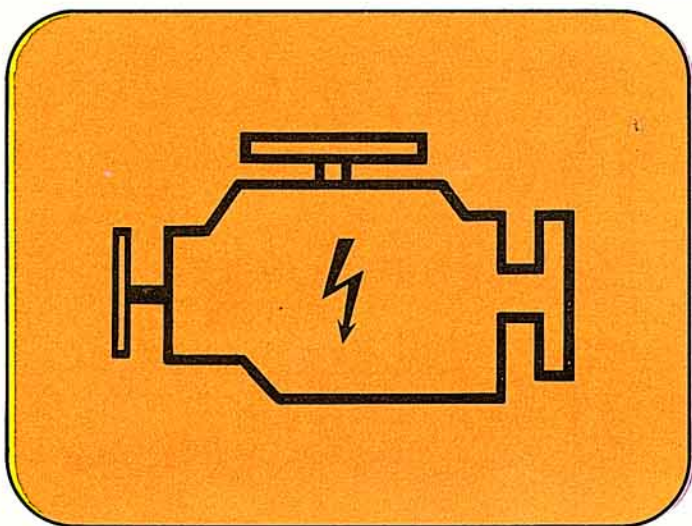


Vollelektronische Zündung im Audi 200 Turbo.

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm.

Audi 200 Turbo



Das Otto-Turbo-Triebwerk des neuen "Audi 200 Turbo" repräsentiert modernste Technologie durch eine Kombination mehrerer Maßnahmen:

- 5-Zylinder-Ottomotor mit Verdichtung 8.8 : 1
- Einspritzanlage K-Jetronic
- Ladeluftkühlung
- Abgasturbolader
- Vollelektronische Zündung mit Klopfregelung
- Schubabschaltung
- Leerlauffüllungsregelung
- luftumfaßte Einspritzdüsen
- abgesenkte Leerlaufdrehzahl

Alle hinzugekommenen Technologien wurden teilweise zur Leistungssteigerung, überwiegend zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs und zur Absenkung der Schadstoffe im Abgas verwandt.

Inhalt

-  Vollelektronisches Zündungssystem
-  Arbeitsweise des Systems
-  Informationsgeber
-  Steuergerät
-  Fehlerspeicher und Diagnose
-  Übungsaufgaben

Vollelektronische Zündanlage (VEZ)

Um eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauches, bei optimaler Ausnutzung der zugeführten Energie zu erreichen, wird der Zündzeitpunkt so nah wie möglich an die Klopfgrenze des Kraftstoffes gelegt.

Das ist neu

Ein Klopfsensor überwacht die Verbrennungsabläufe in allen Zylindern und regelt bei auftretendem Klopfen den Zündzeitpunkt.

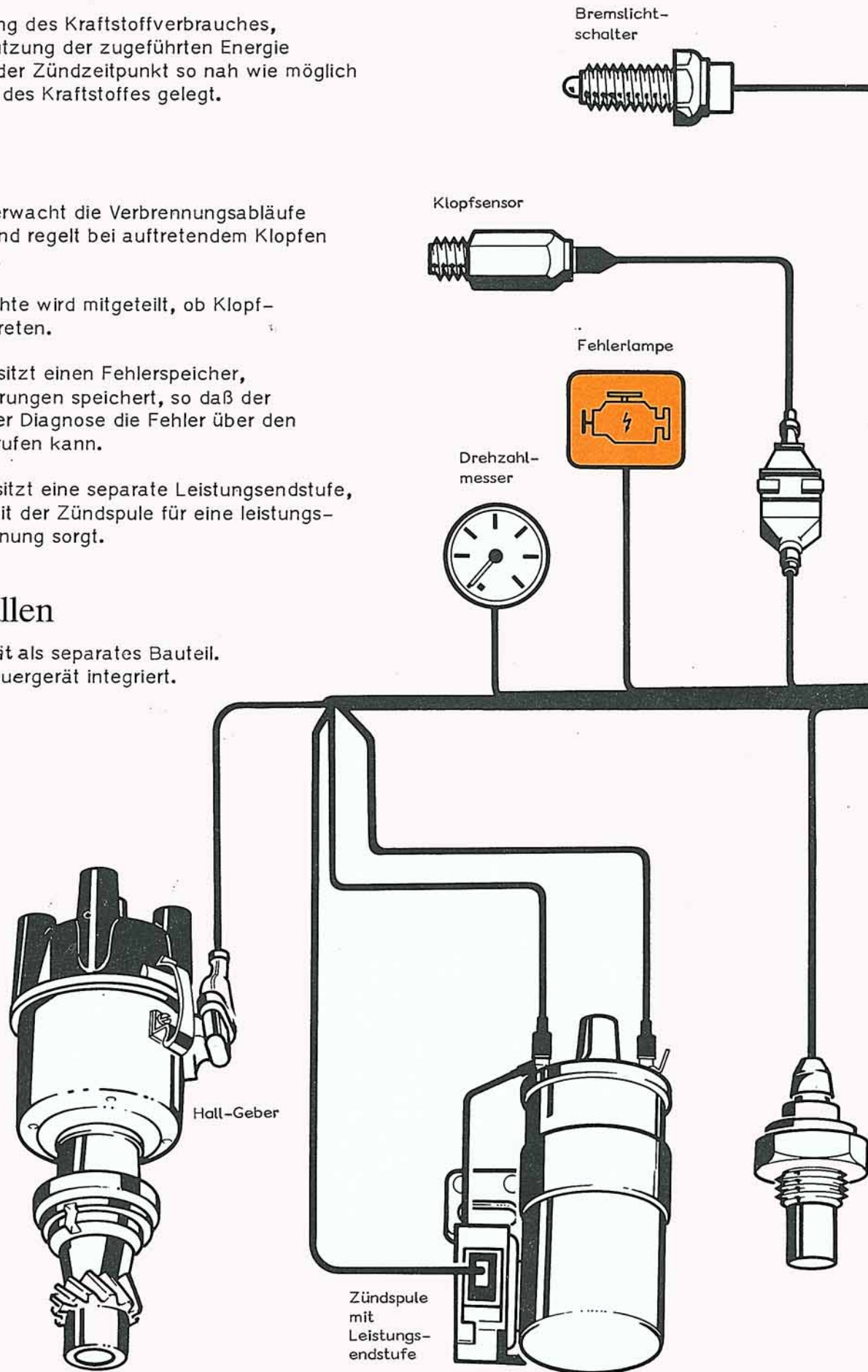
Über eine Warnleuchte wird mitgeteilt, ob Klopferscheinungen auftreten.

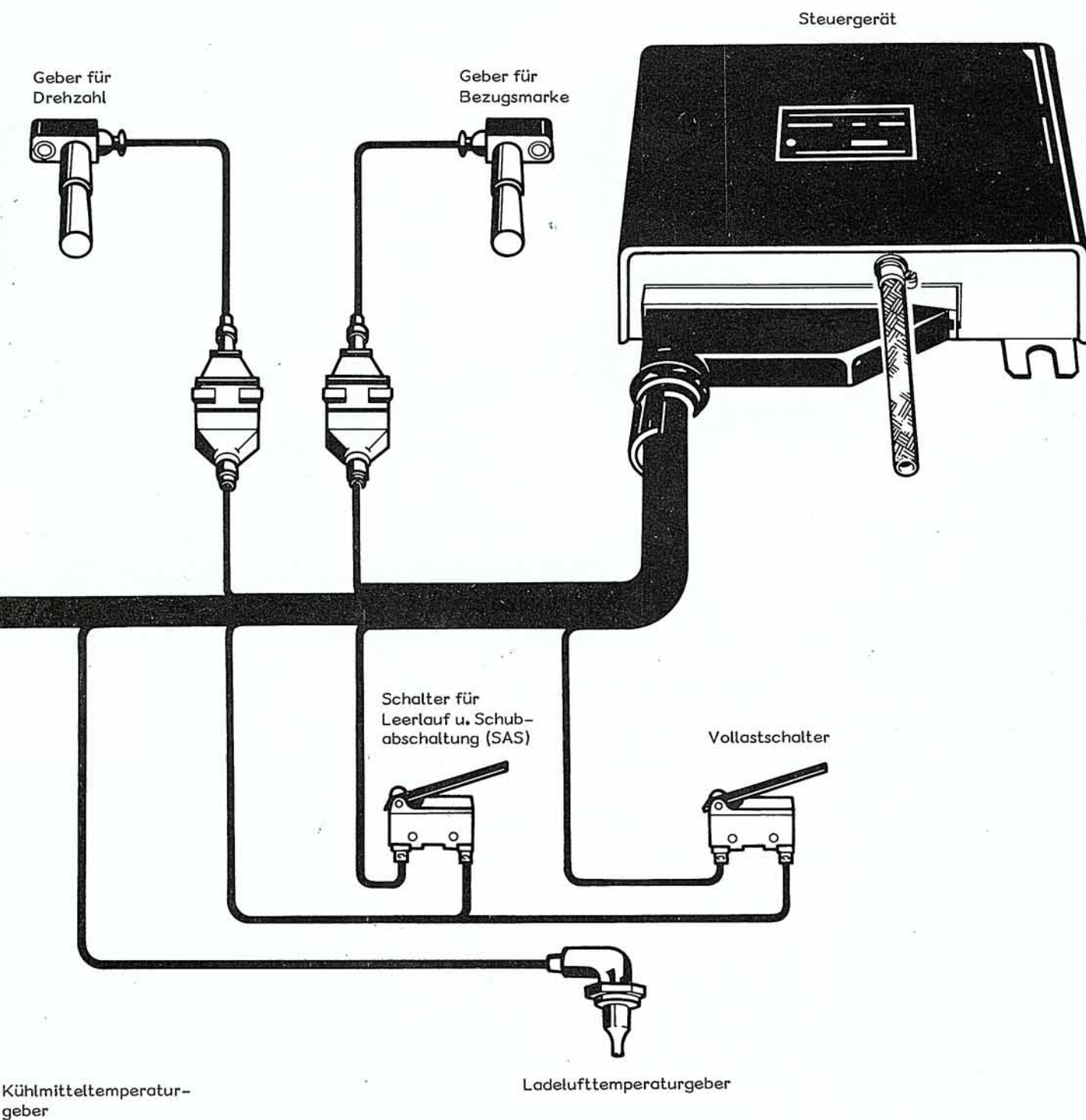
Das Steuergerät besitzt einen Fehlerspeicher, der auftretende Störungen speichert, so daß der Mechaniker bei einer Diagnose die Fehler über den Drehzahlmesser abrufen kann.

