

Vollelektronische Zündung mit Lambda- und Ladedruckregelung

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm Nr. 110



Kundendienst.

Vollelektronische Zündung VEZ

Für die 5-Zylinder Turbomotoren wurde die vollelektronische Zündung VEZ weiterentwickelt.

Die VEZ übernimmt folgende Funktionen:

- Zündungssteuerung mit Klopfregelung
- Lambdaregelung
- Kaltstartventilsteuerung
- Ladedruckregelung
- Tankentlüftung
- Eigendiagnose

Dieses Selbststudienprogramm beschreibt die VEZ des Turbomotors mit dem Kennbuchstaben MC im Audi 100/200. Für die Motoren 1B und 2B (Audi 100/200) sowie den Motor MB (Audi Quattro) wird eine vergleichbare VEZ verwendet, die jedoch ohne Lambdaregelung und Tankentlüftung arbeitet.

Inhalt

-  **Systemübersicht**
-  **Zündung**
-  **Gemischbildung**
-  **Ladedruckregelung**
-  **Tankentlüftungssystem**
-  **Sensoren, Aktoren, Zusatzsignale**
-  **Funktionsplan**
-  **Leerlaufstabilisierung, Schubabschaltung**
-  **Eigendiagnose**

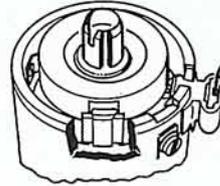
Die genauen Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen
finden Sie im Reparaturleitfaden Audi 100 1983 / Audi 200 1984 ►

Systemübersicht

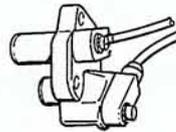
Die Zentrale der Vollelektronischen Zündung (VEZ) ist das digital arbeitende Steuergerät J88. Es bereitet die von den Sensoren (Informationsgebern) eingehenden Signale auf und führt sie dem Mikrocomputer im Steuergerät zu. Die Sensorsignale werden ständig von der Eigendiagnose des Steuergerätes geprüft.

Sensoren (Informationsgeber)

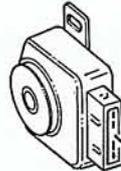
Hallgeber G40



Geber für Zündzeitpunkt G4
Geber für Motordrehzahl G28



Leerlaufschalter F60
Volllastschalter F81



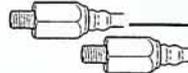
Geber für Ansauglufttemperatur G42



Geber für Kühlmitteltemperatur G62



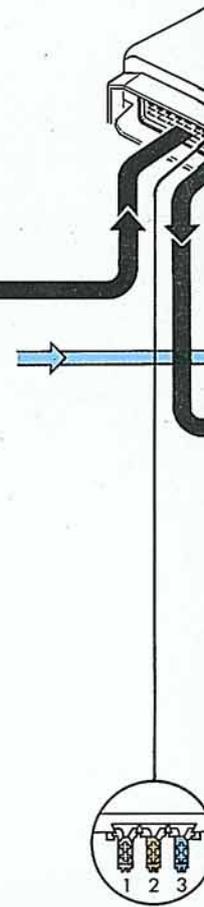
Klopfsensoren I + II
G61 und G66



Lambdasonde G39



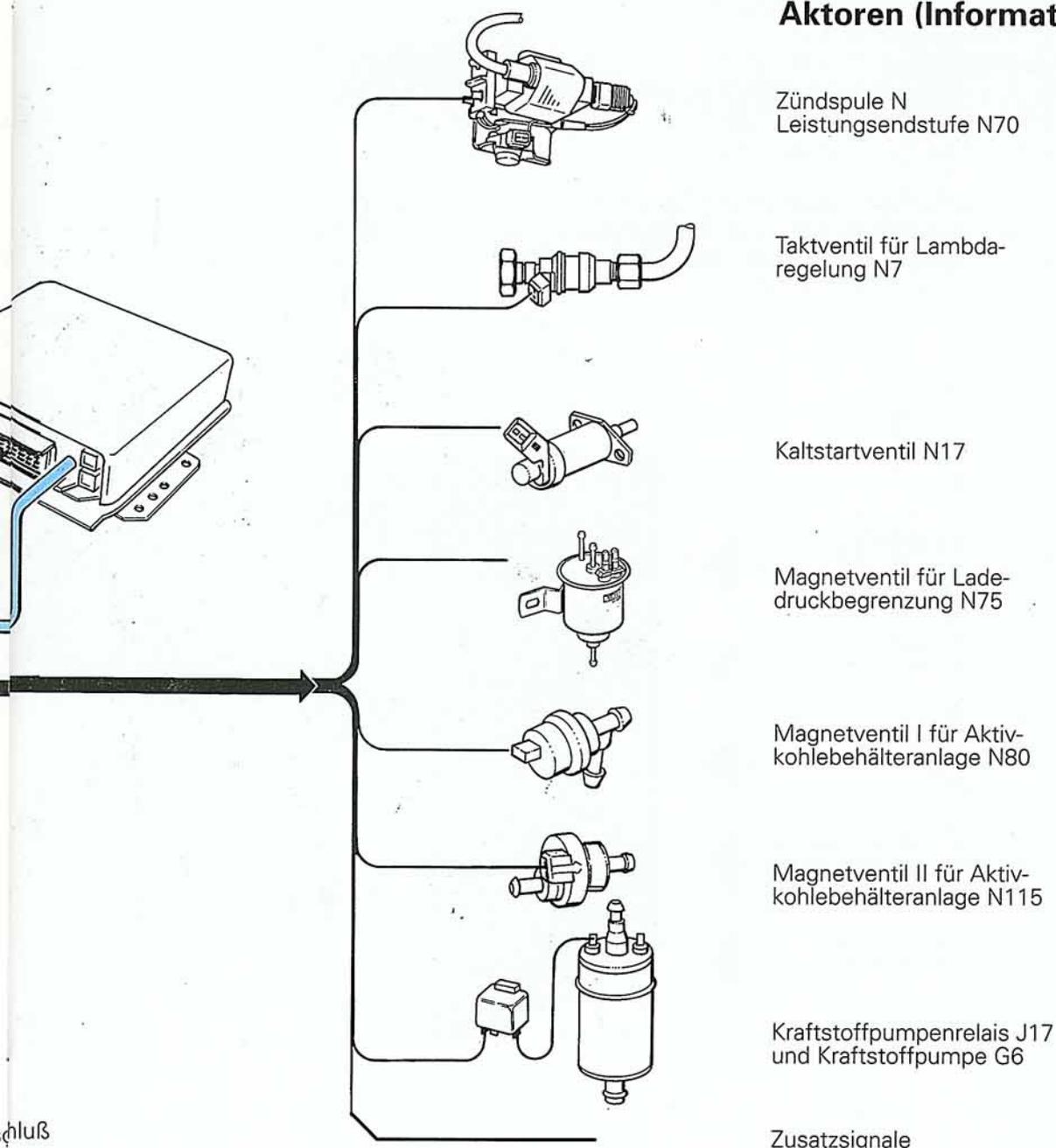
Zusatzsignale



SSP 110/23b

Diagnose-Stecka

Der Mikrocomputer berechnet die Ausgangssignale entsprechend den gespeicherten Kennfeldern und Kennlinien. Über verstärkende Endstufen werden die Ausgangssignale den Aktoren (Stellgliedern) zugeführt. Die Aktoren können mit Hilfe der Stellglieddiagnose geprüft werden.



