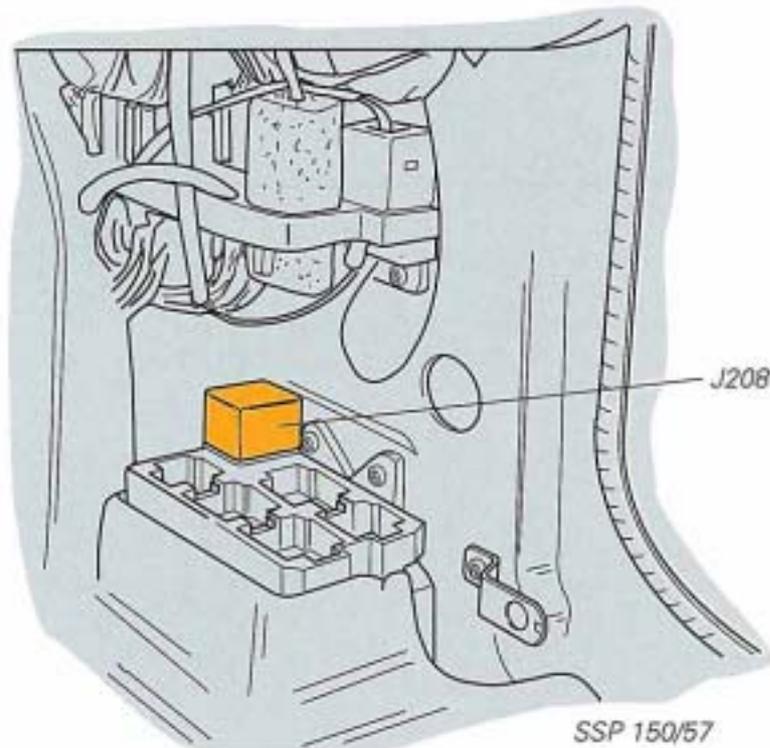
### Elektrische Schaltung:



## Heizung der Lambda-Sonden

Die Lambda-Sonden G 39 und G 108 sind beheizt um bei Motorstart schnell ihre Betriebstemperatur zu erreichen und im Leerlauf optimale Lambda-Regelung zu ermöglichen.

Über das Steuergerät für Heizung der Lambda-Sonden J 208 steuert das MPFI-Steuergerät die Sondenheizung.



Das J 208 befindet sich auf dem Zusatzrelaisträger III an der A-Säule der Beifahrerseite.

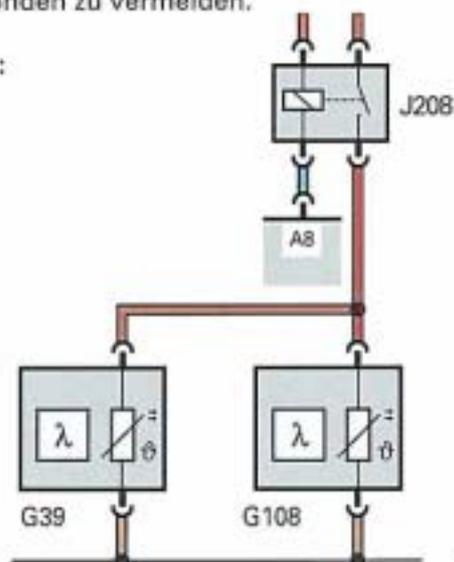
### Einschaltbedingungen

Nach dem Motorstart wird die Sondenheizung eingeschaltet.

### Abschaltbedingungen

Im Fahrbetrieb wird die Sondenheizung oberhalb 4000 l/min und ca. 800 h Pa Saugrohrdruck abgeschaltet, um ein Überheizen der Sonden zu vermeiden.

### Elektrische Schaltung:



A8 Signal zur Ansteuerung des J 208

SSP 150/58

# Zusatzsignale

Im Kapitel **Zusatzsignale** werden die Funktionen der Pins am MPFI-Steuergerät beschrieben, die nicht direkt an einen Sensor oder Aktor angeschlossen sind, aber für die einwandfreie Funktion der MPFI oder anderer Systeme von Bedeutung sind.

## Pin B 1 Klimakompressor-Signal (in + out)



Am PIN B 1 ist das Steuergerät für Magnetkupplung J 153 (manuelle Klimaanlage) bzw. die Bedienungs- und Anzeigeeinheit E 87 angeschlossen.

Das Signal ist bidirektional (in + out).

**In:** Kurz vor Einschalten des Klimakompressors wird an den Pin B1 Spannung angelegt.

Das MPFI-Steuergerät reagiert darauf und öffnet den Stellmotor für Leerlaufstabilisierung etwas mehr, um die höhere Belastung des Motors auszugleichen.

**Out:** Wird im 1. Gang unterhalb 7 km/h das Gaspedal zum Beschleunigen schnell durchgetreten, schaltet das MPFI-Steuergerät den Pin B 1 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 Motortemperatur 118 °C überschreitet oder wenn die Eigendiagnose bestimmte Sensoren- oder Aktorenfehler erkannt hat.

## Pin B 2 Schaltzeitpunkt-Signal (in)



Das MPFI-Steuergerät legt über den Pin B2 ein Spannungssignal an den entsprechenden Pin am Steuergerät für Automatikgetriebe.

Schaltet das Automatikgetriebe in einen anderen Gang, schaltet das Steuergerät für Automatikgetriebe die Signalspannung kurzzeitig auf Masse.

Das MPFI-Steuergerät reagiert darauf und nimmt für einen Moment den Zündwinkel zurück.

Die resultierende Verringerung des Drehmomentes verbessert den Schaltkomfort.

### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose speichert einen Fehler, wenn der Pin B 2 ständig an Masse liegt. Das Signal wird dann ignoriert.