Die Zündanlage besitzt eine separate Leistungsendstufe, die in Verbindung mit der Zündspule für eine leistungsgerechte Zündspannung sorgt.

Das ist entfallen

Das TSZ-Schaltgerät als separates Bauteil. Es wurde in das Steuergerät integriert.





Arbeitsweise des Systems

Informationsgeber

Bei laufendem Motor geben die Informationsgeber an das Steuergerät folgende Signale:

- Motordrehzahl
- Bezugsmarke (62° vor OT Zyl. 1)
- Hallsignal (OT Zyl. 1)
- Ladedruck
- Ladelufttemperatur
- Drosselklappenstellung (Leerlauf/Vollast)
- Kühlmitteltemperatur
- Bremslichtschalter (Automatisch Getriebe/Wandlerschutz)
- Klopfsensor (überwacht die Verbrennungsvorgänge)

Steuergerät

Es errechnet aus den Informationen für die jeweiligen Betriebszustände den optimalen Zündzeitpunkt und steuert dementsprechend die Zündspule an.

Tritt ein Klopfen im Motor auf, erhält das Steuergerät vom Klopfsensor die Information und nimmt dann den Zündzeitpunkt um einen bestimmten Wert zurück. In kleinen Schritten wird dann wieder der optimale Zündzeitpunkt angesteuert.

Sicherheitsschaltungen schützen den Motor vor Schäden.

Wird z. B. die Höchstdrehzahl von 6750/min oder der Ladedruck von 1,2 bis 1,3 bar - dieser Wert ist drehzahlabhängig - überschritten, so werden max. Drehzahl und Ladedruck durch Ausblenden jedes 2.ten Impulses begrenzt.

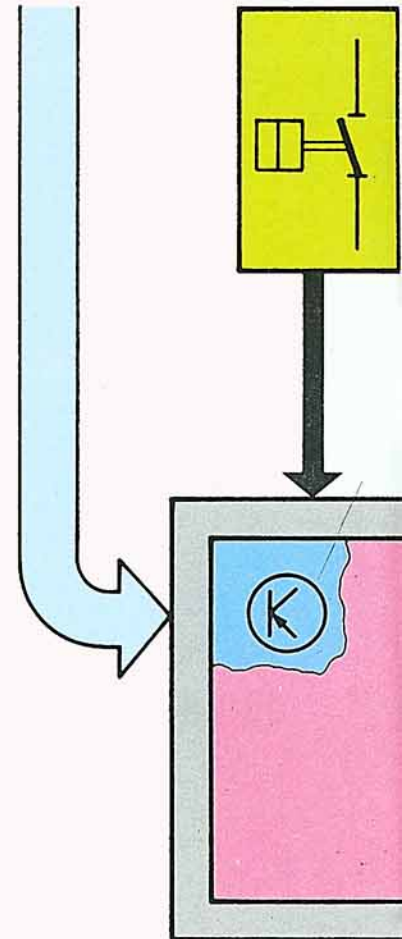
Eine Stillstandschialtung sorgt dafür, daß nach mehr als 1 Sekunde Motorstillstand, die Kraftstoffpumpe abgeschaltet wird.

Werden Falschinformationen, z. B. durch defekte Teile, dem Steuergerät eingegeben, sorgt ein Selbstprüfsystem dafür, daß bei einem defekten Geber für Ladelufttemperatur der Zündzeitpunkt um 3° zurückgenommen wird.

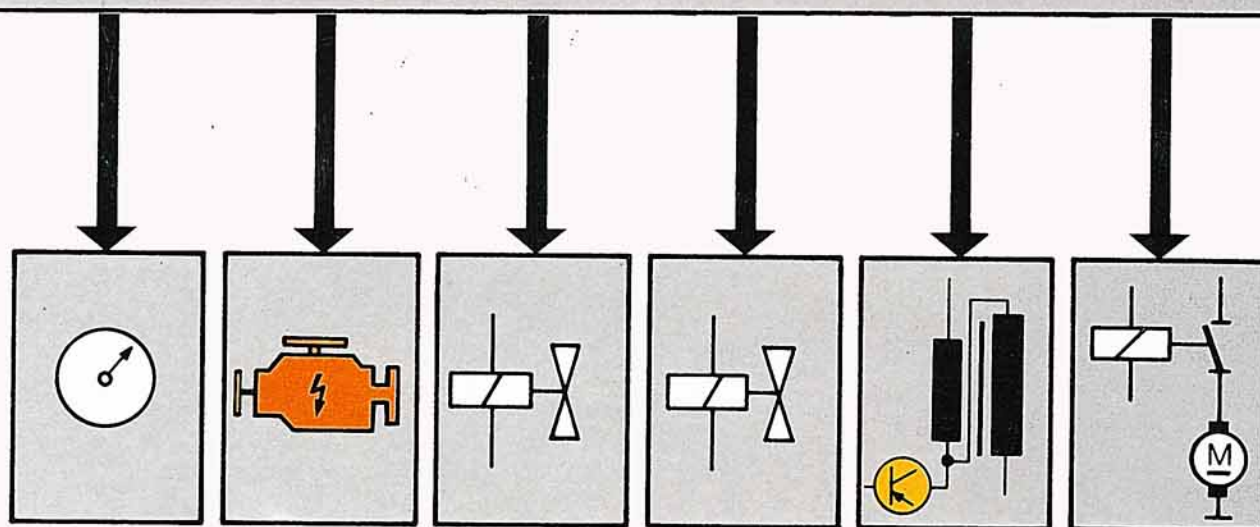
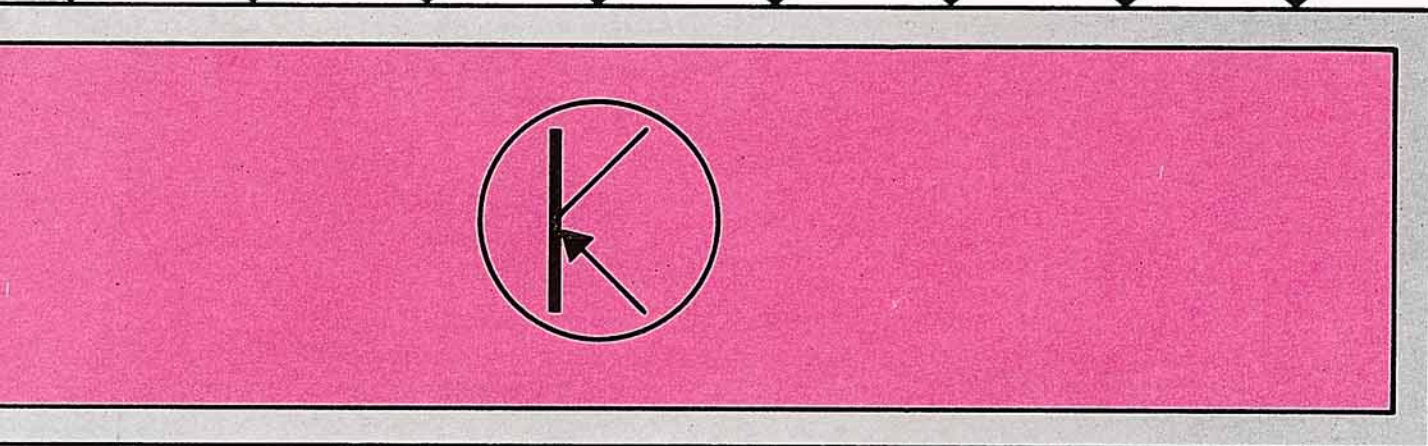
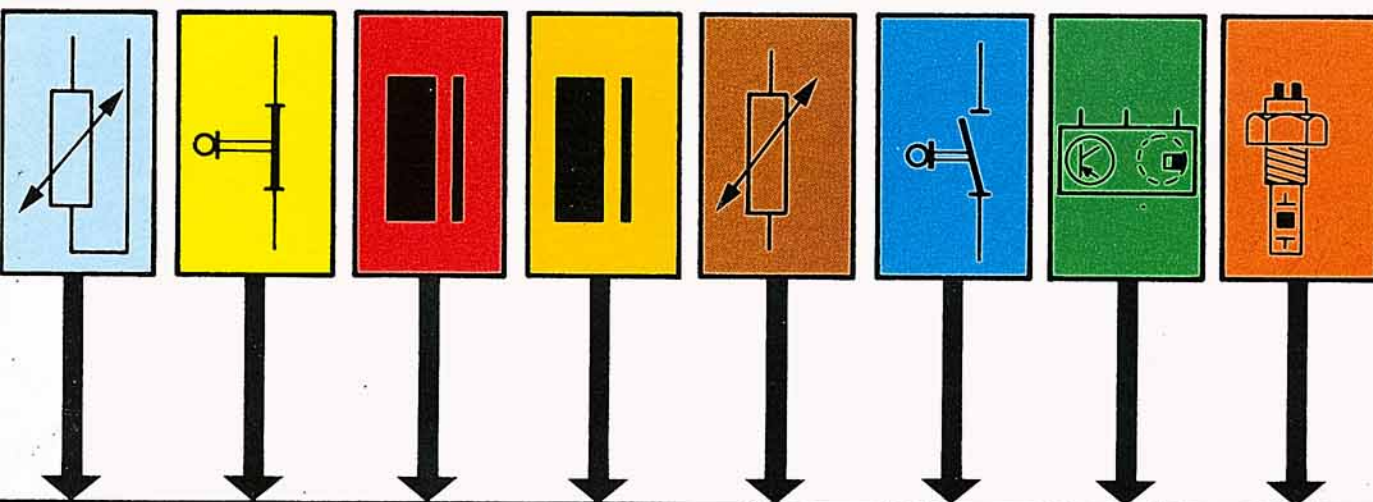
Ein besonderer Fehlerspeicher sorgt für eine schnelle Diagnose. Auftretende Fehler der Eingangsperipherie werden gespeichert und können mit Hilfe des Drehzahlmessers schnell lokalisiert und behoben werden. Wie das funktioniert, lesen Sie auf Seite 18.