Aktoren (Informationsnehmer)

Zündspule N
Leistungsendstufe N70

Taktventil für Lambda-
regelung N7

Kaltstartventil N17

Magnetventil für Lade-
druckbegrenzung N75

Magnetventil I für Aktiv-
kohlebehälteranlage N80

Magnetventil II für Aktiv-
kohlebehälteranlage N115

Kraftstoffpumpenrelais J17
und Kraftstoffpumpe G6

Zusatzsignale

SSP 110/24b

Zündung

Die VEZ ist eine Kennfeldzündung. Sie arbeitet ohne mechanische Verstellung, der Zündzeitpunkt muß nicht eingestellt werden.

Die Funktionen der Zündanlage

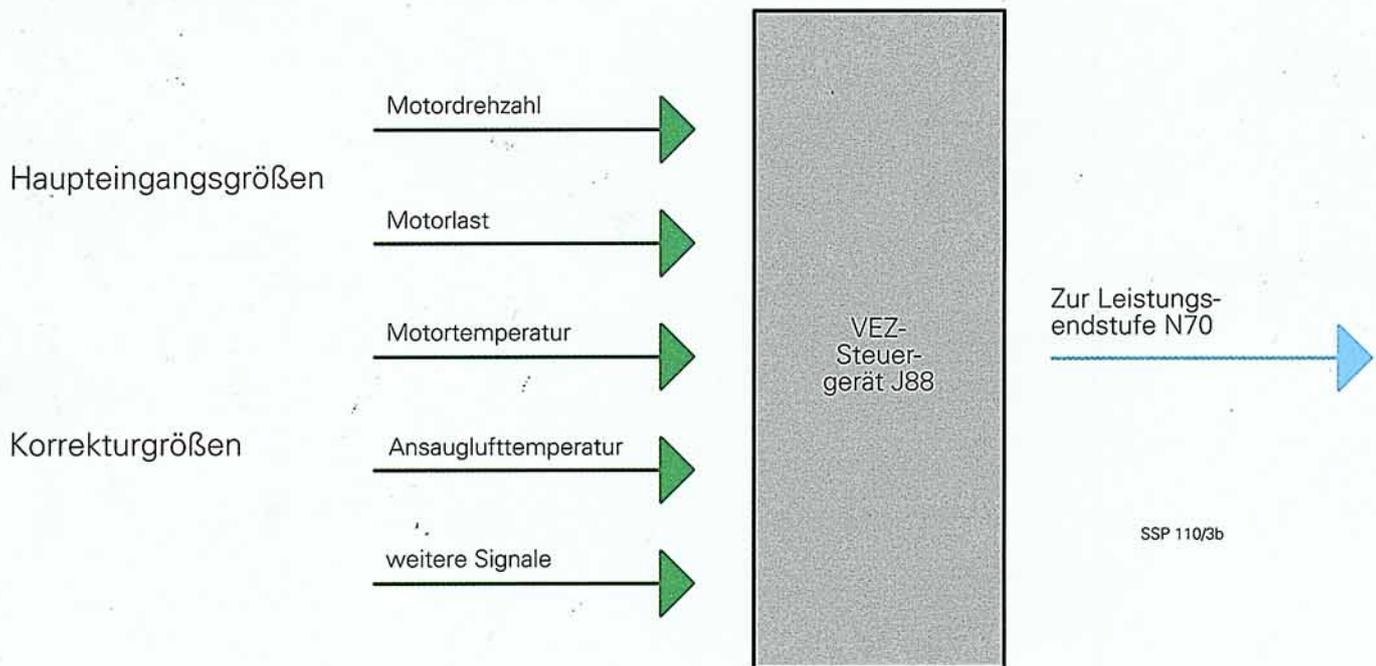
- Steuerung des Zündzeitpunktes entsprechend den Zündkennfeldern
- Regelung des Zündzeitpunktes durch zylinderselektive Klopfregelung
- Schließwinkelsteuerung
- Digitale Leerlaufstabilisierung

Steuerung des Zündzeitpunktes

Die wichtigsten Größen zur Berechnung des Zündzeitpunktes sind

- Motordrehzahl (Geber für Motordrehzahl G28)
- Motorlast (Drucksensor im Steuergerät G71)

Motortemperatur und Ansauglufttemperatur werden als Korrekturwerte genutzt. Am so berechneten Zündzeitpunkt wird ein Ausgangssignal vom VEZ-Steuergerät J88 zur Leistungsstufe der Zündspule N70 gesendet, die den Primärstrom der Zündspule N7 abschaltet und so die Zündung auslöst.