**Fehleranzeige:** Motor / Getriebe el. Verbindung  
Signal an Masse

### Pin B 3 Fahrstufen-Signal (in)



Über den Pin B 3 legt das MPFI-Steuergerät eine Signalspannung an den entsprechenden Pin des Automatikgetriebe-Steuergerätes.

In P und N wird die Signalspannung vom Automatikgetriebe-Steuergerät auf Masse geschaltet.

Das MPFI-Steuergerät erkennt so, ob ein Fahrbereich eingelegt ist.

Bei eingelegtem Fahrbereich wird das LLS-Ventil weiter geöffnet um die erhöhte Belastung auszugleichen.

### Pin B 7 Drosselklappenpotentiometer-Signal (out)



Das Signal vom Drosselklappenpotentiometer wird vom MPFI-Steuergerät digitalisiert und an das Steuergerät des Automatikgetriebes gesendet. Es wird zur Berechnung der Schaltpunkte benötigt.

### Pin B 8 Verbrauchssignal (out)

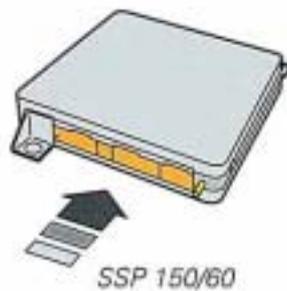


Das Verbrauchs-Signal ist die Information über den momentanen Kraftstoffverbrauch. Es wird direkt aus der Einspritzzeit und der Entlüftungsrate der Tankentlüftung errechnet.

Das Verbrauchs-Signal dient dem Bordcomputer zur Anzeige des Kraftstoffverbrauches.

Gleichzeitig wird es vom Automatikgetriebe-Steuergerät zur Erkennung des momentanen Motordrehmoments genutzt.

## Pin B 9 Fahrgeschwindigkeits-Signal (in)



Das digitale Fahrgeschwindigkeitssignal erhält das MPFI-Steuergerät vom Fahrgeschwindigkeitsmesser G 21.

Es wird benötigt für die

- Leerlaufstabilisierung (bei rollendem Fahrzeug nur aktiv, wenn die Kupplung getreten ist; die Erkennung erfolgt durch Vergleich von Motordrehzahl und Fahrgeschwindigkeit.)
- Abschaltung des Klimakompressors (siehe Pin B 1).

### Eigendiagnose

Die Eigendiagnose speichert einen Fehler, wenn oberhalb 3000 l/min und 900 h Pa Saugrohrdruck kein Signal eingeht.

**Hinweis:** Probefahrt zur Fehlerspeicherung notwendig!

## Pin B 10 Drehzahl-Signal (out)



Das Drehzahl-Signal wird aus dem Signal vom Geber für Motordrehzahl G 28 gebildet.

Es dient dem Drehzahlmesser zur Drehzahlanzeige.

Gleichzeitig wird es von der elektronischen Getriebesteuerung als Drehzahl-Information genutzt.

### Eigendiagnose

Die Diagnose des Drehzahlsignals erfolgt durch die signalnehmenden Systeme, z.B. durch das Steuergerät J 217 des Automatikgetriebes.

## Pin B 11 Klimaanlage-Signal (in)



Das Klimaanlage-Signal wird bei elektronisch geregelter Klimaanlage von der Bedien- und Anzeigeeinheit E 87 geliefert.

Bei höherer Kühl- oder Heizleistung wird Spannung an den Pin B 11 gelegt. Das MPFI-Steuergerät öffnet dann das LLS-Ventil etwas mehr um die höhere Belastung auszugleichen.

## Pin A 11 Referenz-Masse (in)

Der Pin A 11 ist an den Massepunkt 17 am Saugrohr angeschlossen.



**NEU !**

Dort wird der Spannungsabfall zwischen Steuergeräte- und Motormasse gemessen. Verschiedene Sensorsignale werden um den Spannungsabfall korrigiert, um noch genauere Regelungen zu erreichen.

# Eigendiagnose

## Die Aufgaben der Eigendiagnose

### Fehlererkennung

- **Überwachung der Klopfregelung, Lambda-Regelung und Leerlaufstabilisierung.**
- Überwachung der Sensorenstromkreise und der Sensorsignale
- Überwachung der Stromkreise vom Stellmotor für Leerlaufstabilisierung und Magnetventil für Aktivkohlebehälteranlage.

### 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.

### Wichtig!

Wird die Stromversorgung des MPFI-Steuergerätes unterbrochen, *bleibt* der Inhalt des Fehlerspeichers *erhalten*.

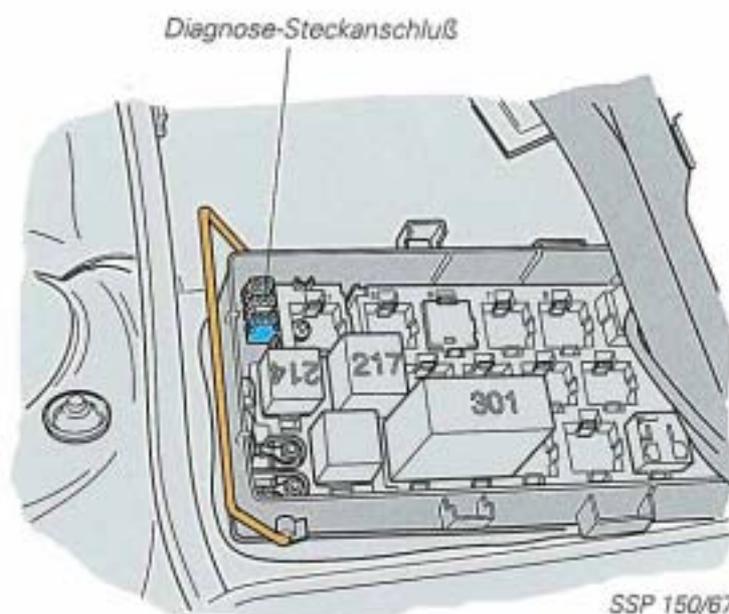
### Bereitstellen von Ersatzwerten

Bei erkanntem Ausfall bestimmter Sensorsignale stellt die Eigendiagnose ein Ersatzsignal zur Verfügung. Dadurch bleibt das Fahrzeug mobil.