Ladedruck

Bremslicht-
schalter



Ladeluft-temperatur-geber Leerlauf + Schubabschaltung (SAS) Geber für Drehzahl Geber für Bezugsmarke Kühlmittel-temperatur-geber Volllastschalter Hall-geber Klopfsensor



Drehzahl-messer

Überwachungs-lampe

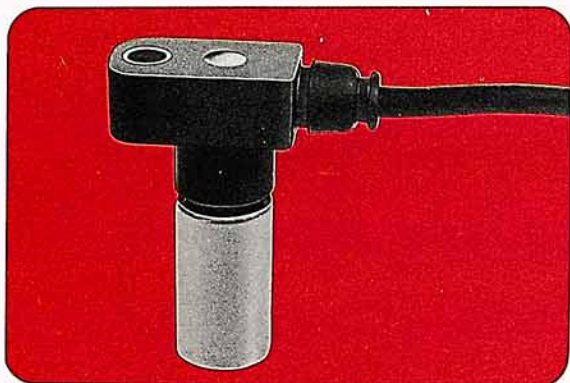
Schubabschaltungs-ventil (SAS)

Volllast-ventil

Zündspule mit Leistungs-endstufe

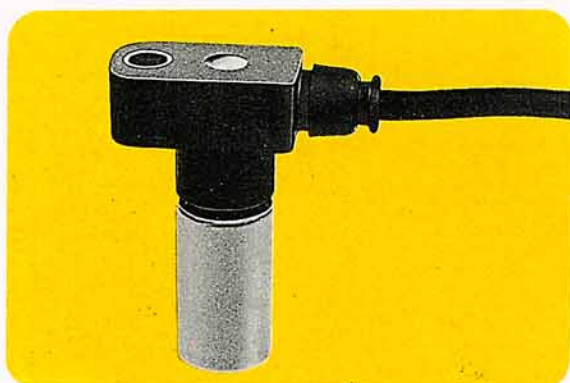
Kraftstoff-pumpen-relais

Informationsgeber



Geber für Motordrehzahl

Entsprechend der Zähnezahl des Anlasserkranzes werden 135 elektrische Impulse pro Kurbelwellenumdrehung erzeugt. Diese werden dem Steuergerät als Signale für die Motordrehzahl- und Zündzeitpunkt-berechnung eingegeben.

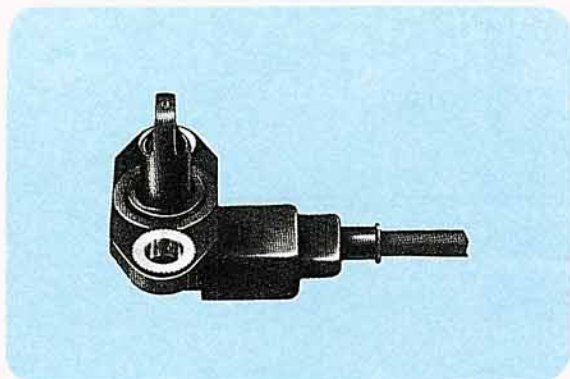


Geber für Bezugsmarke

Durch einen Stift in der Schwungscheibe wird pro Kurbelwellenumdrehung ein elektrischer Impuls erzeugt. Er wird als Bezugsmarkensignal 62° vor OT Zyl. 1 beim Startvorgang und zur ständigen Kontrolle des Zündablaufs im Steuergerät verarbeitet.

Einbauort: beide Sensoren sitzen in einem gemeinsamen Halter, der am Motorblock seitlich (rechts) befestigt ist.

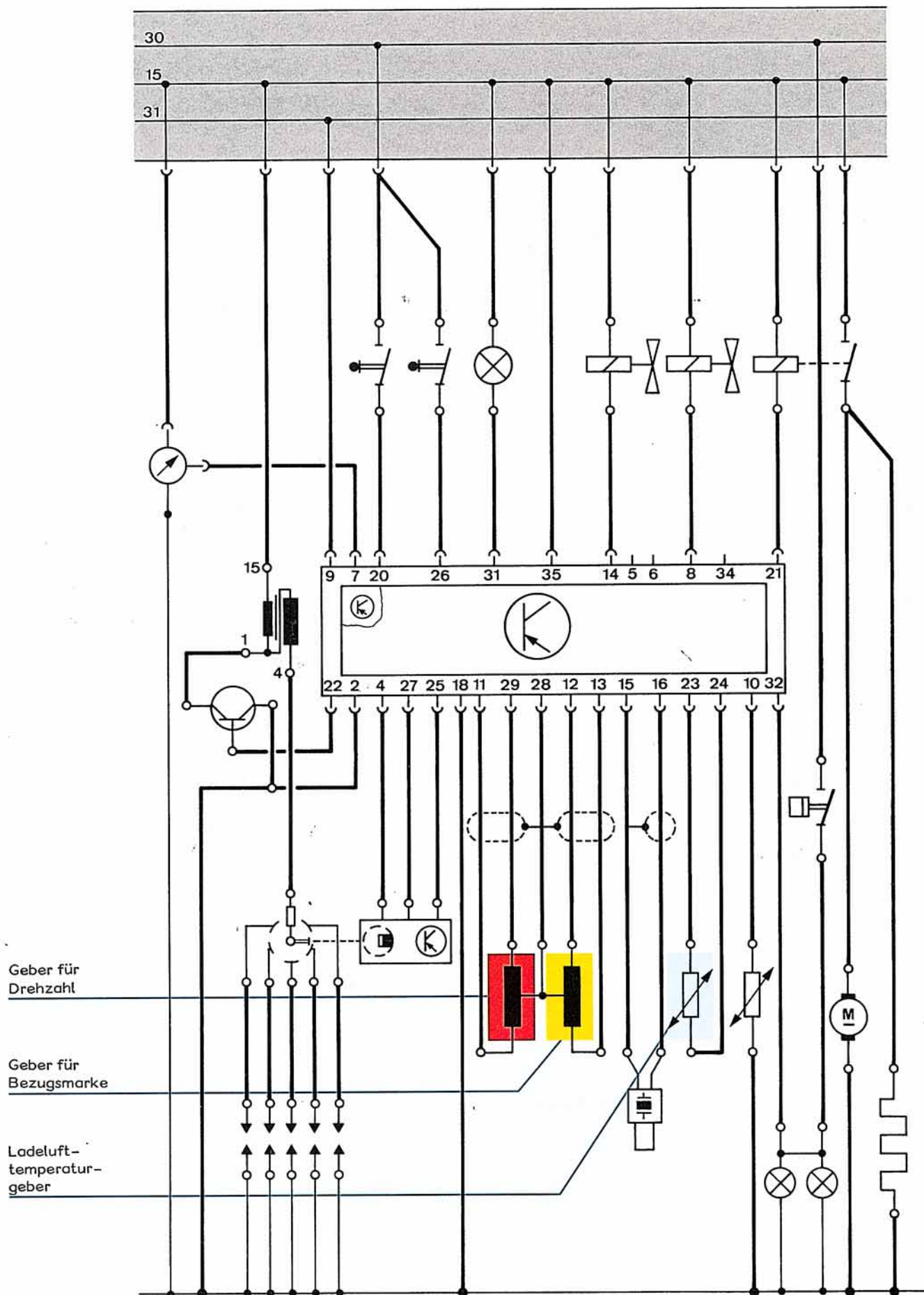
Achtung: Geber für Motordrehzahl und Bezugsmarken sind baugleich. Sie können nicht mit den Gebern des Audi Quattros verwechselt werden. Sie sind kürzer und stärker gehalten.