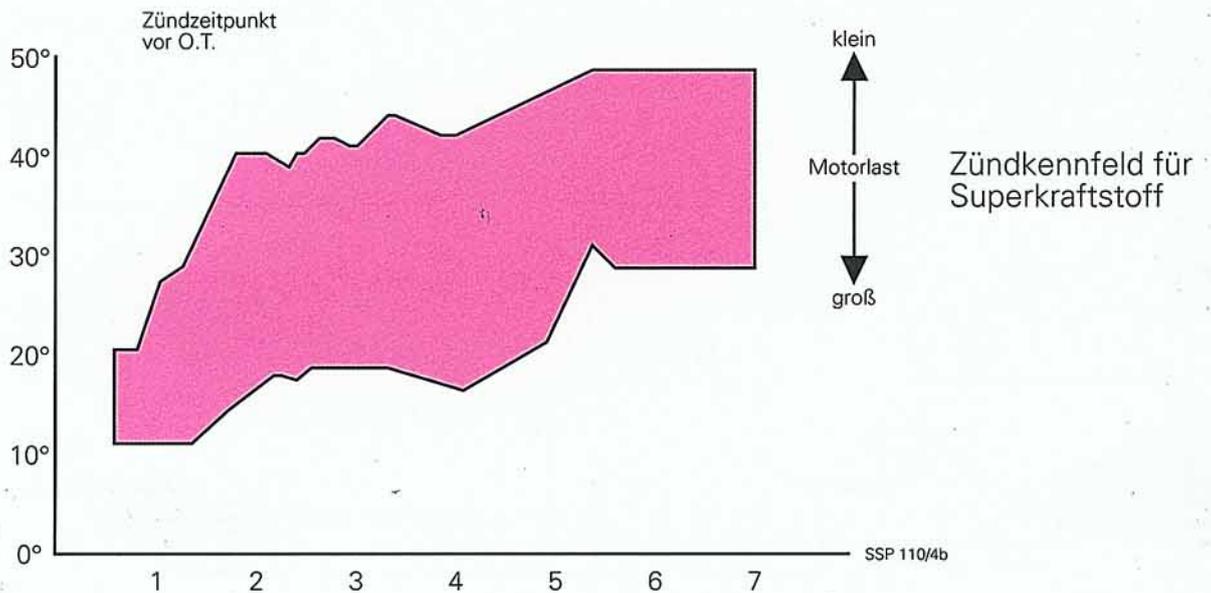
Schließwinkelregelung

Durch den Schließwinkel wird die Aufladezeit der Zündspule bestimmt.

Die Schließwinkelregelung der VEZ bewirkt, daß unter allen Drehzahl- und Lastbedingungen die notwendige Aufladezeit gewährleistet ist. Dadurch steht unter allen Bedingungen die nötige Zündspannung zur Verfügung.

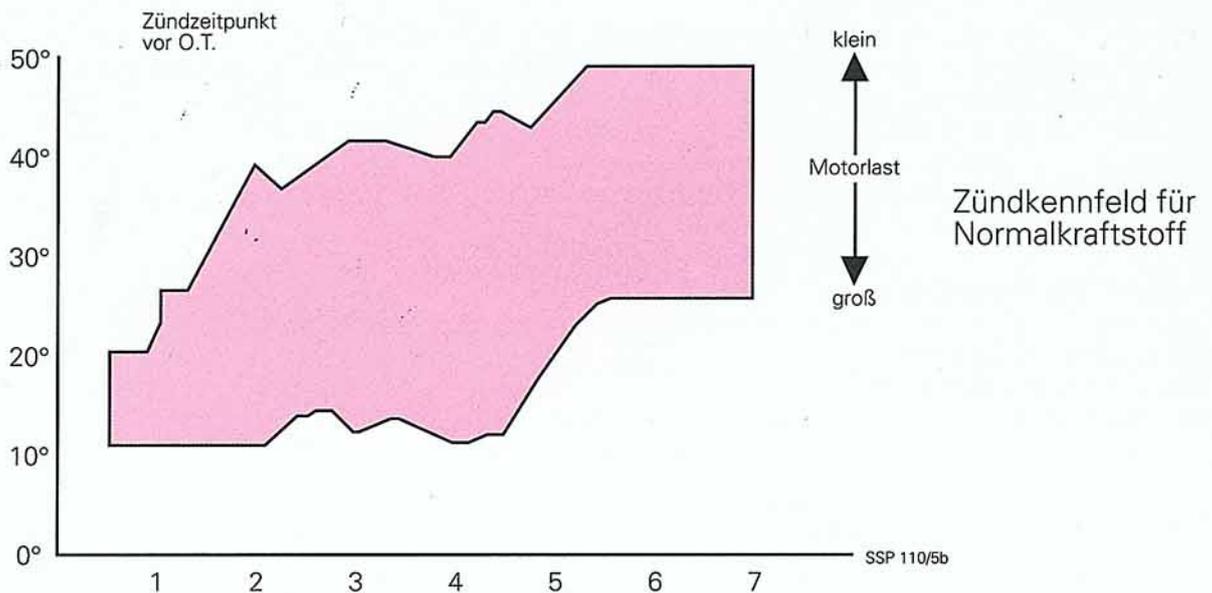
Zündkennfelder

Die vorgegebenen Zündzeitpunkte sind in zwei Kennfeldern im Steuergerät gespeichert. Kennfeld 1 enthält die Zündzeitpunkte für Motorbetrieb mit dem vorgeschriebenen Superkraftstoff, Kennfeld 2 die Zündzeitpunkte für Kraftstoff mit niedriger Oktanzahl.



Auswahl der Kennfelder

Bei Start des kalten Motors wird zunächst Kennfeld 2 genutzt. Übersteigt die Motortemperatur 65°C , wird auf Kennfeld 1 geschaltet. Im Motorbetrieb kann bei anhaltendem Zündungsklopfen auf Kennfeld 2 zurückgeschaltet werden.