### Datenübertragung

Über den Diagnosesteckanschluß können Daten an das Fehlerauslesegerät V.A.G 1551 übertragen werden.

Der Diganose-Steckanschluß befindet sich in der Relaisstation auf der Fahrerseite im Wasserkasten.



**NEU !**

## Automatischer Prüfablauf Adreßwort 00

Mit Einsatz der Programmkarte Version 3 für V.A.G. 1551 besteht die Möglichkeit einen Automatischen Prüfablauf durchzuführen.

Nach Anwählen der Schnellen Datenübertragung wird das Adreßwort 00 eingegeben.

Das V.A.G 1551 fragt daraufhin die Fehlerspeicher aller diagnosefähigen Systeme des Fahrzeuges nacheinander ab und gibt eventuell gespeicherte Fehler aus.

### Anzeigebeispiel:

4A0 990743 2,6l V6 MPFI D02  
Codierung 000

1 Fehler erkannt!

01257 4431  
Ventil für Leerlaufstabilisierung - N 71  
Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

4A0 927156E AG4 Getriebe 01D D49  
Codierung 0

1 Fehler erkannt!

00526  
Bremslichtschalter - F  
Kurzschluß nach Masse

### Vorteile des Automatischen Prüfablaufs

Der Automatische Prüfablauf vereinfacht und verkürzt das Abfragen aller Fehlerspeicher.

Außerdem wird so vermieden, daß ein Fehlerspeicher in der Abfragereihenfolge ausgelassen wird. Das ist bei hochwertig ausgestatteten Fahrzeugen besonders wichtig, z.B. könnte ein Fehler in der Motorsteuerung zum Ausfall der Klimaanlage führen.

Deshalb müssen vor Beginn einer Fehlersuche **alle** Fehlerspeicher abgefragt werden.

Beachte: Der Automatische Prüfablauf ist nicht MPFI-spezifisch.  
Er kann an allen Fahrzeugen durchgeführt werden.

## Die Eigendiagnose-Funktionen der MPFI

Diese Funktionen können für die MPFI 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

**NEU !**

**NEU !**

} Nicht bei Steuergerät 4A0907473

Auf den folgenden Seiten werden die Besonderheiten einiger Funktionen erklärt.

### Funktion 07 Steuergerät codieren

**NEU !**

Durch die Kodierung erhält das MPFI-Steuergerät folgende Informationen:

- In welches Fahrzeug wurde es eingebaut (z.B. Audi 100 oder Audi 80)?
- Mit welchem Schaltgetriebe ist das Fahrzeug ausgerüstet?
- Mit welchem Automatikgetriebe ist das Fahrzeug ausgerüstet?
- Hat das Fahrzeug Frontantrieb oder quattro-Antrieb?

Durch die Kodierung werden bei Motorbetrieb im Steuergerät die korrekten Daten aufgerufen, um ein störungsfreies Fahren zu gewährleisten.

#### **Wichtig!**

Falsche Kodierung führt zu Fahrverhaltensmängeln, ungünstigen Lastwechselreaktionen, ungünstigem Abgasverhalten und harten Schaltvorgängen beim Automatikgetriebe

Bisher wurden die Kodierinformationen den Steuergeräten übermittelt, indem bestimmte Steuergeräte-Pins, z.B. an Masse oder Plus gelegt wurden. Diese Methode heißt *Pin-Codierung*.

**NEU !**

Der MPFI können diese Informationen durch einen dreistelligen Code übertragen werden, der in der *Funktion 07* auf dem V. A. G 1551 eingegeben wird. Das wird beim Fahrzeughersteller durchgeführt, wenn das Fahrzeug produziert wird.

#### **Achtung:**

Wird im Kundendienst ein neues Steuergerät eingebaut, muß die Codierung durchgeführt werden.

## Funktion 03 Stellglieddiagnose

- nicht bei Steuergerät 4A0 907 473 -

Die Stellglieddiagnose wird zur Prüfung der MPFI-Aktoren genutzt.

## Ansteuerungsreihenfolge

### Zündung eingeschaltet:

1. Kraftstoffpumpenrelais J17  
(bleibt an bei den Schritten 1 - 3)
2. Steuergerät für Heizung der Lambda-Sonden J 208
3. Ventil für Aktivkohlebehälteranlage N80

## Funktion 04 Grundeinstellung

- nicht bei Steuergerät 4A0 907 473 -

In der Funktion 04 können 4 Anzeigegruppen genutzt werden.

### Anzeigegruppe 01

| Grundeinstellung 1 |         |      |      |
|--------------------|---------|------|------|
| 38                 | 93,0 °C | 1.00 | 1.01 |

Anzahl Schritte  
des LLS-Ventils

Motortemperatur

Lernwert der Lambda-  
Regelung rechte Zylinderbank (Bank 1)

Lernwert der Lambda-  
Regelung rechte Zylinderbank (Bank 2)

Beim Auswählen der Anzeigegruppe 01 wird das LLS-Ventil neu positioniert, damit Ansteuerung und Position des Ventils übereinstimmen. Das ist notwendig, zum Beispiel nach Austausch von LLS-Ventil oder Steuergerät, aber auch nachdem bei laufendem Motor der Anschlußstecker des LLS-Ventils abgezogen wurde. Außerdem wird der Lernwert der LLS auf 38 Schritte gesetzt.

Wird die Anzeigegruppe 01 bei laufendem Motor angewählt, wird die Positionierung des LLS-Ventils erst nach Abstellung des Motors eingeleitet.