Geber für Ladelufttemperatur

Er ändert seinen elektrischen Widerstand in Abhängigkeit von Ladelufttemperatur. Dadurch ändert sich die Größe des Spannungssignals, das dem Steuergerät eingegeben wird. Dieses Spannungssignal wird bei einem Ladedruck über 1,0 bar zur Korrektur des Zündzeitpunktes verarbeitet.

Einbauort: am Saugrohr hinter der Drosselklappe



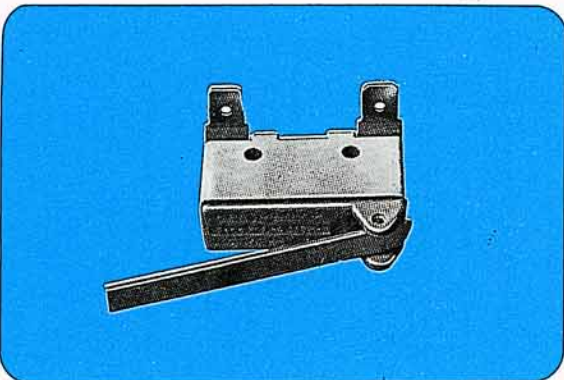


Schalter für Leerlauf und Schubabschaltung

Er steuert drei Funktionen im Steuergerät an.

1. DLS – digitale Leerlaufstabilisierung "Ein", der Schalter (Drosselklappe) ist geschlossen und die Leerlaufdrehzahl liegt unter 775/min
2. DLS – digitale Leerlaufstabilisierung "Aus", der Schalter ist geöffnet oder die Leerlaufdrehzahl liegt über 775/min
3. Schubabschaltung "Ein"
Der Schalter ist geschlossen, die Drehzahl liegt über 1600/min, das Schubabschaltventil schließt. Sinkt die Drehzahl dabei auf 1200/min wird die Schubabschaltung "Aus" geschaltet, so daß der Motor im Leerlauf weiter laufen kann. Der Zündzeitpunkt wird vom Zündkennfeld (Druck, Drehzahl) auf eine Schubkennlinie (Drehzahl) umgeschaltet, wenn der Schalter geschlossen ist.

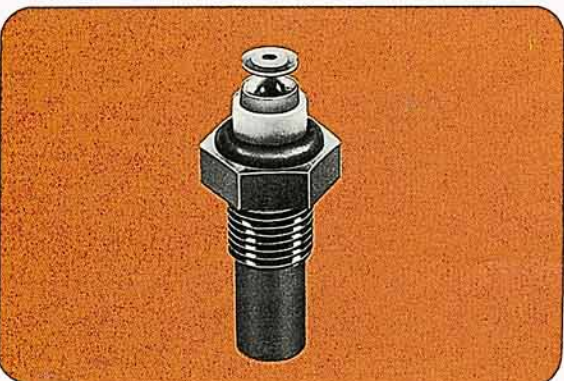
Einbauort: Drosselklappenstutzen unten



Vollastschalter

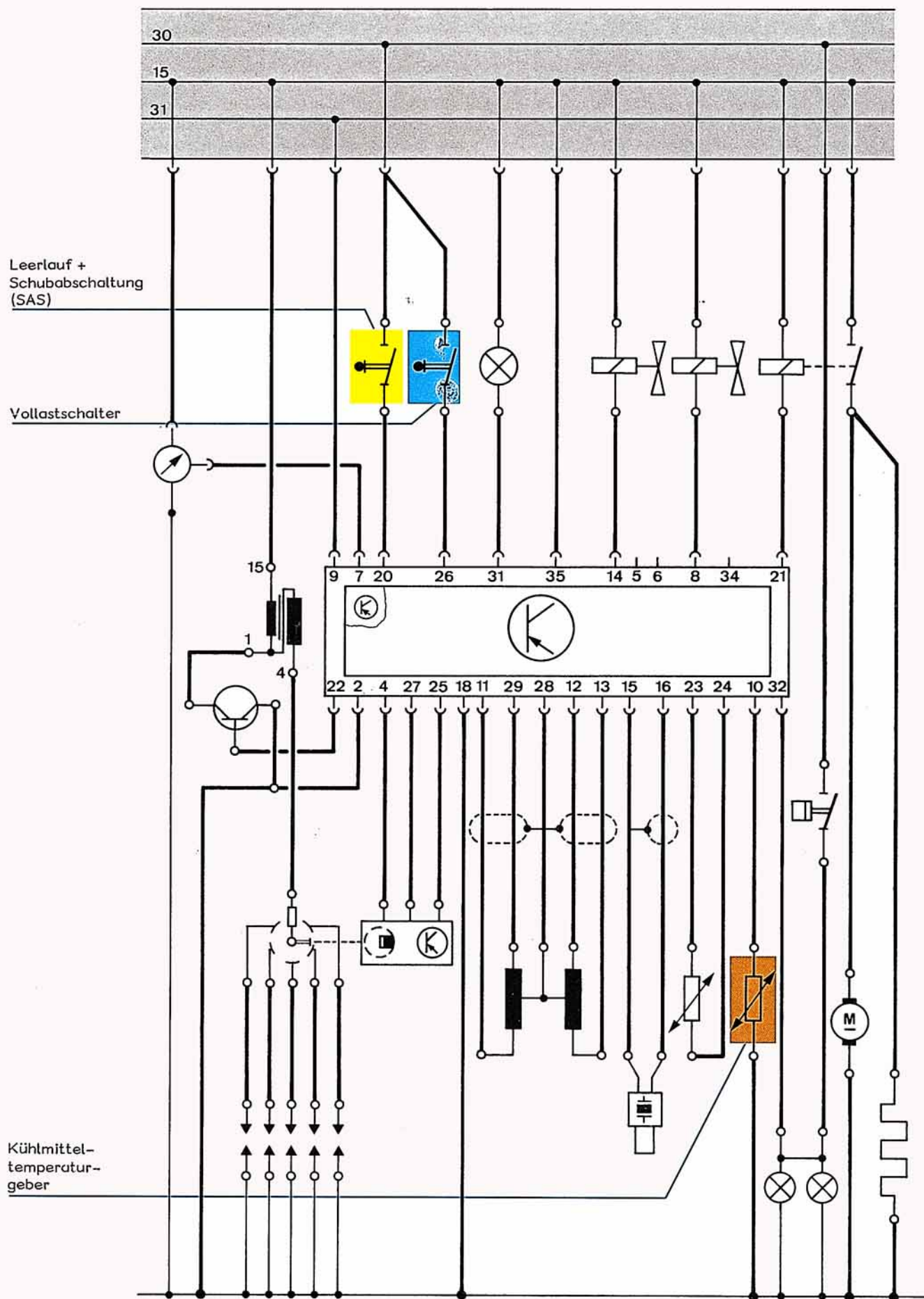
Er gibt ein Spannungssignal an das Steuergerät. Dadurch wird über das Steuergerät das Zweiwegeventil für Warmlaufregler angesteuert. Den Zylindern wird mehr Kraftstoff zugeführt. Weiterhin wird der Schalter zur Einleitung der Fehlerdiagnose benutzt.

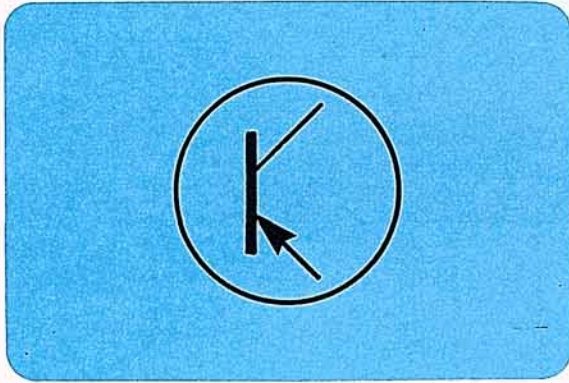
Einbauort: Drosselklappenstutzen oben



Geber für Kühlmitteltemperatur (NTC)

Er mißt die Kühlmitteltemperatur und gibt dem Steuergerät entsprechende Spannungsgrößen ein, die wiederum eine Korrektur der Zündzeitpunkte entsprechend der Wassertemperatur-Korrekturkennlinie vornehmen.