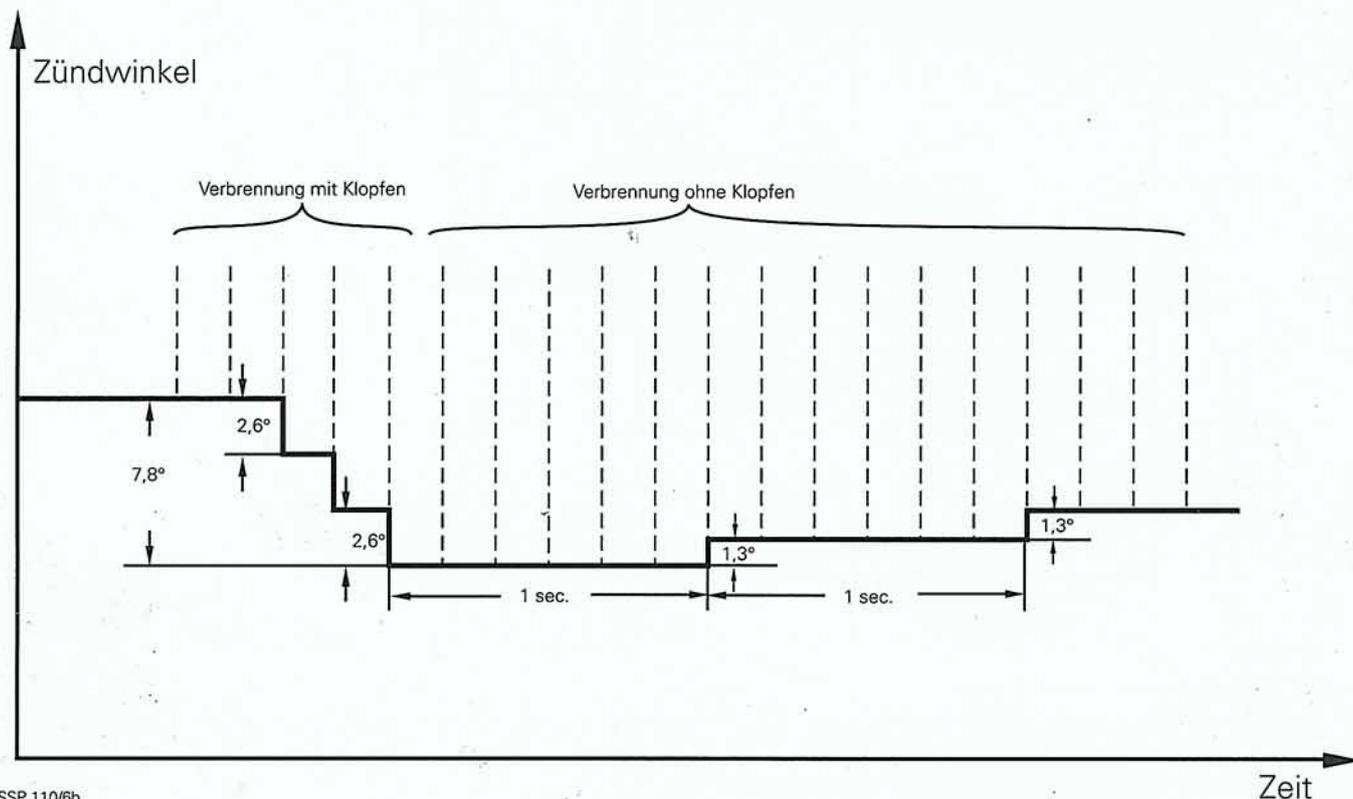
DLS - Digitale Leerlaufstabilisierung

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

Klopregelung

Klopfende Verbrennung läßt den Verbrennungsdruck um ein mehrfaches steigen. Motorschäden sind langfristig die Folge.

Die Klopregelung hat die Aufgabe, frühzeitig Klopf Tendenzen zu erkennen und dem Rechner im Steuergerät mitzuteilen, damit der Zündzeitpunkt angepaßt werden kann.



SSP 110/6b

Der Klopfregler im Steuergerät wertet die Klopfensorsignale aus. Er entscheidet, ob eine Klopf tendenz vorliegt oder nicht.

Mit Hilfe des Hallgebersignals unterscheidet der Klopfregler, für welchen Zylinder der Zündzeitpunkt zurückgenommen werden muß. Unterschiedliche Zündzeitpunkte für alle 5 Zylinder sind möglich.

Der Zündzeitpunkt kann von der Klopfregelung in Schritten von je $2,6^\circ$ zurückgenommen werden.

Stoppt die Klopf tendenz, wird der Zündzeitpunkt in $1,3^\circ$ -Schritten wieder auf den Sollwert zurückgestellt.

Weitere Maßnahmen

Bleibt die Klopf tendenz trotz maximaler Zündwinkelrücknahme, wird:

- der Ladedruck gesenkt
- das Gemisch angefettet
- die Warnleuchte in der Schalttafel angesteuert

Das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird von einer überarbeiteten K-Jetronic gebildet. Systemdruck und Haltedruck werden jetzt von einem Membrandruckregler begrenzt. Information über die Funktion der K-Jetronic finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 44 "K-Jetronic".

VEZ-Eingriff in die Gemischbildung

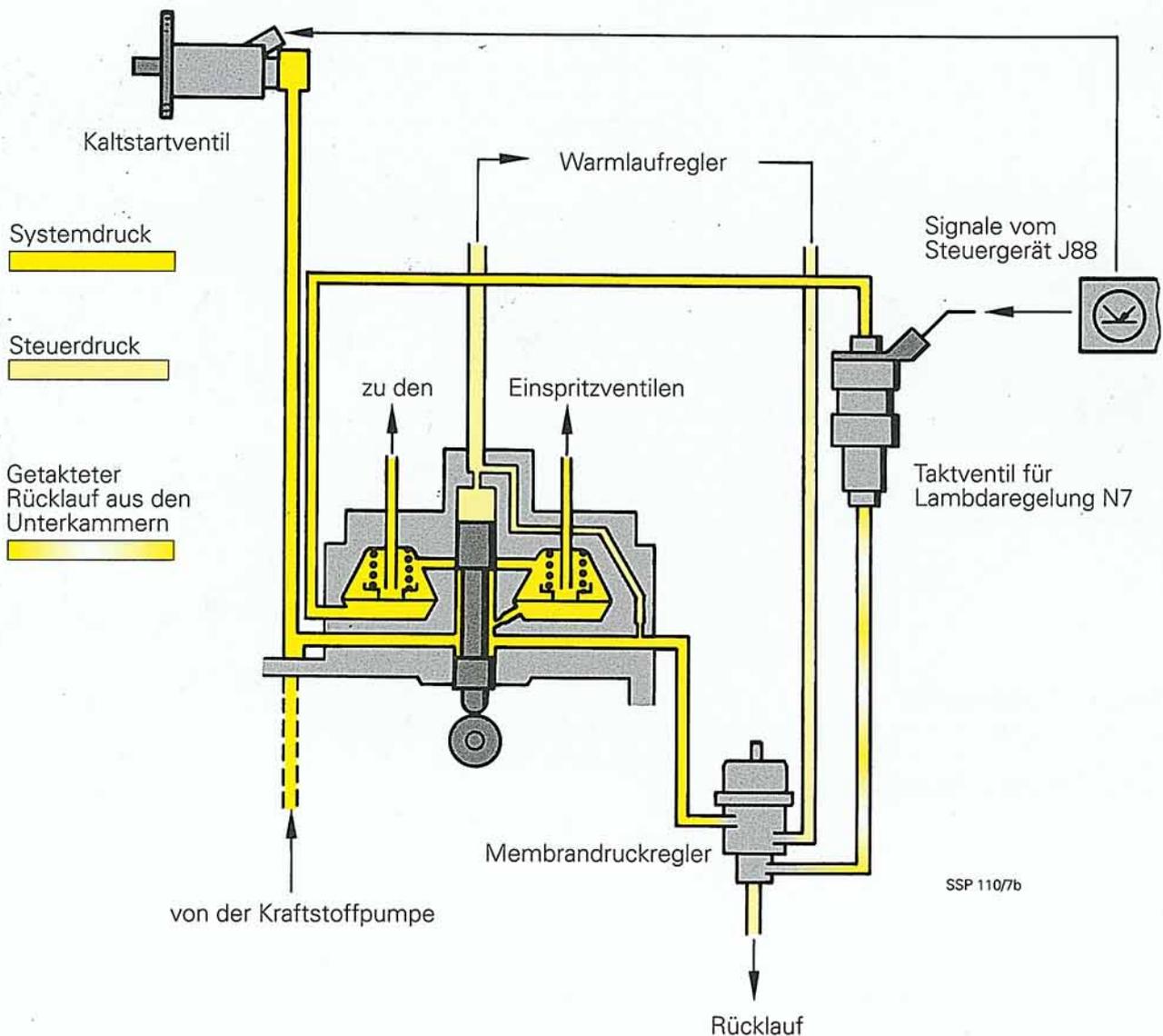
Die VEZ steuert das Kaltstartventil N17 und das Taktventil für die Lambda-regelung N7 und greift so in die Gemischbildung ein.