# Eigendiagnose

## Anzeigegruppe 02

| Grundeinstellung 2 |         |   |   |
|--------------------|---------|---|---|
| 25                 | 92,0 °C | 0 | 0 |

Anzahl Schritte  
des LLS-Ventils

Motortemperatur

Lernwert der Lambda-  
Regelung rechte Zylinderbank (Bank 1)

Lernwert der Lambda-  
Regelung rechte Zylinderbank (Bank 2)

Beim Anwählen der Anzeigegruppe 02 werden die Lernwerte für Einspritzzeit und AKF-Steuerung gelöscht. Das ist nur nach Reparaturarbeiten notwendig.

## Anzeigegruppe 03

| Grundeinstellung 3 |   |             |          |
|--------------------|---|-------------|----------|
| 93,0 °C            | 1 | 0,0 ° v. OT | 740/min. |

Motortemperatur

Leerlaufschalter-  
position

Zündwinkel

Motordrehzahl

### Hinweis:

#### **Leerlaufschalter-Position:**

0 = Leerlaufschalter offen

1 = Leerlaufschalter geschlossen

#### **Zündwinkel:**

Im Kanal 01 ist der Zündwinkel auf 0° blockiert.

## Anzeigegruppe 04

| Grundeinstellung 4 |   |      |      |
|--------------------|---|------|------|
| 93,0 °C            | 1 | 1.01 | 0,96 |

Motortemperatur

Leerlaufschalter-  
position

Lernwert der Lambda-  
Regelung rechte Zylinderbank (Bank 1)

Lernwert der Lambda-  
Regelung rechte Zylinderbank (Bank 2)

### Hinweis:

Im Kanal 02 wird im 1-Minuten-Takt zwischen der Lernfunktion der Lambda-Regelung (Ventil für Aktivkohlebehälteranlage aus) und der Lernfunktion der Tankentlüftung umgeschaltet.

Dadurch kann sich das Steuergerät z.B. nach Reparaturarbeiten schneller als im Normalbetrieb an den Motor und die Umgebungsbedingungen anpassen.

Bei allen Prüf- und Instandsetzungsarbeiten unbedingt nach Reparaturleitfaden vorgehen.

## Funktion 08 Meßwerteblock lesen

In der Funktion 08 werden in 7 Anzeigegruppen Meßwerte ausgegeben.

### Anzeigegruppe 00

| Meßwerteblock lesen |    |    |    |    |     |     |     |     |    |
|---------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 24                  | 87 | 95 | 24 | 41 | 127 | 123 | 129 | 135 | 35 |

- |  |   |
|--|---|
| 1) Motordrehzahl   | 6) Lambdaregelung Bank 1                |
| 2) Saugrohrdruck   | 7) Lambdaregelung Bank 2                |
| 3) Zündwinkel  | 8) Lernwert der Lambdaregelung Bank 1   |
| 4) Anzahl Schritt des Ventils für Leerlaufstabilisierung | 9) Lernwert der Lambdaregelung Bank 2   |
| 5) Motortemperatur                                       | 10) Lernwert der Leerlaufstabilisierung |

Die Meßwerte werden dezimal angezeigt.

Eine bessere Beurteilung ist in den Anzeigengruppen 01 bis 06 möglich. Dort werden die gleichen Meßwerte in physikalischen Größen angezeigt.

### Anzeigegruppe 01

| Meßwerteblock lesen 1 |     |              |    |
|-----------------------|-----|--------------|----|
| 740/min               | 32% | 18,3 °C v.OT | 22 |

|               |               |            |                                 |
|---------------|---------------|------------|---------------------------------|
| Motordrehzahl | Saugrohrdruck | Zündwinkel | Anzahl Schritte des LLS-Ventils |
|---------------|---------------|------------|---------------------------------|

**Hinweis:** Der Saugrohrdruck wird in % angezeigt.

100% entsprechen 1022 h Pa  
32% entsprechen 327 h Pa

Anzahl Schritte des LLS-Ventils: je höher die Schrittzahl desto weiter ist das LLS-Ventil auf.

# Eigendiagnose

## Anzeigegruppe 02

| Meßwerteblock lesen 2               |                       |                          |                               |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0 <°                                | 32%                   | 90,0 °C                  | 39,0 °C                       |
| Drosselklappenwinkel<br>in Grad (°) | Saugrohrdruck<br>in % | Motortemperatur<br>in °C | Ansauglufttemperatur<br>in °C |

## Anzeigegruppe 03

| Meßwerteblock lesen 3  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| 1.00   | 1.01  | 1.00   | 1.01  |
| Lernwert der Lambda-<br>Regelung rechte<br>Zylinderbank (Bank 1) | Lernwert der Lambda-<br>Regelung linke<br>Zylinderbank (Bank 2) | Lambda-Regelung<br>rechte<br>Zylinderbank (Bank 1) | Lambda-Regelung<br>linke<br>Zylinderbank (Bank 2) |

### Hinweis:

**Lernwerte:** Die Anzeige entspricht der Abweichung von der programmierten Grundeinspritzzeit.  
Anzeigewert kleiner als 1, bedeutet verkürzte Grundeinspritzzeit  
Anzeigewert größer als 1, bedeutet verlängerte Grundeinspritzzeit

**Regelungen:** Die Anzeige muß bei arbeitender Regelung um 1 schwanken.  
Anzeigewert über 1, bedeutet "anfetten"  
Anzeigewert unter 1, bedeutet "abmagern"

#### Anzeigegruppe 04

| Meßwerteblock lesen 4 |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|
| 16                    | 0.96 | 1.00 | 1.01 |

Lernbereitschaft  
der Lambda-  
Regelung

Lernwert der  
Tankentlüftung

Lambda-Regelung  
rechte Zylinderbank  
(Bank 1)

Lambda-Regelung  
linke Zylinderbank  
(Bank 2)

#### Hinweis:

Lernbereitschaft

Anzeigenwert 00: Adaption der Lambda-Regelung ist aktiv  
(AKF-Ventil ist dabei ausgeschaltet)

Anzeigenwert 16: Adaption der Lambda-Regelung ist nicht aktiv

Allen anderen Anzeigenwerte zeigen, warum die Adaption der Lambda-Regelung nicht aktiv ist.