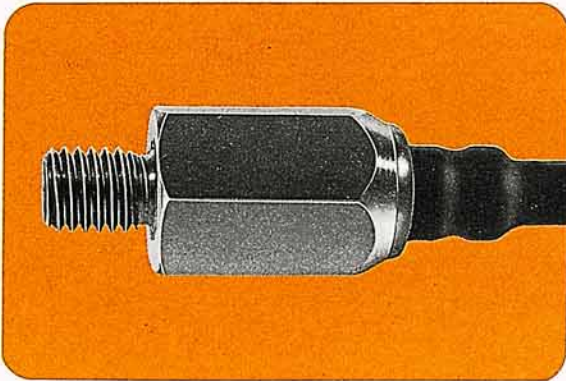




Ladedrucksensor

Er ist ein pneumatisch elektronisches Bauteil und ist über einen Schlauch mit dem Ansaugsystem des Motors verbunden. Die sich ändernden Ansaug-/Ladedrücke werden in elektrische Spannungen umgewandelt und dem Steuergerät zur Bestimmung (Korrektur) des Zündzeitpunktes eingegeben.

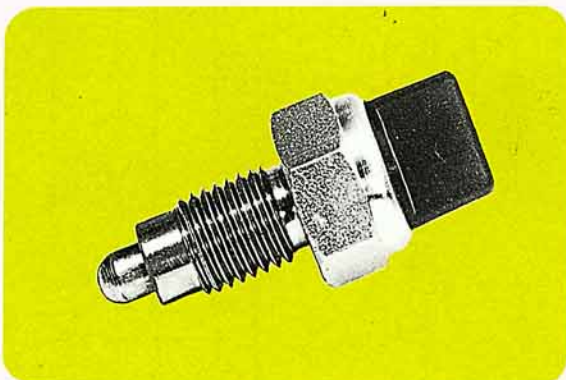
Einbauort: im Steuergerät



Klopfsensor

Er hat die Aufgabe, die Verbrennungsabläufe in den einzelnen Zylindern zu kontrollieren und arbeitet wie ein Körperschallmikrofon. Da die Zündzeitpunkte so gewählt sind, daß sie sehr nahe an die Klopfgrenze des Kraftstoffes gelegt sind, kann es passieren, daß Selbstentzündungen auftreten. Bei den Selbstentzündungen entstehen Schallwellen einer bestimmten Frequenz. Dadurch wird im Sensor- der im wesentlichen aus einem Kristall besteht- eine elektrische Spannung erzeugt. Diese Spannung wird dem Steuergerät eingegeben, das dann die Zündung in kleinen Schritten nach vorgegebenem Kennfeld regelt.

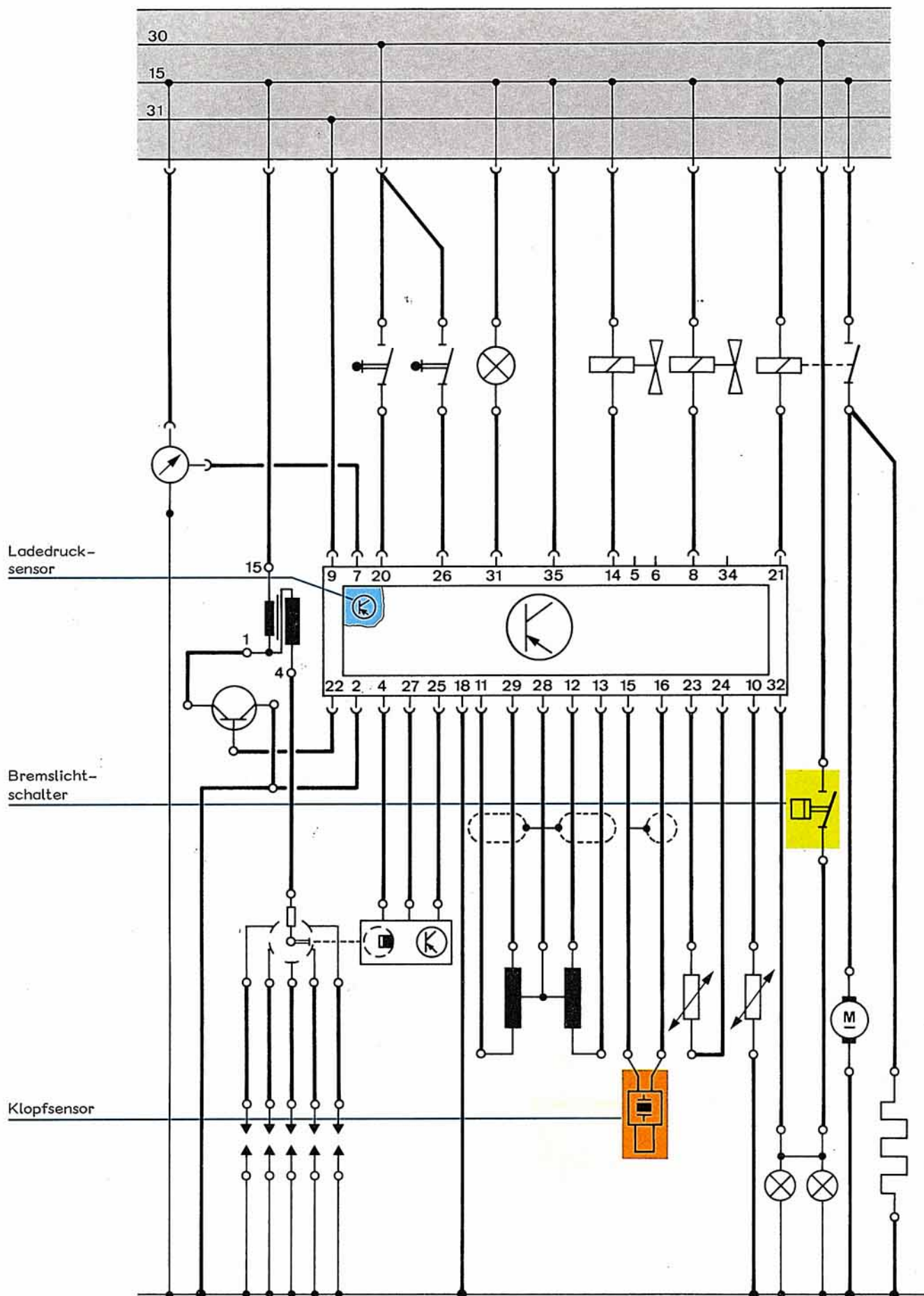
Einbauort: unterhalb des Warmlaufreglers

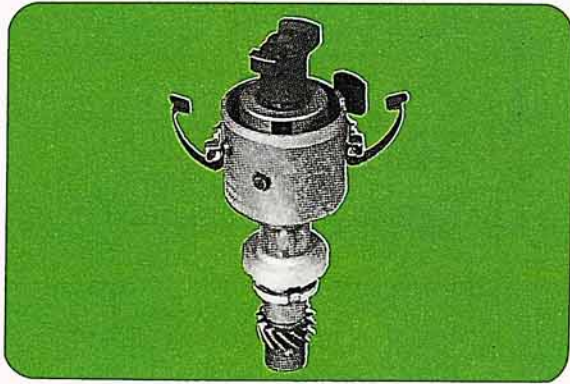


Bremslichtschalter

Bei Fahrzeugen mit automatischen Getrieben müssen zu große Drehmomente auf Wandler und Getriebe vermieden werden, z. B. bei Prüfungen von Wandler und Motorleistung. Durch Betätigen der Bremse liefert der Bremslichtschalter dem Steuergerät das Signal, daß der Motor nicht höher als 3000/min läuft und somit sein volles Drehmoment nicht entwickeln kann. (Wandlerschutz) Steigen die Drehzahlen über 3000/min und der Ladedruck über 1,2 bar für mehr als 2 sec. an, so wird die Kraftstoffpumpe abgeschaltet. Weiterhin wird der Bremslichtschalter für die Abrufung der Prüfschritte der Diagnose benötigt.