Kaltstartventil:

- Kaltstartanreicherung
- Nachstartanreicherung
- Heißstartanreicherung
- Beschleunigungsanreicherung

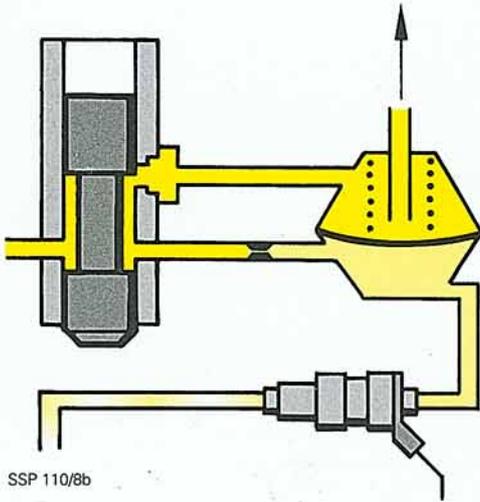
Taktventil für Lambda-regelung:

- Lambda-regelung
- Kaltstartanreicherung
- Vollastanreicherung



Gemischbildung

Durch Änderung des Druckes in den Unterkammern der Differenzdruckventile kann das Gemisch angefettet oder abgemagert werden.
Über eine Drossel gelangt Systemdruck in die Unterkammern. Dieser Druck kann durch das länger oder kürzer öffnende Taktventil für Lambdaregelung N7 beeinflusst werden.



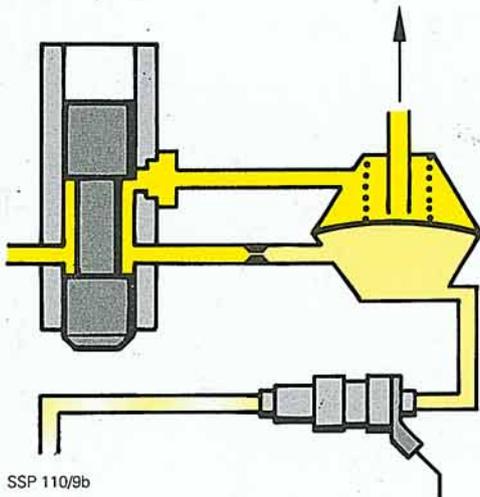
SSP 110/8b

Anfetten

Das Taktventil hat eine längere Öffnungszeit. Dadurch sinkt der Druck in den Unterkammern. Die Membranen weichen nach unten aus und lassen mehr Kraftstoff zu den Einspritzventilen durch.

z. B.

- Kaltstartanreicherung: Tastverhältnis konstant 80 % (bei Motortemperaturen unter 20° C)
- Vollastanreicherung: Tastverhältnis 60 - 65 %
- Lambdaregelung: Tastverhältnis variierend bis 65 %



SSP 110/9b

Abmagern

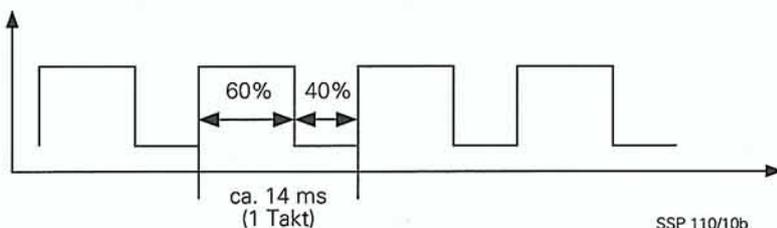
Die Öffnungszeit des Taktventils ist kürzer und es kommt zum Druckanstieg in den Unterkammern. Die Membranen verengen den Zufluß und es gelangt weniger Kraftstoff zu den Einspritzventilen. Das Gemisch ist mager.

z. B.

- Schubabschaltung: Tastverhältnis konstant 40 %
 - Lambdaregelung: Tastverhältnis variiert bis 25 %
- Im Schubbetrieb wird das Tastverhältnis auf 40 % festgelegt, damit beim Wiedereinsetzen der Einspritzung die Lambdaregelung in der Mitte des Regelbereiches steht.

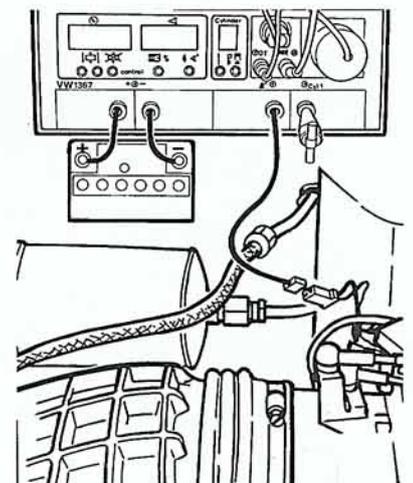
Erklärung Taktventil

Öffnen plus Schließen ergibt einen Takt. **Daher: Taktventil**
Die Öffnungszeit wird im Verhältnis zur Schließzeit in Prozent angegeben. **Daher: Tastverhältnis.**



SSP 110/10b

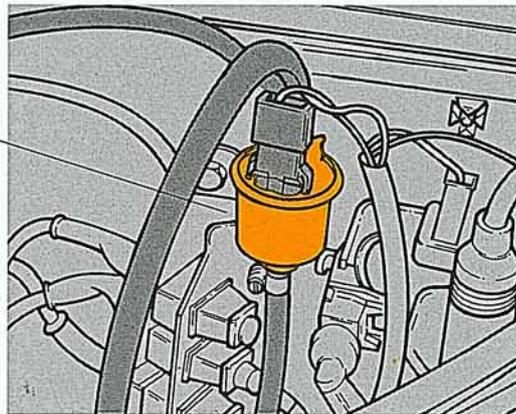
Meßmöglichkeiten:
Schließwinkelanzeige
des V.A.G 1367