Die entsprechenden Hinweise dafür finden Sie im Reparaturleitfaden in der Reparaturgruppe 01.

Lernwert der Tankentlüftung:

Der Anzeigenwert kennzeichnet den gelernten Einfluß der Tankentlüftung auf die Einspritzzeit.

# Eigendiagnose

## Anzeigegruppe 05

| Meßwerteblock lesen 5 |             |             |         |
|-----------------------|-------------|-------------|---------|
| 740/min               | 60,1° n. OT | 17,3° v. OT | 93,0 °C |

Motordrehzahl

Klopregelung

Zündwinkel

Motortemperatur

### Hinweis:

Klopregelung:

Der Grundanzeigewert beträgt 60. Wird durch die Klopregelung der Zündwinkel zurückgenommen, wird die Größe der Zündwinkelrücknahme in Grad (°) von der Zahl 60 abgezogen.

**Beispiel:** Zündwinkelrücknahme 3°  
Anzeigewert 57° nach OT

## Anzeigegruppe 06

| Meßwerteblock lesen 6 |    |   |     |
|-----------------------|----|---|-----|
| 22                    | 35 | 0 | 237 |

Anzahl Schritte  
des LLS-Ventils

Lernwert der Leerlauf-  
laufstabilisierung in  
Schritten für  
LLS-Ventil

Einfluß auf die  
Leerlaufstabilisie-  
rung durch Zusatz-  
signale in Schritten

Regelung der  
Leerlaufstabilisi-  
erung

### Hinweis:

Anzahl Schritte:

Je mehr Schritte, desto weiter ist das LLS-Ventil geöffnet.

Einfluß auf die Leer-  
laufstabilisierung:

Wird z.B. für die Prüfung der Zusatzsignale benötigt. Siehe Reparaturleitfaden, Reparaturgruppe 01

Regelung der Leer-  
laufstabilisierung:

**Beispiel:** 255 ist der Mittelwert  
250 5 Schritte weiter geschlossen  
10 10 Schritte weitergeöffnet

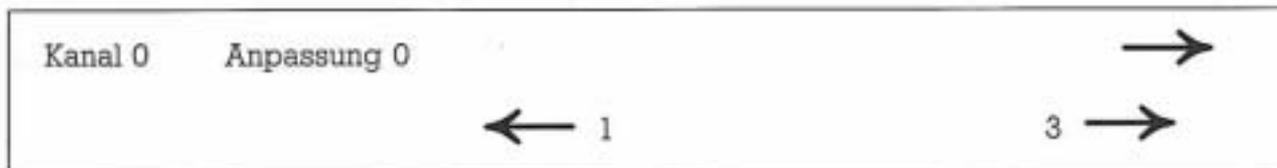
## Funktion 10 Anpassung

**NEU!**

In der Funktion 10 Anpassung werden die Kanäle 00 und 01 genutzt.

Kanal 00

Anzeigebeispiel



Im Kanal 00 wird die mechanische Position des LLS-Ventils N71 an die Ansteuerung durch das MPFI-Steuergerät angepaßt. Das ist notwendig, wenn die elektrische Verbindung des N71 bei laufendem Motor getrennt wurde, das MPFI-Steuergerät oder das LLS-Ventil N71 ausgetauscht wurde.

Außerdem werden im Kanal 00 die Gemisch-Lernwerte der MPFI gelöscht.

Kanal 01

Anzeigebeispiel



Im Kanal 01 kann eine abweichende Leerlaufdrehzahl programmiert werden.

Das kann notwendig werden, wenn z.B. die Kundenbeanstandung "Vibrationsgeräusche im Leerlauf" vorliegt.

### **Achtung:**

Bei allen Arbeitsabläufen mit dem Fehlerauslesegerät unbedingt nach dem Reparaturleitfaden vorgehen!

# Funktionsplan

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung aller Systembauteile der Motorsteuerung.

## Bauteile:

|       |   |
|-------|---|
| F 60  | Leerlaufschalter  |
| 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 62  | Klopfsensor I   |
| G 62  | Geber für Kühlmitteltemperatur                            |
| G 66  | Klopfsensor II  |
| G 69  | Drosselklappenpotentiometer                               |
| G71   | Geber für Saugrohrdruck                                   |
| G 108 | Lambda-Sonde II (beheizt)                                 |
| J 17  | Kraftstoffpumpenrelais                                    |
| J 192 | MPFI-Steuergerät  |
| J 208 | Steuergerät für Heizung - Lambdasonde                     |
| N     | Doppelzündspule 1/6                                       |
| N 30  | Einspritzventil, Zylinder 1                               |
| N 31  | Einspritzventil, Zylinder 2                               |
| N 32  | Einspritzventil, Zylinder 3                               |
| N 33  | Einspritzventil, Zylinder 4                               |
| N71   | Ventil für Leerlaufstabilisierung                         |
| N 80  | Magnetventil für Aktivkohlebehälteranlage (Taktventil)    |
| N 83  | Einspritzventil, Zylinder 5                               |
| N 84  | Einspritzventil, Zylinder 6                               |
| N 122 | Leistungsendstufe für Doppelzündspulen                    |
| N 128 | Doppelzündspule 2/4                                       |
| N 158 | Doppelzündspule 3/5                                       |
| P     | Zündkerzenstecker   |
| Q     | Zündkerzen  |
| S17   | Sicherung für G 6   |
| S 72  | Thermosicherung für N 30, N 31, N 32, N 33, N 83 und N 84 |
| S 73  | Thermosicherung für G 39, G 108 und N 80                  |
| S 64  | Thermosicherung für Zündspulen und Steuergerät J 192      |
| Z 19  | Heizung für Lambda-Sonde I                                |
| Z 28  | Heizung für Lambda-Sonde II                               |