Einbauort: Fahrerfußraum am Bremspedal



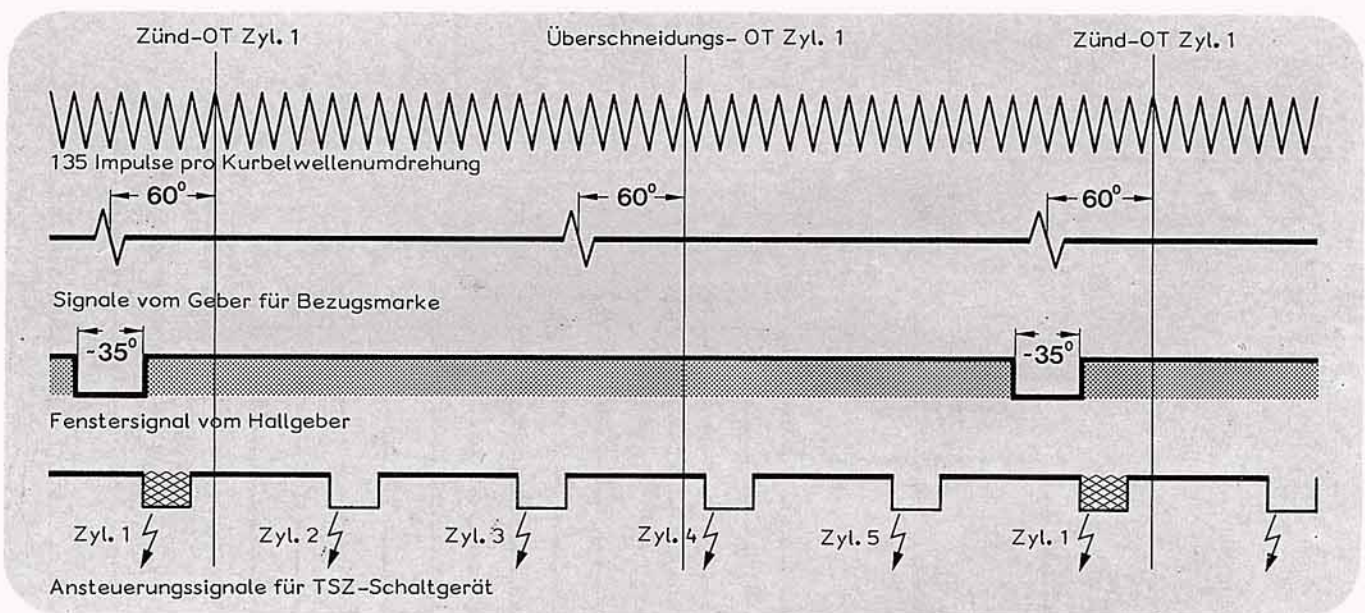


Hall-Geber-Signal

Der im Verteiler befindliche Hall-Geber erzeugt pro Verteilerwellenumdrehung 80° vor OT des Zylinder 1 ein Fenstersignal. Dieses Signal wird dem Steuergerät eingegeben und sorgt dafür, daß jedes zweite Signal vom Bezugsmarkengeber unterdrückt wird. Dies ist notwendig, da Kurbel- und Verteilerwelle in einem Verhältnis 2 : 1 laufen.

Einbauort: Hall-Geber im Verteiler

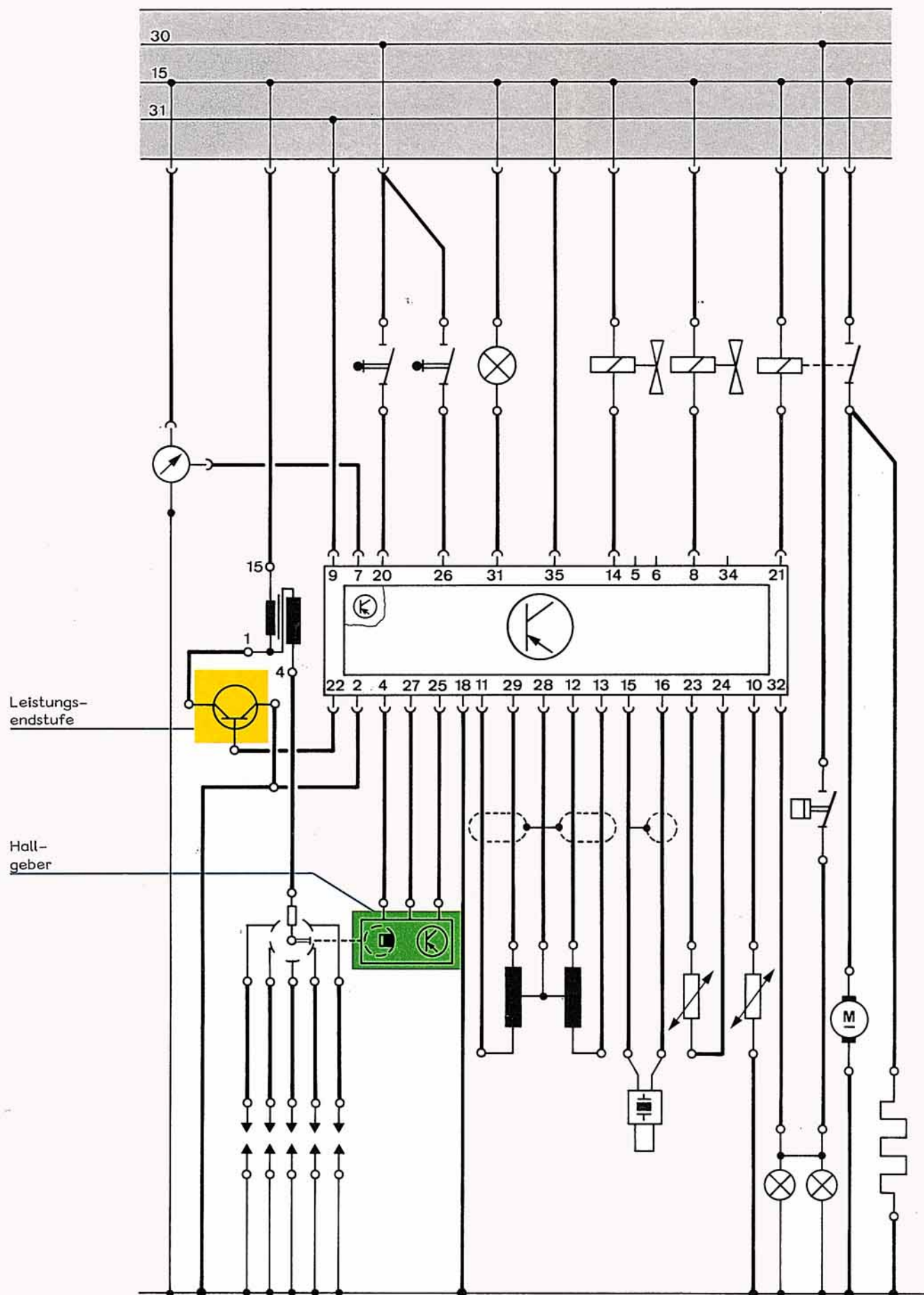
Diagramm der Steuersignale



Leistungsendstufe

Bedingt durch den Wegfall des Zündungsschaltgerätes erhält die Zündanlage eine separate Leistungsendstufe. Die Leistungsendstufe schaltet den primären Spulenstrom ein und aus und steuert somit den Funkenüberschlag an der Zündkerze. Zündspule und Leistungsendstufe bilden eine Einheit.

Einbauort: seitlich an der Zündspule



Steuergerät



Steuergerät

Es ermittelt aus den Signalen der Informationsgeber für die jeweiligen Betriebszustände die optimalen Zündzeitpunkte aus dem programmierten Kennfeld und steuert die extern angeordnete Leistungsendstufe der Zündanlage. Weiterhin werden die Funktionen der digitalen Leerlaufstabilisierung, Schubabschaltung, Vollastanreicherungen und Stillstandabschaltung gesteuert.

Digitale Leerlaufstabilisierung – Bei geschlossener Drosselklappe wird der Zündzeitpunkt im Drehzahlbereich 400/min bis 775/min von der digitalen Leerlaufstabilisierungsfunktion geregelt, so daß eine Leerlaufdrehzahl von ca. 775/min konstant gehalten wird.

Schubabschaltung – über die Drehzahl- und Leerlaufschalterinformation steuert das Steuergerät das Schubabschaltungsventil an und bestimmt für den Schiebetrieb die Zündzeitpunkte. Der Regelbereich der Schubabschaltung liegt bei 1600/Min – "Schubabschaltung" und bei 1200/min "Wiedereinschaltung".

Vollastanreicherung – wird dem Steuergerät über den Vollastschalter und dem Drucksensor signalisiert. Entsprechend der Signale wird das Zweiwegventil des Warmlaufreglers angesteuert.

Stillstandabschaltung – nach Ablauf von 1 Sekunde nach Stillstand des Motors schaltet das Steuergerät die Stromversorgung für das Kraftstoffpumpenrelais und des Warmlaufreglers ab.

Zündzeitpunktsteuerung – begrenzt unter allen Betriebsbedingungen den Zündzeitpunkt auf minimal 6° und maximal 54° vor OT.

Der Fehlerspeicher dient der Diagnose. Es werden alle Informationsgeber und deren elektrische Leitungen überwacht. Bei auftretenden Störungen wird die Fehlerlampe eingeschaltet und der dazugehörige Fehlercode gespeichert.

Bei der Durchführung der Diagnose werden die gespeicherten Fehlercodes als bestimmte Drehzahlwerte am Drehzahlmesser in Verbindung mit der Überwachungslampe angezeigt. (siehe Diagnoseablauf Seite 19 u. 20)

Achtung!