SSP 110/11b

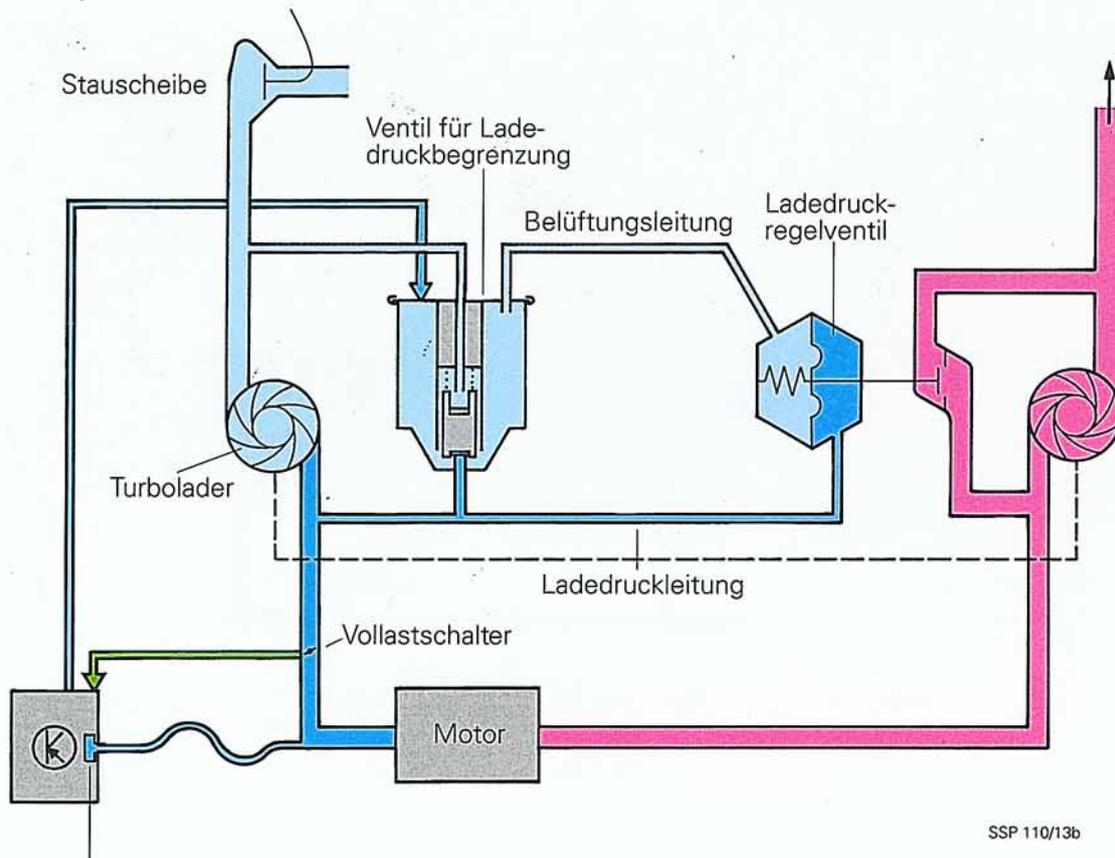
Ladedruckregelung

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N 75



SSP 110/12b

In die Belüftungsleitung zur Membranoberseite des Ladedruckregelventils ist das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75 eingebaut. Mit diesem Ventil regelt das VEZ-Steuergerät den Luftdruck auf der Membranoberseite und kann so bestimmen, bei welchem Ladedruck das Ladedruckregelventil öffnet. Das Magnetventil N75 ist neben der Zündspule angebracht.



SSP 110/13b

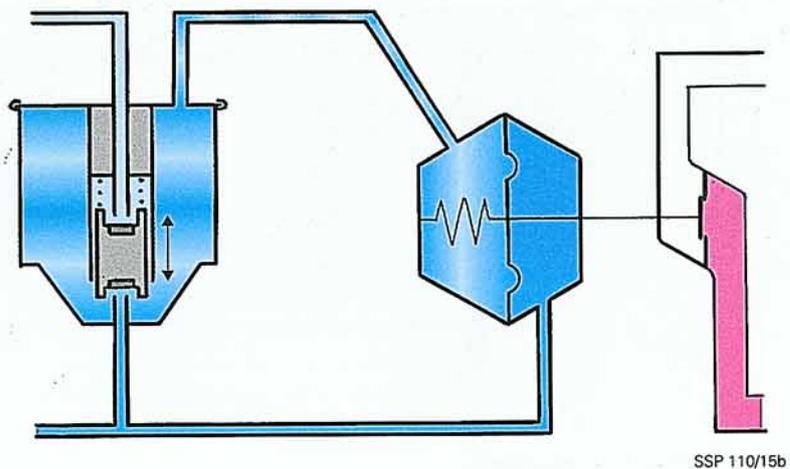
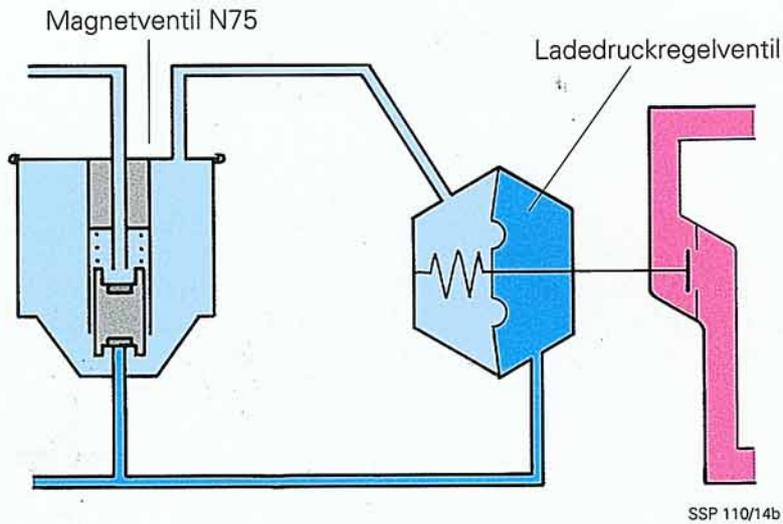
Drucksensor im Steuergerät J88

Ladedruckregelung

Teillast

Solange der Vollastschalter F81 offen ist, wird der Ladedruck vom Ladedruckregelventil ohne Eingriff der Elektronik bestimmt. Das Magnetventil N75 ist stromlos und die Membranoberseite des Ladedruckregelventils ist ständig mit der Saugleitung des Turboladers (ca. Atmosphärendruck) verbunden.