## Farbcodierung:

|   |   |                |
|---|---|----------------|
|  | = | Eingangssignal |
|  | = | Ausgangssignal |
|  | = | Plus           |
|  | = | Masse          |

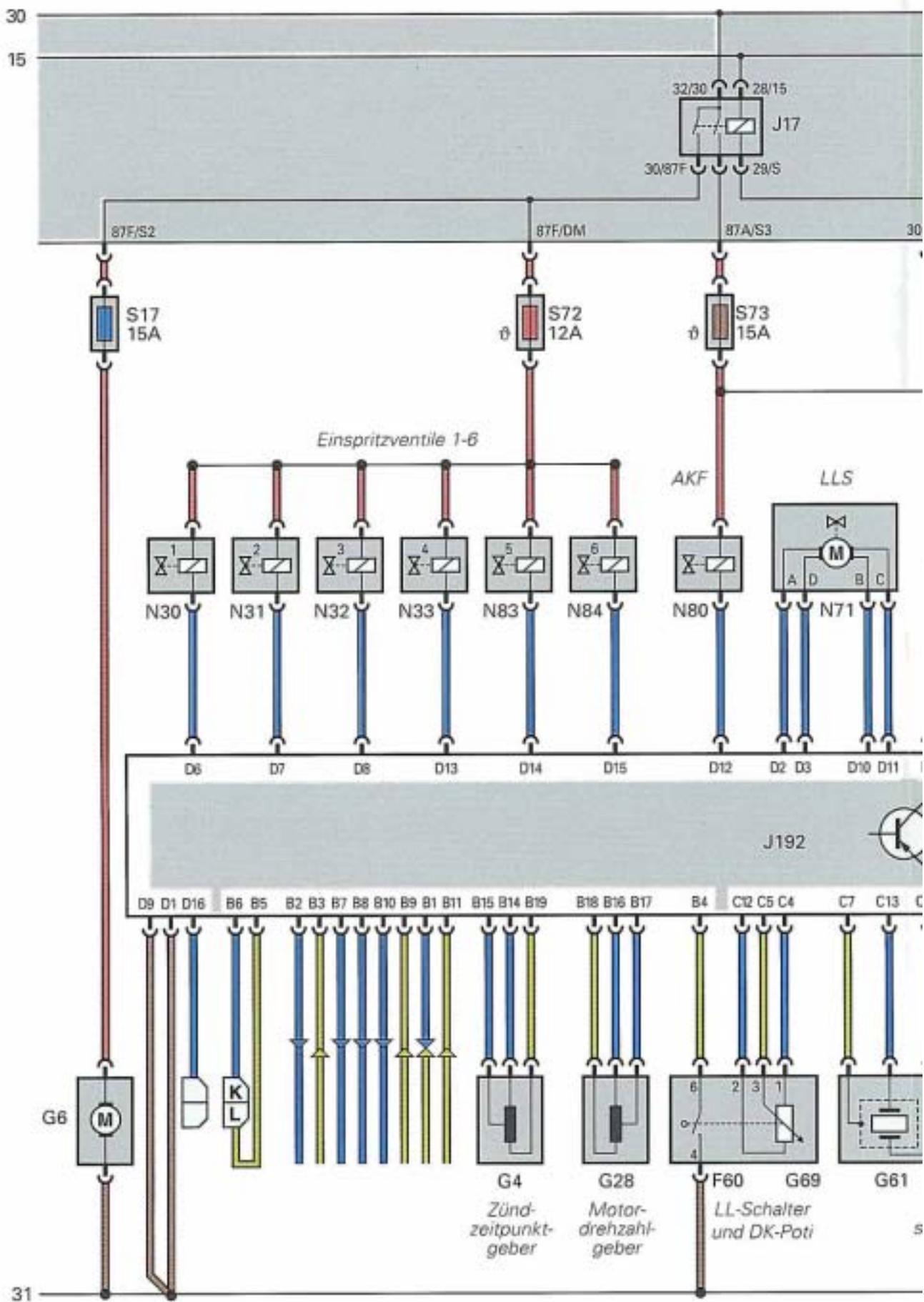
## Zusatzsignale (Pin) - Allgemeine Kommunikation:

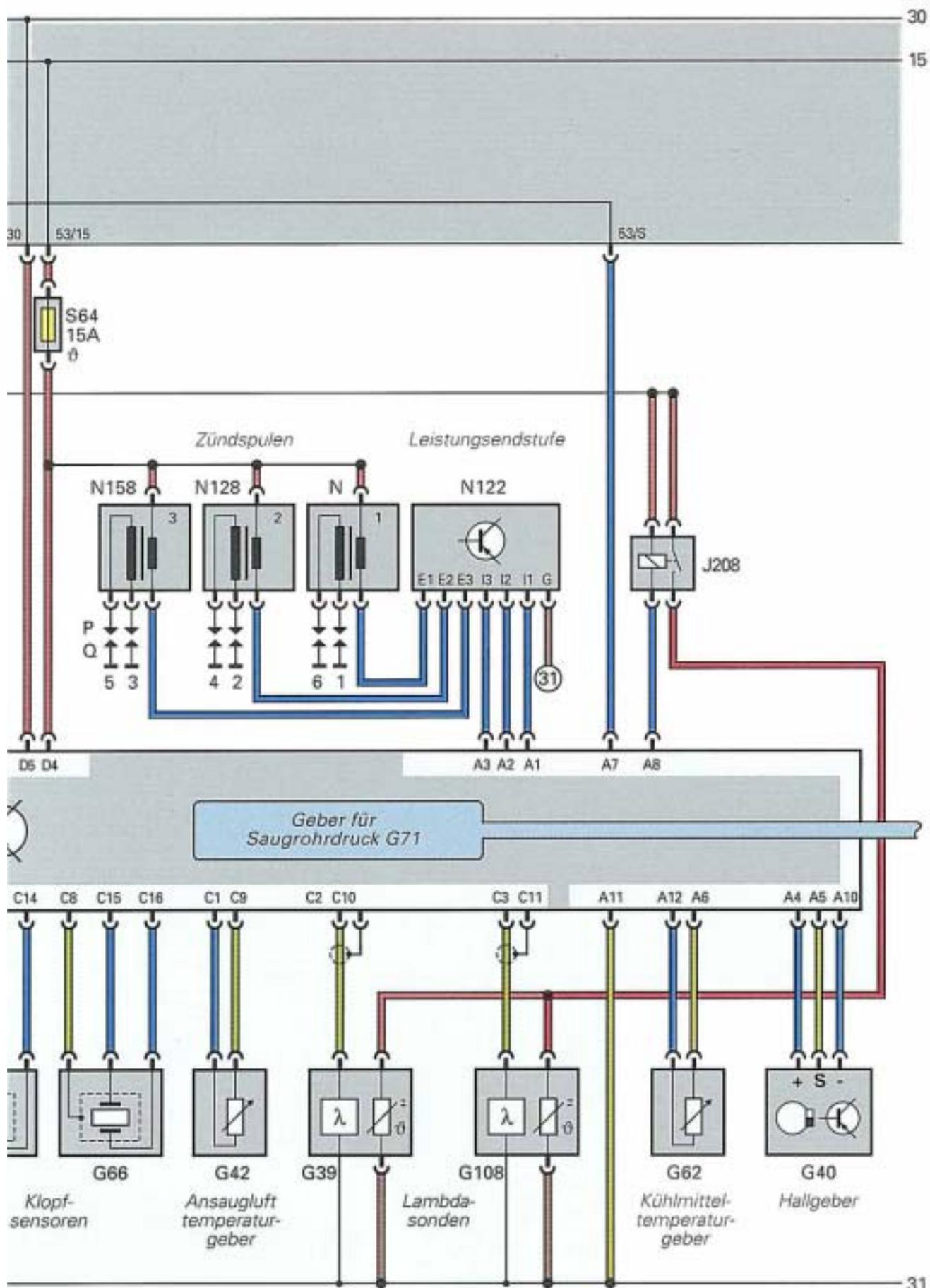
|      |                             |
|------|-----------------------------|
| A11  | Referenzmasse               |
| B 1  | Klimakompressor-Signal      |
| B 5  | Reizleitungs-Signal         |
| B 6  | Diagnose-Signal             |
| B 9  | Fahrgeschwindigkeits-Signal |
| B 10 | Drehzahl-Signal             |
| B 11 | Klimaanlagen-Signal         |
| D 16 | Blinkcode-Ausgabe           |

## Zusatzsignale (Pin) - Kommunikation Automatikgetriebe:

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| B 2 | Schaltzeitpunkt-Signal             |
| B 3 | Fahrstufen-Signal                  |
| B 7 | Drosselklappenpotentiometer-Signal |
| B 8 | Verbrauchs-Signal                  |

# Funktionsplan





# Referenzliste

| Pin  | 1598/11 | Seite | Angeschlossenes Bauteil                                | Information / Funktion              |
|------|---------|-------|--|-------------------------------------|
| A 1  | 41      | 15    | Zündendstufe N122 Pin/1                                | Zündsignal für Zylinder 1 + 6 (out) |
| A 2  | 42      | 15    | Zündendstufe N122 Pin/2                                | Zündsignal für Zylinder 2 + 4 (out) |
| A 3  | 43      | 15    | Zündendstufe N122 Pin/3                                | Zündsignal für Zylinder 3 + 5 (out) |
| A 4  | 44      | 27    | Hallgeber G 40 +                                       | Spannungsversorgung für G 40 (out)  |
| A 5  | 45      | 27    | Hallgeber G 40 SIG                                     | Hallgebersignal (in)                |
| A 6  | 46      | 31    | Geber für Kühlmitteltemperatur G 62 Pin 1              | Motortemperatur-Signal (in)         |
| A 7  | 47      | 13    | Kraftstoffpumpenrelais J 17                            | Massesteuerung des Relais (out)     |
| A 8  | 48      | 35    | Steuergerät für Heizung der Lambda-Sonden J 208 Pin 85 | Massesteuerung des Relais (out)     |
| A 9  | 49      |       |  |                                     |
| A 10 | 50      | 27    | Hallgeber G 40   | Hallgeber-Masse (out)               |
| A 11 | 51      | 39    | Massepunkt 17 Saugrohr                                 | Referenzmasse (in)                  |
| A 12 | 52      | 31    | Geber für Kühlmitteltemperatur G 62 Pin 2              | Geber-Minus                         |
| B 1  | 21      | 36    | Steuergerät J 153 für Magnetkupplung                   | Klimakompressorsignal (in/out)      |
| B 2  | 22      | 36    | Steuergerät für Automatikgetriebe                      | Schaltzeitpunkt-Signal (in)         |
| B 3  | 23      | 37    | Steuergerät für Automatikgetriebe                      | Fahrstufensignal (in)               |
| B 4  | 24      | 32    | Leerlaufschalter F 60 Pin 6                            | Leerlaufsignal (in)                 |
| B 5  | 25      | 50    | Diagnose-Stecker weiß                                  |                                     |
| B 6  | 26      | 50    | Diagnose-Stecker weiß                                  |                                     |
| B 7  | 27      | 37    | Steuergerät für Automatikgetriebe                      | Drosselklappensignal (out)          |
| B 8  | 28      | 37    | Bordcomputer / Automatikgetriebe-Steuergerät           | Kraftstoffverbrauchssignal (out)    |
| B 9  | 29      | 38    | Geschwindigkeitsmesser                                 | Fahrgeschwindigkeitssignal (in)     |
| B 10 | 30      | 38    | Drehzahlmeser / Automatikgetriebe-Steuergerät          | Drehzahlsignal (out)                |
| B 11 | 31      | 38    | Steuergerät für Klimaanlage                            | Klimaanlagen-Signal                 |
| B 12 | 32      | -     |  |                                     |
| B 13 | 33      | -     |  |                                     |
| B 14 | 34      | 27    | Geber für Zündzeitpunkt G 4 Pin 3                      | Abschirmung (out)                   |
| B 15 | 35      | 27    | Geber für Zündzeitpunkt G 4 Pin 1                      | Masse (out)                         |
| B 16 | 36      | 28    | Geber für Motordrehzahl G 28 Pin 3                     | Abschirmung (out)                   |
| B 17 | 37      | 28    | Geber für Motordrehzahl G 28 Pin 1                     | Masse (out)                         |
| B 18 | 38      | 28    | Geber für Motordrehzahl G 28 Pin 2                     | Signal (in)                         |
| B 19 | 39      | 27    | Geber für Zündzeitpunkt Pin 2                          | Signal (in)                         |
| B 20 | 40      | -     |  |                                     |