Es werden zwei Steuergeräte verbaut:

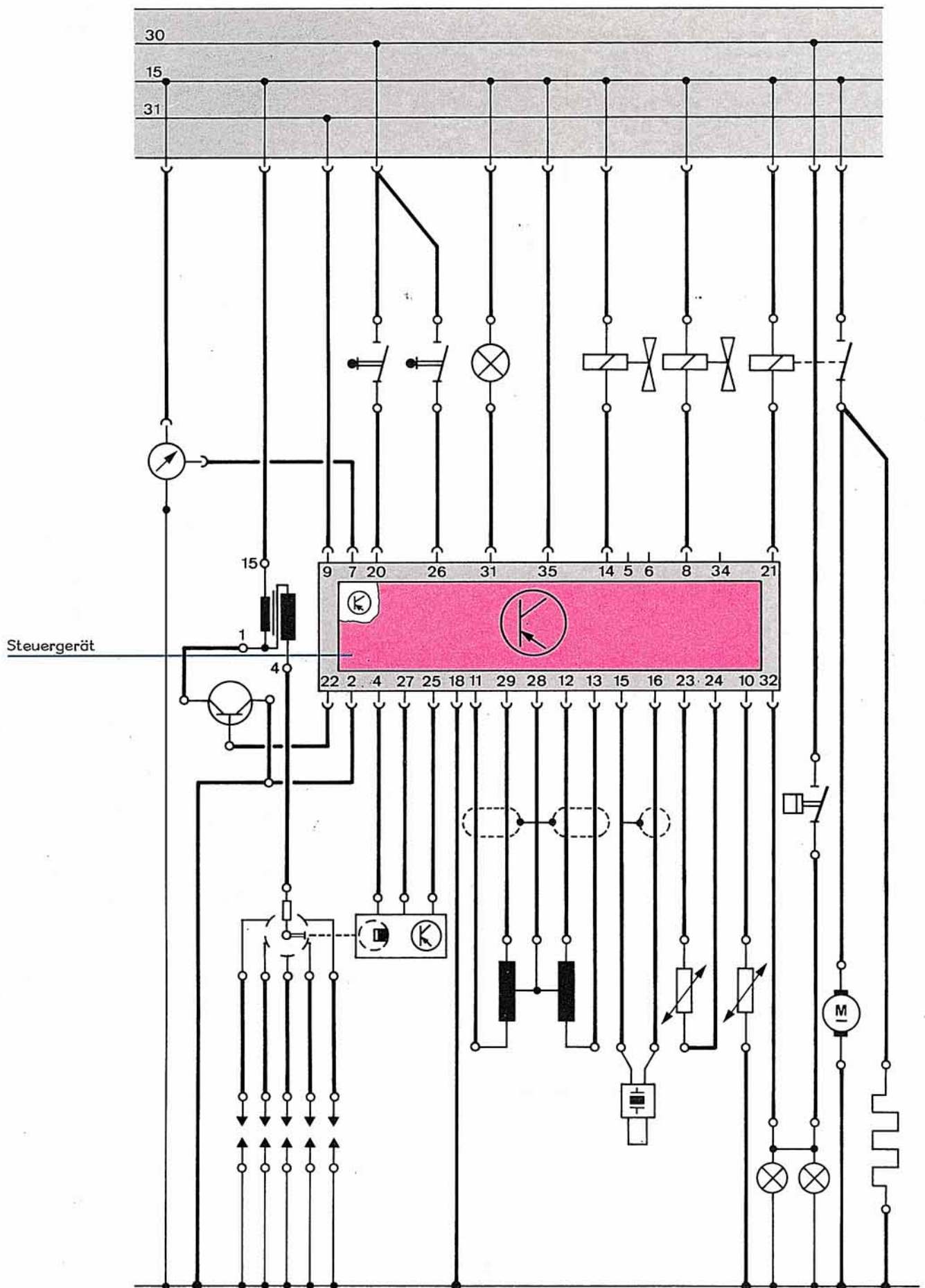
o Hitachi:

Der Fehlerspeicher kann nur einmal abgerufen werden.

o Bosch:

Der Fehlerspeicher kann beliebig oft abgerufen werden (Roll-mode).

Detaillierte Reparatur- und Einstellinformationen sind in dem Reparatur-Leitfaden Audi 200 beschrieben.



Fehlerspeicher und Diagnose

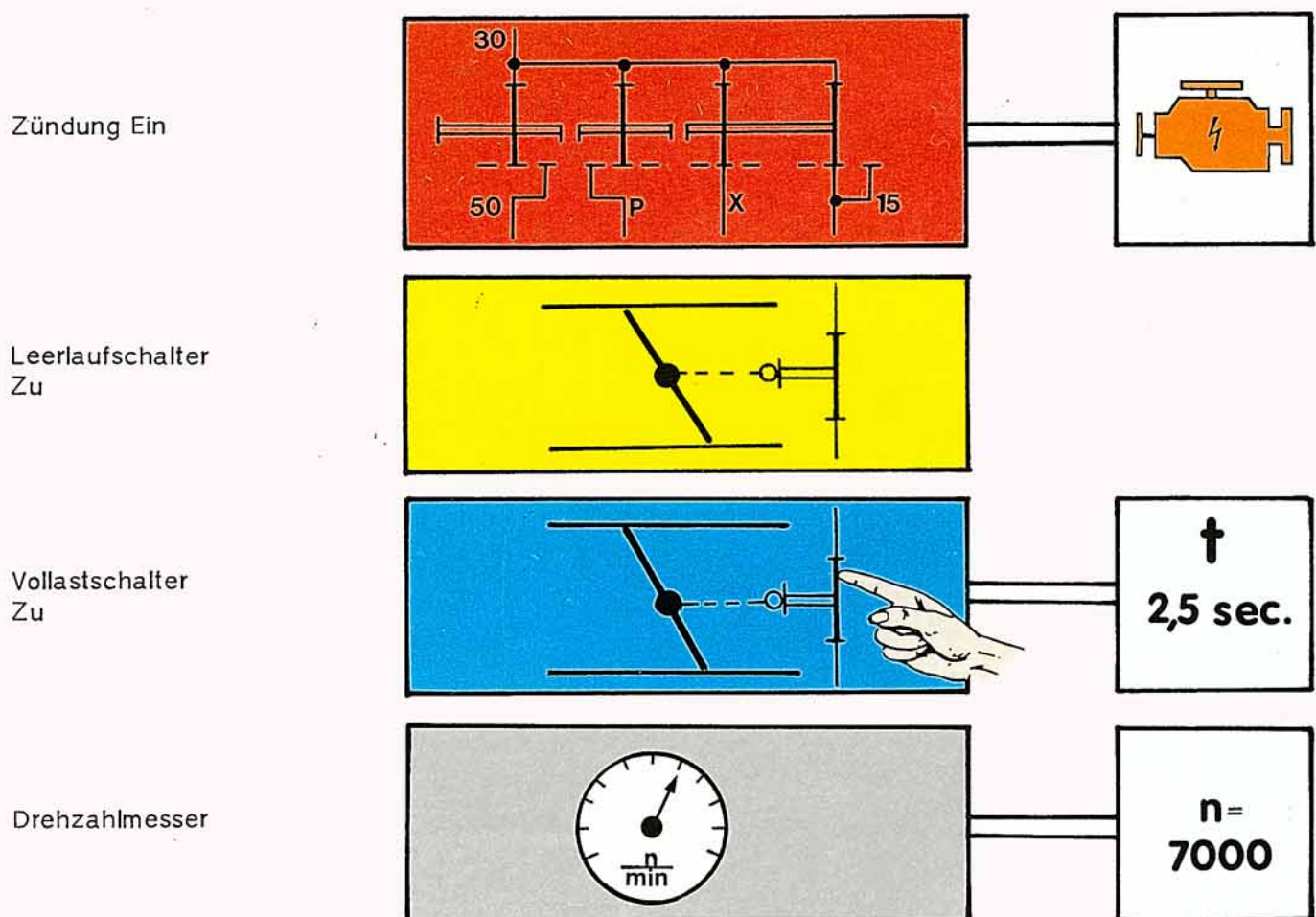
Das Steuergerät überwacht alle Informationsgeber. Tritt Kurzschluß oder Unterbrechung bzw. ein Informationsausfall ein, so wird die Fehlerlampe, nur unter bestimmten Bedingungen eingeschaltet und die Fehler gespeichert.
(Die Bedingungen sind im Steuergerät programmiert)

Die Diagnose ist nur für die Werkstatt vorgesehen. Als Informationsgeber dienen der Drehzahlmesser und die Fehlerlampe. Jedem Fehler ist eine bestimmte Drehzahl zugeordnet.