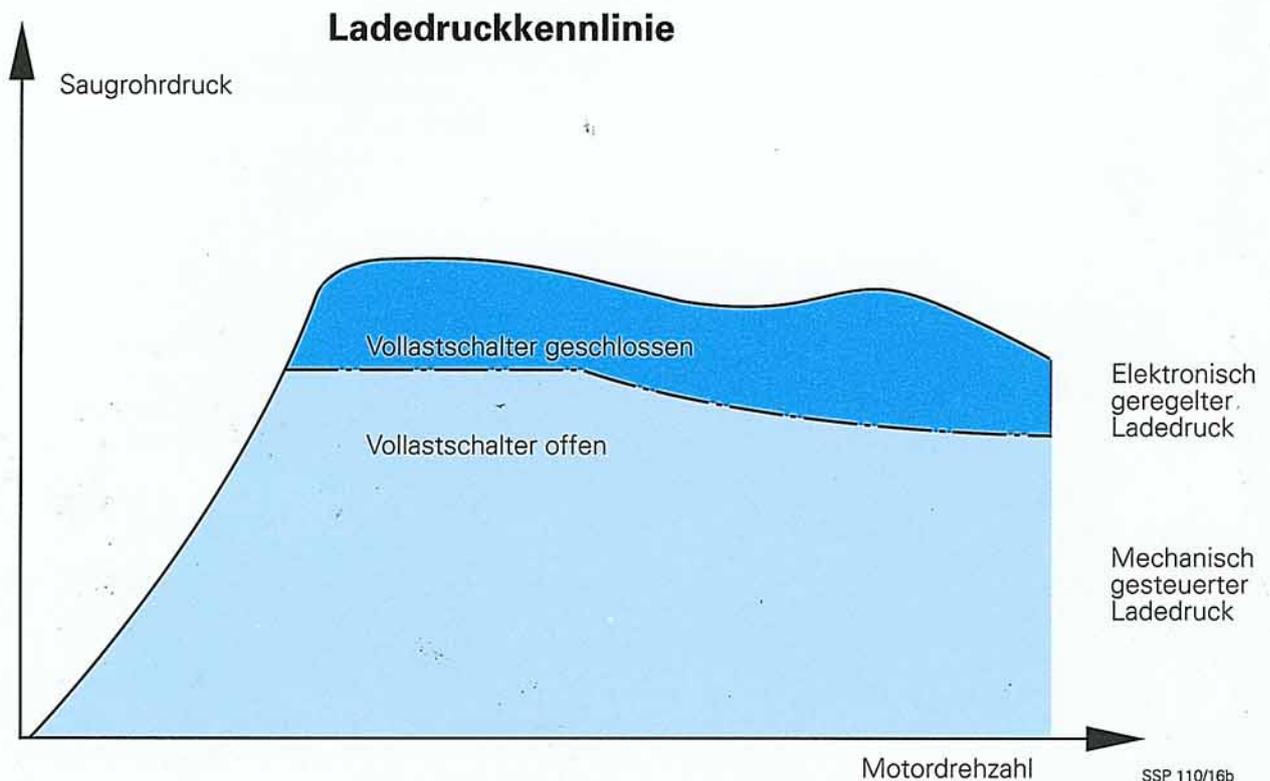
Dadurch öffnet das Ladedruckventil, sobald der Ladedruck stärker ist als die Federspannung plus dem auf der Membranoberseite wirkenden Atmosphärendruck.



Vollast

Wird der Vollastschalter F81 geschlossen, setzt die elektronische Ladedruckregelung ein (bei ca. 57° Drosselklappenöffnung). Über den Geber für Saugrohrdruck G71 erkennt die Regelelektronik den Saugrohrdruck (Istwert). Der Sollwert ist drehzahlabhängig als Ladedruckkennlinie gespeichert. Das Magnetventil N75 wird angesteuert und regelt entsprechend dem Tastverhältnis die Druckverhältnisse in den Kammern des Ladedruckregelventils. Ist der Ladedrucksollwert erreicht, wird das Ladedruckregelventil geöffnet.

Der Ladedruck wird bei niedrigen Drehzahlen auf ein hohes Niveau geregelt, dadurch ergibt sich ein günstiger Drehmomentverlauf.
Um Hochgeschwindigkeitsklingeln zu vermeiden, wird bei hohen Motordrehzahlen der Ladedruck zurückgenommen.



Systemvorteile:

- Bestmögliche Füllung bei allen Drehzahlen
- Gleicher Ladedruck (Motorleistung) bei allen Motoren, Fertigungstoleranzen werden ausgeglichen.
- Luftdruckschwankungen (z.B. Gebirgsfahrt) haben keinen Einfluß auf den Ladedruck und die Motorleistung.

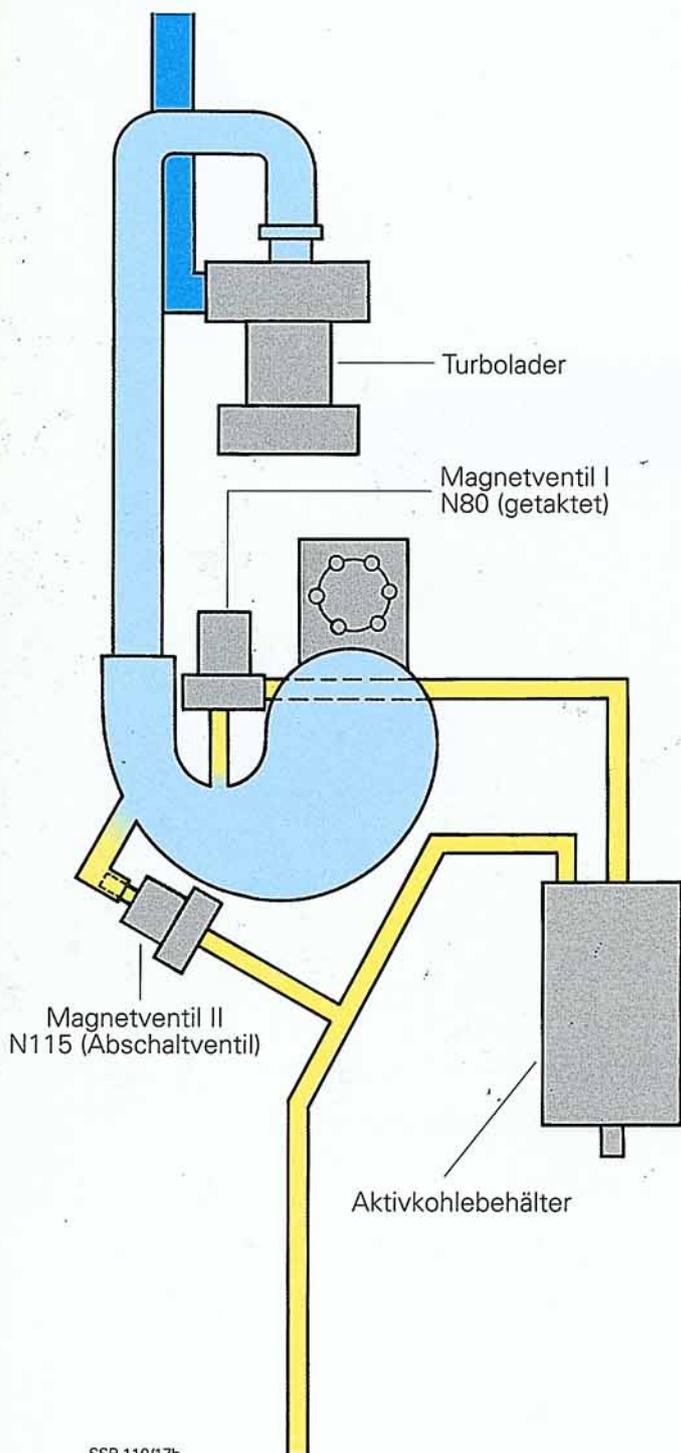
Die elektronische Ladedruckregelung wird abgeschaltet, wenn

- der elektronische Thermoventil F76 Motortemperaturen über 119° signalisiert
- der Zündzeitpunkt wegen klopfender Verbrennung um das Maximum von 7,8° zurückgenommen wurde.
- Störungen in Unterdrucksystem oder Steuerelektronik erkannt werden.