| Pin  | 1598/11 | Seite | Angeschlossenes Bauteil                   | Information / Funktion                  |
|------|---------|-------|---|---|
| C 1  | 1       | 30    | Geber für Ansauglufttemperatur G 42 Pin 1 | Signal Sauglufttemperatur (in)          |
| C 2  | 2       | 34    | Lambda-Sonde I G 39                       | Lambda-Signal Bank 1 (in)               |
| C 3  | 3       | 34    | Lambda-Sonde II G 108                     | Lambda-Signal Bank 2 (in)               |
| C 4  | 4       | 32    | Drosselklappenpotentiometer G 69 Pin 1    | Spannungsversorgung (out)               |
| C 5  | 5       | 32    | Drosselklappenpotentiometer G 69 Pin 3    | Signal (in)                             |
| C 6  | 6       | -     |   |   |
| C 7  | 7       | 33    | Klopfsensor I G 61 Pin 1                  | Signal (in)                             |
| C 8  | 8       | 33    | Klopfsensor II G 66 Pin 2                 | Signal (in)                             |
| C 9  | 9       | 30    | Geber für Ansauglufttemperatur G 42 Pin 2 | Masse (out)                             |
| C 10 | 10      | 34    | Lambda-Sonde I G 39                       | Abschirmung (out)                       |
| C 11 | 11      | 34    | Lambda-Sonde II G 108                     | Abschirmung (out)                       |
| C 12 | 12      | 32    | Drosselklappenpotentiometer G 69 Pin 2    | Masse (out)                             |
| C 13 | 13      | 33    | Klopfsensor I G 61 Pin 3                  | Abschirmung (out)                       |
| C 14 | 14      | 33    | Klopfsensor G 61 Pin 2                    | Masse (out)                             |
| C 15 | 15      | 33    | Klopfsensor II G 66 Pin 3                 | Abschirmung (out)                       |
| C 16 | 16      | 33    | Klopfsensor II G 66 Pin 2                 | Masse (out)                             |
| D 1  | 1       | 50    | Massepunkt 17 Saugrohr                    | Leistungsmasse 1 (-)                    |
| D 2  | 2       | 19    | LLS-Ventil N71 Pin A                      | Plus- / Minus Ansteuerung (out)         |
| D 3  | 3       | 19    | LLS-Ventil N71 Pin D                      | Plus- / Minus Ansteuerung (out)         |
| D 4  | 4       | 24/50 | Thermosicherung S 64                      | Steuergeräte-Stromversorgung Kl. 15 (+) |
| D 5  | 5       | 50    | Zentralelektrik Pin 30                    | Steuergeräte-Stromversorgung Kl. 30 (+) |
| D 6  | 6       | 13    | Einspritzventil Zylinder 1 N 30 Pin 1     | Massesteuerung für N 30 (out)           |
| D 7  | 7       | 13    | Einspritzventil Zylinder 2 N 31 Pin 1     | Massesteuerung für N 31 (out)           |
| D 8  | 8       | 13    | Einspritzventil Zylinder 3 N 32 Pin 1     | Massesteuerung für N 32 (out)           |
| D 9  | 9       | 50    | Massepunkt 17 Saugrohr                    | Leistungsmasse 2 (-)                    |
| D 10 | 10      | 19    | LLS-Ventil N71 Pin B                      | Plus- / Minus-Ansteuerung (out)         |
| D 11 | 11      | 19    | LLS-Ventil N71 Pin C                      | Plus- / Minus-Ansteuerung (out)         |
| D 12 | 12      | 23    | Magnetventil für AKF N 80 Pin 2           | Massesteuerung für N 80 (out)           |
| D 13 | 13      | 13    | Einspritzventil Zylinder 4 N 33 Pin 2     | Massesteuerung für N 33 (out)           |
| D 14 | 14      | 13    | Einspritzventil Zylinder 5 N 83 Pin 2     | Massesteuerung für N 83 (out)           |
| D 15 | 15      | 13    | Einspritzventil Zylinder 6 N 84 Pin 2     | Massesteuerung für N 84 (out)           |
| D 16 | 16      | 50    | Fehlerlampe                               | Blin kcode-Signal (out)                 |

Nur für den internen Gebrauch.  
© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg.  
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.  
240.2809.68.00      Technischer Stand: 5/92



Dieses Papier wurde aus  
chlorfrei gebleichtem  
Zellstoff hergestellt