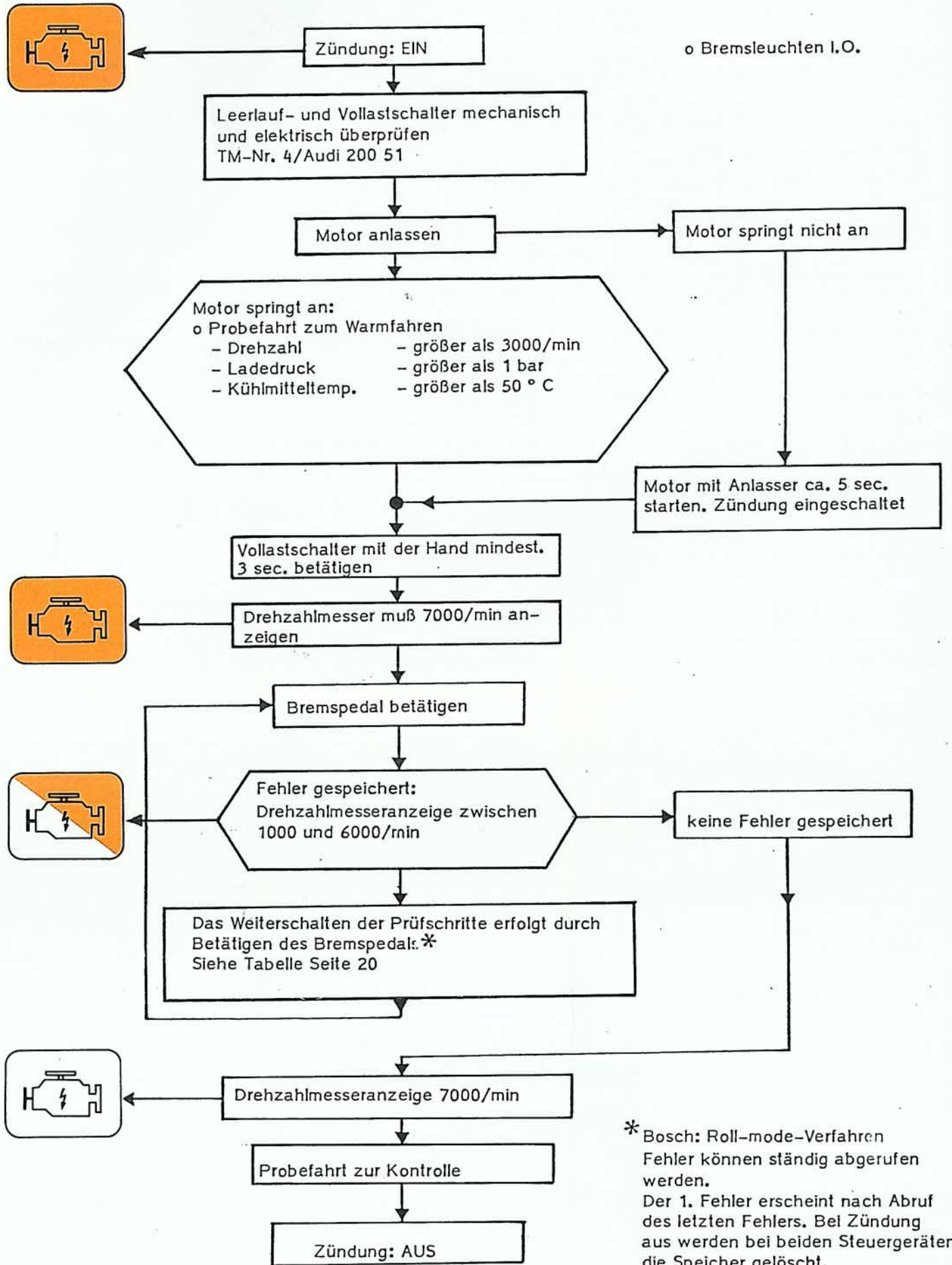
Es werden alle Informationsgeber, die Diagnosefunktion und der Fehlerspeicher ständig überprüft.

Bei der Durchführung der Diagnose werden die einzelnen Prüfschritte mit dem Bremslichtschalter im "Roll-mode-Verfahren = Endlosband" angesteuert und abgerufen.

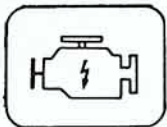
Einleitung der Diagnose



Diagnoseablauf



Diagnoseablauf

Fehleranzeige Drehzahlmesser		Fehlerquelle	Fehlerursache
1000/min	leuchtet nicht	Drehzahlgeber	kein Signal
1000/min	leuchtet	Klopfregelung	Zündeinstellung Kraftstoffqualität
2000/min	leuchtet nicht	Zündzeitpunktgeber	kein Signal
2000/min	leuchtet	Klopfsensor	Signal fehlt
3000/min	leuchtet nicht	Hall-Geber	kein Signal
3000/min	leuchtet	Ansauglufttemperaturgeber	Meßbereich liegt außerhalb der Programmierung (Geber austauschen)
4000/min oder 6000/min	leuchtet nicht	Leerlaufschalter Unterdruckschlauch	geschlossen Ladedruck kleiner als 0,9 bar Drehzahl kleiner als 1000/min
4000/min	leuchtet	Kühlmitteltemperaturgeber	Meßbereich liegt außerhalb der Programmierung (Geber austauschen)
5000/min	leuchtet nicht	Ladedrucksensor	elektronische Bauteil im Steuergerät
7000/min	leuchtet nicht	Diagnosefunktion	Hitachi: alle gespeicherten Fehler angezeigt oder keine Fehler gespeichert Bosch: keine Fehler gespeichert
7000/min	leuchtet	Diagnosefunktion	Einleitung (Fehlerspeicher wird angesteuert)

Jetzt haben Sie Gelegenheit selbst zu prüfen, ob Sie alles verstanden haben.

Fragen

1. Welche Informationen liefert der Leerlaufschalter dem Steuergerät?

- ☐ a Die Einschaltinformation für die digitale Leerlaufstabilisierung, wenn die Drehzahl unter 775/min liegt
- ☐ b Die Schubabschaltinformation, wenn die Drehzahl über 1600/min ist
- ☐ c liefert die Information für die Vollastschaltung

2. Der Geber für die Kühlmitteltemperatur liefert die Information über den Betriebszustand des Motors.

Wie verhält sich der Motor bei einer Kabelunterbrechung?

- ☐ a Der Motor bleibt stehen
- ☐ b Das Kraftstoffgemisch magert ab
- ☐ c Der Kraftstoffverbrauch steigt an

3. Welche Aufgabe hat der Klopfsensor?

- ☐ a Er kontrolliert die Verbrennungsabläufe in den Zylindern.
- ☐ b Die bei Selbstentzündung entstehenden Schallwellen werden von ihm erfaßt und dem Steuergerät mitgeteilt.
- ☐ c Er kontrolliert die Zündzeitpunkte und steuert diese, falls notwendig.

4. Warum ist in das Zündsystem der Bremslichtschalter einbezogen?

- ☐ a Mit ihm wird der Fehlerspeicher angesteuert
- ☐ b Beim Prüfen der Festbremsdrehzahl wird durch ihn die max. Drehzahl auf 3000/min begrenzt
- ☐ c Er wird zum Abrufen der einzelnen Prüfschritte des Fehlerspeichers benötigt.

Übungsaufgaben

5. Defekte Bauteile oder Leitungsunterbrechungen in der Anlage werden nur durch

- ☐ a den Drehzahlmesser
- ☐ b die Überwachungslampe
- ☐ c je nach bestimmten Bedingungen durch den Drehzahlmesser und die Überwachungslampe angezeigt.

6. Die Überwachungslampe leuchtet ständig. Eine Fehlerdiagnose soll durchgeführt werden. Wie gehen Sie vor.

- ☐ a Nach Einschalten der Zündung schließe ich den Vollastschalter für ca. 4 sec. und rufe dann die Prüfposition mit Hilfe des Bremslichtschalters ab.
- ☐ b Der Motor wird gestartet und über 3000/min gebracht, danach bleibt er im Leerlauf. Der Vollastschalter wird für ca. 4 sec. von Hand geschlossen und dann werden die Prüfpositionen mit Hilfe des Bremslichtschalters angesteuert.

7. Der Motor springt nicht an. Mit Hilfe des Fehlerspeichers soll festgestellt werden, ob der Fehler in der Zündanlage liegt. Wie gehen Sie vor?

- ☐ a Ein Abrufen der Fehler aus dem Speicher ist nicht möglich.
- ☐ b Zündung ein, Motor mehr als 4 sec. starten, nun kann der Fehler aus dem Speicher durch Betätigen der Bremse abgerufen werden.

Hier die Lösungen der Testaufgaben:

Aufgabe 1 – a u. b

Aufgabe 2 – c

Aufgabe 3 – b u. c

Aufgabe 4 – b u. c

Aufgabe 5 – a, b u. c

Aufgabe 6 – b

Aufgabe 7 – b

Kennen Sie diese Selbststudienprogramme?

- LT 40/45 6-Zylinder-Dieselmotor.
- 5 Gang-Schaltgetriebe 020.
- Der neue Transporter.
- Transistor Zündanlage mit Leerlaufstabilisierung.
- Schiebedächer.
- 5 Gang-Schaltgetriebe 016.
- Iltis.
- CAV-Verteilereinspritzpumpe.
- Vergaser 1-B/2-B.
- 5 Gang-Schaltgetriebe 013.
- Audi 200.
- Pneumatische Geschwindigkeitsregelanlage.
- Keihin Vergaser.
- Schalt-/Verbrauchsanzeige, Stop-Start-Anlage.
- Anti-Blockiersystem im Audi 200.
- CAV-Verteilereinspritzpumpe mit mech. Regler.
- Volkswagen Transporter mit Dieselmotor.
- Audi Quattro.
- Audi Quattro – Pneumatische Betätigung für Differentialsperren.
- Polo ab Modelljahr 1982
- Automatisches Getriebe für Dieselmotoren
- Die Turbo Diesel.
- K-Jetronic.
- Änderungen Modelljahr '83.
- Transporter mit wassergekühltem Boxermotor.
- Audi 100 '83.
- Audi Quattro '83.
- 1,3-l-Motor 55 kW im Polo Coupé.
- Audi 80 Quattro.
- LT 50.
- Elektrische Sitzverstellung mit Memory.
- Klimaanlage mit automatischer Regelung.
- Golf ab Modelljahr 1984.