Tankentlüftungssystem

Das Tankentlüftungssystem verhindert, daß der im Kraftstoffbehälter entstehende Kraftstoffdampf ins Freie gelangt.

Der Kraftstoffdampf wird über die Turbolader-Saugseite dem Motor zur Verbrennung zugeführt.



Kraftstoffdampf vom Kraftstoffbehälter

Der Aktivkohlebehälter speichert den Kraftstoffdampf, wenn der Motor nicht läuft oder

- bei hohen Außentemperaturen
- niedriger Fahrzeuggeschwindigkeit
- Leerlaufbetrieb

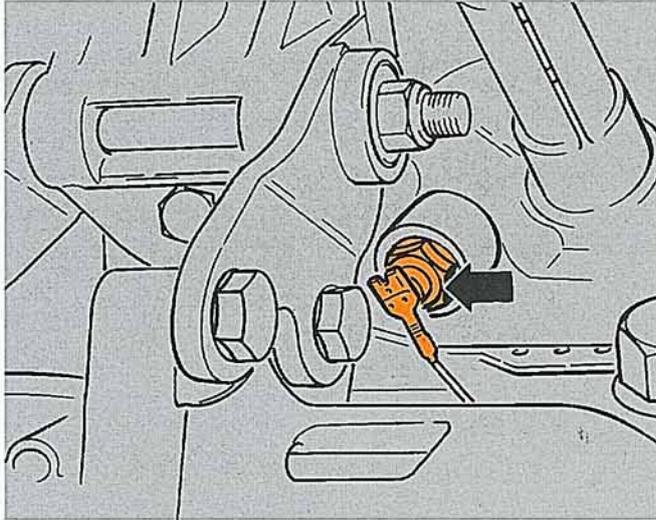
nur ein Teil des Kraftstoffdampfes verbrannt werden kann.

Hat der Motor seine Betriebstemperatur erreicht, wird das Magnetventil I N80 angetaktet und steuert die Entlüftung des Aktivkohlebehälters entsprechend dem Motorbetriebszustand.

Über das Magnetventil II N115 wird Kraftstoffdampf direkt aus dem Kraftstoffbehälter dem Ansaugsystem zugeführt. Das Magnetventil II ist ab einer Motordrehzahl von ca. 1500/min ständig geöffnet. Unterhalb dieser Drehzahl und bei Motorstillstand ist das Ventil geschlossen.

Die Magnetventile I und II für die Aktivkohlebehälteranlage werden vom VEZ-Steuergerät angesteuert.

Bei Motorversionen mit einem Klopfsensor ist das Abschaltventil pneumatisch betätigt und das Magnetventil I N80 befindet sich direkt am Aktivkohlebehälter.



SSP 110/18b

Geber für die Kühlmitteltemperatur G62

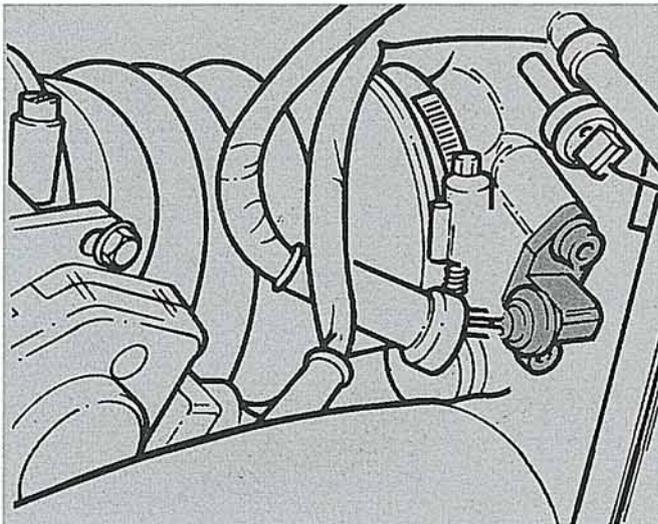
Der Geber G62 ist ein NTC (Heißleiter). Sein elektrischer Widerstand sinkt mit zunehmender Motortemperatur. Das Steuergerät erkennt anhand seines Widerstandes die aktuelle Motortemperatur.

Signalverwendung

Zündung: Der Zündzeitpunkt wird der aktuellen Motortemperatur angepaßt.
Klopfregelung: Die Klopfregelung arbeitet ab einer Motortemperatur von 70 °C.
Kaltstartanreicherung: Arbeitet nur unterhalb einer Motortemperatur von 20 °C.
Lambdaregelung: Die Lambdaregelung arbeitet entsprechend der Motortemperatur.

Ersatzfunktion

Erkennt die Eigendiagnose Kurzschluß oder Unterbrechung, wird 80 °C als Ersatzwert angenommen. Der Fehler wird in den Fehlerspeicher übernommen.



SSP 110/19b

Geber für Ansauglufttemperatur G42

Der Geber G42 ist ein PTC (Kaltleiter). Sein elektrischer Widerstand steigt mit zunehmender Ansauglufttemperatur. Er ist am Ausgang des Ladeluftkühlers platziert. Das Steuergerät erkennt anhand seines Widerstandes die Temperatur der Ansaugluft direkt am Eintritt in das Saugrohr.

Signalverwendung

Zündung: Der Zündzeitpunkt wird der aktuellen Ansauglufttemperatur angepaßt.
Ladedruckregelung: Der Ladedruck wird bei hoher und niedriger Ansauglufttemperatur (unter +10 °C) gesenkt.

Ersatzfunktion

Erkennt die Eigendiagnose Kurzschluß oder Unterbrechung wird -20 °C als Ersatzwert angenommen. Dadurch wird der Ladedruck als Motorschutz niedrig gehalten. Der Fehler wird in den Fehlerspeicher übernommen.